

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มผลผลิตและความมั่นคงทางอาหาร
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลือง
- กิจกรรม : การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง
- กิจกรรมย่อย : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อโปรตีนสูง
- การเปรียบเทียบเบื้องต้น
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Soybean Breeding for High Protein
- Preliminary Yield Trial
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- หัวหน้าการทดลอง: นางสาวพิมพ์นภา ขุนพิลึก สังกัด
ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
- ผู้ร่วมงาน: นางสาวจิราพร แก่นทรัพย์ สังกัด
สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
5. บทคัดย่อ:

บทคัดย่อ

การประเมินผลผลิตการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง ได้ดำเนินการคัดเลือกและประเมินผลผลิตสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง ในฤดูแล้งและฤดูฝน ปี 2563 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงและมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วยสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง จำนวน 58 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ผลการประเมิน พบว่า ปริมาณโปรตีนในเมล็ด ลักษณะทางการเกษตรองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต ได้แก่ ความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนเมล็ดดีต่อต้น น้ำหนักเมล็ดดีต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิต และอายุเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งสองฤดู ผลการดำเนินงานในครั้งนี้ได้คัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง จำนวน 22 สายพันธุ์ ซึ่งมีปริมาณโปรตีนในเมล็ดในฤดูแล้งมีค่า 39.40-41.60 เปอร์เซ็นต์ และในฤดูฝน 39.71 -40.81 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำไปประเมินผลผลิตการเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ในปี 2564 ต่อไป

ABSTRACT

The preliminary yield trial of soybean breeding program for high protein was conducted at Chiang Mai Field Crops Research Center (CMFCRC) in dry and rainy season, 2020. The objectives were to select and evaluate for high protein content and good agronomic traits. The experimental design was randomized complete block with 2 replications. The results showed that the protein content, agronomic traits, yield components and grain yield; plant height number of nodes per plant, number of branches per plant 3 Number of pods per plant, number of seeds per pod, number of seeds per plant, number of good seeds per plant, good seed weight per plant, 100 seed weight, grain yield and days to maturity were significantly. Then 22 promising lines gave protein content between 39.40-41.60% in dry season and 39.71 -40.81% were selected to standard trails at Chiang Mai Field Crops Research Center in day and rainy season, 2021.

6. คำนำ

โปรตีนเป็นสารอาหารสำคัญและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย แหล่งของโปรตีนในธรรมชาติ มี 2 แหล่ง คือ โปรตีนจากเนื้อสัตว์ และโปรตีนจากพืช พืชตระกูลถั่วจัดเป็นพืชที่มีปริมาณโปรตีนสูงกว่าพืชชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูงกว่าพืชตระกูลถั่วชนิดอื่นๆ และจัดแหล่งโปรตีนจากพืชที่มีราคาถูกอีกด้วย พันธุ์ถั่วเหลืองที่นิยมปลูกในประเทศไทย ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 60 พันธุ์ และพันธุ์สง. 5 และพันธุ์ที่นิยมปลูกเฉพาะพื้นที่ ได้แก่ พันธุ์ศรีสำโรง นิยมเพาะปลูกในเขตจังหวัดภาคกลาง โดยเฉพาะจังหวัดสุโขทัย เป็นต้น ซึ่งพันธุ์เหล่านี้มีค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนในเมล็ดโดยประมาณ 36-38 % ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ (ปัจจัยหลัก) สิ่งแวดล้อม (ปัจจัยรอง) และสหสัมพันธ์ร่วมกัน ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่เป็นหน่วยงานหลักที่ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองของประเทศ ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลือง งานวิจัยที่ผ่านมามุ่งเน้นการพัฒนาพันธุ์ให้ผลผลิตสูงและต้านทานโรคที่สำคัญเป็นหลัก ถึงแม้จะมีโครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองให้มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูงขึ้นจากพันธุ์มาตรฐานทั้งจากกรมวิชาการเกษตรและมหาวิทยาลัยก็ตาม แต่ในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูงโดยเฉพาะที่ออกรับรองพันธุ์และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้น การคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงและผลผลิตเท่ากับหรือมากกว่าพันธุ์มาตรฐานที่นิยมปลูกในปัจจุบัน โดยการนำ สายพันธุ์แท้ (F_8) ที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์กลาย C5-2 เป็นพันธุ์แม่ ซึ่ง

คัดเลือกได้จากการนำพันธุ์เชียงใหม่ 60 ไปฉายรังสีแกมมา พันธุ์พ่อคือ สายพันธุ์กล้วย S1-3 ที่คัดเลือกได้จากการนำสายพันธุ์ SSRSN 35-19-4 ไปฉายรังสีแกมมา สายพันธุ์นี้มีขนาดเมล็ดใหญ่ และมีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง ปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูง (44.8 เปอร์เซ็นต์) (จิราพร และคณะ, 2554; พงศกร และคณะ, 2555) จำนวน 150 สายพันธุ์ ซึ่งสายพันธุ์เหล่านี้ถูกเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมไว้ตั้งแต่ปี 2555 ที่ธนาคารเชื้อพันธุกรรม สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ เนื่องจากมีปริมาณเมล็ดพันธุ์จำนวนน้อย ถูกเก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน เสี่ยงต่อความงอกและความแข็งแรงต่ำ โดยในปีงบประมาณ 2561 คณะผู้วิจัยจึงได้รับสนับสนุนงบประมาณจากเงินรายได้จากการดำเนินงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เพื่อดำเนินการขยายเมล็ดพันธุ์และคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีในสภาพแปลงทดลอง จากสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ จำนวน 150 สายพันธุ์ และจากงานอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมถั่วเหลือง ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จำนวน 22 สายพันธุ์ รวม 172 สายพันธุ์ ควบคู่กับการประเมินและคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลช่วยคัดเลือก โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล จำนวน 4 เครื่องหมาย คือ Satt184, Satt196, Satt247 และ Satt590 เพื่อประเมินและคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงโดยมีปริมาณโปรตีนในเมล็ดอย่างน้อย 40 เปอร์เซ็นต์ โดยในปีงบประมาณ 2563 ได้นำสายพันธุ์ที่ได้คัดเลือกจากงานวิจัยในปีงบประมาณ 2561 จากเงินรายได้จากการดำเนินงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร จำนวน 58 สายพันธุ์ ไปคัดเลือกและประเมินผลผลิตในขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ คัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูงและมีลักษณะทางการเกษตรที่ดีเข้าสู่ขั้นตอนการประเมินผลผลิตการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรและเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อกรมวิชาการเกษตร และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกต่อไป

7. วิธีดำเนินการ:

- อุปกรณ์

1. สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง จำนวน 58 สายพันธุ์ ถั่วเหลืองพันธุ์มาตรฐาน จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 2 และเชียงใหม่ 60
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12
3. ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมถั่วเหลือง
4. สารเคมีคุมและกำจัดวัชพืชวัชพืช ได้แก่ อะลาคลอร์ (alachlor) 48% W/V EC โฟมีซาเฟน (Fomesafen) 25% W/V SL และฟลูอะซิฟอป-ที-บิวทิล (fluzifop-p-butyl)
5. สารเคมีคลุกเมล็ดพันธุ์ป้องกันและกำจัดโรคพืช ได้แก่ เมทาแลกซิล (metalaxyI) 35%WPแมนโคเซบ (mancozeb) 80% WP

6. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลือง ได้แก่ อะเซตามิพริด (acetamiprid) 20% SP ไตรอะโซฟอส (triazophos) 40% W/V EC อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 70% WG คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) 20% W/V EC

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design, RCB) จำนวน 2 ซ้ำ ปลูกเปรียบเทียบเบื้องต้นสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง จำนวน 58 สายพันธุ์ และพันธุ์มาตรฐาน จำนวน 2 พันธุ์ รวมจำนวน 60 สายพันธุ์/พันธุ์ แต่ละสายพันธุ์ปลูกบนแปลงย่อยขนาด 1 x 5 เมตร

ปลูกคัดเลือกและประเมินผลผลิตเบื้องต้นในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่โดยปลูกสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงและพันธุ์มาตรฐาน จำนวน 60 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 2x2 เมตร จำนวน 2 ซ้ำ ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหุลุมละ 5 เมล็ด เมื่อถั่วเหลืองมีอายุหลังงอกได้ 1 สัปดาห์ ถอนแยกเหลือ จำนวน 3 ต้น/หลุม การดูแลจัดการภายในแปลงทดลองปฏิบัติตามตามคำแนะนำของเกษตรกรที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลือง โดยหลังปลูกพ่นสารเคมีคุมวัชพืชก่อนงอก เมื่อถั่วเหลืองมีใบจริงคู่แรกคลีเต็มทำการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วเหลือง และพ่นซ้ำ 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน และเมื่อถั่วเหลืองอายุ 14-20 วันหลังงอก ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวปลูกแล้วพรวนดินกลบพูนโคนต้นถั่วเหลือง ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทานทุก 7-10 วัน ส่วนฤดูฝนให้น้ำตามความจำเป็น

- การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตระยะเก็บเกี่ยว (R_0) ได้แก่ อายุเก็บเกี่ยว ความสูงต้น (เซนติเมตร) จำนวนข้อและจำนวนกิ่ง
2. องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต
3. ปริมาณโปรตีนในเมล็ดวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง NIRs

- เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2562 – กันยายน 2563

สถานที่ทำการทดลอง แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

เนื่องจากในปีงบประมาณ 2563 กรมวิชาการเกษตรได้ถูกตัดงบประมาณด้านการดำเนินงานวิจัย จึงส่งผลให้ไม่มีงบประมาณ เพื่อดำเนินการส่งตัวอย่างเมล็ดถั่วเหลืองเพื่อวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนโดยวิธีมาตรฐานใน

ห้องปฏิบัติการ รวมถึงข้อจำกัดอื่นๆ ผู้วิจัยจึงได้ปรับลดการบันทึกข้อมูลของบางลักษณะเพื่อลดปริมาณงานและให้ งานวิจัยสามารถดำเนินการได้ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน

ปริมาณโปรตีนในเมล็ด

ปริมาณโปรตีนในเมล็ดของสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่าง ๆ และพันธุ์เปรียบเทียบ วัดโดยใช้เครื่อง NIRs เพื่อวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในเมล็ด พบว่า มีค่าระหว่าง 39.16-41.60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบ พันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีปริมาณโปรตีนในเมล็ด 39.00 และ 38.67 ตามลำดับ และมีจำนวน 43 และ 53 สายพันธุ์มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดมากกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 2 และ เชียงใหม่60 (ตารางที่ 1) จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ปริมาณโปรตีนในเมล็ดมีความแปรปรวนที่เกิดอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุกรรมของพืชร่วมกับอิทธิพลของสภาพแวดล้อม ได้แก่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ค่าความเป็นกรดต่างของดิน ปริมาณธาตุอาหาร (จิตติมา และคณะ, 2552; วัลย์ลี และคณะ, 2550) การวัดปริมาณโปรตีนในเมล็ดโดยใช้เครื่อง NIRs เหมาะสมสำหรับการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง เนื่องจากไม่ทำลายตัวอย่าง หากมีปริมาณเมล็ดพันธุ์ไม่มาก หรืออยู่ระหว่างคัดเลือกพันธุ์มีความเหมาะสมเครื่อง NIRs อย่างยิ่ง นอกจากนี้ยังมีรวดเร็วและสะดวก ในการบริการจัดการเวลา และทรัพยากรเป็นอย่างมาก แต่อาจมีข้อเสีย คือ ค่าที่วิเคราะห์ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนไปจากผลการวิเคราะห์โดยวิธีมาตรฐานในห้องปฏิบัติการไปบ้าง ซึ่ง อาจเกิดจากเทคนิควิธีการใช้เครื่องมือ สภาพแวดล้อมขณะใช้เครื่องมือหรือ อื่นๆ

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ลักษณะทางการเกษตร

ฤดูแล้ง ปี 2563 พบว่า ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนเมล็ดดีต่อต้น น้ำหนักเมล็ดดีต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิต และ อายุเก็บเกี่ยว แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2-4)

ลักษณะทางการเกษตร

ความสูง

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีความสูงระหว่าง 25.08-54.58 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความสูง 48.57 และ 58.75 ตามลำดับ ทุกสายพันธุ์มีความสูงต่ำกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ยกเว้นสายพันธุ์ BD091 (54.58 เซนติเมตร) (ตารางที่ 2)

จำนวนข้อต่อต้น

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีจำนวนข้อต่อต้นระหว่าง 8.4-11.3 ข้อ ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวน 10.7 และ 12.0 ข้อต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

จำนวนกิ่งต่อต้น

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีจำนวนกิ่งต่อต้นระหว่าง 0.3-3.1 กิ่ง ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวน 1.6 และ 0.8 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

จำนวนฝักต่อต้น

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีจำนวนฝักต่อต้นระหว่าง 15.8-39.1 ฝัก ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนฝักต่อต้น 27.0 และ 44.7 ฝัก ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ BD016 (37.1 ฝัก) BD060 (37.5 ฝัก) มีจำนวนฝักต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 (ตารางที่ 3)

จำนวนเมล็ดต่อฝัก

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีจำนวนเมล็ดต่อฝักระหว่าง 1.8-2.2 เมล็ด ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 2.0 และ 2.1 เมล็ด ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ BD063 BD065 และ Pro27 มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก (1.8 เมล็ด) ต่ำกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

จำนวนเมล็ดต่อต้น

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีจำนวนเมล็ดต่อต้นระหว่าง 29.7-81.1 เมล็ด ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนเมล็ดต่อต้น 53.5 และ 91.1 เมล็ดตามลำดับ โดยสายพันธุ์ BD016 มีจำนวนเมล็ดต่อต้น (81.1) ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 (ตารางที่ 3)

จำนวนเมล็ดดีต่อต้น

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีจำนวนเมล็ดดีต่อต้นระหว่าง 26.8-76.3 เมล็ด ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนเมล็ดดีต่อต้น 51.0 และ 85.7 เมล็ด ตามลำดับ โดย

สายพันธุ์ BD016 BD043 และ BD110 มีจำนวนเมล็ดดีต่อต้น 76.3 61.6 และ 65.4 เมล็ด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 (ตารางที่ 3)

น้ำหนักเมล็ดดีต่อต้น

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีน้ำหนักเมล็ดดีต่อต้นระหว่าง 5.39-15.26 กรัม ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีน้ำหนักเมล็ดดีต่อต้น 8.43 และ 12.38 กรัม ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ BD016 (15.26 กรัม) มีน้ำหนักเมล็ดดีต่อต้นสูงแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 (ตารางที่ 4)

น้ำหนัก 100 เมล็ด

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด ระหว่าง 15.31-24.29 กรัม ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 16.56 และ 14.54 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ผลผลิต

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ ให้ผลผลิตต่อไร่ ระหว่าง 189.38 -732.62 กิโลกรัม ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตต่อไร่ 404.01 และ 593.84 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ลักษณะอื่นๆ

อายุเก็บเกี่ยว

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีอายุเก็บเกี่ยว ระหว่าง 86.0-94.0 วัน ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีอายุเก็บเกี่ยว 84.0 และ 91.0 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ฤดูฝน 2563

ปริมาณโปรตีนในเมล็ด

ปริมาณโปรตีนในเมล็ดของสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่าง ๆ และพันธุ์เปรียบเทียบกับ วัดโดยใช้เครื่อง NIRs เพื่อวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในเมล็ด พบว่า มีค่าระหว่าง 39.01-40.81 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีปริมาณโปรตีนในเมล็ด 38.32 และ 38.47 ตามลำดับ สาย

พันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงทุกสายพันธุ์มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูงแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 ยกเว้นสายพันธุ์ BD017 (39.11) BD065 (39.39) BD140 (39.32) และ BD146 (38.57) ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ลักษณะทางการเกษตร องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

ฤดูฝน ปี 2563 พบว่า ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนเมล็ดดีต่อต้น น้ำหนักเมล็ดดีต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิต และ อายุเก็บเกี่ยว แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5-7)

ลักษณะทางการเกษตร

ความสูง

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีความสูงระหว่าง 39.10-64.58 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความสูง 43.32 และ 50.85 ตามลำดับ และมีจำนวน 9 สายพันธุ์มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 ได้แก่ BD037 (61.80) BD038 (63.50) BD041 (64.58) BD044 (63.03) BD094 (60.44) BD097 (64.25) BD098 (59.90) และ BD141(63.55) (ตารางที่ 5)

จำนวนข้อต่อต้น

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีจำนวนข้อต่อต้นระหว่าง 10.6-13.4 ข้อ ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวน 11.2 และ 11.4 ข้อต่อต้น ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ BD015 (13.4) BD041 (13.4) BD043 (13.6) BD060 (13.5) มีจำนวนข้อต่อต้นสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 5)

จำนวนกิ่งต่อต้น

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีจำนวนกิ่งต่อต้นระหว่าง 1.8-3.5 กิ่ง ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวน 2.9 และ 1.5 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

จำนวนฝักต่อต้น

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีจำนวนฝักต่อต้นระหว่าง 18.5-47.3 ฝัก ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนฝักต่อต้น 25.5 และ 26.0 ฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

จำนวนเมล็ดต่อฝัก

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีจำนวนเมล็ดต่อฝักระหว่าง 1.3-2.3 เมล็ด ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 2.0 และ 2.0 เมล็ด ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ BD0043 (2.2) BD043 (2.2) BD047 (2.3) BD090 (2.2) และ BD140 (2.2) มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก สูงแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และเชียงใหม่ 60 (ตารางที่ 6)

จำนวนเมล็ดต่อต้น

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีจำนวนเมล็ดต่อต้นระหว่าง 39.8-98.9 เมล็ด ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนเมล็ดต่อต้น 51.1 และ 52.1 เมล็ด ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ BD0091 (86.3) BD094 (92.5) BD097 (96.9) BD098 (98.9) BD110 (85.2) และ Pro.72 (84.7) มีจำนวนเมล็ดต่อต้นสูงแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 6)

จำนวนเมล็ดดีต่อต้น

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีจำนวนเมล็ดดีต่อต้นระหว่าง 26.0-70.70 เมล็ด ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนเมล็ดดีต่อต้น 29.75 และ 32.95 เมล็ด ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ BD0034 (66.55) BD094 (68.05) BD097 (70.70) BD098 (69.00) Pro.28 (67.20) และ Pro.72 (65.10) มีจำนวนเมล็ดดีต่อต้นสูงแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 6)

น้ำหนักเมล็ดดีต่อต้น

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีน้ำหนักเมล็ดดีต่อต้นระหว่าง 5.08-11.32 กรัม ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีน้ำหนักเมล็ดดีต่อต้น 4.62 และ 3.83 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

น้ำหนัก 100 เมล็ด

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด ระหว่าง 11.14-21.62 กรัม ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 15.23 และ 11.72 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ผลผลิต

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ ให้ผลผลิตระหว่าง 244.81 -554.04 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิต จำนวน 221.35 และ 183.51 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ลักษณะอื่นๆ

อายุเก็บเกี่ยว

สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงสายพันธุ์ต่างๆ มีอายุเก็บเกี่ยว ระหว่าง 95.0-102.0 วัน ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีอายุเก็บเกี่ยว 86.0 และ 96.0 วัน ตามลำดับ ทุกสายพันธุ์มีอายุเก็บเกี่ยวยาวนานแตกต่างกันทางสถิติยาวนานกับพันธุ์เชียงใหม่ 2 ซึ่งเป็นพันธุ์อายุสั้น (ตารางที่ 4)

Table 1 Protein content (%) by NIRs analysis at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry and rainy season, 2020

Lines	Protein content (%) by NIRs	
	Dry	Rainy
1. BD006	39.90 j-v	40.17 a-e
2. BD009	40.58 c-l	39.57 b-h
3. BD010	40.96 a-f	39.51 b-h
4. BD011	40.85 a-h	40.31 a-d
5. BD012	40.31 d-q	39.71 a-g
6. BD013	40.59 c-k	39.87 a-f
7. BD015	39.64 o-x	39.89 a-f
8. BD016	39.70 n-w	39.50 b-h
9. BD017	39.84 k-v	39.11 e-i
10. BD020	39.48 s-x	39.77 a-f
11. BD022	39.64 o-x	39.84 a-f

Table 1 Protein content (%) by NIRs analysis at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry and rainy season, 2020

Lines	Protein content (%) by NIRs			
	Dry		Rainy	
12. BD023	40.14	h-u	39.61	b-h
13. BD024	39.75	n-w	39.01	f-i
14. BD034	40.48	c-n	39.72	a-f
15. BD037	39.95	j-u	39.86	a-f
16. BD038	39.85	k-v	40.81	a
17. BD040	40.80	b-i	40.40	a-d
18. BD041	40.66	b-j	39.97	a-f
19. BD043	40.10	h-u	39.73	a-f
20. BD044	40.39	c-o	40.41	a-d
21. BD046	40.38	c-p	40.40	a-d
22. BD047	40.55	c-m	40.32	a-d
23. BD058	39.52	r-x	39.81	a-f
24. BD060	39.16	v-y	39.81	a-f
25. BD063	40.06	i-u	39.82	a-f
26. BD065	40.17	g-u	39.39	c-i
27. BD068	40.03	i-u	40.04	a-f
28. BD070	39.87	k-v	39.81	a-f
29. BD073	39.57	q-x	39.61	b-h
30. BD074	39.97	j-u	39.96	a-f
31. BD083	39.98	j-u	39.65	b-g
32. BD090	40.56	c-l	39.88	a-f
33. BD091	39.02	wxy	39.58	b-h
34. BD093	41.05	a-e	40.49	abc
35. BD094	40.10	h-u	40.00	a-f
36. BD097	39.99	j-u	40.12	a-f
37. BD098	39.81	t-v	40.41	a-d
38. BD100	40.21	f-t	39.90	a-f
39. BD101	38.90	xy	39.53	b-h

Table 1 Protein content (%) by NIRs analysis at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry and rainy season, 2020 (Con't)

Lines	Protein content (%) by NIRs	
	Dry	Rainy
40. BD105	41.07 a-d	40.01 a-f
41. BD107	39.93 j-v	40.20 a-e
42. BD110	39.60 p-x	39.96 a-f
43. BD115	39.81 l-v	40.20 a-e
44. BD118	40.31 d-q	40.17 a-e
45. BD122	40.61 b-k	40.28 a-d
46. BD123	39.77 m-w	40.48 abc
47. BD124	40.81 b-i	40.61 ab
48. BD125	40.94 a-g	40.31 a-d
49. BD126	39.84 k-v	39.71 a-g
50. BD133	40.25 f-s	40.45 a-d
51. BD135	40.28 e-r	40.32 a-d
52. BD136	39.87 k-v	40.10 a-f
53. BD140	39.73 n-w	39.32 d-i
54. BD141	39.40 u-y	40.48 abc
55. BD146	39.43 t-y	38.57 ghi
56. Pro.27	41.60 a	40.28 a-d
57. Pro.28	41.14 abc	40.47 a-d
58. Pro.72	41.39 ab	40.33 a-d
59. CM.2	39.00 wxy	38.32 i
60. CM.60	38.67 y	38.47 hi
Mean	40.10	39.90
F-test	**	**
CV (%)	0.73	1.08

Table 2 Plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry season, 2020 (Con't)

Lines	Plant height (cm)	Nodes/pt.	Branches/pt.
1. BD006	33.53 k-w	10.5 b-m	1.6 b-k
2. BD009	35.92 i-t	9.9 c-q	1.3 c-m
3. BD010	33.60 k-w	9.2 j-q	1.1 e-m
4. BD011	30.08 q-w	8.6 pq	1.2 d-m
5. BD012	40.20 d-o	10.0 c-p	1.7 b-j
6. BD013	27.98 s-w	8.7 opq	0.7 i-m
7. BD015	39.73 e-o	9.5 s-q	0.5 lm
8. BD016	41.35 c-m	11.3 a-d	2.1 a-d
9. BD017	40.25 d-o	9.7 e-q	0.4 m
10. BD020	37.26 i-r	9.7 d-q	0.7 j-m
11. BD022	41.92 c-k	10.1 c-p	1.2 d-m
12. BD023	46.06 b-h	10.0 c-q	0.3 m
13. BD024	36.43 i-s	10.0 c-p	0.9 s-m
14. BD034	36.48 i-s	9.7 d-q	1.2 d-m
15. BD037	32.44 n-w	9.3 i-q	1.0 e-m
16. BD038	47.53 b-g	11.4 abc	2.0 b-f
17. BD040	31.53 o-w	9.1 k-q	1.1 e-m
18. BD041	38.85 s-p	10.6 b-l	1.3 c-m
19. BD043	47.82 b-f	11.2 a-e	2.5 ab
20. BD044	33.00 m-w	9.5 s-q	1.6 b-k
21. BD046	39.06 s-p	10.2 c-o	1.7 b-i
22. BD047	39.93 d-o	9.6 f-q	1.0 f-m
23. BD058	34.60 j-u	9.5 s-q	1.7 b-j
24. BD060	38.33 h-q	11.0 a-g	2.4 ab
25. BD063	26.93 u-w	8.9 m-q	0.8 h-m
26. BD065	27.28 t-w	8.8 opq	0.6 klm
27. BD068	26.52 u-w	8.6 pq	1.0 e-m

Table 2 Plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry season, 2020 (Con't)

Lines	Plant height (cm)	Nodes/pt.	Branches/pt.
28. BD070	43.10 ^{c-j}	11.1 ^{a-f}	1.5 ^{b-k}
29. BD073	31.88 ^{o-w}	9.3 ^{i-q}	1.3 ^{c-m}
30. BD074	34.42 ^{j-v}	8.9 ^{m-q}	0.9 ^{g-m}
31. BD083	30.58 ^{p-w}	9.4 ^{h-q}	1.3 ^{c-m}
32. BD090	49.19 ^{bc}	10.7 ^{a-j}	3.1 ^a
33. BD091	54.58 ^{ab}	12.2 ^a	1.9 ^{b-g}
34. BD093	37.05 ^{i-r}	9.7 ^{d-q}	1.5 ^{b-l}
35. BD094	49.07 ^{bc}	11.0 ^{a-g}	2.0 ^{b-f}
36. BD097	37.83 ^{h-q}	9.9 ^{c-q}	1.3 ^{c-m}
37. BD098	48.05 ^{b-e}	11.3 ^{abc}	2.0 ^{b-e}
38. BD100	49.15 ^{bc}	10.8 ^{a-i}	2.2 ^{abc}
39. BD101	42.15 ^{c-k}	10.7 ^{a-k}	2.0 ^{b-f}
40. BD105	27.10 ^{uvw}	8.8 ^{n-q}	1.1 ^{d-m}
41. BD107	28.99 ^{r-w}	8.6 ^{pq}	1.0 ^{e-m}
42. BD110	39.22 ^{f-p}	10.9 ^{a-h}	1.8 ^{b-h}
43. BD115	43.35 ^{c-i}	11.4 ^{abc}	1.9 ^{b-g}
44. BD118	25.08 ^w	9.1 ^{k-q}	1.1 ^{e-m}
45. BD122	40.68 ^{c-n}	10.6 ^{a-l}	1.5 ^{b-k}
46. BD123	37.15 ^{i-r}	10.4 ^{c-n}	1.9 ^{b-g}
47. BD124	26.56 ^{uvw}	8.6 ^{pq}	0.4 ^m
48. BD125	27.85 ^{s-w}	9.0 ^{m-q}	0.9 ^{g-m}
49. BD126	35.85 ^{i-t}	9.1 ^{l-q}	1.2 ^{c-m}
50. BD133	27.55 ^{t-w}	9.1 ^{l-q}	0.6 ^{klm}
51. BD135	32.83 ^{m-w}	9.6 ^{f-q}	1.1 ^{e-m}
52. BD136	33.65 ^{k-w}	9.1 ^{l-q}	1.3 ^{c-m}
53. BD140	25.80 ^{vw}	8.4 ^q	0.3 ^m
54. BD141	41.83 ^{c-l}	11.2 ^{a-e}	1.9 ^{b-g}
55. BD146	37.41 ^{h-r}	10.8 ^{a-i}	2.0 ^{b-f}

Table 2 Plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry season, 2020 (Con't)

Lines	Plant height (cm)	Nodes/pt.	Branches/pt.
56. Pro.27	31.76 ^{o-w}	10.0 ^{c-p}	1.8 ^{b-g}
57. Pro.28	33.13 ^{l-w}	9.3 ^{i-q}	1.5 ^{b-l}
58. Pro.72	37.33 ^{i-r}	10.2 ^{c-o}	1.6 ^{b-k}
59. CM.2	48.57 ^{bcd}	10.7 ^{a-j}	1.6 ^{b-k}
60. CM.60	58.75 ^a	12.0 ^{ab}	0.8 ^{h-m}
Mean	37.20	9.92	1.33
F-test	**	**	**
CV (%)	8.81	5.96	28.32

Table 3 Number of pods per plant, number of seeds per pod, number of seeds per plant and number of good seeds per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry season, 2020

Lines	Pods/pt.	Seeds/pod	Seeds/pt,	Good seed/pt.
1. BD006	22.2 ^{e-q}	2.0 ^{b-e}	43.2 ^{f-o}	41.7 ^{d-l}
2. BD009	23.0 ^{d-q}	2.0 ^{a-e}	45.2 ^{e-o}	43.6 ^{d-l}
3. BD010	20.5 ^{h-q}	2.0 ^{a-e}	40.1 ^{g-o}	37.4 ^{f-l}
4. BD011	17.0 ^{opq}	2.0 ^{a-e}	33.6 ^{mno}	32.6 ^{i-l}
5. BD012	28.3 ^{b-m}	2.0 ^{a-e}	57.5 ^{c-l}	54.5 ^{b-j}
6. BD013	20.6 ^{g-q}	2.0 ^{b-e}	40.2 ^{g-o}	37.2 ^{f-l}
7. BD015	21.6 ^{f-q}	2.2 ^{ab}	45.5 ^{e-o}	43.2 ^{d-l}
8. BD016	39.1 ^{ab}	2.1 ^{abc}	81.1 ^{ab}	76.3 ^{ab}
9. BD017	23.4 ^{d-q}	1.9 ^{cde}	45.0 ^{e-o}	42.5 ^{d-l}
10. BD020	23.8 ^{d-q}	2.0 ^{a-e}	47.3 ^{d-o}	44.6 ^{d-l}
11. BD022	25.4 ^{d-q}	2.1 ^{a-d}	52.1 ^{d-o}	48.0 ^{c-l}

Table 3 Number of pods per plant, number of seeds per pod, number of seeds per plant and number of good seeds per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry season, 2020 (Con't)

Lines	Pods/pt.	Seeds/pod	Seeds/pt,	Good seed/pt.
12. BD023	26.5 d-q	1.9 cde	50.7 d-o	48.4 c-l
13. BD024	25.9 d-q	2.0 b-e	49.9 d-o	45.2 d-l
14. BD034	24.9 d-q	2.1 a-d	50.0 d-o	48.6 c-l
15. BD037	21.1 g-q	2.0 a-e	42.4 f-o	38.8 e-l
16. BD038	22.0 e-q	2.0 a-e	43.4 f-o	40.7 d-l
17. BD040	19.7 i-q	2.0 a-e	39.3 h-o	37.3 f-l
18. BD041	22.8 d-q	2.0 a-e	45.3 e-o	43.3 d-l
19. BD043	32.3 b-f	2.0 a-e	63.4 b-f	61.6 a-f
20. BD044	24.8 d-q	2.0 a-e	49.8 d-o	47.1 d-l
21. BD046	21.8 e-q	1.9 cde	42.4 f-o	37.6 f-l
22. BD047	18.3 l-q	2.1 a-d	37.1 k-o	35.8 g-l
23. BD058	26.5 d-q	2.0 a-e	53.3 c-n	50.3 c-l
24. BD060	37.5 abc	2.1 a-d	75.1 abc	72.4 abc
25. BD063	19.6 i-q	1.8 e	35.2 l-o	32.8 i-l
26. BD065	18.8 j-q	1.8 e	33.9 mno	30.8 jkl
27. BD068	20.5 h-q	1.9 de	36.8 k-o	34.4 h-l
28. BD070	28.0 c-n	2.0 a-e	55.4 c-m	53.3 b-k
29. BD073	23.3 d-q	2.0 b-e	44.7 e-o	39.9 e-l
30. BD074	18.4 l-q	1.9 cde	35.5 l-o	31.4 jkl
31. BD083	15.8 q	1.9 de	29.7 o	26.8 l
32. BD090	27.7 c-o	2.1 abc	59.0 b-k	28.7 k-l
33. BD091	32.8 b-e	2.0 a-e	66.2 b-e	63.4 a-e
34. BD093	20.2 i-q	2.2 a	43.8 e-o	39.8 e-l
35. BD094	29.8 b-j	2.2 ab	64.6 b-f	59.4 b-g
36. BD097	23.7 d-q	2.1 abc	49.5 d-o	45.0 d-l
37. BD098	25.1 d-q	2.2 a	55.5 c-m	53.2 b-k

Table 3 Number of pods per plant, number of seeds per pod, number of seeds per plant and number of good seeds per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry season, 2020 (Con't)

Lines	Pods/pt.	Seeds/pod	Seeds/pt,	Good seed/pt.
38. BD100	29.6 b-k	2.1 abc	62.7 b-g	58.8 b-h
39. BD101	28.4 b-m	2.2 ab	61.5 b-i	56.5 b-i
40. BD105	22.1 e-q	2.0 a-e	43.8 e-o	41.8 d-l
41. BD107	20.1 i-q	2.0 b-e	39.0 i-o	36.2 g-l
42. BD110	33.6 bcd	2.0 a-e	68.3 bcd	65.4 a-d
43. BD115	31.2 b-h	2.0 a-e	62.2 b-g	59.8 b-g
44. BD118	17.5 m-q	2.0 a-e	34.1 mno	32.9 i-l
45. BD122	29.1 b-l	2.1 a-d	58.7 b-k	56.6 b-i
46. BD123	30.0 b-i	2.1 a-d	61.8 b-h	59.6 b-g
47. BD124	16.5 pq	2.0 b-e	32.5 no	31.5 jlk
48. BD125	22.9 d-q	2.0 b-e	44.3 e-o	42.7 d-l
49. BD126	19.2 i-q	2.0 b-e	37.6 j-o	36.6 g-l
50. BD133	18.6 k-q	2.0 b-e	36.5 k-o	33.8 i-l
51. BD135	23.9 d-q	2.0 a-e	47.1 d-o	44.9 d-l
52. BD136	22.7 d-q	2.1 a-d	45.9 d-o	43.4 d-l
53. BD140	17.1 n-q	2.0 b-e	33.9 mno	29.7 jlk
54. BD141	28.7 b-l	2.2 ab	60.2 b-j	56.9 b-i
55. BD146	26.5 c-q	2.0 a-e	52.3 d-o	48.4 c-l
56. Pro.27	32.1 b-f	1.9 cde	60.8 b-i	58.8 b-h
57. Pro.28	31.5 b-g	1.8 e	57.8 c-l	56.5 b-i
58. Pro.72	33.2 bcd	1.9 de	62.2 b-g	59.3 b-g
59. CM.2	27.0 c-p	2.0 a-e	53.5 c-n	51.0 c-l
60. CM.60	44.7 a	2.1 a-d	91.1 a	85.7 a
Mean	24.96	1.99	49.82	46.55
F-test	**	**	**	**
CV (%)	16.49	4.25	17.11	20.06

Table 4 Good seed weight per plant, 100 seed weight grain yield and days to maturity at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry season, 2020

Lines	Good seed weight/pt.	100 Seed wt. (g)	Yield (kg/rai)	Maturity (DAE)
1. BD006	7.18 e-k	17.42 k-u	344.56 f-n	91.0 abc
2. BD009	8.34 b-k	19.05 d-q	400.12 c-n	91.0 abc
3. BD010	6.71 f-k	18.04 h-t	322.12 g-n	86.0 de
4. BD011	6.23 h-k	19.17 d-p	298.77 j-n	87.0 cde
5. BD012	10.42 a-k	19.08 d-q	500.03 b-k	88.0 cde
6. BD013	6.40 g-k	17.19 l-u	307.24 h-n	86.0 de
7. BD015	7.32 d-k	16.96 l-u	351.05 e-n	88.0 cde
8. BD016	15.26 a	16.17 q-u	732.62 a	91.0 abc
9. BD017	7.50 d-k	17.41 k-u	359.66 e-n	87.0 cde
10. BD020	8.13 b-k	18.29 f-s	390.10 c-n	87.0 cde
11. BD022	7.81 c-k	16.48 o-u	374.84 d-n	86.0 de
12. BD023	9.73 b-k	19.83 d-l	466.78 b-m	88.5 bcd
13. BD024	7.98 c-k	17.71 i-t	382.84 c-n	87.0 cde
14. BD034	8.36 b-k	17.30 k-u	401.39 c-n	86.0 de
15. BD037	7.04 e-k	18.24 g-s	337.94 f-n	86.0 de
16. BD038	8.06 b-k	19.41 d-o	386.63 c-n	87.0 cde
17. BD040	6.97 e-k	18.34 f-r	334.18 f-n	86.0 de
18. BD041	8.13 b-k	18.78 e-q	390.30 c-n	86.0 de
19. BD043	11.43 a-g	18.52 e-r	548.20 a-g	87.0 cde
20. BD044	8.88 b-k	18.85 d-q	425.86 b-m	86.0 de
21. BD046	7.28 d-k	19.36 d-o	349.39 e-n	86.0 de
22. BD047	6.22 h-k	17.35 k-u	298.34 j-n	86.0 de
23. BD058	10.76 a-i	21.26 b-f	516.36 a-j	92.5 ab
24. BD060	11.07 a-h	15.31 stu	531.18 a-i	92.5 ab
25. BD063	5.50 jk	16.75 m-u	264.01 lmn	89.5 bcd
26. BD065	5.30 k	17.11 l-u	254.47 mn	89.5 bcd

Table 4 Good seed weight per plant, 100 seed weight grain yield and days to maturity at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry season, 2020 (Con't)

Lines	Good seed weight/pt.	100 Seed wt. (g)	Yield (kg/rai)	Maturity (DAE)
27. BD068	5.33 k	15.56 r-u	255.66 mn	88.0 cde
28. BD070	9.25 k	17.27 k-u	443.57 b-m	91.0 abc
29. BD073	7.15 e-k	17.94 h-t	343.21 f-n	89.5 bcd
30. BD074	5.33 k	16.23 p-u	189.38 n	89.5 bcd
31. BD083	5.29 k	20.44 d-j	253.74 mn	89.5 bcd
32. BD090	7.14 e-k	20.25 d-k	423.70 b-m	88.5 bcd
33. BD091	11.60 a-f	18.22 g-s	556.43 a-f	91.0 abc
34. BD093	8.64 b-k	21.76 a-d	414.60 b-mn	91.0 abc
35. BD094	12.74 abc	21.33 a-e	611.45 abc	94.0 a
36. BD097	9.21 b-k	20.61 d-i	441.86 b-m	94.0 a
37. BD098	9.82 b-k	18.41 e-r	471.16 b-m	92.5 ab
38. BD100	12.03 a-e	20.45 d-j	577.06 a-e	92.5 ab
39. BD101	13.23 ab	18.53 e-r	634.85 ab	92.5 ab
40. BD105	7.25 d-k	17.38 k-u	348.08 e-n	89.5 bcd
41. BD107	6.51 f-k	18.14 g-s	312.61 h-n	88.5 bcd
42. BD110	11.18 a-h	16.99 l-u	536.64 a-h	91.0 abc
43. BD115	9.68 b-k	16.15 q-u	464.24 b-m	88.5 bcd
44. BD118	6.42 f-k	19.52 d-n	308.07 h-n	88.5 bcd
45. BD122	9.82 b-k	17.19 l-u	471.11 b-m	89.5 bcd
46. BD123	10.60 a-j	17.71 i-t	508.63 a-j	91.0 abc
47. BD124	5.68 ijk	18.17 g-s	272.59 k-n	88.5 bcd
48. BD125	6.48 f-k	15.09 tu	310.76 h-n	88.5 bcd
49. BD126	8.76 b-k	24.29 a	420.31 b-mn	91.0 abc
50. BD133	7.20 d-k	21.11 b-g	345.36 f-n	91.0 abc
51. BD135	10.78 a-i	23.99 ab	517.31 a-j	91.0 abc

Table 4 Good seed weight per plant, 100 seed weight grain yield and days to maturity at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry season, 2020 (Con't)

Lines	Good seed weight/pt.	100 Seed wt. (g)	Yield (kg/rai)	Maturity (DAE)
52. BD136	10.17 ^{a-k}	23.65 ^{abc}	487.93 ^{b-}	91.0 ^{abc}
53. BD140	6.32 ^{g-k}	20.70 ^{c-h}	303.15 ⁱ⁻ⁿ	91.0 ^{abc}
54. BD141	11.14 ^{a-h}	19.68 ^{d-m}	534.41 ^{a-h}	91.0 ^{abc}
55. BD146	9.48 ^{b-k}	19.61 ^{d-m}	455.03 ^{b-m}	87.0 ^{cde}
56. Pro.27	10.32 ^{a-k}	17.53 ^{j-t}	495.33 ^{b-k}	91.0 ^{abc}
57. Pro.28	10.05 ^{b-k}	17.78 ^{h-t}	482.28 ^{b-m}	91.0 ^{abc}
58. Pro.72	10.31 ^{a-k}	17.15 ^{l-u}	422.01 ^{b-m}	87.0 ^{cde}
59. CM.2	8.43 ^{b-k}	16.56 ^{n-u}	404.72 ^{b-mn}	84.0 ^e
60. CM.60	12.38 ^{a-d}	14.54 ^u	593.84 ^{a-d}	91.0 ^{abc}
Mean	8.66	18.49	414.67	89.13
F-test	**	**	**	**
CV (%)	22.53	6.06	20.94	1.88

Table 5 Plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2020

Lines	Plant height (cm)	Nodes/pt.	Branches/pt.
1. BD006	50.03 ^{a-l}	12.1 ^{a-h}	2.4 ^{a-e}
2. BD009	51.00 ^{a-l}	11.4 ^{d-h}	2.4 ^{a-e}
3. BD010	44.24 ^{i-l}	10.9 ^{fgh}	2.2 ^{a-e}
4. BD011	39.10 ^{kl}	10.8 ^{gh}	2.0 ^{cde}
5. BD012	45.39 ^{g-l}	12.1 ^{a-h}	2.6 ^{a-e}
6. BD013	38.34 ^l	10.6 ^h	2.0 ^{b-e}
7. BD015	54.90 ^{a-j}	13.4 ^{abc}	2.5 ^{a-e}

Table 5 Plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2020 (Con't)

Lines	Plant height (cm)	Nodes/pt.	Branches/pt.
8. BD016	49.10 c-l	12.4 a-h	2.8 a-e
9. BD017	56.60 a-i	11.7 b-h	2.3 a-e
10. BD020	57.06 a-i	12.2 a-h	2.0 b-e
11. BD022	51.90 a-l	12.5 a-g	1.8 de
12. BD023	56.24 a-i	12.7 a-f	2.0 b-e
13. BD024	49.25 b-l	12.3 a-h	2.3 a-e
14. BD034	57.98 a-i	12.1 a-h	2.9 a-d
15. BD037	61.80 a-e	12.1 a-h	2.1 a-e
16. BD038	63.65 abc	12.4 a-h	2.3 a-e
17. BD040	48.73 c-l	11.8 a-h	2.2 a-e
18. BD041	64.58 a	13.4 ab	2.5 a-e
19. BD043	63.03 a-d	13.6 a	3.4 ab
20. BD044	60.44 a-g	12.1 a-h	2.7 a-e
21. BD046	57.85 a-i	11.9 a-h	2.4 a-e
22. BD047	59.78 a-h	13.0 a-e	2.6 a-e
23. BD058	47.10 e-l	12.4 a-h	2.7 a-e
24. BD060	46.23 f-l	13.5 ab	2.6 a-e
25. BD063	45.58 g-l	11.5 d-h	2.7 a-e
26. BD065	47.60 e-l	12.4 a-h	2.3 a-e
27. BD068	45.25 h-l	11.7 b-h	2.7 a-e
28. BD070	57.40 a-i	13.1 a-e	2.1 a-e
29. BD073	46.21 f-l	12.0 a-h	2.3 a-e
30. BD074	44.58 i-l	11.7 b-h	2.6 a-e

Table 5 Plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2020 (Con't)

Lines	Plant height (cm)	Nodes/pt.	Branches/pt.
31. BD083	45.13 ^{h-l}	12.0 ^{a-h}	2.8 ^{a-e}
32. BD090	48.87 ^{c-l}	10.6 ^h	2.2 ^{a-e}
33. BD091	53.33 ^{a-l}	12.8 ^{a-f}	3.0 ^{a-d}
34. BD093	55.78 ^{a-i}	13.1 ^{a-e}	3.0 ^{a-d}
35. BD094	64.25 ^{ab}	13.2 ^{a-d}	3.0 ^{a-d}
36. BD097	59.90 ^{a-h}	12.8 ^{a-f}	3.5 ^a
37. BD098	63.55 ^{abc}	12.7 ^{a-f}	3.2 ^{abc}
38. BD100	52.92 ^{a-l}	11.9 ^{a-h}	2.7 ^{a-e}
39. BD101	54.05 ^{a-k}	12.1 ^{a-h}	2.6 ^{a-e}
40. BD105	40.58 ^{jkl}	10.7 ^{gh}	2.2 ^{a-e}
41. BD107	43.70 ^{i-l}	11.5 ^{d-h}	2.5 ^{a-e}
42. BD110	48.93 ^{c-l}	12.4 ^{a-h}	2.5 ^{a-e}
43. BD115	50.55 ^{a-l}	12.5 ^{a-h}	2.9 ^{a-d}
44. BD118	46.34 ^{f-l}	11.5 ^{d-h}	1.9 ^{cde}
45. BD122	52.15 ^{a-l}	12.9 ^{a-e}	2.6 ^{a-e}
46. BD123	46.90 ^{e-l}	12.8 ^{a-e}	3.0 ^{a-d}
47. BD124	49.90 ^{a-l}	11.5 ^{c-h}	1.8 ^{de}
48. BD125	49.95 ^{a-l}	12.1 ^{a-h}	2.2 ^{a-e}
49. BD126	57.19 ^{a-i}	12.2 ^{a-h}	2.9 ^{a-d}
50. BD133	48.20 ^{d-l}	11.9 ^{a-h}	2.7 ^{a-e}
51. BD135	57.08 ^{a-i}	11.9 ^{a-h}	2.0 ^{b-e}
52. BD136	56.22 ^{a-i}	12.7 ^{a-f}	2.7 ^{a-e}
53. BD140	61.15 ^{a-f}	11.9 ^{a-h}	1.9 ^{cde}

Table 5 Plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2020 (Con't)

Lines	Plant height (cm)	Nodes/pt.	Branches/pt.
54. BD141	63.40 abc	13.2 a-d	2.9 a-d
55. BD146	56.78 a-i	13.2 a-d	2.8 a-e
56. Pro.27	47.05 e-l	12.4 a-h	3.1 a-d
57. Pro.28	50.33 a-l	12.3 a-h	3.0 a-d
58. Pro.72	54.15 a-k	12.7 a-f	2.6 a-e
59. CM.2	43.32 i-l	11.2 e-h	2.9 a-d
60. CM.60	50.85 a-l	11.4 d-h	1.5 e
Mean	52.22	12.17	4.31
F-test	**	**	**
CV (%)	10.84	5.78	25.73

Table 6 Number of pods per plant, number of seeds per pod, number of seeds per plant and number of good seeds per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2020

Lines	Pods/pt.	Seeds/pod	Seeds/pt.	Good seed/pt.
1. BD006	28.6 d-m	1.9 fg	55.4 e-n	38.35 c-g
2. BD009	30.0 c-m	1.9 fg	58.3 d-n	36.40 d-g
3. BD010	21.5 lm	2.1 b-e	46.3 mn	36.40 d-g
4. BD011	26.1 h-m	2.1 c-f	53.3 f-n	40.60 a-g
5. BD012	27.3 e-m	2.1 c-f	56.6 e-n	44.10 a-g
6. BD013	25.6 h-m	2.1 b-e	54.2 e-n	44.10 a-g
7. BD015	25.4 h-m	2.0 d-g	50.1 i-n	34.85 efg

Table 6 Number of pods per plant, number of seeds per pod, number of seeds per plant and number of good seeds per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2020 (Con't)

Lines	Pods/pt.	Seeds/pod	Seeds/pt.	Good seed/pt.
1. BD006	28.6 d-m	1.9 fg	55.4 e-n	38.35 c-g
2. BD009	30.0 c-m	1.9 fg	58.3 d-n	36.40 d-g
3. BD010	21.5 lm	2.1 b-e	46.3 mn	36.40 d-g
4. BD011	26.1 h-m	2.1 c-f	53.3 f-n	40.60 a-g
5. BD012	27.3 e-m	2.1 c-f	56.6 e-n	44.10 a-g
6. BD013	25.6 h-m	2.1 b-e	54.2 e-n	44.10 a-g
7. BD015	25.4 h-m	2.0 d-g	50.1 i-n	34.85 efg
8. BD016	30.5 c-m	2.0 efg	59.9 d-n	33.95 efg
9. BD017	25.3 i-m	1.9 fg	47.7 lmn	35.95 d-g
10. BD020	25.6 h-m	2.0 d-g	50.0 j-n	35.30 d-g
11. BD022	29.1 d-m	2.0 efg	56.6 e-n	40.85 a-g
12. BD023	26.3 g-m	2.0 d-g	52.4 g-n	39.35 b-g
13. BD024	33.9 a-m	2.0 efg	66.7 a-n	56.80 a-f
14. BD034	34.9 a-l	2.3 a	80.8 a-k	66.55 abc
15. BD037	29.2 d-m	2.2 a-d	63.0 c-n	51.90 a-g
16. BD038	24.0 klm	2.1 b-e	51.0 h-n	39.25 b-g
17. BD040	25.6 h-m	2.2 a-d	54.4 e-n	44.45 a-g
18. BD041	26.7 g-m	2.2 a-d	57.8 d-n	42.80 a-g
19. BD043	26.5 g-m	2.2 abc	57.9 d-n	34.75 efg
20. BD044	18.5 m	2.2 a-d	39.8 n	26.00 g
21. BD046	29.5 c-m	2.2 a-d	64.9 b-n	44.75 a-g
22. BD047	33.7 a-m	2.3 ab	75.0 a-m	50.25 a-g
23. BD058	31.2 b-m	2.0 d-g	63.1 c-n	50.75 a-g
24. BD060	37.8 a-k	2.0 efg	74.2 a-m	52.25 a-g
25. BD063	40.5 a-i	2.1 c-f	82.6 a-i	54.50 a-g
26. BD065	36.5 a-l	2.0 d-g	72.8 a-m	52.40 a-g

Table 6 Number of pods per plant, number of seeds per pod, number of seeds per plant and number of good seeds per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2020 (Con't)

Lines	Pods/pt.	Seeds/pod	Seeds/pt.	Good seed/pt.
27. BD068	40.9 ^{a-h}	2.0 ^{d-g}	82.0 ^{a-j}	60.60 ^{a-e}
28. BD070	28.2 ^{e-m}	1.9 ^g	52.7 ^{f-n}	42.80 ^{a-g}
29. BD073	34.4 ^{a-l}	2.0 ^{d-g}	69.6 ^{a-n}	56.25 ^{a-f}
30. BD074	37.9 ^{a-k}	2.1 ^{c-f}	77.1 ^{a-m}	60.00 ^{a-e}
31. BD083	40.0 ^{a-j}	2.0 ^{d-g}	79.9 ^{a-l}	58.20 ^{a-f}
32. BD090	23.7 ^{klm}	2.2 ^{abc}	52.0 ^{h-n}	36.35 ^{d-g}
33. BD091	42.8 ^{a-e}	2.0 ^{d-g}	86.3 ^{a-e}	60.15 ^{a-e}
34. BD093	36.7 ^{a-l}	2.1 ^{c-f}	75.3 ^{a-m}	48.70 ^{a-g}
35. BD094	44.0 ^{a-d}	2.1 ^{b-e}	92.5 ^{abc}	68.05 ^{abc}
36. BD097	46.6 ^{ab}	2.1 ^{c-f}	96.9 ^{ab}	70.70 ^a
37. BD098	47.3 ^a	2.1 ^{b-e}	98.9 ^a	69.00 ^{ab}
38. BD100	23.7 ^{klm}	2.1 ^{c-f}	48.9 ^{k-n}	34.05 ^{efg}
39. BD101	35.8 ^{a-l}	2.1 ^{c-f}	74.0 ^{a-m}	48.50 ^{a-g}
40. BD105	30.2 ^{c-m}	2.0 ^{efg}	59.5 ^{d-n}	51.20 ^{a-g}
41. BD107	35.7 ^{a-l}	2.1 ^{c-f}	72.0 ^{a-n}	59.10 ^{a-f}
42. BD110	41.8 ^{a-g}	2.0 ^{d-g}	85.2 ^{a-f}	57.90 ^{a-f}
43. BD115	30.4 ^{c-m}	1.9 ^{fg}	58.3 ^{d-n}	48.00 ^{a-g}
44. BD118	26.9 ^{f-m}	2.0 ^{d-g}	53.9 ^{e-n}	40.90 ^{a-g}
45. BD122	33.4 ^{a-m}	2.0 ^{d-g}	67.4 ^{a-n}	52.80 ^{a-g}
46. BD123	36.8 ^{a-l}	2.0 ^{d-g}	73.1 ^{a-m}	58.50 ^{a-f}
47. BD124	32.0 ^{a-m}	2.2 ^{a-d}	68.7 ^{a-n}	51.70 ^{a-g}
48. BD125	38.1 ^{a-k}	2.1 ^{c-f}	77.5 ^{a-m}	62.25 ^{a-e}
49. BD126	24.8 ^{j-m}	2.1 ^{b-e}	52.0 ^{h-n}	34.40 ^{efg}
50. BD133	35.6 ^{a-l}	2.0 ^{d-g}	70.8 ^{a-n}	53.10 ^{a-g}

Table 6 Number of pods per plant, number of seeds per pod, number of seeds per plant and number of good seeds per plant at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2020 (Con't)

Lines	Pods/pt.	Seeds/pod	Seeds/pt.	Good seed/pt.
51. BD135	23.9 ^{klm}	2.1 ^{c-f}	49.0 ^{k-n}	33.80 ^{e-g}
52. BD136	31.7 ^{b-m}	2.1 ^{b-e}	67.5 ^{a-n}	42.60 ^{a-g}
53. BD140	24.1 ^{klm}	2.2 ^{abc}	52.5 ^{g-n}	38.20 ^{c-g}
54. BD141	36.6 ^{a-l}	2.1 ^{c-f}	74.6 ^{a-m}	51.75 ^{a-g}
55. BD146	29.7 ^{c-m}	2.0 ^{d-g}	58.4 ^{d-n}	33.20 ^{efg}
56. Pro.27	42.3 ^{a-f}	2.0 ^{efg}	83.5 ^{a-h}	59.70 ^{a-f}
57. Pro.28	44.9 ^{abc}	2.0 ^{d-g}	89.5 ^{a-d}	67.20 ^{abc}
58. Pro.72	42.5 ^{a-e}	2.0 ^{d-g}	84.7 ^{a-g}	65.10 ^{a-d}
59. CM.2	25.5 ^{h-m}	2.0 ^{d-g}	51.1 ^{h-n}	29.75 ^{fg}
60. CM.60	26.0 ^{h-m}	2.0 ^{d-g}	52.0 ^{h-n}	32.95 ^{efg}
Mean	32.06	2.04	65.51	47.75
F-test	**	**	**	
CV (%)	18.21	2.92	18.68	23.71

Table 7 Good seed weight per plant, 100 seed weight grain yield and days to maturity at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2020

Lines	Good seed weight/pt.	100 Seed wt. (g)	yield/rai	Maturity (DAE)
1. BD006	6.44 ^{b-h}	16.89 ^{c-k}	309.08 ^{b-h}	100.5 ^{ab}
2. BD009	5.75 ^{d-h}	15.82 ^{ijk}	275.76 ^{d-h}	102.0 ^a
3. BD010	5.89 ^{d-h}	15.88 ^{jk}	282.47 ^{d-h}	95.0 ^d
4. BD011	6.69 ^{a-h}	16.46 ^{e-k}	320.72 ^{a-h}	95.0 ^d

Table 7 Good seed weight per plant, 100 seed weight grain yield and days to maturity at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2020 (Con't)

Lines	Good seed weight/pt.	100 Seed wt. (g)	Seed wt. yield/rai	Maturity (DAE)
5. BD012	7.52 a-h	16.97 c-k	360.68 a-h	95.0 d
6. BD013	7.11 a-h	16.41 f-k	341.30 a-h	95.0 d
7. BD015	5.62 e-h	16.23 g-k	269.32 e-h	99.0 a-d
8. BD016	5.10 fgh	14.94 jkl	244.81 fgh	100.5 ab
9. BD017	5.72 d-h	15.80 ijk	274.45 d-h	102.0 a
10. BD020	5.26 fgh	15.03 jkl	252.27 fgh	98.0 a-d
11. BD022	6.32 c-h	15.36 jk	303.14 c-h	99.5 abc
12. BD023	6.42 c-h	16.25 f-k	307.94 c-h	100.5 ab
13. BD024	8.52 a-h	15.05 jk	408.99 a-h	100.5 ab
14. BD034	11.54 a	17.23 c-j	554.04 a	95.0 d
15. BD037	10.18 a-e	19.65 abc	488.55 a-e	95.0 d
16. BD038	7.55 a-h	18.91 a-g	362.11 a-h	95.0 d
17. BD040	8.28 a-h	18.69 b-h	397.43 a-h	95.0 d
18. BD041	7.99 a-h	18.57 b-i	383.46 a-h	95.0 d
19. BD043	6.01 d-h	17.47 c-j	288.23 d-h	95.0 d
20. BD044	5.08 fgh	19.20 a-e	243.83 fgh	95.0 d
21. BD046	8.52 a-h	19.02 a-f	408.89 a-h	95.0 d
22. BD047	9.40 a-g	18.59 b-i	450.75 a-g	96.0 cd
23. BD058	7.92 a-h	15.53 jk	380.29 a-h	99.0 a-d
24. BD060	8.24 a-h	15.09 jk	395.54 a-h	99.5 abc
25. BD063	9.36 a-g	17.24 c-j	449.39 a-g	100.5 ab

Table 7 Good seed weight per plant, 100 seed weight grain yield and days to maturity at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2020 (Con't)

Lines	Good weight/pt.	seed	100 Seed wt. (g)	yield/rai	Maturity (DAE)			
26. BD065	8.57	a-h	16.38	f-k	411.55	a-h	100.5	ab
27. BD068	9.67	a-f	15.85	ijk	463.89	a-f	100.5	ab
28. BD070	6.53	b-h	15.33	jk	313.35	b-h	97.0	bcd
29. BD073	9.40	a-g	16.71	d-k	450.92	a-g	99.5	abc
30. BD074	9.79	a-f	16.20	g-k	469.97	a-f	99.5	abc
31. BD083	9.41	a-g	16.09	h-k	451.39	a-g	102.0	a
32. BD090	6.01	d-h	16.54	d-k	288.49	d-h	95.0	d
33. BD091	8.73	a-g	14.29	klm	418.82	a-g	100.5	ab
34. BD093	7.77	a-h	15.92	h-k	372.69	a-h	99.0	a-d
35. BD094	11.32	ab	16.47	e-k	543.15	ab	100.5	ab
36. BD097	10.27	a-e	14.78	jkl	493.00	a-e	100.5	ab
37. BD098	11.01	abc	16.10	h-k	528.44	abc	100.5	ab
38. BD100	5.44	e-h	15.99	h-k	260.93	e-h	100.5	ab
39. BD101	7.11	a-h	14.85	jkl	341.06	a-h	102.0	a
40. BD105	8.74	a-g	16.96	c-k	419.16	a-g	102.0	a
41. BD107	9.36	a-g	15.91	h-k	449.28	a-g	100.5	ab
42. BD110	9.41	a-g	16.54	d-k	451.59	a-g	98.0	a-d
43. BD115	7.02	a-h	14.71	jkl	336.66	a-h	96.0	cd
44. BD118	7.13	a-h	17.07	c-k	342.01	a-h	95.0	d
45. BD122	8.49	a-h	16.22	g-k	407.51	a-h	99.0	a-d
46. BD123	9.12	a-g	15.43	jk	437.59	a-g	99.0	a-d

Table 7 Good seed weight per plant, 100 seed weight grain yield and days to maturity at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2020 (Con't)

Lines	Good weight/pt.	seed	100 Seed wt. (g)	yield/rai	Maturity (DAE)			
47. BD124	9.09	a-g	17.32	c-j	436.41	a-g	95.0	d
48. BD125	10.53	a-d	17.03	c-k	505.23	a-d	97.0	bcd
49. BD126	7.27	a-h	21.05	ab	349.11	a-h	98.0	a-d
50. BD133	9.71	a-f	18.41	b-i	466.07	a-f	98.0	a-d
51. BD135	7.37	a-h	21.62	a	353.75	a-h	97.0	bcd
52. BD136	8.13	a-h	19.31	a-d	389.91	a-h	96.0	cd
53. BD140	8.06	a-h	21.14	ab	386.73	a-h	98.0	a-d
54. BD141	8.61	a-h	16.56	d-k	413.20	a-h	99.0	a-d
55. BD146	5.16	fgh	14.84	jkl	247.81	fgh	100.5	ab
56. Pro.27	6.65	b-h	11.14	n	318.94	b-h	97.0	bcd
57. Pro.28	7.76	a-h	11.71	mn	372.24	a-h	97.0	bcd
58. Pro.72	7.98	a-h	12.25	lmn	382.97	a-h	96.0	cd
59. CM.2	4.62	gh	15.23	jk	221.35	gh	86.0	e
60. CM.60	3.83	h	11.72	mn	183.51	h	96.0	cd
Mean	7.79		16.4		373.87		97.92	
F-test	**		**		**		**	
CV (%)	23.59		6.38		23.60		1.66	

10. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ผลการเปรียบเทียบเบื้องต้นสายพันธุ์ข้าวเหลืองโปรตีนสูงทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่า ปริมาณโปรตีนในเมล็ด ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนเมล็ดดีต่อต้น น้ำหนักเมล็ดดีต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิต และ อายุเก็บเกี่ยว แตกต่างกันทางสถิติ โดยฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีนในเมล็ด น้ำหนักเมล็ดดีต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตสูงกว่าเฉลี่ยในฤดูฝน สายพันธุ์ข้าวเหลืองโปรตีน

สูงบางสายพันธุ์ตอบสนองต่อฤดูเพาะปลูกแตกต่างกัน ดังนั้น ควรมีการประเมินและทดสอบพันธุ์ใน
หลายๆ สถานที่ และฤดูปลูก ควรทำการคัดเลือกมากกว่า 1 ปี ผลการคัดเลือกและประเมินสายพันธุ์ถั่ว
เหลืองโปรตีนสูงเบื้องต้น ได้คัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง จำนวน 22 สายพันธุ์ เข้าสู่ขั้นตอนการ
เปรียบเทียบมาตรฐาน ได้แก่ BD011 BD012

BD013 BD038 BD040 BD041 BD044 BD046 BD047 BD068 BD090 BD093 BD098 BD100
BD105 BD110 BD122 BD124 BD125 BD133 BD141 Pro.27 Pro.28 และ Pro.72

11. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง จำนวน 22 สายพันธุ์ เพื่อนำเข้าสู่ขั้นตอนการประเมินผลผลิต -การ
เปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ ในปีงบประมาณ 2564 ต่อไป

12. คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่บุคลากรของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ทุกท่านที่ช่วยเหลือด้านการปฏิบัติงานในแปลง
ทดลอง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มวิจัย นางสาวดวงฤทัย ป้อมเพชร นางเกศกนก คำดวงดาว นายปฐมภพ เจริญ นาง
ลำดวน คำภีระ และนายदनัย แก้วมณี ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัย ร่วมมือร่วมใจให้งานวิจัยในแปลงทดลองของฤดูฝน
ปีงบประมาณ 2563 ที่ถูกจำกัดด้วยงบประมาณผ่านไปได้และสำเร็จด้วยดี

13. เอกสารอ้างอิง :

จิตติมา ยถาภูษานนท์ สมชาย ฝะอบเหล็ก สุดชล วันประเสริฐ จุลศักดิ์ บุญรัตน์ อัจฉรา นันทกิจ พรพรรณ สุทธิ
แย้ม และสมศักดิ์ ศรีสมบูรณ์. 2552. การจัดการดินและธาตุอาหารพืชที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุนการ
ผลิตและเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง. หน้า 11-14. ใน: รายงานการประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่ว
แห่งชาติ ครั้งที่ 2 “ถั่วสร้างคน คนสร้างชาติ”. ณ โรงแรมพญาปาร์ครีสอร์ท เทศบาลเมืองพญา จ.
ชลบุรี วันที่ 27-29 สิงหาคม 2552.

จิราพร แก่นทรัพย์ สมศักดิ์ ศรีสมบูรณ์ กิ่งกาญจน์ พิษณุกุล อลงกรณ์ กรณ์ทอง อารีรัตน์ พระเพชร จิตติมา ยถาภูษ
านนท์ ขนิษฐา วงศ์พัฒนรัตน์ และเบญจมาศ คำสีบ. 2554ก. การหาตำแหน่งยีนควบคุมลักษณะโปรตีน
ของถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR. หน้า 54-70. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่ม 1
กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร.

จิราพร แก่นทรัพย์ สมศักดิ์ ศรีสมบูรณ์ และจุลภาค คันทวงศ์. 2554ข. การคัดเลือกถั่วเหลืองพันธุ์ถั่วเหลืองต้านทาน
โรคราสนิม (*Phakopsora pachyrhizi*, T. P. Syd.) โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล. *วารสารวิชาการเกษตร*.
(29)1: 2-11.

พงศกร สรรค์วิทยากุล กิ่งกาญจน์ พิษณุกุล จีราพร แก่นทรัพย์ จิตติมา ยถาภูษานนท์ สุภานันท์ จันทร์ประกอบ และ สมศักดิ์ ศรีสมบูรณ์. 2555. การวิเคราะห์ QTLs สืบหาตำแหน่งยีนควบคุมลักษณะโปรตีนของถั่วเหลือง. เรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 25 หน้า.

วัลลีย์ อมรพล สมศักดิ์ ศรีสมบูรณ์ สุภาพร รัตนะรัต และสุวพันธ์ รัตนะรัต. 2550. การจัดการธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง. ใน: รายงานการประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 1 “พืชไร่วงศ์ถั่วเพื่อสุขภาพและความพอเพียง”. ณ โรงแรมริมกสิรีสอร์ท อ.เมือง จ.เชียงราย วันที่ 28- 30 สิงหาคม 2549.

14. ภาคผนวก

-

กรมวิชาการเกษตร