



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การคัดเลือกและทดสอบผลผลิตสายพันธุ์ถั่วเหลืองผักสดที่มีกลิ่นหอมของไทย

Selection and Yield Trial in Thai Aroma Vegetable Soybean Lines

โดย

เรืองชัย จูวัฒนดำรงราษฎร์ ปัญญา ดำเกิง ป้องพาล

สุทัต ปินตาเสน และ ดรพณ แสนศิริพันธ์

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2556

รหัสโครงการวิจัย มจ.1-54-002



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง การคัดเลือกและทดสอบผลผลิตสายพันธุ์ถั่วเหลืองผักสดที่มีกลิ่นหอมของไทย
Selection and Yield Trial in Thai Aroma Vegetable Soybean Lines

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2554
จำนวน 350,000 บาท

หัวหน้าโครงการ นายเรืองชัย จูวัฒนสำราญ

ผู้ร่วมโครงการ นายสุภักตร์ ปัญญา

นายดำเกิง ป้องพาล

นายสุทัต ปินตาเสน

นายद्रพัน แสนศิริพันธ์

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

30/10/2555

คำนิยม

โครงการวิจัยเรื่อง การคัดเลือกและทดสอบผลผลิตสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีกลิ่นหอมของไทย (Selection and Yield Trial in Thai Aroma Vegetable Soybean Lines) ได้บรรลุผลตามเป้าหมายในการทดลองปีที่ 2 โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปีงบประมาณ 2554 ผู้วิจัยขอขอบคุณ สาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่อนุเคราะห์สถานที่ในการทำวิจัย ขอขอบคุณอาจารย์เอนก โชติญาณวงศ์ ที่อนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง และขอขอบคุณศาสตราจารย์ ดร.พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ ดร.ประกิจ สมท่า ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และรองศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา วงศ์พรชัย ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้คำแนะนำในการวิจัยในครั้งนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์

ผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
การตรวจเอกสาร	7
อุปกรณ์ และวิธีการ	10
ผลการวิจัย	15
วิจารณ์ผลการวิจัย	96
สรุปผลการวิจัย	97
เอกสารอ้างอิง	100
ภาคผนวก	102



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	ลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงทดลองมหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่
ตารางที่ 2	องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่
ตารางที่ 3	สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตรวมทั้งลักษณะทางพีชไร่ของถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 12 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่
ตารางที่ 4	ลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ. แม่ริม จ.เชียงใหม่
ตารางที่ 5	ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไร่ของถั่วเหลืองฝักสดปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ. แม่ริม จ.เชียงใหม่
ตารางที่ 6	สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ. แม่ริม จ.เชียงใหม่
ตารางที่ 7	ลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
ตารางที่ 8	แสดงองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
ตารางที่ 9	สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่ อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
ตารางที่ 10	ลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ. สะเมิง จ.เชียงใหม่

สารบัญตาราง(ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 11	ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไรซ์ของถั่วเหลืองฝักสดปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ 33
ตารางที่ 12	สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไรซ์ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ 35
ตารางที่ 13	แสดงลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 37
ตารางที่ 14	ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไรซ์ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 38
ตารางที่ 15	สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไรซ์ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 40
ตารางที่ 16	ลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ 42
ตารางที่ 17	ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไรซ์ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ 44
ตารางที่ 18	สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไรซ์ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ 46
ตารางที่ 19	ลักษณะของผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 47
ตารางที่ 20	ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไรซ์ของถั่วเหลืองฝักสดปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 49

สารบัญตาราง(ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 21 สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพีชไร์ของถั่วเหลืองฝักสด ปลุกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่	51
ตารางที่ 22 ลักษณะผลผลิตฝักสด(กก./ไร่) ของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลุกทดสอบ 7 แหล่งปลูก ของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554	52
ตารางที่ 23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่ เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม	53
ตารางที่ 24 ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐาน(กก./ไร่) ของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลุกทดสอบ 7 แหล่งปลูก ของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554	55
ตารางที่ 25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่ เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม	56
ตารางที่ 26 ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น(กรัม) ของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลุกทดสอบ 7 แหล่งปลูก ของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554	57
ตารางที่ 27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม	58
ตารางที่ 28 ลักษณะน้ำหนักสด 100 เมล็ดของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลุกทดสอบ 7 แหล่งปลูก ของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554	59
ตารางที่ 29 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสด เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม	60
ตารางที่ 30 ลักษณะน้ำหนักแห้ง100 เมล็ดของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลุกทดสอบ 7 แหล่งปลูก ของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554	61

สารบัญตาราง(ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 31	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม 62
ตารางที่ 32	ลักษณะจำนวนฝักต่อต้นของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554 64
ตารางที่ 33	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนฝักต่อต้น เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม 65
ตารางที่ 34	ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554 66
ตารางที่ 35	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม 67
ตารางที่ 36	ลักษณะอายุวันออกดอกของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554 68
ตารางที่ 37	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันออกดอก เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม 69
ตารางที่ 38	ลักษณะอายุวันเก็บฝักสดของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554 70
ตารางที่ 39	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันเก็บฝักสด เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม 71
ตารางที่ 40	ลักษณะอายุวันเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554 73

สารบัญตาราง(ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 41 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันเก็บเกี่ยวฝักแก่ เพื่อทดสอบความ เป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม	74
ตารางที่ 42 ลักษณะความสูงของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัด เชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554	75
ตารางที่ 43 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะความสูงต้นถั่วเหลือง เพื่อทดสอบความ เป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม	76
ตารางที่ 44 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะผลผลิตฝักสด (กก./ไร่) ที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554	77
ตารางที่ 45 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (กก./ ไร่) ที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554	78
ตารางที่ 46 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น(กรัม) ที่ ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554	79
ตารางที่ 47 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะน้ำหนักสด 100 เมล็ด(กรัม) ที่ ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554	80
ตารางที่ 48 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด(กรัม) ที่ ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554	80
ตารางที่ 49 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะจำนวนฝักต่อต้น ที่ปลูก ทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554	82
ตารางที่ 50 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักที่ปลูก ทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554	82

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่	88
ภาพที่ 2	การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่	88
ภาพที่ 3	การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น	89
ภาพที่ 4	การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะน้ำหนัก100เมล็ดสด	89
ภาพที่ 5	การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะผลผลิตน้ำหนัก100เมล็ดแห้ง	90
ภาพที่ 6	การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะผลผลิตฝักต่อต้น	92
ภาพที่ 7	การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะผลผลิตจำนวนเมล็ดต่อฝัก	92
ภาพที่ 8	การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะอายุวันออกดอก	93
ภาพที่ 9	การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะอายุวันเก็บฝักสด	93
ภาพที่ 10	การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะอายุวันเก็บฝักแก่	94
ภาพที่ 11	การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะความสูง	94

การคัดเลือกและทดสอบผลผลิตสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีกลิ่นหอมของไทย

Selection and Yield Trial in Thai Aroma Vegetable Soybean Lines

เรืองชัย จูวัฒนสาราม¹ สุภัท³ ปันตาสัน³ และดรพัน แสนศิริพันธ์⁴

สุภัท ปันตาสัน³ และดรพัน แสนศิริพันธ์⁴

Ruangchai Juwattanasomram¹, Supak Panya¹, Damgerng Poongpan²,

Sutad Pintasan³ and Darupan Sansiripan⁴

¹ สาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

² สาขาวิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

³ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน กรมวิชาการเกษตร จ. แม่ฮ่องสอน 58000

⁴ บริษัทลานนาเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด จ.เชียงใหม่ 50140

บทคัดย่อ

การคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมที่มีศักยภาพและเสถียรภาพในการให้ผลผลิตภายใต้สภาพแวดล้อม 7 แหล่งปลูก จ. เชียงใหม่ ได้แก่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ แปลงเกษตรกร อ.แมริม อ.แม่แตง อ.สะเมิง อ.สันป่าตอง อ.สันกำแพง และ อ.สันทราย ในฤดูฝน 2554 โดยการวางแผนทดลองแบบสุ่มลงในบล็อกอย่างสมบูรณ์จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วยถั่วเหลืองที่มีกลิ่นหอม 8 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์มาตรฐานอีก 4 พันธุ์ ผลการทดลองพบว่าสายพันธุ์ # 61 มีศักยภาพในลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่สูงที่สุดและมีเสถียรภาพสามารถปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 1,723.1 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่มีเพียงพันธุ์มาตรฐาน ได้แก่ พันธุ์ # 292 และพันธุ์ # 75 ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 1,082.2 และ 939.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

คำสำคัญ: ถั่วเหลืองฝักสด การคัดเลือก เสถียรภาพ ผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต

Abstract

Selection for yielding stability of potential aroma vegetable soybean under 7 environments of production area at Chiang Mai province were conducted in rainy season of 2011. The production area were located on experimental field of Maejo University including farmer's field at Maerim district, Maetang district, Samoeng district, Sanpatong district, Sankamphaeng district and Sansai district. The experiments were arranged in a Randomized Complete Block Design with 4 replications. Eight aroma vegetable soybean cultivars and 4 standards of vegetable soybean varieties were evaluated. The results found that aroma vegetable soybean cultivar #61 gave the highest yielding ability and showed yielding stability for widely adaption in all environments. The average number of fresh pod/rai of # 61 across environments was 1,7223.1 kg. However, the standard of fresh pod/rai across all environments only standard varieties AGS292 and #75 were 1,082.2 kg and 939.6 kg respectively and showed widely adaptation in all environments.

Keyword : aroma vegetable soybean , selection , stability, yield , yield components

คำนำ

การบริโภคถั่วเหลืองฝักสดในทางภาคเหนือของประเทศไทยมีมายาวนานกว่าครึ่งศตวรรษ โดยเรียกกันว่า“ถั่วแระ” แต่ปัจจุบัน การบริโภคถั่วแระกลับลดลง เพราะคนรุ่นใหม่นิยมรับประทานอาหารสำเร็จรูป เช่น ถั่วลันเตาอบกรอบ และข้าวเกรียบกุ้ง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ แต่มีคุณค่าทางอาหารต่ำและราคาแพงกว่า ทำให้สิ้นเปลืองและขาดดุลการค้าในเชิงเศรษฐกิจและสุขอนามัย ในขณะที่ถั่วแระอุดมด้วยโปรตีนสูงกว่าเนื้อสัตว์ เพราะให้พลังงานสูงถึง 132 กิโลแคลอรี ซึ่งถั่วลันเตามีเพียง 93 กิโลแคลอรี (อารมณ, 2535) เพื่อเป็นการลดการขาดดุลการค้า และส่งเสริมให้เกษตรกรไทยมีอาชีพเพิ่มขึ้น จึงควรส่งเสริมให้คนไทยหันกลับมาบริโภคถั่วเหลืองฝักสด ซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนที่มีราคาถูกที่สุด

สาเหตุที่เกษตรกรไทยไม่นิยมปลูกถั่วเหลือง เนื่องจากพันธุ์ที่ใช้ในปัจจุบันมีผลผลิตต่อไร่ต่ำ ไม่คุ้มทุนเมื่อเทียบกับพืชทางเลือกอย่างข้าวโพด นอกจากนี้ยังมีรสชาติไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคและยังมีกลิ่นเหม็นเขียวไม่น่ารับประทาน ในปัจจุบันมีถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ดาชามาเมะ(Dadachamame) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีกลิ่นหอม จากรายงานด้วยการดม โดย Masuda (1991) พบว่า มีกลิ่นคล้ายในข้าวหอม(popcorn-like) อเนกและคณะ (2546) ได้รายงานว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์คาโอริ(Kaori) และชามาเมะ (Chamame)มีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย ซึ่งจะพบในระยะที่เริ่มสร้างเมล็ดอ่อนจนถึงใน ระยะฝักเต่งเต็มที่ (R6) เมื่อนำไปต้มจึงได้กลิ่นหอมในขณะที่ Fushimi and Masuda (2001) ได้ทำการวิเคราะห์จำแนกสารหอมด้วยเทคนิค GC/MS พบปริมาณสาร 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) มากที่สุดในระยะฝักเต่ง (R6) และจะลดลงเรื่อย ๆ และไม่พบในระยะถั่วเหลืองสุกแก่ (R8) ต่อมา เรืองชัยและคณะ (2554) พบว่า ปริมาณสารหอม (2AP) สูงที่สุดในเมล็ดเต่ง (R6) รองลงมาในระยะใบประกอบชุดที่ 4 คลี่กางเต็มที่ (V5) และในฝักระยะฝักเต่ง (R6) ตามลำดับลักษณะความหอมของถั่วเหลืองฝักสด ใบเตย ข้าวหอมมะลิและในดอกขมนาด ล้วนเกิดจากสารเคมี 2-acetyl-1-pyrroline หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า 2AP (เรืองชัย, 2554)จากการวิเคราะห์หาเสถียรภาพของปริมาณสารหอมในถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ภายใต้สภาพแวดล้อมการทดลอง 7 ฤดูปลูกที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ พบว่าพันธุ์คาโอริและพันธุ์ชามาเมะมีปริมาณสารหอมสูงสุดเท่ากัน ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีค่าต่ำสุดโดยไม่พบพันธุ์ที่มีเสถียรภาพในการให้ปริมาณสารหอมสูงคงที่ในทุกฤดู (เรืองชัยและคณะ, 2554) สำหรับการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทย ได้เริ่มต้นในปี 2529 โดยการนำเข้าสายพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด จากศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย(AsianVegetable Research and Development Center,AVRDC) ประเทศสาธารณรัฐไต้หวันและพันธุ์จากประเทศญี่ปุ่น มาปลูกทดสอบ เพื่อคัดเลือกจนกระทั่งได้พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 (Kaohsiung #1) และพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่คัดเลือกจากพันธุ์ Vesoy #4 (AGS 190) แต่พันธุ์ดังกล่าวเหมาะสมเฉพาะท้องถิ่น เพราะมีผลผลิตและคุณภาพไม่คงที่ จึงไม่สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพการปลูกของเกษตรกรที่มีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนบนที่มีสภาพการปลูกทั้งในที่ดอนโดยอาศัยน้ำฝน และสภาพที่นาในฤดูแล้ง โดยใช้น้ำชลประทาน(Chotiyanwonget al,2003)

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ จึงได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของไทยที่มีกลิ่นหอม จากโครงการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง สาขาวิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อนำไปปลูกทดสอบเสถียรภาพของสายพันธุ์ในการปรับตัวภายใต้สภาพแหล่งปลูกต่าง ๆ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ก่อนที่จะนำไปเผยแพร่และส่งเสริมให้แก่เกษตรกรปลูกต่อไป



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ที่มีกลิ่นหอมของไทย โดยมีลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตสูง ตลอดจนมีลักษณะทรงต้นที่ดี
2. เพื่อนำสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่คัดเลือกได้ไปทดสอบเสถียรภาพของสายพันธุ์ ในสภาพแวดล้อมของแหล่งปลูกต่างๆ โดยคัดเลือกสายพันธุ์ที่ปรับตัวได้ดีสำหรับนำไปเผยแพร่และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ของไทยที่มีกลิ่นหอม แก่เกษตรกรและประชาชนผู้สนใจ
3. เพื่อส่งเสริมให้คนไทยและเด็กนักเรียนได้รับโปรตีนราคาถูกลง จากการบริโภคถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ไทยที่มีกลิ่นหอม



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีกลิ่นหอมพันธุ์ไทยที่มีลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตสูง ตลอดจนมีลักษณะทรงต้นที่ดี และมีศักยภาพในการปรับตัวที่เหมาะสม สามารถปลูกได้ดีภายใต้สภาพแวดล้อมของจังหวัดเชียงใหม่
2. ทำให้ประชาชนไทยได้บริโภคถั่วเหลืองฝักสดเพิ่มมากขึ้น ทำให้ลดการขาดดุลการค้าจากต่างประเทศ และเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร เมื่อมีความนิยมรับประทาน
3. ได้เครือข่ายความร่วมมือทั้งภาครัฐและเอกชน ในการเผยแพร่และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์และการผลิตถั่วเหลืองฝักสด



การตรวจเอกสาร

ในปัจจุบันถั่วเหลืองฝักสดเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย แต่ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดมีปริมาณลดลง หรือมีปริมาณเท่าเดิม ดังนั้นจึงทำให้นักวิชาการเกษตรเริ่มหันมาปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพิ่มมากขึ้น และทำให้มีพันธุ์ใหม่ๆเกิดขึ้น เพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในขณะที่พื้นที่ปลูกเท่าเดิมตัวอย่างเช่นการทดสอบ พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในไร่เกษตรกร โดยปลูกทดลองที่จังหวัดเชียงใหม่ ชัยนาท พิจิตร โลก พิษณุโลก และลพบุรี ในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2548 และ 2550 จากผลการทดลองในฤดูแล้งจำนวน 10 แปลง พบว่า สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด MJ 9728-20 และ MJ 9751-4 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 796 และ 909 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS 292 และ #75 ซึ่งให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 538 และ 540 กก./ไร่ ในฤดู ฝนเฉลี่ยจำนวน 7 แปลง พบว่า สายพันธุ์ MJ9728 - 20 และ MJ 9751 - 4 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 851 และ 999 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์ AGS292 และ #75 ซึ่งให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 750 และ 649 กก./ไร่ เมื่อเฉลี่ยทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝนจำนวน 17 แปลง พบว่าสายพันธุ์ MJ 9728 - 20 และ MJ 9751 - 4 ให้ผลผลิต ฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 819 และ 946 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์ AGS 292 และ #75 ซึ่งให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน เฉลี่ย 625 และ 585 กก./ไร่ ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 สายพันธุ์นี้ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์ AGS292 เฉลี่ยร้อยละ 31 - 51 และสูงกว่าพันธุ์ #75 ร้อยละ 40 - 61 ถั่วเหลืองฝักสด สายพันธุ์ MJ 9723 - 20 และ 9751 - 4 มีความสูงจำนวนข้อต่อต้นขนาดฝักสดมาตรฐานใหญ่ ความยาวฝัก 2 เมล็ด มากกว่าพันธุ์ AGS292 และ #75 สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 สายพันธุ์ มีน้ำหนักมากกว่า AGS292 แต่น้อยกว่า #75 และมีอายุออกดอกและเก็บเกี่ยวฝักสดยาวกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ 3 - 4 วันมีความหวานของ เมล็ดน้อยกว่า AGS292 และ #75 เล็กน้อย อย่างไรก็ตามถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 สายพันธุ์นี้ได้ผลผลิตฝักสด มาตรฐานสูงมีแนวโน้มว่าจะสามารถแนะนำให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้าได้ในอนาคต ซึ่งจะทดสอบด้าน คุณภาพต่อไป (อเนก, 2550)

การพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทย ได้เริ่มต้นในปี 2529 โดยการนำเข้าสาย พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด จากศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (Asian Vegetable Research and Development Center, AVRDC) และประเทศญี่ปุ่น มาปลูกทดสอบ เพื่อคัดเลือกจนกระทั่งได้พันธุ์แนะนำ ได้แก่ พันธุ์ เชียงใหม่ 1 ซึ่งเป็นถั่วเหลืองฝักสดที่นำเข้ามาจากศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (AVRDC) เมื่อปี 2524 เดิมชื่อ VESOY # 4 นำเข้ามาปลูกคัดเลือกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในระหว่างการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่ เกษตรกร มีชื่อว่า TVB 1 กรมวิชาการเกษตรรับรองว่าเป็นพันธุ์ดี เป็นถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตฝักสด เฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ ฝักใหญ่ เมล็ดโต มีเนื้อมาก ฝักสดมีสีเขียวสด สามารถปลูกได้ทั่วไปทั้งเขตชลประทานและเขตเกษตรน้ำฝนที่ฝนตกสม่ำเสมอ เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์ช่วย ประมาณ 1 ตัน ต่อไร่ จะได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและขนาดเมล็ดโตขึ้นด้วย เป็นพันธุ์ที่ไม่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง

ดังนั้นในแหล่งที่มีโรคระบาดรุนแรง จึงควรป้องกันโรคนี้ด้วยการใช้สารเคมีลูกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกซึ่งพันธุ์ดังกล่าวมีความเหมาะสมกับตลาดท้องถิ่นต่อมาจึงได้มีการแนะนำพันธุ์ใหม่ ได้แก่ พันธุ์เอจีเอส292 (AGS 292) และพันธุ์ No.75 (Rhyokkoh 75) สำหรับใช้เป็นถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก และได้ใช้ปลูกกันอย่างกว้างขวางจนกระทั่งปัจจุบัน (Chotiyawong et al, 2003) แต่ผลผลิตและคุณภาพไม่คงที่ เพราะพันธุ์ที่ส่งเสริมปลูกอยู่ในปัจจุบันไม่สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพการปลูกของเกษตรกรที่มีความหลากหลายและแตกต่างกัน โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนบนที่มีสภาพการปลูกทั้งในที่ดอนอาศัยน้ำฝนและสภาพที่นาในฤดูแล้ง

การวิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองเมล็ดหอมสายพันธุ์ไทยเพื่อเพิ่มมูลค่าการส่งออกกว่าที่ผ่านมาถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ได้พันธุ์ที่ได้รับความนิยมมีจุดเด่นเนื่องจากเนื้อเมล็ดนุ่ม รสหวาน มีคุณค่าทางอาหารสูง ฝักสีเขียวเข้ม ขนฝักสีขาวหรือสีเทา มีจำนวนเมล็ด 2 - 3 เมล็ดต่อฝัก มีกลิ่นหอมชวนรับประทานทำให้เป็นที่ต้องการในการส่งออกแต่ก็มักจะมีปัญหาด้านความงอกและการปลอมปนของเมล็ดพันธุ์อันเป็นเหตุให้ผลผลิตไม่คงที่เพื่อการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองไทยเราจึงทำการวิจัยเรื่อง “พันธุ์กรรมที่ควบคุมความหอมในเมล็ดถั่วเหลืองฝักสด” โดยศึกษาคัดเลือกหาเครื่องหมายโมเลกุลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดให้มีความหอมมากขึ้นการปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อให้ได้พันธุ์ที่ดีตามที่ต้องการสามารถทำได้โดยการนำพ่อแม่พันธุ์ที่ดีแต่ขาดลักษณะเด่นบางอย่างมาผสมกับพันธุ์ที่ดีมีลักษณะเด่นการวิจัยครั้งนี้นำถั่วเหลืองพันธุ์คาโอรี ที่มีกลิ่นหอมคล้ายใบเตยแต่มีต้นเตี้ยและผลผลิตต่ำ มาผสมกับถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่มีลักษณะเด่นคือ มีฝักดก ผลผลิตสูง ปรับตัวได้ดี แต่ไม่มีความหอมโดยทำการคัดเลือกลักษณะที่ดีในรุ่นลูก จากช่วงที่ 1 ถึงช่วงที่ 2 ให้มีปริมาณมากที่สุดจนเข้าสู่ความเป็นพันธุ์แท้ ซึ่งเมื่อถึงรุ่นลูกช่วงที่ 6 - 7 จะได้สายพันธุ์แท้ที่มีความสม่ำเสมอและความหลากหลายทางพันธุกรรมก่อนที่จะนำไปทดสอบเพื่อคัดเลือกหาความใกล้ชิดกับยีนควบคุมความหอมของถั่วเหลืองด้วยเทคนิคเครื่องหมายโมเลกุล (molecular marker) และนำไปจัดวางเป็นแผนที่ทางพันธุกรรมต่อไป (เรืองชัย, 2551)

ซึ่งพีระศักดิ์ (2525) ได้กล่าวถึง การปรับปรุงพันธุ์พืชก็เพื่อต้องการเพิ่มผลผลิต หรือเพิ่มลักษณะที่ดีต่อความต้องการให้แก่พืช ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะต้องมีความคงตัว ในการปลูกเมื่อสภาพแวดล้อมแตกต่างกันไป โดยพันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้อย่างกว้างขวาง (stability) ควรจะมีค่าปฏิริยาระหว่างพันธุกรรมของพืช และสภาพแวดล้อม ($G \times E$) ต่ำ (Debnath, 1986) พันธุ์ที่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมต่ำ เช่น พันธุ์แท้ (pure line) หรือพันธุ์ลูกผสม (hybrid variety) ซึ่งเป็นพันธุ์ค่อนข้างสม่ำเสมอ มักจะมีค่า $G \times E$ สูง เนื่องจากการตอบสนองเฉพาะสภาพแวดล้อมใดสภาพแวดล้อมหนึ่งที่เหมาะสมเท่านั้น ดังนั้น ในการลดขนาดของ $G \times E$ อาจทำได้โดยการใช้พันธุ์ที่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม (genotype) สูง ซึ่ง Sprague และ Federer (1951) พบว่า การใช้พันธุ์คละ (multiline cultivars) ในข้าวโอ๊ต และการใช้พันธุ์ปน (blending cultivars) ของถั่วเหลือง ตลอดจนการใช้พันธุ์ลูกผสมคู่ของข้าวโพด ซึ่งมีหลาย genotype ปนกัน จะทำให้

ประชากรของพืชเหล่านี้ปรับตัวได้ดีกว่าพวกที่เป็นพันธุ์แท้ในพืชผสมตัวเอง หรือลูกผสมเดี่ยวของข้าวโพด (Allard และ Bradshaw, 1964) วิระศักดิ์ (2543) ได้ทำการทดสอบ $G \times E$ ของถั่วเหลือง โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบ Pattern analysis หรือวิธีการจัดกลุ่มพันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ไปในทางเดียวกัน อยู่ในกลุ่มเดียวกันทำให้สามารถจัดกลุ่มของสภาพแวดล้อมได้ ดังนั้น ในการแก้ปัญหาดังกล่าว จึงได้คัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของไทยที่มีกลิ่นหอม จากโครงการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองภาควิชาพืชไร่ และนำไปปลูกทดสอบเสถียรภาพของสายพันธุ์ ในการปรับตัวภายใต้สภาพแหล่งปลูกถั่วเหลือง 6 จังหวัด ภาคเหนือตอนบนก่อนที่จะนำไปเผยแพร่และส่งเสริม ตลอดจนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ของไทยแก่เกษตรกรต่อไป



อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

1. สายพันธุ์แต้ถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์หมายเลขที่#5 #51 #52 #55 #61 #96 #102 และ #111
2. พันธุ์ถั่วเหลืองมาตรฐานเพื่อการค้าที่ใช้เปรียบเทียบ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์AGS 292 และ พันธุ์หมายเลข # 75
3. พันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ที่ใช้เปรียบเทียบจำนวน 2 พันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์คาโอริ(Kaori)ซึ่งเป็น ถั่วเหลืองฝักสดที่มีกลิ่นหอม และพันธุ์เซียงใหม่ 60 เป็นถั่วเหลืองไร่
4. อุปกรณ์ทางการเกษตรต่างๆ
5. ปุ๋ยเคมีสูตรต่างๆ
6. สารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช
7. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น สมุด ดินสอ ตลับเมตร ฯลฯ
8. ถุงกระดวยใส่เมล็ด
9. อุปกรณ์อื่นๆ

วิธีการวิจัย

นำประชากรสายพันธุ์แต้(recombinant inbred lines)ของถั่วเหลืองฝักสดที่มีกลิ่นหอม ที่ได้จากการ ทดสอบผลผลิตเบื้องต้นในฤดูฝน2553 จำนวน 8 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์มาตรฐานจำนวน 4 พันธุ์ ไปปลูก ทดสอบเสถียรภาพหรือการปรับตัวในแหล่งต่าง ๆ โดยการวางแผนทดลองแบบสุ่มลงในบล็อกอย่าง สมบูรณ์(RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ หลังจากนั้นนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อค้นหาสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝัก สดที่มีศักยภาพและมีเสถียรภาพ ในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ทดสอบได้ดีจึงทำการผลิต เมล็ดพันธุ์หลักของสายพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกไว้ และเสนอให้พิจารณาเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีกลิ่น หอมของไทยที่ดี ก่อนที่จะนำไปเผยแพร่และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกต่อไป

1. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย

1. นำเมล็ดของสายพันธุ์ที่ได้รับการทดสอบผลผลิตเบื้องต้นในปี 2553 จำนวน 8 สายพันธุ์มาทำ การขยายเพื่อให้มีปริมาณเพียงพอต่อการนำไปปลูกทดสอบเสถียรภาพในแหล่งปลูกต่าง ๆ
2. ทำการปลูกทดสอบสายพันธุ์แต้ 8 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์ตรวจสอบ 4 พันธุ์ ภายใต้สภาพ แวดล้อมของ พื้นที่เป้าหมายแหล่งปลูกต่างๆ 7 แหล่ง โดยการวางแผนทดลองแบบสุ่มลงใน บล็อกอย่างสมบูรณ์(RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ รวมทั้งหมด 12 สิ่งทดลอง
3. จัดบันทึกข้อมูลลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต รวมทั้งลักษณะที่ดีทางพืชไร่

4. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาสายพันธุ์ที่มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี
5. สรุปผลการคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีกลิ่นหอมของไทยที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตในพื้นที่เป้าหมาย 7 อำเภอที่เป็นแหล่งปลูกถั่วเหลืองของจังหวัดเชียงใหม่
6. ส่งรายงานผลการวิจัยฉบับเต็มให้แก่แหล่งทุนที่สนับสนุนงานวิจัย

2. การจดบันทึกข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลโดยการสุ่มต้นตัวอย่างจากแต่ละแปลงจำนวน 5 ต้น โดยการการนับและวัดผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ตลอดจนลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญของถั่วเหลืองฝักสดดังนี้

- 2.1 ผลผลิตฝักสดต่อไร่ (กิโลกรัม)
- 2.2 ผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่ (กิโลกรัม)
- 2.3 น้ำหนักฝักสดต่อต้น (กรัม)
- 2.4 น้ำหนัก 100 เมล็ดสด (กรัม)
- 2.5 น้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง (กรัม)
- 2.6 จำนวนฝักต่อต้น
- 2.7 จำนวนเมล็ดต่อฝัก
- 2.8 อายุวันออกดอก
- 2.9 อายุวันเก็บฝักสด
- 2.10 อายุวันเก็บฝักแห้ง
- 2.11 ความสูงต้น (เซนติเมตร)

3. วิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติตามแผนการทดลองแบบสุ่มลงในบล็อกอย่างสมบูรณ์แยกในแต่ละการทดลองตามสถานที่ที่ทดลองได้ 8 แห่ง เพื่อนำมาทดสอบความเป็นเอกภาพสำหรับจัดกลุ่มความแปรปรวนของการทดลอง วิเคราะห์ความแปรปรวนรวม วิเคราะห์เสถียรภาพของพันธุ์ ประกอบด้วยขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของข้อมูลลักษณะต่างๆ ในแต่ละสภาพแวดล้อมตามสมการแบบหุนของแผนการทดลองแบบสุ่มลงในบล็อกอย่างสมบูรณ์(RCB)ดังนี้

สมการแบบหุ่่น :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, v$ (จำนวนพันธุ์)

$j = 1, 2, 3, \dots, r$ (จำนวนซ้ำ)

Y_{ij} = ค่าสังเกตของพันธุ์ที่ i ซ้ำที่ j

μ = ค่าเฉลี่ยของประชากร

T_i = อิทธิพลของพันธุ์ที่ i

B_j = อิทธิพลของซ้ำที่ j

E_{ij} = ความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ (random error) ของพันธุ์ที่ i ซ้ำที่ j

เมื่อตรวจพบความแตกต่างทางสถิติจึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองโดยวิธีการจัดกลุ่ม (DMRT)

3.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองวิธีการจัดกลุ่ม (Duncan new 's Multiple Rank Test , DMRT) ของสิ่งทดลองที่มีค่าเท่ากันหรือไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเข้าไว้ในกลุ่มเดียวกันโดยการคำนวณหาค่าพิสัย (Least Significant Range, LSR)

$$LSR = SSR \times S.E.$$

โดยที่ SSR (Significant Studentized Range) คือ ค่าพิสัยที่หาได้จากการเปิดตาราง SSR

S.E. (Standard Error of Mean) คือ ค่าที่หาได้จากการนำค่า Error M.S. จากตาราง ANOVA มาแทนค่าในสูตรต่อไปนี้

$$S. E = \sqrt{\frac{Error MS.}{r}}$$

3.3 การวิเคราะห์หาสหสัมพันธ์ (correlation analysis) ระหว่างลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตตลอดจนลักษณะทางพืชไร่ที่ดี ดังสมการต่อไปนี้

$$r = \frac{\sum XY - (\sum X \cdot \sum Y) / n}{\sqrt{[\sum X^2 - (\sum X)^2 / n][\sum Y^2 - (\sum y)^2 / n]}}$$

โดยที่ r = สัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์
 x = ตัวแปรอิสระ
 y = ตัวแปรตาม

3.4 การทดสอบความเป็นเอกภาพของความแปรปรวน (homogeneity of variance) เป็นการจัดกลุ่มความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม โดยการทดสอบความเป็นเอกภาพของความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในการทดลองแต่ละสภาพแวดล้อม หากพบว่าการทดลองใดมีค่าแตกต่างไปจากการทดลองอื่นๆ เนื่องจากมีความแปรปรวนสูง ทำให้ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมได้ จะต้องทำการตัดการทดลองนั้นออกไป ซึ่งจะตรวจสอบโดยใช้ค่า Chi – square (χ^2 -test) ตามวิธีการของ Bartlett's test ซึ่งเสนอโดย Dixon และ Massey (1983) ในการทดสอบความเป็นเอกภาพของความแปรปรวนสภาพแวดล้อม (homogeneity of variance) ดังสูตรต่อไปนี้

$$\chi^2 = M / C$$

$$M = 2.3026 f (a \log S^2 - \log Si^2)$$

$$C = 1 + (a + 1/3af)$$

โดยที่ a = จำนวนความแปรปรวน
 f = ค่าของ df
 S^2 = ค่าความแปรปรวน

3.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (combined analysis of variance) ของการทดลองที่มีความแปรปรวนเป็นเอกภาพ เพื่อทดสอบ G x E ตามสมการแบบหุน

$$Y_{ijk} = \mu + Li + Vj + Rk/i + (L \times V)_{ij} + E_{ijk}$$

โดยที่ i	=	1,2,3,...,n (จำนวนสภาพแวดล้อม)
j	=	1,2,3,...,v (จำนวนพันธุ์)
k	=	1,2,3,...,r (จำนวนซ้ำ)
Y_{ijk}	=	ค่าสังเกตของพันธุ์ที่ j ซ้ำที่ k ในสภาพแวดล้อมที่ i
μ	=	ค่าเฉลี่ยของประชากร
L_i	=	อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่ i
V_j	=	อิทธิพลของพันธุ์ที่ j
$R_{k/i}$	=	อิทธิพลของซ้ำที่ k
$(L \times V)_{ij}$	=	อิทธิพลของปฏิกริยาร่วมระหว่างพันธุ์ที่ j กับสภาพแวดล้อมที่ i

เมื่อตรวจพบความแตกต่างทางสถิติ จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองโดยวิธีการจัดกลุ่ม (DMRT)

3.6 การวิเคราะห์หาเสถียรภาพ(stability parameter)เมื่อทดสอบพบนัยสำคัญทางสถิติของ $G \times E$ จึงทำการวิเคราะห์หา stability parameter ตามวิธีการวิเคราะห์กลุ่มพันธุ์และการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม (nonlinear regression) โดย Drake (1981) ; Basfard (1966) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (The GEBEI computer package) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ลักษณะประจำพันธุ์ในทุกสภาพแวดล้อมได้ดี ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์ดีเด่นทำได้เหมาะสมและสามารถเลือกสถานที่ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้โปรแกรม GEBEI (Genotype by environment interaction) เพื่อการจัดกลุ่มและวิเคราะห์กลุ่มของพันธุ์พืช (cluster analysis)

ผลการทดลอง

การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีกลิ่นหอม เพื่อคัดหาสายพันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้กว้างและมีศักยภาพในการให้ผลผลิตภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีการปลูกถั่วเหลืองของจังหวัดเชียงใหม่ 7 แหล่งปลูก ได้แก่ แปลงทดลองสาขาวิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ แปลงเกษตรกร อ.แมริม อ. แม่แตง อ. สะเมิง อ. สันป่าตอง อ. สันกำแพง และ อ. สันทราย ในฤดูฝน 2554 ดังผลการทดลองต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

การเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละสภาพแวดล้อม ได้ทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มลงในบล็อกอย่างสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 12 สิ่งทดลอง ได้แก่ สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีกลิ่นหอม 8 สายพันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานอีก 4 พันธุ์ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ แบ่งออกได้ 7 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ภายใต้สภาพแวดล้อมแปลงทดลองสาขาวิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 1) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ # 61 มีค่าผลผลิตฝักสดต่อไร่ สูงที่สุดเท่ากับ 1,777.3 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 55 พันธุ์ CM 60 พันธุ์ AGS 292 พันธุ์ # 75 และสายพันธุ์ # 52 ส่วนพันธุ์ Kaori (P2) มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 1,736.5 1,725.2 1,685.5 1,661.0 และ 1,481.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 2) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292(check 1) และพันธุ์ # 75 (check 2) มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1,017.3 และ 1,011.8 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 102 และสายพันธุ์ # 52 พันธุ์ # 75(check var.2) ส่วนสายพันธุ์ # 96 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 976.5 944.2 941.5 926.5 และ 783.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ(ตารางที่ 1)

ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น (ตารางผนวกที่ 3) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 55 และพันธุ์ CM 60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 165.7 161.5 159.2 กรัมต่อต้น รองลงมาได้แก่ พันธุ์ AGS 292 สายพันธุ์ # 52 และสายพันธุ์ # 111 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 160.5 147.0 145.2 และ 123.7 กรัมต่อต้น ตามลำดับ(ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 แปลงทดลองมหาวิทยาลัยแม่โจ้
อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตฝักสด (กก / ไร่)	ฝักสดมาตรฐาน (กก / ไร่)	น้ำหนักฝักสด ต่อต้น(กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดสด (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง(กรัม)
#5	1538.3 HI	869.0 BC	140.7 BC	28.9 G	18.7 CD
#51	1513.5 IJ	874.8 BC	138.0 C	26.9 G	22.1 B
#52	1627.3 DE	926.5 AB	147.0 B	27.4 G	17.7 D
#55	1736.5 B	944.2 AB	161.5 A	34.2 EF	19.8 BCD
#61	1777.3 A	976.5 AB	165.7 A	32.6 F	17.8 D
#96	1586.2 FG	783.0 C	142.2 BC	36.8 D	19.5 BCD
#102	1559.0 GH	941.5 AB	140.2 BC	35.2 DE	18.9 CD
#111	1602.0 EF	883.7 BC	145.2 B	34.7 DEF	17.1 D
Kaori	1481.0 J	899.0 B	123.7 D	57.9 C	29.5 A
CM60	1725.2 B	866.5 BC	159.2 A	35.1 DE	21.0 BC
#292	1685.5 C	1017.3 A	160.5 AB	63.7 B	27.1 A
#75	1661.0 CD	1011.8 A	158.8 B	80.0 A	28.6 A
เฉลี่ย	1624.4	916.1	148.5	41.13	21.5
F-test	**	**	**	**	**
C.V. (%)	1.19	5.65	2.3	2.81	6.85

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสด (ตารางผนวกที่ 4) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 80.0 กรัม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ AGS 292 พันธุ์ Kaori สายพันธุ์ # 96 สายพันธุ์ # 102 และพันธุ์ CM 60 มีค่าเท่ากับ 63.7 57.9 36.8 35.2 และ 35.1 กรัม ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 52 และสายพันธุ์ # 5 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 28.9 27.4 และ 26.9 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง (ตารางผนวกที่ 5) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ Kaori พันธุ์ # 75 และพันธุ์ AGS 292 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 29.5 28.6 และ 27.1 กรัม รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 55 และสายพันธุ์ # 96 มีค่าเท่ากับ 22.1 19.8 และ 19.5 กรัม ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 111 มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 17.7 และ 17.1 กรัม (ตารางที่ 1)

ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น (ตารางผนวกที่ 6) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย พันธุ์ CM 60 และสายพันธุ์ # 61 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 61.3 และ 60.4 ฝักต่อต้น รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 102 และสายพันธุ์ # 5 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 58.5 56.9 55.9 54.0 53.9 และ 29.1 ฝักต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก (ตารางผนวกที่ 7) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย พันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 2.52 เมล็ดต่อฝัก รองลงมาได้แก่ พันธุ์ AGS 292 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 55 พันธุ์ CM 60 และพันธุ์ Kaori ส่วนสายพันธุ์ # 96 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 2.35 2.21 2.14 2.13 และ 1.96 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ลักษณะที่สีทางพีชไร์ ได้แก่ ลักษณะอายุวันออกดอก (ตารางผนวกที่ 8) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM 60 และสายพันธุ์ # 52 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 40.0 และ 39.5 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 102 และพันธุ์ # 75 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 35.5 34.8 33.5 33.0 และ 30.5 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ลักษณะอายุวันเก็บฝักสด (ตารางผนวกที่ 9) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM 60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 72.5 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 61 และสายพันธุ์ # 102 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 71.0 70.5 69.5 69.5 69.5 และ 60.5 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ลักษณะอายุวันสุกแก่ (ตารางผนวกที่ 10) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ # 52 และพันธุ์ CM 60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 95.3 และ 95.3 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 51 และสายพันธุ์ # 102 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 93.3 91.0 90.5 87.0 และ 77.5 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์ พันธุ์	จำนวน ฝักต่อต้น	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	อายุ (วัน) ออกดอก	อายุ (วัน) เก็บฝักสด	อายุ (วัน) เก็บฝักแก่	ความสูง (ซ.ม.)
#5	52.9 D	1.98 C	32.5 DEF	68.5 D	86.3 C	57.5 B
#51	48.0 E	1.95 C	31.5 EFG	69.5 C	90.5 B	63.8 A
#52	58.5 A	2.06 C	39.5 A	71.0 B	95.3 A	46.7 D
#55	56.9 BC	2.14 BC	34.8 BC	70.5 B	93.3 AB	52.4 C
#61	60.4 A	2.21 BC	35.5 B	69.5 C	91.0 B	51.6 C
#96	48.9 E	1.96 C	31.0 FG	67.5 E	82.0 DE	42.4 E
#102	54.0 CD	2.03 C	33.5 CD	69.5 C	87.0 C	44.3 DE
#111	55.9 BCD	2.02 C	32.5 DEF	68.5 D	85.0 CD	58.2 B
Kaori	29.1 H	2.07 BC	30.5 G	60.5 H	77.5 F	31.2 F
CM60	61.3 A	2.13 BC	40.0 A	72.5 A	95.3 A	66.1A
#292	39.1 E	2.35 AB	31.8 EFG	63.5 G	80.0 EF	43.5 DE
#75	33.9 G	2.52 A	33.0 DE	66.5 F	82.3 DE	41.3 E
เฉลี่ย	49.9	2.11	33.8	68.1	87.1	49.9
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	3.27	6.24	2.23	0.42	1.84	3.79

ลักษณะความสูงต้น (ตารางผนวกที่ 11) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM 60 และ สายพันธุ์ # 52 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 66.1 และ 63.8 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 5 สายพันธุ์ # 55 และสายพันธุ์ # 61 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 58.2 57.5 52.4 51.6 และ 31.2 เซนติเมตร ตามลำดับ(ตารางที่ 2)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ (ตารางที่ 3) พบว่า ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่มี สหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนักฝักสดต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น อายุวันออกดอก อายุวันเก็บฝักสด อายุวันเก็บ ฝักแก่ และความสูงต้น แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานมี สหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวน เมล็ดต่อฝัก

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับอายุวันเก็บฝักสด อายุวันสุกแก่และความสูงต้น ลักษณะ น้ำหนัก 100 เมล็ดแห้งมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก แต่มีสหสัมพันธ์ทาง ลบกับอายุวันเก็บฝักสด อายุวันสุกแก่ และความสูงต้น ลักษณะจำนวนฝักต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับ อายุวันออกดอก อายุวันเก็บฝักสด อายุวันสุกแก่ และความสูงต้น

ลักษณะอายุวันออกดอกมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักสด และอายุวันสุกแก่ ลักษณะอายุ วันเก็บฝักสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันสุกแก่ และความสูงต้น ลักษณะอายุวันสุกแก่ มีสหสัมพันธ์ ทางบวกกับความสูงต้น ส่วนลักษณะอื่นๆ ไม่มีสหสัมพันธ์กัน

การทดลองที่ 2 ภายใต้สภาพแวดล้อมแปลงเกษตรกร อ. แม่ริม

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะผลผลิต (ตารางผนวกที่ 12) พบว่า มีความ แตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 และสายพันธุ์ # 61 มีค่าผลผลิตฝักสดต่อไร่ สูงที่สุดเท่ากับ 1,821.0 และ 1,812.8 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ #55 พันธุ์ AGS 292 พันธุ์ # 75 และสายพันธุ์ # 52 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 1,806.5 1,776.3 1,757.0 1,731.7 และ 1,580.8 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่(ตารางผนวกที่ 13) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย พันธุ์ AGS 292(check) และพันธุ์ # 75(check) มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1,165.2 และ 1,111.7 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ #55 สายพันธุ์ # 61 พันธุ์ CM60 และสายพันธุ์ # 52 ส่วนสายพันธุ์ # 96 มีค่าต่ำ ที่สุด เท่ากับ 989.3 984.0 951.0 903.5 และ 778.0 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ(ตารางที่ 4)

ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น(ตารางผนวกที่ 14) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 182.0 กรัมต่อต้น รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ #55 สายพันธุ์ # 61 พันธุ์ # 75 พันธุ์

ตารางที่ 3 สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตรวมทั้งลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 12 สายพันธุ์ ปลูกลงในฤดูฝน 2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ. เชียงใหม่

ลักษณะ	ผลผลิต ฝักมาตรฐาน	ผลผลิต ฝักสดต่อต้น	น้ำหนักสด 100 เมล็ด	น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	อายุ ออกดอก	อายุ เก็บฝักสด	อายุ สุกแก่	ความ สูง
ผลผลิตฝักสด/ไร่	.1037	.5974*	-.465	-.6942**	.7999**	.0369	.6414*	.9261**	.7571**	.6733*
ฝักมาตรฐาน/ไร่		.5415	.5479	.3727	-.2511	.8155**	.0966	-.2023	-.0817	-.3231
นน.ฝักสดต่อต้น			.1479	-.1209	.3303	.6499*	.4731	.3938	.4232	0.2271
นน.100เมล็ดสด				.8492**	-.8352*	.8132*	-.3527	-.6897*	-.6544*	.6391*
นน.100เมล็ดแห้ง					-.9364**	.5598*	-.4138	-.7825**	-.6001*	-.5716*
จำนวนฝัก/ต้น						-.4286	.63853*	.8931**	.7921**	.6882**
จำนวนเมล็ด/ฝัก							.0781	-.2626	-.1849	-.3449
อายุวันออกดอก								.7117**	.8205**	.4063
อายุวันเก็บฝักสด									.8762**	.7675**
อายุการเก็บเกี่ยว										.7134**

df = 11 ที่ 0.05 = .5529 และ ที่ 0.01 = .6835

ตารางที่ 4 ลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกลงในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตฝักสด (กก / ไร่)	ฝักสดมาตรฐาน (กก / ไร่)	น้ำหนักฝักสด ต่อต้น (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดสด (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง (กรัม)
#5	1637.5 GH	783.3 FG	134.0 EF	29.6 G	16.9 CD
#51	1616.5 H	831.8 D-G	137.7 E	28.8 G	20.0 C
#52	1731.7 D	903.5 CD	161.5 C	29.8 G	18.6 CD
#55	1806.5 AB	989.3 B	177.0 AB	35.4 EF	19.4 CD
#61	1812.8 A	984.0 B	174.0 B	33.5 F	16.4 D
#96	1680.8 EF	778.0 G	130.0 FG	37.7 DE	18.6 CD
#102	1659.2 FG	854.0 DEF	146.2 D	36.9 DE	17.9 CD
#111	1697.5 E	828.7 EFG	140.5 DE	38.4 D	16.8 CD
Kaori	1580.8 I	894.0 CDE	123.5 G	59.6 C	28.7 A
CM60	1821.0 A	951.0 BC	164.0 C	36.6 DE	23.5 B
#292	1776.3 BC	1165.2 A	182.0 A	66.9 B	28.8 A
#75	1757.0 CD	1111.7 A	172.8 B	75.7 A	29.8 A
เฉลี่ย	1714.8	922.9	153.6	42.4	21.3
F-test	**	**	**	**	**
C.V. (%)	0.91	3.71	2.31	2.87	7.48

CM60 และสายพันธุ์ # 52 ส่วนสายพันธุ์ # 96 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 177.0 174.0 172.8 164.0 161.5 และ 130.0 กรัมต่อต้น ตามลำดับ(ตารางที่ 4)

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสด (ตารางผนวกที่ 15)พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 75.7 กรัม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ AGS 292 พันธุ์ Kaori สายพันธุ์ # 96 สายพันธุ์ # 102 และพันธุ์ CM60 ส่วนสายพันธุ์ #51 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 66.9 59.6 37.7 36.9 36.7 36.6 และ 28.8 กรัม ตามลำดับ(ตารางที่ 4)

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง(ตารางผนวกที่ 16) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 พันธุ์ AGS 292 และพันธุ์ Kaori มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 29.8 28.8 และ 28.7 กรัม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ CM60 และสายพันธุ์ #51 ส่วนสายพันธุ์ #61 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 23.5 20.0 และ 16.4 กรัม ตามลำดับ(ตารางที่ 4)

ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น (ตารางผนวกที่ 17) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 และสายพันธุ์ # 55 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 65.1 และ 65.0 ฝักต่อต้นรองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 และสายพันธุ์ # 52 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 63.1 62.1 และ 34.5 ฝักต่อต้นตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก(ตารางผนวกที่ 18) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย พันธุ์ # 75 และพันธุ์ AGS 292 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 2.49 และ 2.47 เมล็ดต่อฝัก รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 พันธุ์ Kaori พันธุ์ CM60 และสายพันธุ์ # 55 ส่วนสายพันธุ์ #51 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 2.28 2.22 2.20 2.20 และ 1.99 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ(ตารางที่ 5)

ลักษณะที่ตีทางพีชไร ได้แก่ ลักษณะอายุวันออกดอก(ตารางผนวกที่ 19)พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 และสายพันธุ์ # 52 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 37.0 และ 36.0 วันรองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 55 และพันธุ์ # 111 ส่วนสายพันธุ์ # 96 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 33.5 33.0 32.3 และ 29.5 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ลักษณะอายุวันเก็บฝักสด (ตารางผนวกที่ 20)พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 และสายพันธุ์ # 61 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 74.5 และ 73.5 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 102 และสายพันธุ์ # 5 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 71.5 70.5 68.5 68.5 67.5 และ 60.5 วัน ตามลำดับ(ตารางที่ 5)

ลักษณะอายุวันสุกแก่(ตารางผนวกที่ 21)พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 97.5 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 102 และสายพันธุ์ # 5 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 95.3 95.0 93.3 92.0 92.0 89.0 และ 80.3 วัน ตามลำดับ(ตารางที่ 5)

ลักษณะความสูงต้น(ตารางผนวกที่ 22) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 และสายพันธุ์ # 51 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 68.4 และ 65.8 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ #5 สายพันธุ์ #55 และสายพันธุ์ # 52 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 60.4 60.5 59.8 59.5 49.2 และ 38.3 เซนติเมตร ตามลำดับ(ตารางที่ 5)

การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ(ตารางที่ 6) พบว่า ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด และน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง แต่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับ จำนวนฝักต่อต้น อายุวันออกดอก อายุวันเก็บฝักสด อายุวันสุกแก่ และความสูงต้น ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิตฝักต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ดสด และจำนวนเมล็ดต่อฝัก ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก และอายุวันวันออกดอก

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง จำนวนเมล็ดต่อฝัก และอายุวันสุกแก่ แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้น อายุวันเก็บฝักสดและความสูงต้น ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้งมีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้น อายุวันออกดอก และความสูงต้น แต่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก อายุวันเก็บฝักสด และอายุวันสุกแก่ ลักษณะจำนวนฝักต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันออกดอก อายุวันเก็บฝักสด อายุวันสุกแก่ และความสูงต้น

ลักษณะอายุวันออกดอกมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักสด และอายุวันเก็บฝักแก่ ลักษณะอายุวันเก็บฝักสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันสุกแก่ และความสูงต้น ลักษณะอายุวันสุกแก่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงต้น ส่วนลักษณะอื่นๆ ไม่มีสหสัมพันธ์กัน

การทดลองที่ 3 ภายใต้สภาพแวดล้อมแปลงเกษตรกร อ. แม่แตง

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะผลผลิต (ตารางผนวกที่ 23) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์สายพันธุ์ #61 สายพันธุ์ #55 และ CM60 มีค่าผลผลิตฝักสดต่อไร่ สูงที่สุด เท่ากับ 1,69.3 1,691.2 และ 1,690.0 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่พันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 75 สายพันธุ์ # 51 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 1,652.01, 631.8 1,629.3 และ 1,448.0 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่(ตารางผนวกที่ 24) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1,130.2 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ พันธุ์ # 75 สายพันธุ์ #55 สายพันธุ์ # 61 พันธุ์ CM60 และสายพันธุ์ # 52 ส่วนสายพันธุ์ # 96 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 1,081.7 1,009.3 1,006.5 983.5 953.5 และ 828.0 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ(ตารางที่ 7)

ตารางที่ 5 ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสดปลูกทดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.แมริม จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์ พันธุ์	จำนวน ฝักต่อต้น	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	อายุ (วัน) ออกดอก	อายุ (วัน) เก็บฝักสด	อายุ (วัน) เก็บฝักแก่	ความสูง (ซ.ม.)
#5	57.0 F	1.99 D	30.8 DEF	67.5 CD	89.0 CD	59.8 B
#51	51.7 G	1.99 D	30.5 DEF	68.5 C	92.0 BC	65.8 A
#52	62.1 CD	2.09 BCD	36.0 A	70.5 B	95.3 AB	49.2 C
#55	65.0 B	2.20 BC	33.0 BC	71.5 B	93.3 B	59.5 B
#61	63.2 BC	2.28 B	33.5 B	73.5 A	95.0 AB	60.5 B
#96	54.0 G	2.04 CD	29.5 F	66.5 D	84.3 EF	44.3 DE
#102	58.0 EF	2.10 BCD	31.5 CDE	68.5 C	92.0 BC	46.9 CD
#111	60.0 DE	2.08 BCD	32.3 BCD	67.5 CD	86.8 DE	60.4 B
Kaori	34.5 I	2.22 BC	29.8 EF	60.5 F	80.3 G	38.3 F
CM60	70.8 A	2.20 BC	37.0 A	74.5 A	97.5 A	68.4 A
#292	43.9 H	2.47 A	31.3 CDEF	63.5 E	81.5 FG	41.3 EF
#75	42.0 H	2.49 A	31.8 BCD	66.5 D	84.0 EF	44.3 DE
เฉลี่ย	55.2	2.18	32.2	68.3	89.2	53.1
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	2.28	4.33	2.71	0.83	1.96	3.58

ตารางที่ 6 สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกลงในฤดูฝน 2554
ที่แปลงเกษตรกร อ.แมริม จ.เชียงใหม่

ลักษณะ	ผลผลิต ฝักมาตรฐาน	ผลผลิต ฝักสดต่อต้น	น้ำหนักสด 100 เมล็ด	น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	อายุ ออกดอก	อายุ เก็บฝักสด	อายุ สุกแก่	ความ สูง
ผลผลิตฝักสด/ไร่	-.0998	.3774	-.5992*	-.7927**	.8602**	.8602**	.6028*	.8767**	.8345**	.6557*
ฝักมาตรฐาน/ไร่		.8544**	.7187**	.5457	-.2825	.9510**	.2416	-.0373	.1659	-.3456
นน.ฝักสดต่อต้น			.2939	.0742	.2324	.7158**	.7158**	.4276	.2954	-.0449
นน.100เมล็ดสด				.9032**	-.7936**	.8509**	-.2799	-.6156*	.7283**	-.6832*
นน.100เมล็ดแห้ง					-.9031**	.6604*	-.3928	.7243**	.7537**	-.6895**
จำนวนฝัก/ต้น						-.4359	.6425*	.8912**	.8672**	.6757*
จำนวนเมล็ด/ฝัก							.1031	-.1837	.3508	-.4982
อายุวันออกดอก								.7646**	.7538**	.4293
อายุวันเก็บฝักสด									.9369**	.6887**
อายุการเก็บเกี่ยว										.6816*

df = 11 ที่ 0.05 = .5529 และ ที่ 0.01 = .6835

ตารางที่ 7 ลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตฝักสด (กก / ไร่)	ฝักสดมาตรฐาน (กก / ไร่)	น้ำหนักฝักสด ต่อต้น (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดสด (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง(กรัม)
#5	1571.0 CD	833.2 E	135.5 E	26.9 F	18.4 BCD
#51	1629.3 ABC	906.8 CDE	138.2 E	27.5 F	17.7 CDE
#52	1652.0 AB	953.5 CD	156.5 D	26.9 F	15.6 DE
#55	1691.2 A	1009.3 BC	170.2 BC	33.5 DE	16.3 DE
#61	1693.3 A	1006.5 BC	166.7 C	32.4 E	17.6 CDE
#96	1564.3 D	828.0 E	124.0 F	36.1 C	18.1 BCDE
#102	1563.5 D	879.0 DE	140.5 E	35.8 CD	20.7 B
#111	1558.2 D	878.7 DE	137.2 E	34.2 CDE	15.3 E
Kaori	1448.0 E	919.0 CDE	126.0 F	54.8 B	26.3 A
CM60	1690.0 A	983.5 BCD	159.5 D	32.9 E	19.5 BC
#292	1590.2 BCD	1130.2 A	179.5 A	58.0 A	26.6 A
#75	1631.8 ABC	1081.7 AB	175.7 AB	58.5 A	28.7 A
เฉลี่ย	1606.9	950.8	150.8	38.1	20.05
F-test	**	**	**	**	**
C.V. (%)	1.94	5.43	1.91	3.00	6.57

ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น (ตารางผนวกที่ 25) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 และพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 179.5 และ 175.7 กรัมต่อต้น รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ #55 สายพันธุ์ # 61 พันธุ์ CM60 สายพันธุ์ # 52 และส่วนสายพันธุ์ # 96 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 170.2 166.7 159.5 156.5 และ 124.0 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสด (ตารางผนวกที่ 26) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 และพันธุ์ AGS 292 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 58.5 และ 58.0 กรัม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ Kaori สายพันธุ์ # 96 สายพันธุ์ # 102 และสายพันธุ์ # 111 ส่วนสายพันธุ์ # 51 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 54.8 36.1 35.8 34.2 และ 27.5 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง (ตารางผนวกที่ 27) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 28.7 กรัม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ AGS 292 พันธุ์ Kaori สายพันธุ์ # 102 พันธุ์ CM60 สายพันธุ์ # 5 และส่วนสายพันธุ์ # 111 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 26.6 26.3 20.7 19.5 18.4 และ 15.3 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น (ตารางผนวกที่ 28) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ พันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 71.6 ฝักต่อต้น รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 111 และสายพันธุ์ # 55 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 68.6 67.5 66.5 60.4 และ 44.2 ฝักต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก (ตารางผนวกที่ 29) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 และพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 2.41 และ 2.39 เมล็ดต่อฝัก รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 102 พันธุ์ Kaori พันธุ์ CM60 สายพันธุ์ # 96 และสายพันธุ์ # 61 ส่วนสายพันธุ์ # 111 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 2.08 2.07 2.01 1.99 1.97 และ 1.85 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ลักษณะที่สีทางพีชไร้ ได้แก่ ลักษณะอายุวันออกดอก (ตารางผนวกที่ 30) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 35.0 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 5 สายพันธุ์ # 51 และสายพันธุ์ # 111 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 33.0 31.5 30.3 29.5 29.3 29.2 และ 27.3 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ลักษณะอายุวันเก็บฝักสด (ตารางผนวกที่ 31) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 70.5 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 102 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 51 และสายพันธุ์ # 111 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 69.0 69.0 68.5 68.0 67.8 67.5 และ 59.7 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ลักษณะอายุวันสุกแก่ (ตารางผนวกที่ 32) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 และสายพันธุ์ # 52 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 92.5 และ 92.0 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 พันธุ์ # 75

ตารางที่ 8 แสดงองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสดปลูกทดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์ พันธุ์	จำนวน ฝักต่อต้น	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	อายุ (วัน) ออกดอก	อายุ (วัน) เก็บฝักสด	อายุ (วัน) เก็บฝักแก่	ความสูง (ซ.ม.)
#5	54.6 D	1.89 B	29.5 CDE	66.8 BC	76.3 EFG	56.0 BC
#51	53.6 D	1.95 B	29.3 CDE	67.8 B	78.5 EF	62.4 A
#52	60.4 C	1.95 B	33.0 AB	69.0 AB	92.0 A	46.3 EF
#55	66.5 B	1.96 B	30.3 CD	68.0 B	77.5 EFG	52.2 CD
#61	68.6 AB	1.97 B	31.5 BC	69.0 AB	88.3 B	50.2 DE
#96	52.9 D	1.99 B	29.0 DE	66.5 BC	80.0 DE	41.3 GH
#102	56.5 D	2.08 B	28.5 DE	68.5 AB	83.0 CD	43.8 FG
#111	67.5 B	1.85 B	29.3 CDE	67.5 B	75.3 FG	57.2 B
Kaori	44.2 F	2.07 B	27.3 E	59.8 D	74.3 G	30.4 I
CM60	71.6 A	2.01 B	35.0 A	70.5 A	92.5 A	63.8 A
#292	49.1 E	2.41 A	28.5 DE	61.8 D	77.5 EFG	39.3 H
#75	47.7 EF	2.39 A	28.8 DE	64.5 C	84.8 BC	42.6 FGH
เฉลี่ย	57.4	2.04	29.98	66.6	81.6	48.7
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	3.32	6.30	3.63	1.74	2.24	4.35

สายพันธุ์ #102 สายพันธุ์ #96 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 88.3 84.8 83.0 80.0 และ 74.3 วันตามลำดับ(ตารางที่ 8)

ลักษณะความสูงต้น(ตารางผนวกที่ 33) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 63.8 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ #5สายพันธุ์ #55 สายพันธุ์ # 61และสายพันธุ์ # 52 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ62.4 57.2 56.0 52.2 50.2 46.3 และ 30.4 เซนติเมตร ตามลำดับ(ตารางที่ 8)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ(ตารางที่ 9) พบว่า ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด และน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง แต่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับ จำนวนฝักต่อต้น อายุวันออกดอก อายุวันเก็บฝักสด อายุวันสุกแก่ และความสูงต้น ลักษณะผลผลิตฝักสด มาตรฐานมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิตฝักสดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ดสด และจำนวนเมล็ดต่อฝัก ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง และจำนวนเมล็ดต่อฝักแต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้นอายุวันเก็บฝักสด และความสูงต้น ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้งมีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้น อายุวันเก็บฝักสด และความสูงต้น แต่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก ลักษณะจำนวนฝักต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันออกดอก อายุวันเก็บฝักสด และความสูงต้นแต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักมีสหสัมพันธ์ทางลบกับอายุวันเก็บฝักสด และความสูงต้น

ลักษณะอายุวันออกดอกมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักสด อายุวันสุกแก่และความสูงต้น ลักษณะอายุวันเก็บฝักสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันสุกแก่ และความสูงต้น ส่วนลักษณะอื่นๆ ไม่มีสหสัมพันธ์กัน

การทดลองที่ 4 ภายใต้สภาพแวดล้อมแปลงเกษตรกร อ. สะเมิง

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะผลผลิต (ตารางผนวกที่ 34) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์สายพันธุ์ #55CM60 และสายพันธุ์ #61 มีค่าผลผลิตฝักสดต่อไร่ สูงที่สุด เท่ากับ1,789.0 1,784.8และ1,782.7กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ # 75พันธุ์AGS292 สายพันธุ์ # 111พันธุ์ # 52สายพันธุ์ # 102และสายพันธุ์ # 96ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ1,724.5 1,710.3 1,686.7 1,676.2 1,656.8 1,640.7และ1,549.0กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่(ตารางผนวกที่35) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292และพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1,110.5และ1,110.2กิโลกรัมต่อไร่รองลงมาได้แก่

ตารางที่ 9 สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกลดสอบในฤดูฝน 2554
ที่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

ลักษณะ	ผลผลิต ฝักมาตรฐาน	ผลผลิต ฝักสดต่อต้น	น้ำหนักสด 100 เมล็ด	น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	อายุ ออกดอก	อายุ เก็บฝักสด	อายุ สุกแก่	ความ สูง
ผลผลิตฝักสด/ไร่	.0989	.4199	-.5869*	-.5319	.7065**	-.2279	.6225*	.8848**	.5903*	.6206*
ฝักมาตรฐาน/ไร่		.9303**	.5874*	.4838	-.0526	.7480**	.1306	-.2489	.2119	-.2235
นน.ฝักสดต่อต้น			.3284	.2458	.2049	.5835*	.2952	.0475	.3309	-.0168
นน.100เมล็ดสด				.9131**	-.6649*	.8703**	-.5157	-.8237**	-.3364	-.7480**
นน.100เมล็ดแห้ง					-.7968**	.8590**	-.4716	-.7809**	-.2757	-.6605*
จำนวนฝัก/ต้น						-.6039*	.6454*	.7939**	.4771	.6238*
จำนวนเมล็ด/ฝัก							-.3236	-.5735*	-.0949	-.5807*
อายุวันออกดอก								.7261**	.8872**	.5794*
อายุวันเก็บฝักสด									.6324*	.7567**
อายุการเก็บเกี่ยว										.2764

df = 11 ที่ 0.05 = .5529 และ ที่ 0.01 = .683

สายพันธุ์ # 61 พันธุ์ CM60 พันธุ์ Kaori และสายพันธุ์ # 102 มีค่าเท่ากับ 1,081.5 988.5 959.0 และ 954.0 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ # 5 และสายพันธุ์ # 96 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 863.3 และ 853.0 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ(ตารางที่ 10)

ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น (ตารางผนวกที่ 36) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 พันธุ์ # 75 สายพันธุ์ # 61 และสายพันธุ์ # 55 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 186.0 180.2 180.0 และ 174.2 กรัมต่อต้น รองลงมาได้แก่ พันธุ์ CM60 สายพันธุ์ # 52 และสายพันธุ์ # 111 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 164.5 152.5 144.2 และ 131.5 กรัมต่อต้น ตามลำดับ(ตารางที่ 10)

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสด (ตารางผนวกที่ 36) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 54.0 กรัม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และ พันธุ์ Kaori มีค่าเท่ากับ 51.9 และ 50.3 ส่วนสายพันธุ์ # 61 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 31.3 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง (ตารางผนวกที่ 37) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 พันธุ์ # 75 และ พันธุ์ Kaori มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 29.9 27.7 และ 27.4 กรัม รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 5 สายพันธุ์ # 96 และ พันธุ์ 61 ส่วนสายพันธุ์ # 102 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 20.4 20.3 19.6 และ 15.9 กรัม ตามลำดับ

ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น (ตารางผนวกที่ 38) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ # 61 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 67.4 ฝักต่อต้น รองลงมาได้แก่ พันธุ์ CM60 สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 102 และสายพันธุ์ # 5 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 67.0 66.3 65.9 63.7 56.1 55.5 และ 41.3 ฝักต่อต้นตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก (ตารางผนวกที่ 39) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 และพันธุ์ AGS 292 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 2.55 และ 2.51 เมล็ดต่อฝัก รองลงมาได้แก่ พันธุ์ Kaori สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 55 พันธุ์ CM60 สายพันธุ์ # 52 และ สายพันธุ์ # 102 ส่วนสายพันธุ์ # 5 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 2.37 2.26 2.17 2.14 2.09 2.08 และ 1.99 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ลักษณะที่ตีทางพีชไร่ ได้แก่ ลักษณะอายุวันออกดอก (ตารางผนวกที่ 40) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 และสายพันธุ์ # 52 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 41.5 และ 40.0 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 55 พันธุ์ # 102 สายพันธุ์ # 5 และสายพันธุ์ # 75 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 36.5 35.5 34.0 33.8 33.8 และ 32.0 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 10 ลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกลงในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตฝักสด (กก / ไร่)	ฝักสดมาตรฐาน (กก / ไร่)	น้ำหนักฝักสด ต่อต้น (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดสด (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง(กรัม)
#5	1620.0 CD	863.3C	133.5 F	33.1 C	20.4 B
#51	1599.0 CD	906.7 BC	133.8 F	32.5 C	16.8 C
#52	1676.2 BC	953.5 B	152.5 D	33.4 C	16.0 C
#55	1789.0 A	939.3 BC	175.2 B	32.3 C	16.5 C
#61	1782.7 A	1081.5 A	180.0 AB	31.3 C	19.6 B
#96	1640.7 BC	853.0 C	134.0 F	33.8 C	20.3 B
#102	1656.8 BC	954.0 B	139.5 EF	32.9 C	15.9 C
#111	1686.7 BC	916.2 BC	144.2 E	32.5 C	16.0 C
Kaori	1549.0 D	959.0 B	131.5 F	50.3 B	27.4 A
CM60	1784.8 A	988.5 B	164.5 C	32.9 C	18.6 BC
#292	1710.3 AB	1110.5 A	186.0 A	51.9 AB	29.9 A
#75	1724.5 AB	1110.2 A	180.2 AB	54.0 A	27.7 A
เฉลี่ย	1684.9	969.6	154.7	37.5	20.42
F-test	**	**	**	**	**
C.V. (%)	2.45	4.41	2.48	3.93	6.75

ตารางที่ 11 ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสดปลูกทดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์ พันธุ์	จำนวน ฝักต่อต้น	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	อายุ (วัน) ออกดอก	อายุ (วัน) เก็บฝักสด	อายุ (วัน) เก็บฝักแก่	ความสูง (ซ.ม.)
#5	55.5 C	1.99 D	33.8 CD	68.0 BC	85.0 CDE	60.7 C
#51	49.0 E	2.01 D	32.3 D	68.0 BC	87.5 BCD	61.4 C
#52	63.7 B	2.09 CD	40.0 A	67.0 BC	88.5 BC	52.6 D
#55	65.9 AB	2.17 BCD	35.5 BC	69.0 AB	91.3 B	53.7 D
#61	67.4 A	2.26 BC	36.5 B	68.5 B	90.3 B	60.8 C
#96	51.9 D	2.02 D	33.3 CD	69.0 AB	82.0 EF	54.5 D
#102	56.1 C	2.08 CD	34.0 CD	69.8 AB	84.3 DE	60.4 C
#111	66.3 A	2.01 D	32.5 D	69.3 AB	83.0 EF	65.9 B
Kaori	41.3 G	2.37 AB	32.0 D	61.8 D	79.8 F	44.8 E
CM60	67.0 A	2.14 CD	41.5 A	72.5 A	96.5 A	70.7 A
#292	42.4 G	2.51 A	32.5 D	64.5 CD	83.5 DEF	54.1 D
#75	45.2 F	2.55 A	33.8 CD	67.3 BC	84.8 CDE	55.1 D
เฉลี่ย	55.9	2.18	34.7	68.0	86.3	57.8
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	2.04	4.55	3.19	2.63	2.32	3.24

ลักษณะอายุวันเก็บฝักสด (ตารางผนวกที่ 41) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 72.5 วัน ลำดับที่สองได้แก่ สายพันธุ์ # 102 สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 61 มีค่าเท่ากันเท่ากับ 69.8 69.3 69.0 68.5 วัน รองลงมาคือพันธุ์ AGS 292 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 64.5 และ 61.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ลักษณะอายุวันสุกแก่ (ตารางผนวกที่ 42) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 96.5 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 5 และสายพันธุ์ # 111 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 91.3 90.3 88.5 87.5 85.0 84.8 และ 79.8 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ลักษณะความสูงต้น (ตารางผนวกที่ 43) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 70.7 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 5 สายพันธุ์ # 102 และพันธุ์ # 52 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 65.9 61.4 60.8 60.7 60.4 52.6 และ 44.8 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 11) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ (ตารางที่ 12) พบว่า ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่ มีสหสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด และน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง แต่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับ จำนวนฝักต่อต้น อายุวันเก็บฝักสด อายุวันสุกแก่ และความสูงต้น ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิตฝักสดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ดสด และจำนวนเมล็ดต่อฝัก ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง และจำนวนเมล็ดต่อฝัก แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้น อายุวันเก็บฝักสด และความสูงต้น ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้งมีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้น และอายุวันเก็บฝักสด แต่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก ลักษณะจำนวนฝักต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันออกดอก อายุวันเก็บฝักสด และอายุวันสุกแก่

ลักษณะอายุวันออกดอกมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักสด และอายุวันสุกแก่ ลักษณะอายุวันเก็บฝักสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักแก่ และความสูงต้น ลักษณะอายุวันสุกแก่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงต้น ส่วนลักษณะอื่นๆ ไม่มีสหสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 12 สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่

ลักษณะ	ผลผลิต ฝักมาตรฐาน	ผลผลิต ฝักสดต่อต้น	น้ำหนักสด 100 เมล็ด	น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	อายุ ออกดอก	อายุ เก็บฝักสด	อายุ สุกแก่	ความ สูง
ผลผลิตฝักสด/ไร่	.0495	.3786	-.5731*	0.5849*	.6711*	-.3207	.4704	.8772**	.7408**	.7729**
ฝักมาตรฐาน/ไร่		.8324**	.4703	.5533*	-.177	.8809**	.1224	-.1587	.0461	-.0727
นน.ฝักสดต่อต้น			.0821	.2024	.2041	.6665*	.3497	.1566	.3969	.0688
นน.100เมล็ดสด				.9723**	-.7393**	.8163**	-.3266	-.6798*	.5128	-.5789*
นน.100เมล็ดแห้ง					-.8278**	.8037**	-.4269	-.7405**	.5416	-.4994
จำนวนฝัก/ต้น						-.4759	.6588*	.8124**	.7399**	.5265
จำนวนเมล็ด/ฝัก							-.0871	-.4881	.2464	-.4492
อายุวันออกดอก								.6305*	.7892**	.3182
อายุวันเก็บฝักสด									.7595**	.8079**
อายุการเก็บเกี่ยว										.6538**

df = 11 ที่ 0.05 = .5529 และ ที่ 0.01 = .6835

การทดลองที่ 5 ภายใต้สภาพแวดล้อมแปลงเกษตรกร อ. สันป่าตอง

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะผลผลิต (ตารางผนวกที่ 44) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าผลผลิตฝักสดต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 1,809.3 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ # 102 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 111 และสายพันธุ์ # 5 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 1,778.0 1,776.8 1,770.0 1,754.0 1,709.7 1,708.3 1,694.0 และ 1,367.8 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 45) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 และพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1,065.7 และ 1,036.8 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 52 พันธุ์ Kaori มีค่าเท่ากับ 976.5 899.2 899.0 866.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ # 5 และสายพันธุ์ # 96 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 784.0 และ 783.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น (ตารางผนวกที่ 46) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 177.7 กรัมต่อต้น รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 61 พันธุ์ # 75 สายพันธุ์ # 52 พันธุ์ CM60 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 173.2 170.7 168.0 157.0 154.7 134.7 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสด (ตารางผนวกที่ 47) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 62.4 กรัม รองลงมาได้แก่พันธุ์ AGS 292 พันธุ์ Kaori สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 52 ส่วนสายพันธุ์ # 51 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 56.0 55.4 37.9 36.3 และ 31.4 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง (ตารางผนวกที่ 48) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 29.9 กรัม รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ พันธุ์ AGS 292 พันธุ์ Kaori สายพันธุ์ # 51 พันธุ์ CM60 สายพันธุ์ # 5 ส่วนสายพันธุ์ # 52 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 28.4 27.0 20.5 20.1 20.0 และ 17.9 กรัม ตามลำดับ

ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น (ตารางผนวกที่ 49) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 56.9 ฝักต่อต้น รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 5 และสายพันธุ์ # 52 ส่วนสายพันธุ์ # 96 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 47.5 46.2 45.8 44.6 43.8 และ 33.0 ฝักต่อต้นตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก (ตารางผนวกที่ 50) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 2.49 เมล็ดต่อฝัก รองลงมาได้แก่ พันธุ์ AGS 292 สายพันธุ์ # 61 และพันธุ์ Kaori มีค่าเท่ากับ 2.44 2.28 และ 2.25 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 102 พันธุ์ CM60

ตารางที่ 13 แสดงลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกลงในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร
อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตฝักสด (กก / ไร่)	ฝักสดมาตรฐาน (กก / ไร่)	น้ำหนักฝักสด ต่อต้น (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดสด (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง(กรัม)
#5	1694.0 ABC	784.0 F	148.5 EF	34.2 EF	20.0 C
#51	1709.7 ABC	794.7 EF	150.2 DEF	31.4 G	20.5 C
#52	1754.0 ABC	899.0 C	157.0 C	36.3 CD	17.9 C
#55	1776.8 AB	899.2 C	173.2 AB	33.7 EF	19.7 C
#61	1770.0 AB	976.5 B	170.7 B	32.2 FG	18.2 C
#96	1658.0 BCD	783.0 F	145.0 FG	34.8 DF	18.5 C
#102	1778.0 AB	841.5 DE	140.2 G	35.3 DE	18.0 C
#111	1708.3 ABC	818.8 DEF	153.0 CDE	37.9 C	18.3 C
Kaori	1367.8 E	866.5 CD	134.7 H	55.4 B	27.0 B
CM60	1809.3 A	833.5 DEF	154.7 CD	34.5 DE	20.1 C
#292	1578.0 D	1065.7 A	177.7 A	56.0 B	28.4 AB
#75	1635.2 CD	1036.8 A	168.0 B	62.4 A	29.9 A
เฉลี่ย	1686.6	883.3	156.1	40.3	21.3
F-test	**	**	**	**	**
C.V. (%)	3.30	2.78	1.74	2.29	6.07

ตารางที่ 14 ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกลดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์ พันธุ์	จำนวน ฝักต่อต้น	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	อายุ (วัน) ออกดอก	อายุ (วัน) เก็บฝักสด	อายุ (วัน) เก็บฝักแก่	ความสูง (ซ.ม.)
#5	44.6 BCD	2.12 C	32.0 C	68.0 A	85.3 BC	62.8 B
#51	36.5 GH	2.12 C	31.0 CDE	68.0 A	86.3 ABC	66.2 A
#52	43.8 CDE	2.12 C	37.8 A	68.8 A	86.8 ABC	53.6 DE
#55	45.8 BC	2.20 C	31.5 CD	68.5 A	88.5 AB	55.8 D
#61	47.5 B	2.28 BC	35.0 B	69.0 A	83.8 BC	55.4 D
#96	33.0 H	2.15 C	30.0 DE	65.8 BC	88.3 AB	51.0 E
#102	36.1 GH	2.16 C	30.8 CDE	67.3 AB	87.0 ABC	46.1 F
#111	46.2 BC	2.12 C	32.0 C	68.5 A	86.0 BC	58.8 C
Kaori	39.1 FG	2.25 BC	29.5 E	59.8 D	77.5 D	38.4 H
CM60	56.9 A	2.16 C	39.0 A	69.3 A	92.0 A	68.7 A
#292	40.8 EF	2.44 AB	30.0 DE	63.8 C	81.3 CD	38.0 H
#75	41.8 DEF	2.49 A	32.0 C	65.5 BC	83.0 BCD	43.3 G
เฉลี่ย	42.7	2.22	32.5	66.8	85.4	53.1
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	4.07	4.29	2.77	1.59	3.19	2.70

สายพันธุ์ # 96 สายพันธุ์ # 5 สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 111 และสายพันธุ์ # 52 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 2.20 2.16 2.16 2.15 2.12 2.12 2.12 และ 2.11 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ลักษณะที่ดีทางพืชไร่ ได้แก่ ลักษณะอายุวันออกดอก (ตารางผนวกที่ 51) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 และสายพันธุ์ # 52 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 39.0 และ 37.8 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 5 สายพันธุ์ # 111 และพันธุ์ # 75 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 35.0 32.0 32.0 32.0 และ 29.5 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ลักษณะอายุวันเก็บฝักสด (ตารางผนวกที่ 52) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 5 สายพันธุ์ # 51 มีค่าสูงที่สุดเท่ากัน เท่ากับ 69.3 69.0 68.8 68.5 68.5 68.0 และ 68.0 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 59.8 วัน (ตารางที่ 14)

ลักษณะอายุวันสุกแก่ (ตารางผนวกที่ 53) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 92.0 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 96 สายพันธุ์ # 102 สายพันธุ์ # 52 และสายพันธุ์ # 51 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 88.5 88.3 87.0 86.8 86.3 และ 77.5 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ลักษณะความสูงต้น (ตารางผนวกที่ 54) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 68.7 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 5 สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 55 และสายพันธุ์ # 61 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 66.2 62.8 58.8 55.8 55.4 และ 38.4 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ (ตารางที่ 15) พบว่า ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด และน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง แต่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนฝักต่อต้น อายุวันเก็บฝักสด อายุวันสุกแก่ และความสูงต้น ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิตฝักสดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ดสด และจำนวนเมล็ดต่อฝัก ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง และจำนวนเมล็ดต่อฝัก แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้น อายุวันเก็บฝักสด และความสูงต้น ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้งมีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้น และอายุวันเก็บฝักสด แต่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก ลักษณะจำนวนฝักต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันออกดอก อายุวันเก็บฝักสด และอายุวันสุกแก่

ตารางที่ 15 สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554
ที่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

ลักษณะ	ผลผลิต ฝักมาตรฐาน	ผลผลิต ฝักสดต่อต้น	น้ำหนักสด 100 เมล็ด	น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	อายุ ออกดอก	อายุ เก็บฝักสด	อายุ สุกแก่	ความ สูง
ผลผลิตฝักสด/ไร่	-.1816	.2514	-.7273**	-.7126**	.4151	-.03969	.6413*	.9606**	.9127**	.6727*
ฝักมาตรฐาน/ไร่		.8112**	.6639*	.6104*	.1147	.9004**	-.1889	-.2576	-.3404	-.6034*
นน.ฝักสดต่อต้น			.2215	.1971	.3465	.6306*	.1463	.1951	.1384	-.1641
นน.100เมล็ดสด				.9485**	-.1685	.8318**	-.0384	.7632**	-.7891**	-.7840**
นน.100เมล็ดแห้ง					-.1519	.8241**	-.3791	-.7331**	-.7543**	-.6277*
จำนวนฝัก/ต้น						-.0396	.7081	.471	.4359	.4782
จำนวนเมล็ด/ฝัก							-.2741	-.4801	-.4818	-.6646*
อายุวันออกดอก								.6331*	.6334*	.5112
อายุวันเก็บฝักสด									.8722**	.7798**
อายุการเก็บเกี่ยว										.7481**

df = 11 ที่ 0.05 = .5529 และ ที่ 0.01 = .6835

ลักษณะอายุวันออกดอกมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักสด และอายุวันสุกแก่ ลักษณะอายุวันเก็บฝักสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักแก่และความสูงต้น ลักษณะอายุวันสุกแก่ มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงต้นส่วนลักษณะอื่นๆ ไม่มีสหสัมพันธ์กัน

การทดลองที่ 6 ภายใต้สภาพแวดล้อมแปลงเกษตรกร อ. สันกำแพง

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะผลผลิต (ตารางผนวกที่ 55) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM 60 มีค่าผลผลิตฝักสดต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 1,672.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 292 และสายพันธุ์ # 75 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 1,658.8 1,619.5 1,604.3 1,572.7 1,571.8 และ 1,543.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 56) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 และพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1,147.7 และ 1,061.8 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 55 พันธุ์ CM60 พันธุ์ Kaori มีค่าเท่ากับ 1026.5 1014.2 976.0 919.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ # 96 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 853.0 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 16)

ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น (ตารางผนวกที่ 57) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 168.0 กรัมต่อต้น รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 75 พันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 52 และสายพันธุ์ # 5 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 164.5 160.0 158.7 154.5 145.7 119.7 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสด (ตารางผนวกที่ 58) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 62.4 กรัม รองลงมาได้แก่พันธุ์ AGS 292 พันธุ์ Kaori สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 96 ส่วนสายพันธุ์ # 5 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 58.3 58.0 38.7 36.9 และ 34.2 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง (ตารางผนวกที่ 59) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย พันธุ์ AGS 292 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 31.4 กรัม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ # 75 พันธุ์ พันธุ์ Kaori สายพันธุ์ # 51

ตารางที่ 16 ลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร
อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตฝักสด (กก / ไร่)	ฝักสดมาตรฐาน (กก / ไร่)	น้ำหนักฝักสด ต่อต้น (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดสด (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง(กรัม)
#5	1561.0 C	858.3 D	145.7 DE	34.2 F	20.0 BC
#51	1604.3 ABC	869.2 D	141.2 EF	35.0 DEF	20.5 B
#52	1619.5 ABC	853.5 D	154.5 CD	36.2 DE	17.9 D
#55	1658.8 A	1014.2 B	164.5 AB	35.4 DEF	17.0 D
#61	1649.7 AB	1026.5 B	158.7 BC	34.3 EF	18.2 CD
#96	1550.58 C	853.0 D	135.0 F	36.9 CD	18.5 CD
#102	1556.08 C	879.0 D	138.2 EF	36.6 D	18.0 D
#111	1548.2 C	881.3 D	143.2 EF	38.7 C	18.3 CD
Kaori	1453.0 D	919.0 CD	119.7 G	58.0 B	29.7 A
CM60	1672.5 A	976.0 BC	143.5 EF	36.2 DE	17.3 D
#292	1572.7 BC	1147.7 A	168.0 A	58.3 B	31.4 A
#75	1571.8 BC	1061.8 A	160.0 ABC	64.2 A	30.4 A
เฉลี่ย	1584.8	944.9	147.8	41.9	21.4
F-test	**	**	**	**	**
C.V. (%)	2.53	4.82	2.86	2.24	4.07

สายพันธุ์ # 5 ส่วนสายพันธุ์ # 55 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 30.4 29.7 20.5 20.0 18.5 18.2 และ 17.0 กรัม ตามลำดับ(ตารางที่ 16)

ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น (ตารางผนวกที่ 60) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ 111 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 47.0 ฝักต่อต้น รองลงมาได้แก่ พันธุ์ CM60 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 96 และ สายพันธุ์ # 55 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 46.9 45.0 43.9 42.7 และ 36.3 ฝักต่อต้น ตามลำดับ(ตารางที่ 17)

ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก (ตารางผนวกที่ 61) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 2.44 เมล็ดต่อฝัก รองลงมาได้แก่ พันธุ์ AGS 292 พันธุ์ Kaori และพันธุ์ CM 60 มีค่าเท่ากับ 2.43 2.33 และ 2.24 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ และสายพันธุ์ # 5 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 2.05 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ลักษณะที่ตีทางพีชไร่ ได้แก่ ลักษณะอายุวันออกดอก (ตารางผนวกที่ 62) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM 60 และสายพันธุ์ # 52 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 36.0 และ 35.0 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 102 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 51 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 31.3 30.8 30.5 และ 28.3 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ลักษณะอายุวันเก็บฝักสด (ตารางผนวกที่ 63) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM 60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 68.0 วัน รองลงมาคือสายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 102 สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 75 สายพันธุ์ # 51 มีค่าเท่ากับ 66.5 66.3 66.0 66.0 และ 65.3 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 60.3 วัน (ตารางที่ 17)

ลักษณะอายุวันสุกแก่ (ตารางผนวกที่ 64) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM 60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 88.0 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 102 สายพันธุ์ # 75 และสายพันธุ์ # 96 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 86.8 83.8 78.3 78.3 77.0 และ 73.5 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ลักษณะความสูงต้น (ตารางผนวกที่ 65) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM 60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 56.7 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 5 สายพันธุ์ # 61 และสายพันธุ์ # 55 ส่วนพันธุ์ AGS 292 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 55.3 55.3 52.7 48.9 47.0 และ 35.5 เซนติเมตร ตามลำดับ(ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกลงดิน
ในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์ พันธุ์	จำนวน ฝักต่อต้น	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	อายุ (วัน) ออกดอก	อายุ (วัน) เก็บฝักสด	อายุ (วัน) เก็บฝักแก่	ความสูง (ซ.ม.)
#5	40.4 CDE	2.05 C	30.0 BCD	63.5 CD	74.8 GH	52.7 B
#51	39.0 EF	2.08 C	30.5 BC	65.3 BC	75.0 G	55.3 A
#52	41.6 B-E	2.09 BC	35.0 A	66.0 AB	86.8 B	44.2 D
#55	42.7 B-E	2.14 BC	29.0 CD	65.8 ABC	76.0 F	47.0 C
#61	45.0 AB	2.14 BC	30.8 BC	66.5 AB	83.8 C	48.9 C
#96	43.9 ABC	2.09 BC	29.5 BCD	64.3 BCD	77.0 E	40.4 E
#102	42.9 BCD	2.14 BC	31.3 B	66.3 AB	78.3 D	39.0 EF
#111	47.0 A	2.10 BC	29.8 BCD	65.0 BCD	74.0 HI	55.3 A
Kaori	36.3 F	2.33 AB	28.3 D	60.3 E	73.5 I	31.5 H
CM60	46.9 A	2.24 ABC	36.0 A	68.0 A	88.0 A	56.7 A
#292	39.4 DEF	2.43 A	29.5 BCD	62.8 D	75.3 FG	35.5 G
#75	40.5 CDE	2.44 A	30.5 BC	66.0 AB	78.3 D	37.6 FG
เฉลี่ย	42.1	2.19	30.83	64.9	78.4	45.3
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	4.20	4.93	3.17	1.78	0.59	2.27

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ(ตารางที่ 18)พบว่า ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด และน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง แต่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับ จำนวนฝักต่อต้น อายุวันเก็บฝักสด ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิตฝักสดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ดสด น้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง และจำนวนเมล็ดต่อฝัก

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง และจำนวนเมล็ดต่อฝัก แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้นและความสูงต้น ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้งมีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้นและความสูงต้น แต่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก ลักษณะจำนวนฝักต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักสด ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักมีสหสัมพันธ์ทางลบกับความสูงต้น

ลักษณะอายุวันออกดอกมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักสด และอายุวันสุกแก่ ลักษณะอายุวันเก็บฝักสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักแก่ ส่วนลักษณะอื่นๆ ไม่มีสหสัมพันธ์กัน

การทดลองที่ 7ภายใต้สภาพแวดล้อมแปลงเกษตรกร อ. สันทราย

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะผลผลิต (ตารางผนวกที่ 66) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าผลผลิตฝักสดต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 1,697.8กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ # 61สายพันธุ์ # 55 พันธุ์ AGS 292สายพันธุ์ # 75สายพันธุ์ # 52ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 1,694.7 1,691.5 1,675.5 1,651.0 1,617.2และ1,458.5กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 19)

ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่(ตารางผนวกที่ 67) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 และพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1,210.2และ 1,161.8กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 55สายพันธุ์ # 61 พันธุ์ CM 60 สายพันธุ์# 52พันธุ์ Kaori มีค่าเท่ากับ 1039.3 1026.5 978.5 903.5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ # 5 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 783.3กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 19)

ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น (ตารางผนวกที่ 68) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 172.2กรัมต่อต้น รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 75พันธุ์ CM60 สายพันธุ์ # 55สายพันธุ์ # 52 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 170.2 166.0 164.5 160.0 159.5 112.2 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 19)

ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสด (ตารางผนวกที่ 69) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 69.0กรัม รองลงมาได้แก่พันธุ์ AGS 292 พันธุ์ Kaori สายพันธุ์ # 96สายพันธุ์ # 111ส่วนสายพันธุ์ # 55มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ68.2 66.9 47.9 39.9และ 34.4 กรัม ตามลำดับ(ตารางที่ 19)

ตารางที่ 18 สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกลงในฤดูฝน 2554
ที่ อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

ลักษณะ	ผลผลิต ฝักมาตรฐาน	ผลผลิต ฝักสดต่อต้น	น้ำหนักสด 100 เมล็ด	น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	อายุ ออกดอก	อายุ เก็บฝักสด	อายุ สุกแก่	ความ สูง
ผลผลิตฝักสด/ไร่	-.1196	.46106	-.6294*	-.6608*	.6077*	-.4866	.5104	.8795**	.5445	.4967
ฝักมาตรฐาน/ไร่		.6651*	.5816*	.6249*	-.1016	.7639**	-.1318	.0171	.048	-.3327
นน.ฝักสดต่อต้น			.0654	.0302	.1385	.2026	.1294	.4001	.2501	.0412
นน.100เมล็ดสด				.9750**	-.5552*	.9308**	-.3312	-.4975	.3054	-.7028**
นน.100เมล็ดแห้ง					-.5744*	.94684**	-.3051	-.5211	.2544	-.6897**
จำนวนฝัก/ต้น						-.4037	.3854	.6479*	.4643	.5284
จำนวนเมล็ด/ฝัก							-.1233	-.2785	.0775	-.6103*
อายุวันออกดอก								.6781*	.9036**	.3894
อายุวันเก็บฝักสด									.6984**	.5389
อายุการเก็บเกี่ยว										.2240

df = 11 ที่ 0.05 = .5529 และ ที่ 0.01 = .6835

ตารางที่ 19 ลักษณะของผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตฝักสด (กก / ไร่)	ฝักสดมาตรฐาน (กก / ไร่)	น้ำหนักฝักสด ต่อต้น (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดสด (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง(กรัม)
#5	1527.3 FG	783.3 E	117.5 FG	37.0 EF	19.7 CD
#51	1518.5 G	831.7 DE	123.0 EF	36.5 EFG	21.3 C
#52	1617.2 CD	903.5 C	159.5 C	37.5 EF	18.6 D
#55	1691.5 A	1039.3 B	160.0 BC	34.4 G	20.1 CD
#61	1694.7 A	1026.5 B	170.2 AB	36.1 EFG	18.0 D
#96	1576.8 E	881.2 CD	128.0 E	47.9 C	19.3 CD
#102	1561.5 EF	854.0 CD	145.5 D	38.2 DE	19.0 D
#111	1597.7 DE	828.8 DE	121.7 EFG	39.9 D	17.9 D
Kaori	1458.5 H	902.0 C	112.2 G	66.9 B	29.8 AB
CM60	1697.8 A	978.5 B	164.5 ABC	35.9 FG	18.8 D
#292	1675.5 AB	1210.2 A	172.2 A	68.2 AB	31.7 A
#75	1651.0 BC	1161.8 A	166.0 ABC	69.0 A	29.5 B
เฉลี่ย	1605.7	950.1	145.0	45.6	21.9
F-test	**	**	**	**	**
C.V. (%)	1.19	3.29	3.47	2.25	4.71

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง (ตารางผนวกที่ 70) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 31.7กรัม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ Kaori สายพันธุ์ # 75 สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 5 ส่วนสายพันธุ์ # 111 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 29.8 29.5 21.3 20.1 19.7 และ 17.9 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 19)

ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น (ตารางผนวกที่ 71) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 48.8 ฝักต่อต้น รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 102 สายพันธุ์ # 111 และสายพันธุ์ # 5 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 48.4 46.4 45.9 42.9 และ 33.3 ฝักต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก (ตารางผนวกที่ 72) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ AGS 292 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 2.39 เมล็ดต่อฝัก รองลงมาได้แก่ พันธุ์ # 75 พันธุ์ Kaori สายพันธุ์ # 111 มีค่าเท่ากับ 2.39 2.18 2.15 และ 1.91 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ # 96 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 1.89 เมล็ดต่อฝัก (ตารางที่ 20)

ลักษณะที่ดีทางพืชไร่ ได้แก่ ลักษณะอายุวันออกดอก (ตารางผนวกที่ 73) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 37.5 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 102 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 61 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 36.3 35.0 33.3 33.3 และ 30.5 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ลักษณะอายุวันเก็บฝักสด (ตารางผนวกที่ 74) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 71.3 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 102 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 61 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 68.8 68.0 67.5 67.5 และ 60.8 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ลักษณะอายุวันสุกแก่ (ตารางผนวกที่ 75) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 93.5 วัน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 61 สายพันธุ์ # 52 สายพันธุ์ # 55 สายพันธุ์ # 5 และสายพันธุ์ # 51 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 90.0 89.8 88.8 86.0 86.0 และ 75.3 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ลักษณะความสูงต้น (ตารางผนวกที่ 76) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 62.7 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ # 51 สายพันธุ์ # 5 สายพันธุ์ # 111 สายพันธุ์ # 55 และสายพันธุ์ # 61 ส่วนพันธุ์ Kaori มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 61.3 56.2 54.6 53.3 52.2 และ 32.4 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกลดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์ พันธุ์	จำนวน ฝักต่อต้น	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	อายุ (วัน) ออกดอก	อายุ (วัน) เก็บฝักสด	อายุ (วัน) เก็บฝักแก่	ความสูง (ซ.ม.)
#5	42.9 C	1.96 BC	32.5 DE	65.3 CDE	86.0 CD	56.2 B
#51	40.5 D	1.96 BC	31.5 DE	65.8 B-E	85.0 DE	61.3 A
#52	39.0 DE	1.97 BC	36.3 AB	68.8 AB	89.8 B	48.5 E
#55	46.4 B	1.98 BC	33.3 CD	67.5 BCD	88.8 BC	53.3 CD
#61	48.4 A	1.99 BC	33.3 CD	67.5 BCD	90.0 B	52.2 D
#96	38.8 DE	1.89 C	31.0 E	64.5 DE	79.0 GH	41.6 F
#102	46.0 B	1.97 BC	35.0 BC	68.0 BC	82.0 EFG	39.5 FG
#111	45.9 B	1.91 C	32.5 DE	66.3 B-E	83.3 DEF	54.6 BC
Kaori	33.3 F	2.18 AB	30.5 E	60.8 F	75.3 I	32.4 I
CM60	48.8 A	2.15 ABC	37.5 A	71.3 A	93.5 A	62.7 A
#292	39.1 DE	2.39 A	31.3 DE	65.0 CDE	78.3 HI	35.5 H
#75	37.9 E	2.39 A	32.0 DE	63.3 EF	81.0 FGH	38.5 G
เฉลี่ย	42.2	2.06	33.0	66.2	84.3	48.0
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	2.06	5.89	2.91	2.21	1.98	2.40

การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ(ตารางที่ 21) พบว่า ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด และน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง แต่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนฝักต่อต้น อายุวันเก็บฝักสด และอายุวันสุกแก่ ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิตฝักสดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ดสด น้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง และจำนวนเมล็ดต่อฝัก

ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง และจำนวนเมล็ดต่อฝัก แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้น อายุวันออกดอก อายุวันเก็บฝักสด อายุวันสุกแก่ และความสูงต้น ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้งมีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้นอายุวันเก็บฝักสด อายุวันสุกแก่ และความสูงต้น แต่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนเมล็ดต่อฝัก ลักษณะจำนวนฝักต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักสด อายุวันสุกแก่ และความสูงต้น ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันสุกแก่

ลักษณะอายุวันออกดอกมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักสด และอายุวันสุกแก่ ลักษณะอายุวันเก็บฝักสดมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับอายุวันเก็บฝักแก่และความสูงต้น ลักษณะอายุวันสุกแก่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความสูงต้น ส่วนลักษณะอื่นๆ ไม่มีสหสัมพันธ์กัน

2. ผลการทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม

การทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูก โดยการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางสถิติ(variance,)ของลักษณะต่างๆจากแต่ละสภาพแวดล้อม เพื่อนำไปหาค่าLog ในการวิเคราะห์ค่าไค-สแควร์ แล้ว จึงทำการเปรียบเทียบกับค่าไค-สแควร์จากการเปิดตาราง ผลการทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อมในลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต รวมทั้งลักษณะที่ดีทางพืชไร่จำนวน 11 ลักษณะ มีดังต่อไปนี้

ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่

การทดสอบความเป็นเอกภาพของลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่ โดยการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางสถิติ(variance, S_p^2)ของลักษณะผลผลิตในแต่ละสภาพแวดล้อม(ตารางที่ 22) และการหาค่า Log (ตารางที่ 23) ผลการทดลองพบว่า ค่าไค-สแควร์จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 18.97 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าค่าไค-สแควร์จากการเปิดตารางขององศาความเป็นอิสระ(df = 11) ที่ระดับ0.05 มีค่าเท่ากับ 19.70 แสดงว่าสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกมีความเป็นเอกภาพในการทดสอบลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่

ตารางที่ 21 สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด ปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554
ที่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

ลักษณะ	ผลผลิต ฝักมาตรฐาน	ผลผลิต ฝักสดต่อต้น	น้ำหนักสด 100เมล็ด	น้ำหนักแห้ง 100เมล็ด	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	อายุ ออกดอก	อายุ เก็บฝักสด	อายุ สุกแก่	ความ สูง
ผลผลิตฝักสด/ไร่	-.0397	.4175	-.6946**	-.7424**	.74444**	-.4758	.5292	.7925**	.6619*	.5315
ฝักมาตรฐาน/ไร่		.8061**	.5858*	.6321*	-.0655	.8127**	-.0421	-.0869	-.1281	-.3658
นน.ฝักสดต่อต้น			.0742	.1295	.3444	.475	.4502	.4453	.3454	-.0712
นน.100เมล็ดสด				.9505**	-.7377**	.8215**	-.5624*	-.7228**	-.7906**	-.7806**
นน.100เมล็ดแห้ง					-.6907**	.8874**	-.5208	-.6846**	-.6576*	-.6608*
จำนวนฝัก/ต้น						-.3861	.5511	.7539**	.6947**	.6734*
จำนวนเมล็ด/ฝัก							-.1447	-.3123	.9481**	-.4812
อายุวันออกดอก								.8975**	.7993**	.4571
อายุวันเก็บฝักสด									.8623**	.6092*
อายุการเก็บเกี่ยว										.8261**

df = 11 ที่ 0.05 = .5529 และ ที่ 0.01 = .683

ตารางที่ 22 ลักษณะผลผลิตฝักสด(กก./ไร่) ของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่ง
ปลูก ของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์/ พันธุ์	1 แม่ใจ	2 แม่ริม	3 แม่แตง	4 สะเมิง	5 สันป่าตอง	6 สันกำแพง	7 สันทราย
#5	1538.3	1637.5	1571.0	1620.0	1609.8	1561.0	1527.3
#51	1513.5	1616.5	1629.3	1599.0	1594.5	1604.3	1518.5
#52	1627.3	1731.8	1652.0	1676.3	1616.8	1619.5	1617.3
#55	1736.5	1806.5	1691.3	1789.0	1688.3	1658.8	1691.5
#61	1777.3	1812.8	1693.3	1782.8	1691.5	1649.8	1694.8
#96	1586.3	1680.8	1564.3	1640.8	1643.3	1550.5	1576.8
#102	1559.0	1659.3	1563.5	1656.8	1657.8	1556.0	1561.5
#111	1602.0	1697.5	1558.3	1686.8	1693.0	1548.3	1597.8
Kaori	1481.0	1580.8	1448.0	1549.0	1549.0	1453.0	1458.5
CM60	1725.3	1821.0	1690.0	1784.8	1732.3	1672.5	1697.8
#292	1685.5	1776.3	1590.3	1710.3	1680.3	1572.8	1675.5
#75	1661.0	1757.0	1631.8	1724.5	1679.5	1571.8	1651.0
รวม (Σ)	19492.8	20577.5	19282.8	20219.8	19835.8	19018.0	19268.0
เฉลี่ย (μ)	1624.4	1714.8	1606.9	1685.0	1653.0	1584.8	1605.7
Variance(S_i^2)	8881.85	6661.6	5228.4	5952.0	2690.1	3686.9	6282.1

ตารางที่ 23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่ เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	สภาพแวดล้อม	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$
1.	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	8881.85	3.9485
2.	อ. แม่ริม	6661.60	3.8235
3.	อ. แม่แตง	5228.40	3.7184
4.	อ. สะเมิง	5952.00	3.7737
5.	อ. สันป่าตอง	2690.10	3.4298
6.	อ. สันกำแพง	3686.90	3.5665
7.	อ. สันทราย	6282.10	3.7980
รวม		$\sum S_i^2 = 39382.95$	$\sum \log S_i^2 = 26.059$
เฉลี่ย		$\bar{S}_i^2 = 5626.14$	

การคำนวณค่าไค-สแควร์

$$\begin{aligned} \chi^2 &= M / C \\ \text{แทนค่า} \\ M &= 2.3026(a \log \bar{S}_i^2 - \sum \log S_i^2) \\ &= 2.3026 (11) (7 \log 5626.14 - 26.059) \\ &= 2.3026 (11) [(7 \times 3.75) - 26.059] \\ &= 638.83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= 1 + [a + 1/3af] \\ &= 1 + [7 + 1/3(7)(11)] \\ &= 33.67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \chi^2 &= 638.83 / 33.67 & (df = 12 - 1 = 11) \\ &= 18.97^{ns} & < 19.70 \text{ ที่ } 0.05 \\ & & < 24.75 \text{ ที่ } 0.01 \end{aligned}$$

ลักษณะผลผลิตผักสดมาตรฐานต่อไป

ในการทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม โดยการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะผลผลิตผักสดมาตรฐานต่อไปในแต่ละสภาพแวดล้อม(ตารางที่ 24) และการหาค่าLog (ตารางที่ 25) ผลการทดลองพบว่า ค่าไค-สแควร์จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 0.21 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าไค-สแควร์จากตารางที่ระดับ0.05 (19.70) แสดงว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกมีความเป็นเอกภาพในการทดสอบลักษณะผลผลิตผักสดมาตรฐานต่อไป

ลักษณะผลผลิตผักสดต่อต้าน

การทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม โดยการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะผลผลิตผักสดต่อต้าน ในแต่ละสภาพแวดล้อม(ตารางที่ 26) และนำไปหาค่าLog (ตารางที่ 27) ผลการทดลองพบว่า ค่าไค-สแควร์จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 0.21 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าไค-สแควร์จากตาราง ที่ระดับ0.05 (19.70) แสดงว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกมีความเป็นเอกภาพในการทดสอบลักษณะผลผลิตผักสดต่อต้าน

ลักษณะน้ำหนักรส 100 เมล็ด

ในการทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม โดยการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะผลผลิตผักสดต่อต้าน ในแต่ละสภาพแวดล้อม(ตารางที่ 28) และนำไปหาค่าLog (ตารางที่ 29) การทดลองพบว่า ค่าไค-สแควร์จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 0.19848 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าจากตารางที่ระดับ0.05(19.70) แสดงว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกมีความเป็นเอกภาพในการทดสอบลักษณะน้ำหนักรส 100 เมล็ด

ลักษณะน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด

ในการทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม โดยการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะผลผลิตผักสดต่อต้าน ในแต่ละสภาพแวดล้อม(ตารางที่ 30) และนำไปหาค่าLog (ตารางที่ 31) ผลการทดลองพบว่า ค่าไค-สแควร์จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 0.03152 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าจากตารางที่ระดับ0.05 (19.70) แสดงว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกมีความเป็นเอกภาพในการทดสอบลักษณะน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด

ตารางที่ 24 ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐาน(กก./ไร่) ของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูก
ทดสอบ 7 แหล่งปลูก ของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์/ พันธุ์	1 แม่โจ้	2 แมริม	3 แม่แตง	4 สะเมิง	5 สันป่าตอง	6 สันกำแพง	7 สันทราย
#5	869.0	783.3	833.2	863.3	784.0	858.3	783.3
#51	874.8	831.8	906.8	906.7	794.7	869.2	831.7
#52	926.5	903.5	953.5	953.5	899.0	853.5	903.5
#55	944.2	989.3	1009.3	939.3	899.2	1014.2	1039.3
#61	976.5	984.0	1006.5	1081.5	976.5	1026.5	1026.5
#96	783.0	778.0	828.0	853.0	783.0	853.0	881.2
#102	941.5	854.0	879.0	954.0	841.5	879.0	854.0
#111	883.7	828.7	878.7	916.2	818.8	881.3	828.8
Kaori	899.0	894.0	919.0	959.0	866.5	919.0	902.0
CM60	866.5	951.0	983.5	988.5	833.5	976.0	978.5
#292	1017.3	1165.2	1130.2	1110.5	1065.7	1147.7	1210.2
#75	1011.8	1111.7	1081.7	1110.2	1036.8	1061.8	1181.5
รวม (Σ)	10993.8	11074.5	11409.4	11635.7	10599.2	11339.5	11420.5
เฉลี่ย (μ)	916.2	922.9	950.8	969.6	883.3	944.9	951.7
Variance(S_i^2)	4548.46	15172.94	9011.91	7794.20	9314.35	9664.53	19162.65

ตารางที่ 25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตพืชสวดมาตรฐานต่อไร่ เพื่อทดสอบ
ความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	สภาพแวดล้อม	S_i^2	$\log S_i^2$
1.	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	4548.46	3.65786
2.	อ. แม่ริม	15172.94	4.18107
3.	อ. แม่แตง	9011.91	3.95482
4.	อ. สะเมิง	7794.20	3.89177
5.	อ. สันป่าตอง	9314.35	3.96915
6.	อ. สันกำแพง	9664.53	3.98518
7.	อ. สันทราย	19162.65	4.28246
รวม		$\sum S_i^2 = 74669.04$	$\sum \log S_i^2 = 27.92231$
เฉลี่ย		$\bar{S_i^2} = 10667.00571$	

การคำนวณค่าไค-สแควร์

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= M / C \\
 \text{แทนค่า} \\
 M &= 2.3026 (a \log \bar{S_i^2} - \sum \log S_i^2) \\
 &= 2.3026(11) (7 \log 10667.01 - 27.92231) \\
 &= 2.3026(11) [(7 \times 4.03) - 27.92231] \\
 &= 2.3026(11) [28.21 - 27.92] \\
 &= 6.94
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= 1 + [a + 1/3 a f] \\
 &= 1 + [7 + 1/3 (7) (11)] \\
 &= 33.67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= 6.94 / 33.67 & (df = 12 - 1 = 11) \\
 &= 0.21^{ns} & < 19.70 \text{ ที่ } 0.05 \\
 & & < 24.75 \text{ ที่ } 0.01
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 26 ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น(กรัม) ของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ
7 แหล่งปลูก ของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์/ พันธุ์	1 แม่โจ้	2 แม่ริม	3 แม่แตง	4 สะเมิง	5 สันป่าตอง	6 สันกำแพง	7 สันทราย
#5	140.8	134.0	135.5	133.5	148.5	147.0	117.5
#51	138.0	137.8	138.3	135.8	150.3	141.3	123.0
#52	147.0	161.5	156.5	152.5	157.0	154.5	159.5
#55	161.5	177.0	170.3	175.3	173.3	164.5	160.0
#61	165.8	174.0	166.8	180.0	170.8	158.8	170.3
#96	142.3	130.0	124.0	134.0	145.0	135.0	128.0
#102	140.3	146.3	140.5	139.5	140.3	138.3	145.5
#111	145.3	140.5	137.3	144.3	153.0	143.3	121.8
Kaori	123.8	123.5	126.0	131.5	134.8	119.8	112.3
CM60	159.3	164.0	159.5	164.5	154.8	143.5	164.5
#292	160.5	182.0	179.5	186.0	177.8	168.0	172.3
#75	158.8	172.8	175.8	180.3	168.0	160.0	166.0
รวม (Σ)	1783.0	1843.3	1809.8	1857.0	1873.3	1773.8	1740.5
เฉลี่ย (μ)	148.6	153.6	150.8	154.8	156.1	147.8	145.0
Variance(S_i^2)	157.6	421.1	382.0	446.5	186.7	193.2	525.4

ตารางที่ 27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักรักบี้สดต่อต้น เพื่อทดสอบความเป็น
เอกภาพของสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	สภาพแวดล้อม	S_i^2	$\log S_i^2$
1.	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	157.6	2.20821
2.	อ. แม่ริม	421.1	2.65181
3.	อ. แม่แตง	382	2.63456
4.	อ. สะเมิง	446.5	2.61419
5.	อ. สันป่าตอง	186.7	2.32066
6.	อ. สันกำแพง	193.2	2.28324
7.	อ. สันทราย	525.4	2.74656
รวม		$\sum S_i^2 = 2312.50$	$\sum \log S_i^2 = 17.331$
เฉลี่ย		$\bar{S}_i^2 = 330.36$	

การคำนวณค่าไค-สแควร์

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= M / C \\
 \text{แทนค่า} \\
 M &= 2.302f(a \log \bar{S}_i^2 - \sum \log S_i^2) \\
 &= 2.3026 (11)(7 \log 330.36 - 17.331) \\
 &= 2.3026 (11) [(7 \times 2.51898) - 17.331] \\
 &= 2.3026 (11) [17.6329 - 17.331] \\
 &= 7.6470
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= 1 + [a + 1/3 af] \\
 &= 1 + [7 + 1/3 (7) (11)] \\
 &= 33.67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= 7.6470 / 33.67 & (df = 12 - 1 = 11) \\
 &= 0.22711^{ns} & < 19.70 \text{ ที่ } 0.05 \\
 & & < 24.75 \text{ ที่ } 0.01
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 28 ลักษณะน้ำหนักสด 100 เมล็ดของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูก
ของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์/ พันธุ์	1 แม่โจ้	2 แม่ริม	3 แม่แตง	4 สะเมิง	5 สันป่าตอง	6 สันกำแพง	7 สันทราย
#5	28.9	29.6	26.9	33.1	34.2	34.2	37.0
#51	27.0	28.8	27.5	32.5	31.4	35.0	36.5
#52	27.5	29.8	26.9	33.4	36.3	36.2	37.5
#55	34.3	35.4	33.5	32.3	33.7	35.4	34.4
#61	32.7	33.5	32.4	31.3	32.2	34.3	36.1
#96	36.8	37.8	36.1	33.8	34.8	36.9	47.9
#102	35.2	36.9	35.8	32.9	35.3	36.6	38.2
#111	34.7	38.4	34.2	32.5	37.9	38.7	39.9
Kaori	57.9	59.6	54.8	50.3	55.4	58.0	66.9
CM60	35.1	36.6	32.9	32.9	34.5	36.2	35.9
#292	63.7	66.9	58.0	51.9	56.0	58.3	68.2
#75	80.0	75.8	58.5	54.0	62.4	64.2	69.0
รวม (Σ)	493.7	509.1	457.3	450.8	483.9	504.0	547.4
เฉลี่ย (μ)	41.1	42.4	38.1	37.6	40.3	42.0	45.6
Variance(S_i^2)	280.8	249.8	141.5	77.2	118.1	123.9	194.3

ตารางที่ 29 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสด เพื่อทดสอบความเป็น
เอกภาพของสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	สภาพแวดล้อม	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$
1.	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	280.8	2.4483971
2.	อ. แม่ริม	249.8	2.39759243
3.	อ. แม่แตง	141.5	2.15075644
4.	อ. สะเมิง	77.2	1.8876173
5.	อ. สันป่าตอง	118.1	2.0722499
6.	อ. สันกำแพง	123.9	2.09307131
7.	อ. สันทราย	194.3	2.2884728
รวม		$\sum S_i^2 = 1185.60$	$\sum \log S_i^2 = 15.338$
เฉลี่ย		$\bar{S}_i^2 = 169.37$	

การคำนวณค่าไค-สแควร์

χ^2

แทนค่า

M

$$= M / C$$

$$\begin{aligned}
 &= 2.302f(a \log \bar{S}_i^2 - \sum \log S_i^2) \\
 &= 2.3026 (11) (7 \log 169.37 - 15.338) \\
 &= 2.3026 (11) [(7 \times 2.228836) - 15.338] \\
 &= 2.3026 (11) [15.60185 - 15.338] \\
 &= 6.68309
 \end{aligned}$$

C

$$\begin{aligned}
 &= 1 + [a + 1/3 af] \\
 &= 1 + [7 + 1/3 (7) (11)] \\
 &= 33.67
 \end{aligned}$$

χ^2

$$\begin{aligned}
 &= 6.68309 / 33.67 \\
 &= 0.19848^{ns}
 \end{aligned}$$

(df = 12 - 1 = 11)

< 19.70 ที่ 0.05

< 24.75 ที่ 0.01

ตารางที่ 30 ลักษณะน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูก
ของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์/ พันธุ์	1 แม่ใจ	2 แม่ริม	3 แม่แตง	4 สะเมิง	5 สันป่าตอง	6 สันกำแพง	7 สันทราย
#5	18.7	16.9	18.4	20.4	20.0	20.0	19.7
#51	22.1	20.0	17.7	16.8	20.5	20.5	21.3
#52	17.7	18.6	15.6	16.0	17.9	17.9	18.6
#55	19.8	19.4	16.3	16.5	19.7	17.0	20.1
#61	17.8	16.4	17.6	19.6	18.2	18.2	18.0
#96	19.5	18.6	18.1	20.3	18.5	18.5	19.3
#102	18.9	17.9	20.7	15.9	18.0	18.0	19.0
#111	17.1	16.8	15.3	16.0	18.3	18.3	17.9
Kaori	29.5	28.7	26.3	27.4	27.0	29.7	29.8
CM60	21.0	23.5	19.5	18.6	20.1	17.3	18.8
#292	27.1	28.8	26.6	29.9	28.4	31.4	31.7
#75	28.6	29.8	28.7	27.7	29.9	30.4	29.5
รวม (Σ)	257.7	255.3	240.7	245.1	256.3	257.0	263.4
เฉลี่ย (μ)	21.5	21.3	20.1	20.4	21.4	21.4	21.9
Variance(S_i^2)	19.5	25.7	21.2	25.8	19.2	31.0	26.5

ตารางที่ 31 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง เพื่อทดสอบความเป็น
เอกภาพของสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	สภาพแวดล้อม	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$
1.	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	19.5	1.290035
2.	อ. แม่ริม	25.7	1.409933
3.	อ. แม่แตง	21.2	1.326336
4.	อ. สะเมิง	25.8	1.41162
5.	อ. สันป่าตอง	19.2	1.283301
6.	อ. สันกำแพง	31.0	1.491362
7.	อ. สันทราย	26.5	1.423246
รวม		$\sum S_i^2 = 168.90$	$\sum \log S_i^2 = 9.636$
เฉลี่ย		$\bar{S}_i^2 = 24.13$	

การคำนวณค่าไค-สแควร์

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= M / C \\
 \text{แทนค่า} \\
 M &= 2.302f(a \log \bar{S}_i^2 - \sum \log S_i^2) \\
 &= 2.3026 (11) (7 \log 24.13 - 9.636) \\
 &= 2.3026 (11) [(7 \times 1.38255) - 9.636] \\
 &= 2.3026 (11) [9.67790 - 9.636] \\
 &= 1.06130
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= 1 + [a + 1/3 af] \\
 &= 1 + [7 + 1/3 (7)(11)] \\
 &= 33.67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= 1.06130 / 33.67 & (df = 12 - 1 = 11) \\
 &= 0.03152^{ns} & < 19.70 \text{ ที่ } 0.05 \\
 & & < 24.75 \text{ ที่ } 0.01
 \end{aligned}$$

ลักษณะจำนวนผักต้อตัน

ในการทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม โดยการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะจำนวนผักต้อตัน ในแต่ละสภาพแวดล้อม(ตารางที่ 32) และนำไปหาค่าLog (ตารางที่ 33) ผลการทดลองพบว่า ค่าไค-สแควร์จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 0.63293 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าจากตารางที่ระดับ0.05(19.70) แสดงว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกมีความเป็นเอกภาพในการทดสอบลักษณะจำนวนผักต้อตัน

ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก

ในการทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม โดยการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก ในแต่ละสภาพแวดล้อม(ตารางที่ 34) และนำไปหาค่าLog (ตารางที่ 35) ผลการทดลองพบว่า ค่าไค-สแควร์จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 0.27145 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าจากตารางที่ระดับ0.05(19.70) แสดงว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกมีความเป็นเอกภาพในการทดสอบลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก

ลักษณะอายุวันออกดอก

ในการทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม โดยการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะอายุวันออกดอก ในแต่ละสภาพแวดล้อม(ตารางที่ 36) และนำไปหาค่าLog (ตารางที่ 37) ผลการทดลองพบว่า ค่าไค-สแควร์จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 0.11786 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าจากตารางที่ระดับ0.05 (19.70) แสดงว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกมีความเป็นเอกภาพในการทดสอบลักษณะอายุวันออกดอก

ลักษณะอายุวันเก็บฝักสด

ในการทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม โดยการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะอายุวันเก็บฝักสด ในแต่ละสภาพแวดล้อม(ตารางที่ 38) และนำไปหาค่าLog (ตารางที่ 39) ผลการทดลองพบว่า ค่าไค-สแควร์จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 0.16289 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าจากตารางที่ระดับ0.05(19.70) แสดงว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกมีความเป็นเอกภาพในการทดสอบลักษณะอายุวันเก็บฝักสด

ตารางที่ 32 ลักษณะจำนวนฟักต่อต้านของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูก
ของจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์/ พันธุ์	1 แม่โจ้	2 แม่ริม	3 แม่แตง	4 สะเมิง	5 สันป่าตอง	6 สันกำแพง	7 สันทราย
#5	52.9	57.0	54.6	55.5	44.6	40.4	42.9
#51	48.0	51.7	53.6	49.0	36.5	39.0	40.5
#52	58.5	62.1	60.4	63.7	43.8	41.6	39.0
#55	56.9	65.0	66.5	65.9	45.8	42.7	46.4
#61	60.4	63.2	68.6	67.4	47.5	45.0	48.4
#96	48.9	54.0	52.9	51.9	33.0	43.9	38.8
#102	54.0	58.0	56.5	56.1	36.1	42.9	46.0
#111	55.9	60.0	67.5	66.3	46.2	47.0	45.9
Kaori	29.1	34.5	44.2	41.3	39.1	36.3	33.3
CM60	61.3	70.8	71.6	67.0	56.9	46.9	48.8
#292	39.1	43.9	49.1	42.4	40.8	39.4	39.1
#75	33.9	42.0	47.7	45.2	41.8	40.5	37.9
รวม (Σ)	598.9	662.1	693.0	671.3	512.0	505.4	506.9
เฉลี่ย (μ)	49.9	55.2	57.7	55.9	42.7	42.1	42.2
Variance(S_i^2)	112.2	112.1	81.8	99.8	40.6	10.5	23.7

ตารางที่ 33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนฝักต่อต้น เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	สภาพแวดล้อม	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$
1.	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	112.2	2.04999286
2.	อ. แม่ริม	112.1	2.04960561
3.	อ. แม่แตง	81.8	1.9127533
4.	อ. สะเมิง	99.8	1.99913054
5.	อ. สันป่าตอง	40.6	1.60852603
6.	อ. สันกำแพง	10.5	1.0211893
7.	อ. สันทราย	23.7	1.37474835
รวม		$\sum S_i^2 = 480.70$	$\sum \log S_i^2 = 12.016$
เฉลี่ย		$\bar{S}_i^2 = 68.67$	

การคำนวณค่าไค-สแควร์

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= M / C \\
 \text{แทนค่า} \\
 M &= 2.3026 \left(a \log \bar{S}_i^2 - \sum \log S_i^2 \right) \\
 &= 2.3026 (11) (7 \log 68.67 - 12.016) \\
 &= 2.3026 (11) [(7 \times 1.83676) - 12.016] \\
 &= 2.3026 (11) [12.85736 - 12.016] \\
 &= 21.31071
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= 1 + [a + 1/3 af] \\
 &= 1 + [7 + 1/3 (7) (11)] \\
 &= 33.67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= 21.31071 / 33.67 & (df = 12 - 1 = 11) \\
 &= 0.63293^{ns} & < 19.70 \text{ ที่ } 0.05 \\
 & & < 24.75 \text{ ที่ } 0.01
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 34 ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูก ของจังหวัด
เชียงใหม่ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์/ พันธุ์	1 แม่โจ้	2 แม่ริม	3 แม่แตง	4 สะเมิง	5 สันป่าตอง	6 สันกำแพง	7 สันทราย
#5	1.98	1.99	1.89	1.99	2.12	2.05	1.96
#51	1.95	1.99	1.95	2.01	2.12	2.08	1.96
#52	2.06	2.09	1.95	2.09	2.12	2.09	1.97
#55	2.14	2.20	1.96	2.17	2.20	2.14	1.98
#61	2.21	2.28	1.97	2.26	2.28	2.14	1.99
#96	1.96	2.04	1.99	2.02	2.15	2.09	1.89
#102	2.03	2.10	2.08	2.08	2.16	2.14	1.97
#111	2.02	2.08	1.85	2.01	2.12	2.10	1.91
Kaori	2.07	2.22	2.07	2.37	2.25	2.33	2.18
CM60	2.13	2.20	2.01	2.14	2.16	2.24	2.15
#292	2.35	2.47	2.41	2.51	2.44	2.43	2.40
#75	2.52	2.49	2.39	2.55	2.49	2.44	2.39
รวม (Σ)	25.4	26.1	24.5	26.2	26.6	26.3	24.7
เฉลี่ย (μ)	2.1	2.2	2.0	2.2	2.2	2.2	2.1
Variance(S_i^2)	0.028	0.028	0.032	0.039	0.016	0.019	0.032

ตารางที่ 35 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	สภาพแวดล้อม	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$
1.	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	0.028	-1.552842
2.	อ. แม่ริม	0.028	-1.552842
3.	อ. แม่แตง	0.032	-1.49485
4.	อ. สะเมิง	0.039	-1.408935
5.	อ. สันป่าตอง	0.016	-1.79588
6.	อ. สันกำแพง	0.019	-1.721246
7.	อ. สันทราย	0.032	-1.49485
รวม		$\sum S_i^2 = 0.19$	$\sum \log S_i^2 = -11.021$
เฉลี่ย		$\bar{S}_i^2 = 0.03$	

การคำนวณค่าไค-สแควร์

$$\chi^2 = M / C$$

แทนค่า

$$\begin{aligned}
 M &= 2.3026 \left(a \log \bar{S}_i^2 - \sum \log S_i^2 \right) \\
 &= 2.3026 (11) [7 \log 0.03 - (-11.021)] \\
 &= 2.3026 (11) [(7 \times -1.52287) - 11.021] \\
 &= 2.3026 (11) [-10.66015 - 11.021] \\
 &= 9.13979
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= 1 + [a + 1/3 af] \\
 &= 1 + [7 + 1/3 (7) (11)] \\
 &= 33.67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= 9.13979 / 33.67 & (df = 12 - 1 = 11) \\
 &= 0.27145^{ns} & < 19.70 \text{ ที่ } 0.05 \\
 & & < 24.75 \text{ ที่ } 0.01
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 36 ลักษณะอายุวันออกดอกของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูก ของจังหวัด
เชียงใหม่ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์/ พันธุ์	1 แม่โจ้	2 แม่ริม	3 แม่แตง	4 สะเมิง	5 สันป่าตอง	6 สันกำแพง	7 สันทราย
#5	32.5	30.8	29.5	33.8	32.0	30.0	32.5
#51	31.5	30.5	29.3	32.3	31.0	30.5	31.5
#52	39.5	36.0	33.0	40.0	37.8	35.0	36.3
#55	34.8	33.0	30.3	35.5	31.5	29.0	33.3
#61	35.5	33.5	31.5	36.5	35.0	30.8	33.3
#96	31.0	29.5	29.0	33.3	30.0	29.5	31.0
#102	33.5	31.5	28.5	34.0	30.8	31.3	35.0
#111	32.5	32.3	29.3	32.5	32.0	29.8	32.5
Kaori	30.5	29.8	27.3	32.0	29.5	28.3	30.5
CM60	40.0	37.0	35.0	41.5	39.0	36.0	37.5
#292	31.8	31.3	28.5	32.5	30.0	29.5	31.3
#75	33.0	31.8	28.8	33.8	32.0	30.5	32.0
รวม (Σ)	406.0	386.8	359.8	417.5	390.5	370.0	396.5
เฉลี่ย (μ)	33.8	32.2	30.0	34.8	32.5	30.8	33.0
Variance(S_i^2)	9.73	5.43	4.76	9.59	9.51	5.45	4.73

ตารางที่ 37 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันออกดอก เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	สภาพแวดล้อม	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$
1.	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	9.73	0.98811284
2.	อ. แม่ริม	5.43	0.73479983
3.	อ. แม่แตง	4.76	0.67760695
4.	อ. สะเมิง	9.59	0.98181861
5.	อ. สันป่าตอง	9.51	0.97818052
6.	อ. สันกำแพง	5.45	0.7363965
7.	อ. สันทราย	4.73	0.67486114
รวม		$\sum S_i^2 = 49.20$	$\sum \log S_i^2 = 5.772$
เฉลี่ย		$\bar{S}_i^2 = 7.03$	

การคำนวณค่าไค-สแควร์

$$\begin{aligned}
 \chi^2_{\text{แทนค่า}} &= M / C \\
 M &= 2.3026 \left(a \log \bar{S}_i^2 - \sum \log S_i^2 \right) \\
 &= 2.3026 (11)(7 \log 7.03 - 5.772) \\
 &= 2.3026 (11) [(7 \times 0.84695) - 5.772] \\
 &= 2.3026 (11) [5.92868 - 5.772] \\
 &= 3.96866
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= 1 + [a + 1/3 af] \\
 &= 1 + [7 + 1/3 (7)(11)] \\
 &= 33.67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= 3.96866 / 33.67 & (df = 12 - 1 = 11) \\
 &= 0.11786^{ns} & < 19.70 \text{ ที่ } 0.05 \\
 & & < 24.75 \text{ ที่ } 0.01
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 38 ลักษณะอายุวันเก็บฝักสดของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัด
เชียงใหม่ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์/ พันธุ์	1 แม่โจ้	2 แม่ริม	3 แม่แตง	4 สะเมิง	5 สันป่าตอง	6 สันกำแพง	7 สันทราย
#5	68.5	67.5	66.8	68.0	68.0	63.5	65.3
#51	69.5	68.5	67.8	68.0	68.0	65.3	65.8
#52	71.0	70.5	69.0	67.0	68.8	66.0	68.8
#55	70.5	71.5	68.0	69.0	68.5	65.8	67.5
#61	69.5	73.5	69.0	68.5	69.0	66.5	67.5
#96	67.5	66.5	66.5	69.0	65.8	64.3	64.5
#102	69.5	68.5	68.5	69.8	67.3	66.3	68.0
#111	68.5	67.5	67.5	69.3	68.5	65.0	66.3
Kaori	60.5	60.5	59.8	61.8	59.8	60.3	60.8
CM60	72.5	74.5	70.5	72.5	69.3	68.0	71.3
#292	63.5	63.5	61.8	64.5	63.8	62.8	65.0
#75	66.5	66.5	64.5	67.3	65.5	66.0	63.3
รวม (Σ)	817.5	819.0	799.5	814.5	802.0	779.5	793.8
เฉลี่ย (μ)	68.1	68.3	66.6	67.9	66.8	65.0	66.1
Variance(S_i^2)	11.05	15.66	9.94	7.26	7.75	4.17	7.49

ตารางที่ 39 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันเก็บฝักสด เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	สภาพแวดล้อม	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$
1.	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	11.05	1.043362
2.	อ. แม่ริม	15.66	1.194792
3.	อ. แม่แตง	9.94	0.997386
4.	อ. สะเมิง	7.26	0.860937
5.	อ. สันป่าตอง	7.75	0.889302
6.	อ. สันกำแพง	4.17	0.620136
7.	อ. สันทราย	7.49	0.874482
รวม		$\sum S_i^2 = 63.32$	$\sum \log S_i^2 = 6.480$
เฉลี่ย		$\bar{S}_i^2 = 9.05$	

การคำนวณค่าไค-สแควร์

$$\begin{aligned}
 \chi^2_{\text{แทนค่า}} &= M / C \\
 M &= 2.302 f (a \log \bar{S}_i^2 - \sum \log S_i^2) \\
 &= 2.3026 (11) (7 \log 9.05 - 6.480) \\
 &= 2.3026 (11) [(7 \times 0.956648) - 6.480] \\
 &= 2.3026 (11) [6.69654 - 6.480] \\
 &= 5.48465
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= 1 + [a + 1/3 af] \\
 &= 1 + [7 + 1/3 (7) (11)] \\
 &= 33.67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= 5.48465 / 33.67 & (df = 12 - 1 = 11) \\
 &= 0.16289^{ns} & < 19.70 \text{ ที่ } 0.05 \\
 & & < 24.75 \text{ ที่ } 0.01
 \end{aligned}$$

ลักษณะอายุวันสุกแก่

ในการทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม โดยการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะอายุวันสุกแก่ ในแต่ละสภาพแวดล้อม(ตารางที่ 40) และนำไปหาค่าLog (ตารางที่ 41) ผลการทดลองพบว่า ค่าไค-สแควร์จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 0.11803 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าจากตารางที่ระดับ0.05(19.70) แสดงว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกมีความเป็นเอกภาพในการทดสอบลักษณะอายุวันสุกแก่

ลักษณะความสูงต้น

ในการทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม โดยการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางสถิติของลักษณะความสูงต้น ในแต่ละสภาพแวดล้อม(ตารางที่ 42) และนำไปหาค่าLog (ตารางที่ 43) ผลการทดลองพบว่า ค่าไค-สแควร์จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 0.081462 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าจากตารางที่ระดับ0.05(19.70) แสดงว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกมีความเป็นเอกภาพในการทดสอบลักษณะความสูงต้น

3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติ(combined analysis) เพื่อหาค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม (Genotype and Environment interaction, G X E) หากพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงจะทำการทดสอบหาเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดต่อไป ซึ่งผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติของลักษณะต่างๆทั้งหมดจำนวน 11 ลักษณะมีดังต่อไปนี้

ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่

การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติของลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่ (ตารางที่ 44) ผลการทดลองพบว่า สภาพแวดล้อม(E)ที่ทำการทดลองทั้ง 7 แห่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่ซ้ำ(Rep)ภายในแต่ละการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่พันธุ์(G)และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม (G X E) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่าแต่ละสายพันธุ์มีศักยภาพในการให้ผลผลิตฝักสดต่อไร่แตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้ยังบ่งชี้ว่า บางสายพันธุ์มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตได้กว้างโดยการทดสอบหาเสถียรภาพของลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่ในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 40 ลักษณะอายุวันเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูก ของจังหวัด
เชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์/ พันธุ์	1	2	3	4	5	6	7
แม่โจ้	แม่ริม	แม่แตง	สะเมิง	สันป่าตอง	สันกำแพง	สันทราย	
#5	86.3	89.0	76.3	85.0	85.3	74.8	86.0
#51	90.5	92.0	78.5	87.5	86.3	75.0	85.0
#52	95.3	95.3	92.0	88.5	86.8	86.8	89.8
#55	93.3	93.3	77.5	91.3	88.5	76.0	88.8
#61	91.0	95.0	88.3	90.3	83.8	83.8	90.0
#96	82.0	84.3	80.0	82.0	88.3	77.0	79.0
#102	87.0	92.0	83.0	84.3	87.0	78.3	82.0
#111	85.0	86.8	75.3	83.0	86.0	74.0	83.3
Kaori	77.5	80.3	74.3	79.8	77.5	73.5	75.3
CM60	95.3	97.5	92.5	96.5	92.0	88.0	93.5
#292	80.0	81.5	77.5	83.5	81.3	75.3	78.3
#75	82.3	84.0	84.8	84.8	83.0	78.3	81.0
รวม ($\sum$)	1045.3	1070.8	979.8	1036.3	1025.5	940.5	1011.8
เฉลี่ย (μ)	87.1	89.2	81.6	86.4	85.5	78.4	84.3
Variance(S_i^2)	35.9	33.5	41.1	21.7	14.1	25.1	30.4

ตารางที่ 41 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันเก็บเกี่ยวฝักแก่ เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	สภาพแวดล้อม	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$
1.	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	35.9	1.55509445
2.	อ. แม่ริม	33.5	1.52504481
3.	อ. แม่แตง	41.1	1.61384182
4.	อ. สะเมิง	21.7	1.33645973
5.	อ. สันป่าตอง	14.1	1.14921911
6.	อ. สันกำแพง	25.1	1.39967372
7.	อ. สันทราย	30.4	1.48287358
รวม		$\sum S_i^2 = 201.80$	$\sum \log S_i^2 = 10.062$
เฉลี่ย		$\bar{S}_i^2 = 28.83$	

การคำนวณค่าไค-สแควร์

$$\begin{aligned}
 \chi^2_{\text{แทนค่า}} &= M / C \\
 M &= 2.302 f (a \log \bar{S}_i^2 - \sum \log S_i^2) \\
 &= 2.3026 (11) (7 \log 28.83 - 10.062) \\
 &= 2.3026 (11) [(7 \times 1.4598) - 10.062] \\
 &= 2.3026 (11) [10.21891 - 10.062] \\
 &= 3.97437
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= 1 + [a + 1/3 af] \\
 &= 1 + [7 + 1/3 (7) (11)] \\
 &= 33.67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= 3.97437 / 33.67 & (df = 12 - 1 = 11) \\
 &= 0.11803^{ns} & < 19.70 \text{ ที่ } 0.05 \\
 & & < 24.75 \text{ ที่ } 0.01
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 42 ลักษณะความสูงของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่
ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์/ พันธุ์	1 แม่โจ้	2 แม่ริม	3 แม่แตง	4 สะเมิง	5 สันป่าตอง	6 สันกำแพง	7 สันทราย
#5	57.5	59.8	56.0	60.7	62.8	52.7	56.2
#51	63.8	65.8	62.4	61.4	66.2	55.3	61.3
#52	46.7	49.2	46.3	52.6	53.6	44.2	48.5
#55	52.4	59.5	52.2	53.7	55.8	47.0	53.3
#61	51.6	60.5	50.2	60.8	55.4	48.9	52.2
#96	42.4	44.3	41.3	54.5	51.0	40.4	41.6
#102	44.3	46.9	43.8	60.4	46.1	39.0	39.5
#111	58.2	60.4	57.2	65.9	58.8	55.3	54.6
Kaori	31.2	38.3	30.4	44.8	38.4	31.5	32.4
CM60	66.1	68.4	63.8	70.7	68.7	56.7	62.7
#292	43.5	41.3	39.3	54.1	38.0	35.5	35.5
#75	41.3	44.3	42.6	55.1	43.3	37.6	38.5
รวม (Σ)	599.0	638.4	585.3	694.6	637.8	544.0	576.0
เฉลี่ย (μ)	49.9	53.2	48.8	57.9	53.1	45.3	48.0
Variance (S_1^2)	104.9	105.1	100.1	46.6	104.4	73.7	104.9

ตารางที่ 43 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะความสูงต้นถั่วเหลือง เพื่อทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	สภาพแวดล้อม	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$
1.	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	104.9	2.020775
2.	อ. แม่ริม	105.1	2.021603
3.	อ. แม่แตง	100.1	2.000434
4.	อ. สะเมิง	46.6	1.668386
5.	อ. สันป่าตอง	104.4	2.0187
6.	อ. สันกำแพง	73.7	1.867467
7.	อ. สันทราย	104.9	2.020775
รวม		$\sum S_i^2 = 639.70$	$\sum \log S_i^2 = 13.618$
เฉลี่ย		$\bar{S}_i^2 = 91.39$	

การคำนวณค่าไค-สแควร์

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= M / C \\
 \text{แทนค่า} \\
 M &= 2.3026 \left(a \log \bar{S}_i^2 - \sum \log S_i^2 \right) \\
 &= 2.3026 (11)(7 \log 91.39 - 13.618) \\
 &= 2.3026 (11) [(7 \times 1.96089) - 13.618] \\
 &= 2.3026 (11) [13.7262 - 13.618] \\
 &= 2.74285
 \end{aligned}$$

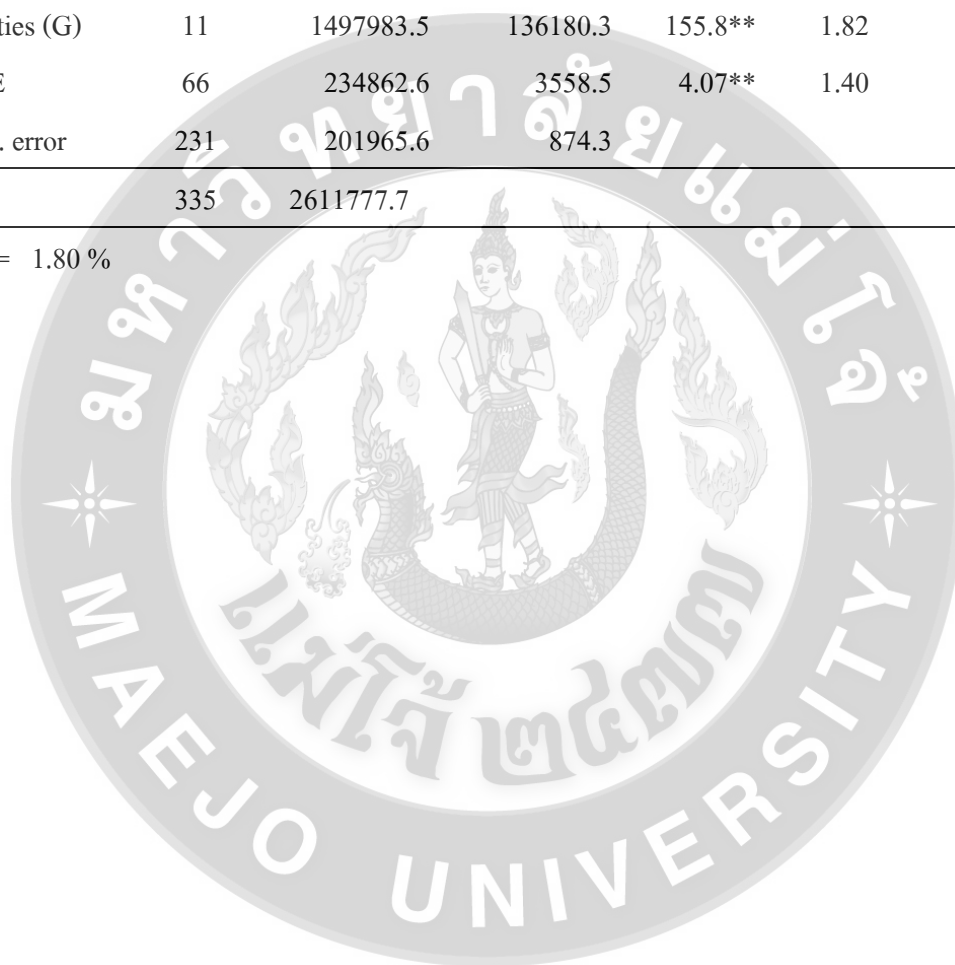
$$\begin{aligned}
 C &= 1 + [a + 1/3 af] \\
 &= 1 + [7 + 1/3 (7) (11)] \\
 &= 33.67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= 2.74285 / 33.67 & (df = 12 - 1 = 11) \\
 &= 0.081462^{ns} & < 19.70 \text{ ที่ } 0.05 \\
 & & < 24.75 \text{ ที่ } 0.01
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 44 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะผลผลิตฝักสด (กก./ไร่) ที่ปลูกทดสอบ
7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554

Source	df	SS	MS	F	Ftable0.05	Ftable 0.01	Pr> F
Environments (E)	6	640446.5	106741.1	122.1**	2.13	2.88	<.0001
Rep w/n Envi.	21	36519.3	1739.0	1.99 ^{ns}	1.61	1.96	0.0076
Varieties (G)	11	1497983.5	136180.3	155.8**	1.82	2.33	<.0001
G X E	66	234862.6	3558.5	4.07**	1.40	1.61	<.0001
Resid. error	231	201965.6	874.3				
Total	335	2611777.7					

C.V. = 1.80 %



ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไป

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไป (ตารางที่ 45) พบว่า สภาพแวดล้อมที่ทำการทดลองและพันธุ์ ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม (G X E) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่ซ้ำภายในแต่ละการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าแต่ละสายพันธุ์มีศักยภาพในการให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไปแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งบางสายพันธุ์จะมีเสถียรภาพในการแสดงลักษณะได้กว้าง โดยการทดสอบหาเสถียรภาพของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไปในขั้นตอนต่อไป

ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อต้าน

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติของลักษณะผลผลิตฝักสดต่อต้าน (ตารางที่ 46) พบว่า สภาพแวดล้อมที่ทำการทดลองและพันธุ์ ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม (G X E) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่ซ้ำภายในแต่ละการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าแต่ละสายพันธุ์มีศักยภาพในการให้ผลผลิตฝักสดต่อต้านแตกต่างกันทางสถิติ และมีเสถียรภาพในลักษณะผลผลิตฝักสดต่อต้านได้กว้าง โดยจะต้องทำการทดสอบหาในขั้นตอนต่อไป

ลักษณะน้ำหนักสด 100 เมล็ด

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติของลักษณะน้ำหนักสด 100 เมล็ด (ตารางที่ 47) พบว่าสภาพแวดล้อมที่ทำการทดลองและซ้ำภายในแต่ละการทดลอง ตลอดจนพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม (G X E) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่าแต่ละสายพันธุ์มีการแสดงออกลักษณะน้ำหนักสด 100 เมล็ดแตกต่างกันทางสถิติ และมีบางสายพันธุ์มีศักยภาพในการแสดงออกของลักษณะได้กว้าง โดยการทดสอบหาเสถียรภาพในขั้นตอนต่อไป

ลักษณะน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติของลักษณะน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด (ตารางที่ 48) พบว่า สภาพแวดล้อมที่ทำการทดลองและซ้ำภายในแต่ละการทดลอง ตลอดจนพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม (G X E) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่าแต่ละสายพันธุ์มีการแสดงออกลักษณะน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดแตกต่างกัน

ตารางที่ 45 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะผลผลิตพืชสมุนไพรฐาน (กก./ไร่) ที่
ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554

Source	df	SS	MS	F	F _{table0.05}	F _{table 0.01}	Pr> F
Environments (E)	6	237439.2	39573.2	23.1	2.13	2.88	<.0001
Rep w/n Envi.	21	31155.7	1483.6	0.87	1.61	1.96	0.6364
Varieties (G)	11	2886491.5	262408.3	153.0	1.82	2.33	<.0001
G X E	66	364521.8	5523.1	3.22	1.40	1.61	<.0001
Resid. error	231	396113.3	1714.7				
Total	335	3915721.6					
C.V. =	4.43%						

ตารางที่ 46 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะน้ำหนักผักสดต่อดัน(กรัม) ที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554

[illegible]

ทางสถิติ ซึ่งบางสายพันธุ์มีศักยภาพในการแสดงออกของลักษณะได้กว้าง โดยการทดสอบหาเสถียรภาพในขั้นตอนต่อไป

ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติของลักษณะจำนวนฝักต่อต้น (ตารางที่ 49) พบว่า สภาพแวดล้อมที่ทำการทดลองและซ้ำภายในแต่ละการทดลอง ตลอดจนพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม ($G \times E$) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่า แต่ละสายพันธุ์มีการแสดงออกลักษณะจำนวนฝักต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งบางสายพันธุ์มีศักยภาพในการแสดงออกของลักษณะได้กว้าง โดยการทดสอบหาเสถียรภาพในขั้นตอนต่อไป

ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติของลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่ (ตารางที่ 50) พบว่า สภาพแวดล้อมที่ทำการทดลองและซ้ำภายในแต่ละการทดลอง ตลอดจนพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่า แต่ละสายพันธุ์มีการแสดงออกลักษณะจำนวนฝักต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม ($G \times E$) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าทุกสายพันธุ์มีศักยภาพในการแสดงออกของลักษณะได้ดีในทุกสภาพแวดล้อมที่ทำการทดลองทั้ง 7 แห่ง โดยไม่ต้องการทดสอบหาเสถียรภาพในขั้นตอนต่อไป

ลักษณะอายุวันออกดอก

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติของลักษณะอายุวันออกดอก (ตารางที่ 51) พบว่า สภาพแวดล้อมที่ทำการทดลองและซ้ำภายในแต่ละการทดลอง ตลอดจนพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม ($G \times E$) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่า แต่ละสายพันธุ์มีการแสดงออกลักษณะอายุวันออกดอกแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งบางสายพันธุ์มีศักยภาพในการแสดงออกของลักษณะได้กว้าง โดยการทดสอบหาเสถียรภาพในขั้นตอนต่อไป

ลักษณะอายุวันเก็บฝักสด

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติของลักษณะอายุวันเก็บฝักสด (ตารางที่ 52) พบว่า สภาพแวดล้อมที่ทำการทดลองและซ้ำภายในแต่ละการทดลอง ตลอดจนพันธุ์และ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม ($G \times E$) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่า แต่ละสายพันธุ์มีการแสดงออกลักษณะอายุวันเก็บผักสดแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งบางสายพันธุ์มีศักยภาพในการแสดงออกของลักษณะได้กว้าง โดยการทดสอบหาเสถียรภาพในขั้นตอนต่อไป

ลักษณะอายุวันสุกแก่

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติของลักษณะอายุวันสุกแก่ (ตารางที่ 53) พบว่า สภาพแวดล้อมที่ทำการทดลองและซ้ำภายในแต่ละการทดลอง ตลอดจนพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม ($G \times E$) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่า สายพันธุ์ถั่วเหลืองผักสดมีการแสดงออกลักษณะอายุวันเก็บผักสดแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งบางสายพันธุ์มีศักยภาพในการแสดงออกของลักษณะได้กว้าง โดยการทดสอบหาเสถียรภาพในขั้นตอนต่อไป

ลักษณะความสูงต้น

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติของลักษณะความสูงต้น (ตารางที่ 54) พบว่า สภาพแวดล้อมที่ทำการทดลองและซ้ำภายในแต่ละการทดลอง ตลอดจนพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม ($G \times E$) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่า แต่ละสายพันธุ์มีการแสดงออกลักษณะอายุวันเก็บผักสดแตกต่างกันทางสถิติ บางสายพันธุ์มีศักยภาพในการแสดงออกของลักษณะได้กว้าง โดยการทดสอบหาเสถียรภาพในขั้นตอนต่อไป

4. ผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองผักสด

การทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองผักสด โดยใช้โปรแกรม GEBEI (Genotype by environment interaction) เพื่อการจัดกลุ่มและวิเคราะห์กลุ่มของพันธุ์พืช (cluster analysis) แสดงในรูปของกราฟแบบ biplot ซึ่งผลการวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองผักสดของลักษณะต่างๆ มีดังต่อไปนี้

ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่

ผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่ (ภาพที่ 1) พบว่า สายพันธุ์ #55(G4) สายพันธุ์ #61(G5) และพันธุ์ CM60(G10) ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างและให้ผลผลิตเฉลี่ยจากสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกได้ดี มีค่าเท่ากับ 1,723.1 1,728.8 และ 1,731.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 55)

ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่

ผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่ (ภาพที่ 2) พบว่า มีเพียงพันธุ์มาตรฐานใช้เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ # 292 (G11) และพันธุ์ # 75 (G12) ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างและให้ค่าเฉลี่ยจากสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกได้ดี มีค่าเท่ากับ 1,082.2 และ 939.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ(ตารางที่ 55)

ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อต้น

ผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในลักษณะผลผลิตฝักสดต่อต้น(ภาพที่ 3) พบว่า สายพันธุ์ #61(G5) พันธุ์ # 292 (G11) และพันธุ์ # 75 (G12) ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างและให้ค่าเฉลี่ยจากสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกได้ดี มีค่าเท่ากับ 169.5 175.1 และ 168.8 กรัม ตามลำดับ(ตารางที่ 55)

ลักษณะน้ำหนักสด 100 เมล็ด

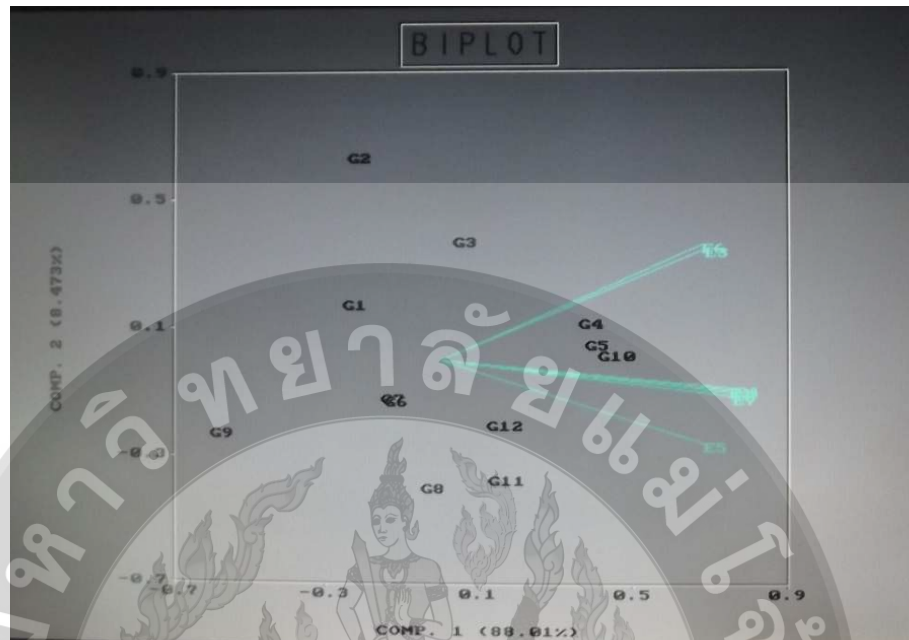
ผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในลักษณะน้ำหนักสด 100 เมล็ด(ภาพที่ 4) ไม่พบสายพันธุ์ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้าง แต่มีแนวโน้มที่พันธุ์ # 75 (G12) ให้ผลผลิตเฉลี่ยจากสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกได้ดีเท่ากับ 66.2 กรัม (ตารางที่ 55)

ลักษณะน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด

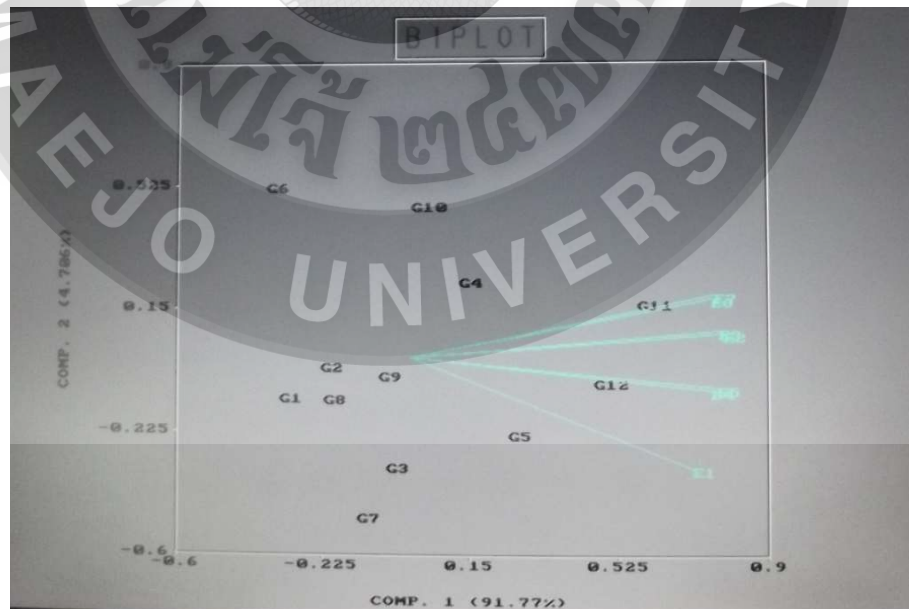
ผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในลักษณะน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด (ภาพที่ 5) พบว่า พันธุ์Kaori (G9) และพันธุ์ # 75 (G12) ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างและให้ค่าเฉลี่ยจากสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกได้ดีมีค่าเท่ากับ 28.3 และ 29.2 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 55)

ตารางที่ 55 ลักษณะผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่ปลูกทดสอบ 7
แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตฝักสด (กก / ไร่)	ฝักสดมาตรฐาน (กก / ไร่)	น้ำหนักฝักสด ต่อต้น(กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดสด (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง(กรัม)
#5	1580.7 F	824.9 H	136.7 F	31.9 HI	19.1 BC
#51	1582.2 F	859.4 G	137.7 F	31.2 I	19.8 B
#52	1648.7 C	913.3 EF	155.5 D	32.5 GH	17.5 DE
#55	1723.1 A	976.4 D	168.8 B	34.1 F	18.4 CD
#61	1728.8 A	1011.1 C	169.5 B	33.2 G	17.9 DE
#96	1606.07 DE	822.75 G	134.0 G	37.7 D	18.9 BC
#102	1601.9 EF	886.1 FG	141.5 E	35.8 E	18.3 CD
#111	1626.2 D	862.3 G	140.7 E	36.6 E	17.1 E
Kaori	1502.7 G	908.4 F	124.5 H	57.5 C	28.3 A
CM60	1731.9 A	1121.0 A	158.6 C	34.9 F	19.8 B
#292	1670.1 B	1082.2 B	175.1 A	60.4 B	29.1 A
#75	1668.1BC	939.6 E	168.8 B	66.2 A	29.2 A
เฉลี่ย	1639.2	933.9	150.9	41.0	21.1
F-test	**	**	**	**	**
C.V. (%)	1.80	4.43	2.48	2.78	6.16



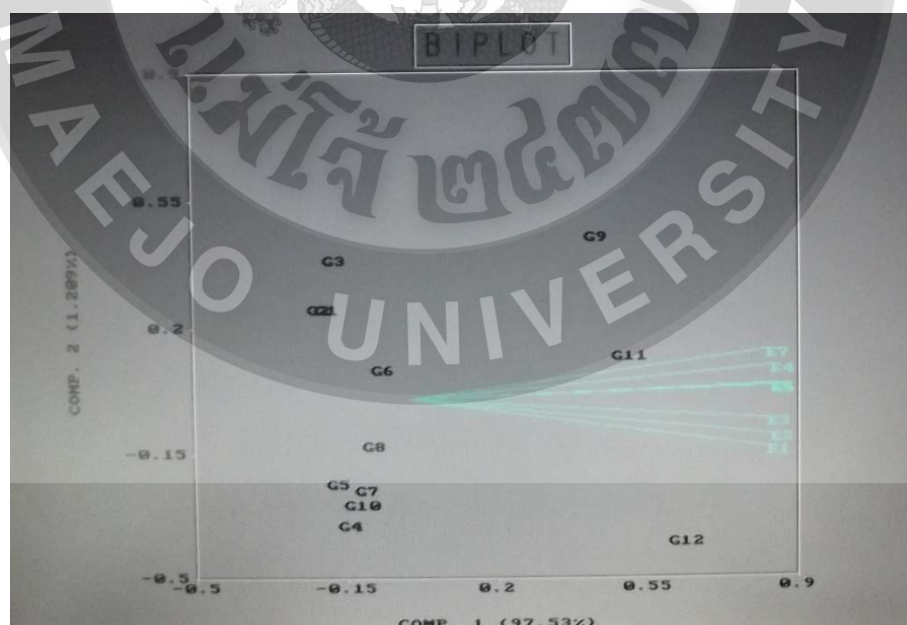
ภาพที่ 1 การวิเคราะห์สถิติภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่



ภาพที่ 2 การวิเคราะห์สถิติภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่



ภาพที่ 3 การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะน้ำหนักรากฝักสดต่อต้น



ภาพที่ 4 การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสด



ภาพที่ 5 การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะผลผลิตน้ำหนัก100เมล็ดแห้ง

ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น

ผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในลักษณะจำนวนฝักต่อต้น(ภาพที่ 6) พบว่า สายพันธุ์ #55(G4) สายพันธุ์ #61(G5) และสายพันธุ์ #111(G8) ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างและให้ค่าเฉลี่ยจากสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกได้ดี มีค่าเท่ากับ 55.6 57.2 และ 55.5 ฝัก ตามลำดับ(ตารางที่ 56)

ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก

ผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก (ภาพที่ 7) พบว่า มีเพียงพันธุ์ # 75 (G12) ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างและให้ค่าเฉลี่ยจากสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกได้ดีมีค่าเท่ากับ 2.47 เมล็ด(ตารางที่ 56)

ลักษณะอายุวันออกดอก

ผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในลักษณะอายุวันออกดอก(ภาพที่ 8) พบว่า สายพันธุ์ #52 (G3) และพันธุ์ CM60(G10) ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างและให้ค่าเฉลี่ยจากสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกได้ดีมีค่าเท่ากับ 36.8 และ 38.0 วัน ตามลำดับ(ตารางที่ 56)

ลักษณะอายุวันเก็บฝักสด

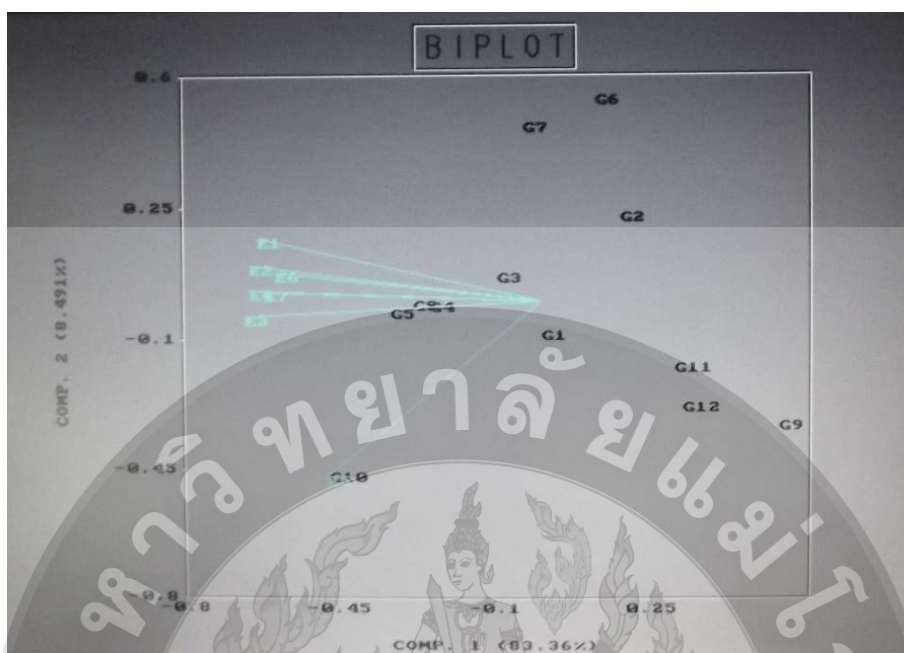
ผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในลักษณะอายุวันเก็บฝักสด(ภาพที่ 9) พบว่า มีเพียงพันธุ์ CM60(G10) ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างและให้ค่าเฉลี่ยจากสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกได้ดีมีค่าเท่ากับ 71.2 วัน (ตารางที่ 56)

ลักษณะอายุวันสุกแก่

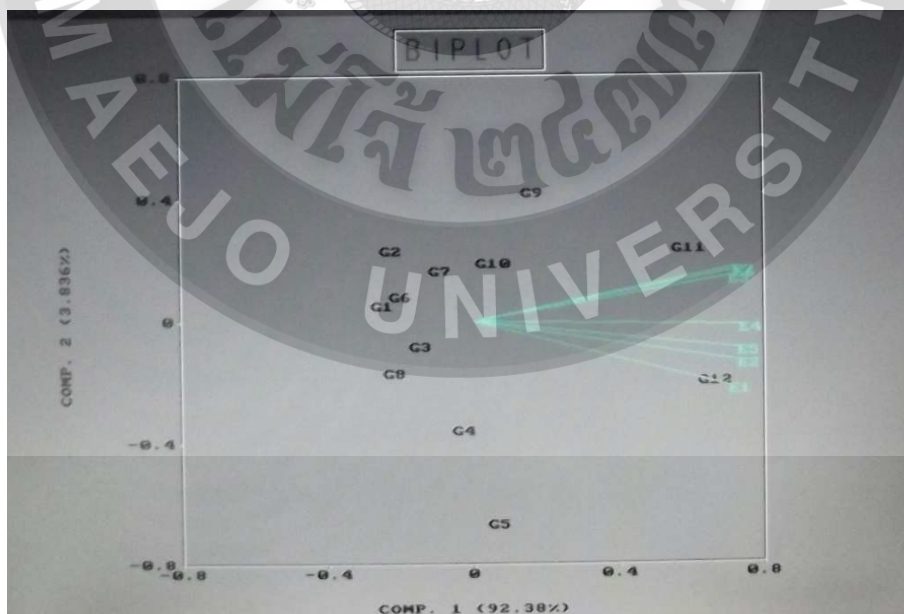
ผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในลักษณะอายุวันสุกแก่ (ภาพที่ 10) พบว่า สายพันธุ์ #102 (G7) และพันธุ์ CM60(G10) ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างและให้ค่าเฉลี่ยจากสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกได้ดีมีค่าเท่ากับ 84.8 และ 93.6 วัน ตามลำดับ(ตารางที่ 56)

ลักษณะความสูงต้น

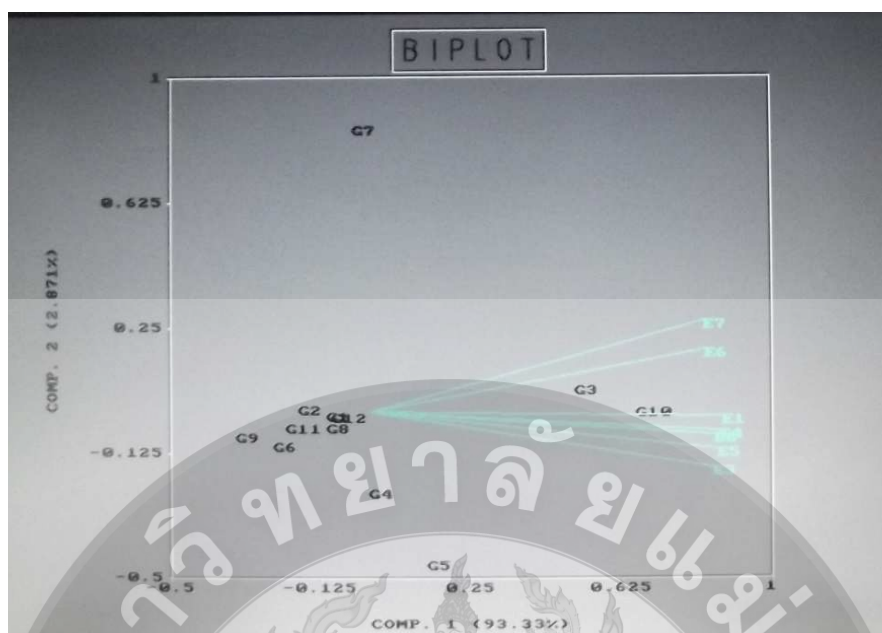
ผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในลักษณะความสูงต้น (ภาพที่ 11) พบว่า สายพันธุ์ #61(G5) และพันธุ์ CM60(G10) ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างและให้



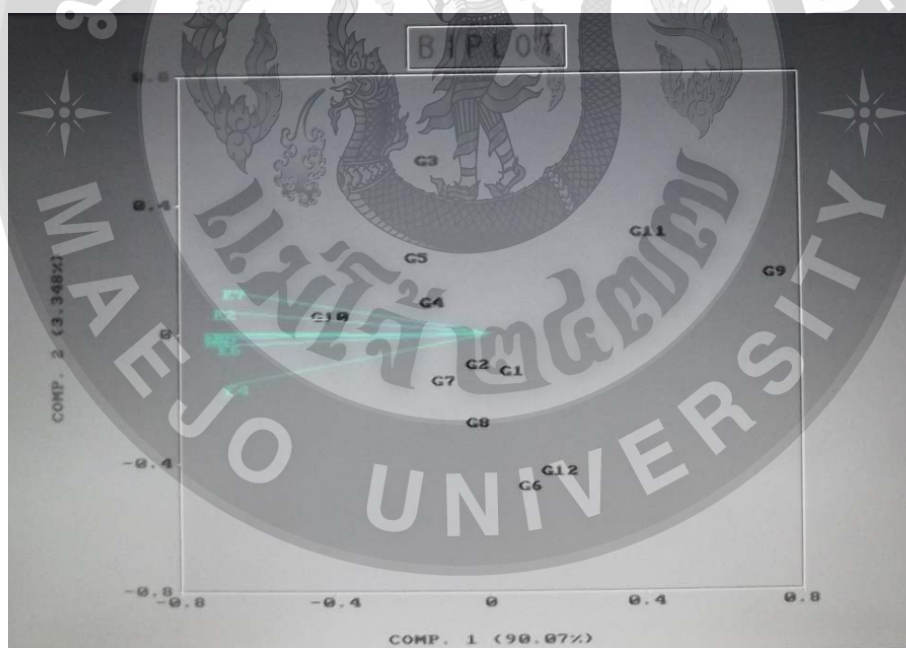
ภาพที่ 6 การวิเคราะห์สถิติภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะผลผลิตฝักต่อต้น



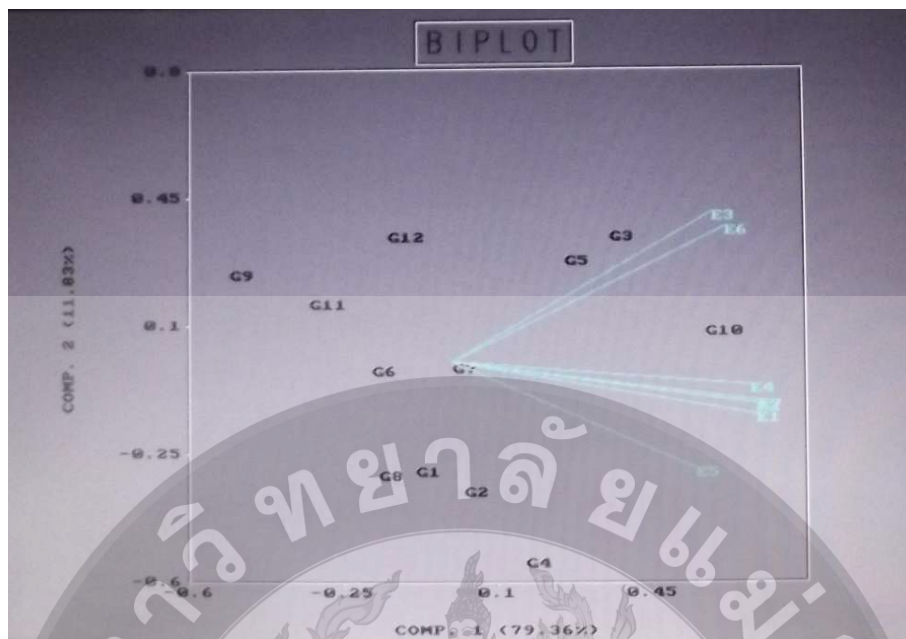
ภาพที่ 7 การวิเคราะห์สถิติภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะผลผลิตจำนวนเมล็ดต่อฝัก



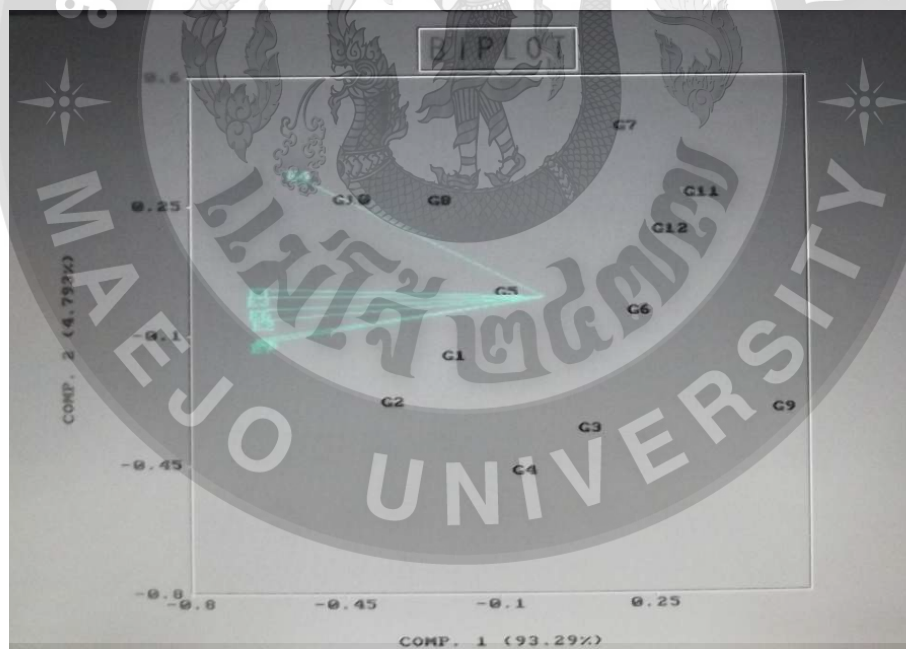
ภาพที่ 8 การวิเคราะห์สถิติภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะอายุวันออกดอก



ภาพที่ 9 การวิเคราะห์สถิติภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะอายุวันเก็บฝักสด



ภาพที่ 10 การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ด้วยหลักองค์ประกอบของลักษณะอายุวันเก็บฝักแก่



ภาพที่ 11 การวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ด้วยหลักองค์ประกอบของลักษณะความสูง

ตารางที่ 56 ลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะที่ดีทางพืชไร่ของถั่วเหลืองฝักสด
ที่ปลูกทดสอบ 7 แหล่งปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูฝน 2554

สายพันธุ์ พันธุ์	จำนวน ฝักต่อต้น	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	อายุ (วัน) ออกดอก	อายุ (วัน) เก็บฝักสด	อายุ (วัน) เก็บฝักแก่	ความสูง (ซ.ม.)
#5	49.7 E	1.99 E	31.6 EF	66.8 DE	83.2 F	57.9 C
#51	45.5 F	2.01 E	30.9 FG	67.5 CD	84.9 E	62.3 B
#52	52.7 D	2.05 DE	36.8 B	68.7 B	90.6 B	48.7 E
#55	55.6 C	2.11 CD	32.5 D	68.7 B	86.9 D	53.4 D
#61	57.2 B	2.16 BC	33.7 C	69.1 B	88.8 C	54.2 D
#96	46.2 F	2.02 E	30.5 G	66.3 EF	81.8 G	54.1 F
#102	49.9 E	2.08 CDE	32.1 DE	68.2 BC	84.8 E	45.7 F
#111	55.5 C	2.01 E	31.5 EF	67.5 CD	81.8 FG	58.6 C
Kaori	36.8 H	2.21 B	29.7 H	60.5 H	76.9 I	35.3 I
CM60	60.5 A	2.15 BC	38.0 A	71.2 A	93.6 A	65.3 A
#292	41.9 G	2.43 A	30.7 G	63.5 G	79.6 H	41.0 H
#75	41.3 G	2.47 A	31.7 E	65.6 F	82.6 FG	43.2 G
เฉลี่ย	49.4	2.14	32.5	66.9	84.6	50.9
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	3.07	5.24	2.95	1.74	2.16	3.33

ค่าเฉลี่ยจากสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูกได้ดีมีค่าเท่ากับ 54.2 และ 65.3 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 56)

วิจารณ์ผลการวิจัย

การทดสอบเสถียรภาพของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในครั้งนี้ พบว่า สายพันธุ์ # 61 มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างและมีศักยภาพในการให้ผลผลิตฝักสดต่อไร่สูงที่สุดในทุกสภาพแวดล้อม จึงมีค่าเฉลี่ยจากทุกการทดลองเท่ากับ 1,723.1 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ AGS292 และ พันธุ์ # 75 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,670.1 และ 1,668.1 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อพิจารณาจากลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่ พบว่า พันธุ์ # 292 และพันธุ์ # 75 มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 1,082.2 และ 939.6 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ในขณะที่สายพันธุ์ # 61 มีค่าเฉลี่ยเพียง 1011.1 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากสายพันธุ์ # 61 เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ Kaori ซึ่งมีกลิ่นหอมแต่มีผลผลิตต่ำ และพันธุ์เขียวใหม่ 60 (CM 60) ซึ่งเป็นถั่วเหลืองไร่มีผลผลิตสูง แต่ฝักไม่ได้มาตรฐาน จึงทำการคัดเลือกต้นที่มีกลิ่นหอมและมีผลผลิตต่อต้นสูง โดยสายพันธุ์ # 61 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 169.5 กรัมต่อต้น ในขณะที่พันธุ์ # 292 และพันธุ์ # 75 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 175.1 และ 168.8 กรัม ตามลำดับ ซึ่งพันธุ์ # 292 และพันธุ์ # 75 เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ทางบริษัทผู้ส่งออกถั่วเหลืองแช่แข็งนิยม เพราะลักษณะฝักสดมาตรฐานเป็นที่ยอมรับในตลาดผู้นำเข้าใหญ่ที่สุดอย่างประเทศญี่ปุ่น ดังนั้น สายพันธุ์ # 61 จึงไม่เหมาะที่จะส่งเสริมเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ในอุตสาหกรรมแช่แข็งเพื่อการส่งออก เนื่องจากมีฝักสดมาตรฐานต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่เหมาะสมสำหรับนำไปส่งเสริมให้คนไทยและเด็กนักเรียนให้ได้รับโปรตีนราคาถูก จากการบริโภคถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ไทย ซึ่งนำรับประทานเพราะมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย

ในการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์พืช มีวัตถุประสงค์เพื่อหาศักยภาพในการให้ผลผลิตและความสามารถในการปรับตัวของพันธุ์พืชที่จะแสดงออกในลักษณะภายใต้สภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ทำการทดลอง ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายสร้างความมั่นใจให้เกษตรกรก่อนที่จะนำพันธุ์ไปส่งเสริมให้มีการปลูกอย่างแพร่หลาย ดังนั้นการทดสอบจึงการทดลองหลายสถานที่และหลายๆฤดูปลูก เพื่อทดสอบหาปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม (G X E) เนื่องจากลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่เป็นลักษณะปริมาณที่ถูกควบคุมด้วยยีนหลายตำแหน่ง และมีอิทธิพลของสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย จึงทำให้การทดลองในครั้งนี้เป็นเพียงการทดสอบเสถียรภาพของสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมเบื้องต้น เพราะการที่จะทดสอบให้เต็มตามระบบจะต้องใช้งบประมาณอย่างมาก และจะต้องมีปริมาณเมล็ดของแต่ละสายพันธุ์เป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นที่จะต้องทำการทดลอง

เพิ่มสถานที่และฤดูมากขึ้น นอกจากนี้จะต้องทำการศึกษาการจัดการที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice, GAP) สำหรับสายพันธุ์ที่มีเสถียรภาพ เช่น ระยะปลูกที่เหมาะสม อัตราปุ๋ย และระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยตามระยะการเจริญเติบโตของแต่ละสายพันธุ์ เป็นต้น

สรุปผลการวิจัย

การคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมที่มีเสถียรภาพ โดยการปลูกทดสอบ ผลผลิตสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีการปลูกถั่วเหลืองของจังหวัดเชียงใหม่ 7 แหล่งปลูกได้แก่ แปลงทดลองมหาวิทยาลัยแม่โจ้ แปลงเกษตรกร อ.แมริม อ.แม่แตง อ.สะเมิง อ.สันป่าตอง อ.สันกำแพง และ อ.สันทราย ในฤดูฝน 2554 สรุปผลการทดลองต่อไปนี้

1. สรุปการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติในแต่ละสภาพแวดล้อมของลักษณะต่างๆ จำนวน 11 ลักษณะพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกลักษณะ สรุปผลดังนี้

1.1 ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่พบว่า สายพันธุ์ # 61 มีค่าสูงที่สุดในทุกสภาพแวดล้อม มีค่าเท่ากับ 1,777.3 1,812.8 1,693.3 1,782.8 1,691.5 1,649.8 และ 1,694.8 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

1.2 ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อไร่ พบว่า พันธุ์ AGS 292(check 1) มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1,017.3 1,30.2 1,110.5 1,065.7 1,147.7 และ 1,210.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

1.3 ลักษณะน้ำหนักฝักสดต่อต้น พบว่า สายพันธุ์ # 61 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 165.8 174.0 166.8 180.0 170.0 158.8 และ 170.3 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

1.4 ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดสดพบว่า พันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 80.0 75.8 58.5 54.0 62.4 64.2 และ 69.0 กรัม ตามลำดับ

1.5 ลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง พบว่า พันธุ์ Kaori มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 29.5 28.7 26.3 27.4 27.0 29.7 และ 29.8 กรัม ตามลำดับ

1.6 ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า สายพันธุ์ # 61 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 60.4 63.2 68.6 67.4 47.5 45.0 และ 48.4 ฝักต่อต้น ตามลำดับ

1.7 ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า พันธุ์ # 75 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 2.52 2.49 2.39 2.55 2.49 2.44 และ 2.39 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ

1.8 ลักษณะอายุวันออกดอก พบว่า พันธุ์ CM 60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 40.0 37.0 35.0 41.5 39.0 36.0 และ 37.5 วัน ตามลำดับ

1.9 ลักษณะอายุวันเก็บฝักสดพบว่า พันธุ์ CM 60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 72.5 74.5 760.5 72.5 69.3 68.0 และ 71.3 วัน ตามลำดับ

1.10 ลักษณะอายุวันสุกแก่ พบว่า สายพันธุ์ # 52 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 95.3 95.3 92.0 88.5 86.8 86.8 และ 89.8 วัน ตามลำดับ

1.11 ลักษณะความสูงต้น พบว่า พันธุ์ CM 60 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 66.1 68.4 63.8 70.7 68.7 56.7 และ 62.7 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. สรุปผลการทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อม

การทดสอบความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อมทั้ง 7 แหล่งปลูก โดยการวิเคราะห์หาค่าไค-สแควร์ พบว่า มีความเป็นเอกภาพของสภาพแวดล้อมในการทดลองของลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต รวมทั้งลักษณะที่ติดทางพีชไร่ จำนวนทั้งหมด 11 ลักษณะ

3. สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทางสถิติ(combined analysis) เพื่อหาค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม (Genotype and Environment interaction, G X E) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติของลักษณะต่างๆทั้งหมดจำนวน 10 ลักษณะ แต่ลักษณะจำนวนเมื่อดูต่อฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4. สรุปผลการทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

การทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด โดยใช้โปรแกรม GEBEI สรุปผลการวิเคราะห์เสถียรภาพพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดของลักษณะต่างๆ มีดังต่อไปนี้

4.1 ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อไร่พบว่า สายพันธุ์ #61 มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 1,723.1 กิโลกรัมต่อไร่

4.2 ลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อ พบว่า พันธุ์ # 292 และพันธุ์ # 75 มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 1,082.2 และ 939.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

4.3 ลักษณะผลผลิตฝักสดต่อต้นพบว่า สายพันธุ์ #61 พันธุ์ # 292 และพันธุ์ # 75 ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 169.5 175.1 และ 168.8 กรัม ตามลำดับ

4.4 ลักษณะน้ำหนักสด 100 เมล็ดไม่พบสายพันธุ์ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้าง แต่มีแนวโน้มที่พันธุ์ # 75 มีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 66.2 กรัม

4.5 ลักษณะน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดพบว่า พันธุ์Kaori และพันธุ์ # 75 ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 28.3 และ 29.2 กรัม ตามลำดับ

4.6 ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่า สายพันธุ์ #55 สายพันธุ์ #61 และสายพันธุ์ #111 ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 55.6 57.2 และ 55.5 ฝัก ตามลำดับ

4.7 ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า มีเพียงพันธุ์ # 75 ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 2.47 เมล็ด

4.8 ลักษณะอายุวัยออกดอก พบว่า สายพันธุ์ #52 และพันธุ์ CM60 ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 36.8 และ 38.0 วัน ตามลำดับ

4.9 ลักษณะอายุวันเก็บฝักสด พบว่า พันธุ์ CM60 ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 71.2 วัน

4.10 ลักษณะอายุวันสุกแก่ พบว่า สายพันธุ์ #102 และพันธุ์ CM60 ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 84.8 และ 93.6 วัน ตามลำดับ

4.11 ลักษณะความสูงต้นพบว่า สายพันธุ์ #61 และพันธุ์ CM60 ที่มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้กว้างมีค่าเฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 54.2 และ 65.3 เซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

- พิระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2525. พันธุศาสตร์ปริมาณที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 179 น.
- เรื่องชัย จูวัฒนสำราญ และดรพณ แสนศิริพันธ์. 2551. การส่งออกถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งไทยจะไปได้หรือไม่. ว.แม่โจ้ปริทัศน์. 9(1) : 34 -37
- เรื่องชัย จูวัฒนสำราญ . 2551. U-Connect : Content. จาก [http:// www.kasetcity.com/Sanha/](http://www.kasetcity.com/Sanha/). [18 กันยายน 2551]
- เรื่องชัย จูวัฒนสำราญ. 2554. ยีนความหอมในถั่วเหลือง. ว.ประชาคมวิจัย 95: 55
- เรื่องชัย จูวัฒนสำราญพรพันธ์ ภูพร้อมพันธุ์ สุกัญญา วงศ์พรชัย Suk-HaLee ประกิจ สมท่าและ พิระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2554. การทดสอบเสถียรภาพของสารหอม 2-Acetyl-1-pyrroline ในเมล็ดถั่วเหลืองฝักสด. ว. แก่นเกษตรฉบับพิเศษ 39(3) : 97-105
- เรื่องชัย จูวัฒนสำราญ สุกักตร์ ปัญญาคำเกิง ป้องพาล สุธัต ปันตาเสนและดรพณ แสนศิริพันธ์. 2554. การคัดเลือกและทดสอบผลผลิตสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีกลิ่นหอมของไทย. น. 1-11. ในรายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2554. 1-2 ธันวาคม 2554 ณ ศูนย์การศึกษาและอบรมนานาชาติ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, จ. เชียงใหม่.
- วิระศักดิ์ เทพจันทร์. 2543. G x E ถั่วเหลือง. เอกสารประกอบการบรรยาย การสัมมนาวิชาการเรื่อง งานวิจัยและพัฒนาการเกษตรภาคเหนือตอนบน ปี 2542 วันที่ 25-26 มกราคม 2543 ณ โรงแรมเชียงใหม่ภูคำ, เชียงใหม่. 10 น. (โรเนียว)
- อนุก โชติญาณวงษ์ พิมพร โชติญาณวงษ์ ศรีภูมิ กองอินทร์ และเทวา เมลาณนท์. 2546. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อเพิ่มความหอม: การขยายเมล็ดพันธุ์ลูกผสมและคัดเลือกลูกผสมขั้นต้น. 10 น. (โรเนียว)
- อารมณั์ เทศแก้ว. 2535. สถานการณ์การผลิตและการตลาดถั่วเหลืองฝักสดปี 2534/2535. เอกสารประกอบการฝึกอบรม การใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองรับประทานฝักสด, 22-25 กันยายน 2525. ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.
- Allard, R.W. and A.D. Bradshaw. 1964. Implication of genotype environmental interactions in applied plant breeding. Crop Sci. 4 : 503-507.
- Chotiyanwong, A.,P. Chotiyanwong. and S. Gong-in. 2003. Vegetable Soybean Standard Trials. Chiang Mai Field Crops Research Center Annual Meeting. Field Crops Research Institute, Thai Department of Agriculture.

- Debnath, S.C. 1986. **Genotype - environment interaction**. Thai J. Agric. Sci. 19 : 237-244.
- Fushimi, T. and R. Masuda. 2001. **2-acetyl-1-Pyrroline Concentration of the Aromatic Vegetable Soybean Dadacha-Mame**. Second International Vegetable Soybean Conference Proceeding, Washington, USA: 39
- Masuda, R. 1991. **Quality Requirment and Improvement of Vegetable Soybean**. pp 93-101 *In* S.Shanmugasundarum, ed. Workshop on Vegetable Soybean: Research Needs for Production and Quality Improvement. Asian Vegetable Research Development Center. Shanhua, Taiwan.
- Ruangchai Juwattanasomran, Prakrit Somta, Sompong Chankaew, Takehiko Shimizu, Sugunya Wongpornchai, Akito Kaga, and Peerasak Srinives. 2011. **A SNP in *GmBADH2* gene associates with fragrance in vegetable soybean variety “Kaori” and SNAP marker development for the fragrance**. Theor Applied Genet 122 : 533 -544 (DOI :10.1007/s00122-010-1467-6)
- Sprague, G.F. and W.T. Federer. 1951. **Acomparision of variance components in corn yield trials II. Error, year x variety, location x variety and variety components**. Agron. J. 43 : 535-541.



ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	3077.1	1025.7	2.73 ^{ns}	2.92	2.92
Treatment	11	390798.7	35527.2	94.6**	2.16	2.98
Ex.Error	33	12387.7	375.4			
Total	47	406263.5				

CV = 1.19 %

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ. แม่ริม จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	7381.6	2460.5	10.1**	2.92	4.51
Treatment	11	293111.4	26646.5	108.9**	2.16	2.98
Ex.Error	33	8072.9	244.6			
Total	47	308565.9				

CV = 0.91 %

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	2257.2	752.4	0.77 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	230050.2	20913.7	21.5**	2.16	2.98
Ex.Error	33	32097.0	972.6			
Total	47	264404.5				

CV = 1.94 %

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	3932.4	1310.8	0.770**	2.92	4.51
Treatment	11	261886.7	23807.9	13.9**	2.16	2.98
Ex.Error	33	56241.9	1704.3			
Total	47	322060.9				

CV = 2.45 %

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	4837.9	1612.6	1.92 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	118362.7	10760.2	12.8**	2.16	2.98
Ex.Error	33	27718.4	839.9			
Total	47	150918.9				

CV = 1.75 %

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	6374.7	2124.9	1.32 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	162223.2	14747.6	9.14**	2.16	2.98
Ex.Error	33	53228.8	1612.9			
Total	47	221826.7				

CV = 2.53 %

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	8658.5	2886.2	7.79**	2.92	4.51
Treatment	11	276413.2	25128.5	67.9**	2.16	2.98
Ex.Error	33	12219.0	370.3			
Total	47	297290.7				

CV = 1.19 %

ตารางผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐาน(กก./ไร่)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	3250.2	1083.4	0.40 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	200068.2	18188.0	6.79**	2.16	2.98
Ex.Error	33	88357.5	2677.5			
Total	47	291675.9				

CV = 5.64 %

ตารางผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐาน(กก./ไร่)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่อ. แม่ริม จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1075.1	358.4	0.30 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	664348.5	60395.3	50.08**	2.16	2.98
Ex.Error	33	39797.3	1205.9			
Total	47	705221.0				

CV = 3.76 %

ตารางผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐาน(กก./ไร่)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	4243.1	1414.4	0.53 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	396566.4	36051.5	13.5**	2.16	2.98
Ex.Error	33	88084.4	2669.2			
Total	47	488893.9				

CV = 5.43 %

ตารางผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐาน(กก./ไร่)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่อ. สะเมิง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	9304.2	3101.4	1.69 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	343009.2	31182.7	17.0**	2.16	2.98
Ex.Error	33	60439.5	1831.5			
Total	47	412752.9				

CV = 4.4 %

ตารางผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐาน(กก./ไร่)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่อ. สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1987.1	662.3	1.10 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	409839.8	37258.1	61.8**	2.16	2.98
Ex.Error	33	19882.6	602.5			
Total	47	19882.7				

CV = 2.78 %

ตารางผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐาน(กก./ไร่)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1538.1	512.7	0.25 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	425331.4	38666.5	18.6**	2.16	2.98
Ex.Error	33	68494.4	2075.6			
Total	47	495363.9				

CV = 4.82 %

ตารางผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสดมาตรฐาน(กก./ไร่)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	9653.2	3217.7	3.30*	2.92	4.51
Treatment	11	808388.6	73489.9	75.3**	2.16	2.98
Ex.Error	33	32197.027	975.7			
Total	47	850238.8				

CV = 3.29 %

ตารางผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักสดต่อต้น ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	152.5	50.8	2.92 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	6935.7	630.5	2.16 ^{ns}	2.16	2.98
Ex.Error	33	387.5	156.1			
Total	47	7475.7				

CV = 2.30%

ตารางผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักรากสดต่อต้น ปลูกลทดสอบในฤดู
ฝน 2554 ที่ อ. แม่ริม จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	5.39	1.79	0.14 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	18526.2	1684.2	133.65**	2.16	2.98
Ex.Error	33	415.9	12.6			
Total	47	18947.5				

CV = 2.31 %

ตารางผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักรากสดต่อต้น ปลูกลทดสอบในฤดู
ฝน 2554 ที่ อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	39.4	13.1	1.59 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	16806.6	1527.9	184.5**	2.16	2.98
Ex.Error	33	273.4	8.3			
Total	47	17119.3				

CV = 1.90%

ตารางผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักรากสดต่อต้น ปลูกลทดสอบในฤดู
ฝน 2554 ที่ อ. สะเมิง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	33.0	11.0	0.75 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	19645.0	1785.9	121.02**	2.16	2.98
Ex.Error	33	487.0	14.75			
Total	47	20165.0				

CV = 2.48%

ตารางผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักรากต่อต้น ปลูกลทดสอบในฤดู
ฝน 2554 ที่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	54.7	18.2	2.47 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	8214.2	746.7	101.2**	2.16	2.98
Ex.Error	33	243.5	7.37			
Total	47	8512.5				

CV = 1.74 %

ตารางผนวกที่ 20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักรากต่อต้น ปลูกลทดสอบในฤดู
ฝน 2554 ที่ อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	10.2	3.41	0.19 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	8500.6	772.8	43.0**	2.16	2.98
Ex.Error	33	562.5	17.9			
Total	47	9103.3				

CV = 2.87 %

ตารางผนวกที่ 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักรากต่อต้น ปลูกลทดสอบในฤดู
ฝน 2554 ที่ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	60.8	20.3	0.80 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	23116.9	2101.5	82.54**	2.16	2.98
Ex.Error	33	840.3	25.5			
Total	47	24017.9				

CV = 3.47 %

ตารางผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักราก100เมล็ดสด(กก.)ปลูกทดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	87.6	29.2	21.8**	2.92	4.51
Treatment	11	12356.6	1123.3	839.5**	2.16	2.98
Ex.Error	33	44.2	1.34			
Total	47	12488.4				

CV = 2.81 %

ตารางผนวกที่ 23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักราก100เมล็ดสด(กก.)ปลูกทดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่อ.แมริม จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	71.4	23.8	16.0**	2.92	4.51
Treatment	11	10989.2	999.0	672.5**	2.16	2.98
Ex.Error	33	49.0	1.48			
Total	47	11109.6				

CV = 2.87 %

ตารางผนวกที่ 24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักราก100เมล็ดสด(กก.)ปลูกทดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	11.6	3.86	2.95*	2.92	4.51
Treatment	11	6226.2	566.0	2.16 ^{ns}	2.16	2.98
Ex.Error	33	43.3	1.31			
Total	47	6280.9				

CV = 3.00%

ตารางผนวกที่ 25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักราก100เมล็ดสด(กก.)ปลูกทดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่อ. สะเมิง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	9.43	3.14	1.44 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	3398.6	308.9	141.9**	2.16	2.98
Ex.Error	33	71.8	2.17			
Total	47	3479.8				

CV = 3.92 %

ตารางผนวกที่ 26 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักราก100เมล็ดสด(กก.)ปลูกทดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	16.6	5.53	6.48**	2.92	4.51
Treatment	11	5198.1	472.6	553.3**	2.16	2.98
Ex.Error	33	28.2	0.85			
Total	47	5242.9				

CV = 2.29 %

ตารางผนวกที่ 27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักราก100เมล็ดสด(กก.)ปลูกทดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	12.9	4.29	4.84**	2.92	4.51
Treatment	11	5450.9	495.5	558.1**	2.16	2.98
Ex.Error	33	29.3	0.88			
Total	47	5493.2				

CV = 2.24 %

ตารางผนวกที่ 28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนัก100เมล็ดสด(กก.)ปลูกทดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	8.31	2.77	2.62 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	8549.2	777.2	2.16 ^{ns}	2.16	2.98
Ex.Error	33	34.8	1.06			
Total	47	8592.3				

CV = 2.25 %

ตารางผนวกที่ 29 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนัก100เมล็ดแห้ง(กก.)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	13.7	4.58	2.11 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	858.6	78.1	36.1**	2.16	2.98
Ex.Error	33	71.4	2.16			
Total	47	943.8				

CV = 6.85 %

ตารางผนวกที่ 30 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนัก100เมล็ดแห้ง(กก.)ปลูกทดสอบ
ในฤดูฝน 2554 ที่อ. แม่ริม จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	17.2	5.73	2.26 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	1132.9	102.9	40.7**	2.16	2.98
Ex.Error	33	83.6	2.53			
Total	47	1233.7				

CV = 7.47 %

ตารางผนวกที่ 31 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักราก100เมล็ดแห้ง(กก.)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	6.37	2.12	1.22 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	931.6	84.7	48.71**	2.16	2.98
Ex.Error	33	57.4	1.74			
Total	47	995.4				

CV = 6.57 %

ตารางผนวกที่ 32 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักราก100เมล็ดแห้ง(กก.)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่อ. สะเมิง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	16.48	5.49	2.89 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	1136.1	103.4	54.3**	2.16	2.98
Ex.Error	33	62.7	1.90			
Total	47	1215.4				

CV = 6.75 %

ตารางผนวกที่ 33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักราก100เมล็ดแห้ง(กก.)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่อ. สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	19.9	6.64	3.95*	2.92	4.51
Treatment	11	843.6	76.7	45.6**	2.16	2.98
Ex.Error	33	55.5	1.68			
Total	47	919.1				

CV = 6.07 %

ตารางผนวกที่ 34 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนัก100เมล็ดแห้ง(กก.)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	24.1	8.02	10.9**	2.92	4.51
Treatment	11	1361.8	123.8	2.16**	2.16	2.98
Ex.Error	33	25.0	0.76			
Total	47	1410.9				

CV = 4.07 %

ตารางผนวกที่ 35 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนัก100เมล็ดแห้ง(กก.)ปลูก
ทดสอบในฤดูฝน 2554 ที่ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	9.97	3.32	3.11*	2.92	4.51
Treatment	11	1165.3	105.9	99.1**	2.16	2.98
Ex.Error	33	35.3	1.07			
Total	47	1210.6				

CV = 4.71 %

ตารางผนวกที่ 36 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนฝักต่อต้นปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	61.3	20.4	7.67**	2.92	4.51
Treatment	11	4936.6	448.8	168.5**	2.16	2.98
Ex.Error	33	87.9	2.66			
Total	47	5085.7				

CV = 3.26 %

ตารางผนวกที่ 37 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนฝักต่อต้นปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.แมริม จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	62.7	20.9	13.2**	2.92	4.51
Treatment	11	4930.2	448.2	283.2**	2.16	2.98
Ex.Error	33	52.2	1.58			
Total	47	5045.2				

CV = 2.28 %

ตารางผนวกที่ 38 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนฝักต่อต้นปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	67.2	22.4	6.06**	2.92	4.51
Treatment	11	3597.5	327.0	88.9**	2.16	2.98
Ex.Error	33	121.3	3.68			
Total	47	3785.9				

CV = 3.32 %

ตารางผนวกที่ 39 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนฝักต่อต้นปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	43.4	14.5	11.1**	2.92	4.51
Treatment	11	4391.2	399.2	307.2**	2.16	2.98
Ex.Error	33	42.9	1.29			
Total	47	4477.5				

CV = 2.04 %

ตารางผนวกที่ 40 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	10.8	3.61	1.20 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	1785.8	162.3	53.9**	2.16	2.98
Ex.Error	33	99.3	3.01			
Total	47	1895.9				

CV = 4.07 %

ตารางผนวกที่ 41 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	15.9	5.29	1.69 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	463.2	42.1	13.45**	2.16	2.98
Ex.Error	33	103.3	3.13			
Total	47	582.4				

CV = 4.20 %

ตารางผนวกที่ 42 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	39.5	13.2	17.4**	2.92	4.51
Treatment	11	1041.5	94.7	125.4**	2.16	2.98
Ex.Error	33	24.9	0.76			
Total	47	1105.9				

CV = 2.05 %

ตารางผนวกที่ 43 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักปลูกทดสอบในฤดู
ฝน 2554 ที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.525	0.175	10.0**	2.92	4.51
Treatment	11	1.25	0.114	6.50**	2.16	2.98
Ex.Error	33	0.577	0.018			
Total	47	2.35				

CV = 6.24 %

ตารางผนวกที่ 44 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักปลูกทดสอบในฤดู
ฝน 2554 ที่ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.149	0.049	5.59**	2.92	4.51
Treatment	11	1.252	0.114	12.8**	2.16	2.98
Ex.Error	33	0.294	0.009			
Total	47	1.69				

CV = 4.33 %

ตารางผนวกที่ 45 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักปลูกทดสอบในฤดู
ฝน 2554 ที่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.070	0.023	1.41 ^{ns}	2.92	4.51
Treatment	11	1.419	0.129	7.79**	2.16	2.98
Ex.Error	33	0.546	0.017			
Total	47	2.035				

CV = 6.30 %

ตารางผนวกที่ 46 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ. สะเมิง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.457	0.152	15.4**	2.92	4.51
Treatment	11	1.73	0.158	16.0**	2.16	2.98
Ex.Error	33	2.52	0.009			
Total	47	2.52				

CV = 4.55 %

ตารางผนวกที่ 47 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.965	0.322	35.6**	2.92	4.51
Treatment	11	0.718	0.065	7.22**	2.16	2.98
Ex.Error	33	0.298	0.009			
Total	47	1.98				

CV = 4.29 %

ตารางผนวกที่ 48 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.520	0.173	14.9**	2.92	4.51
Treatment	11	0.833	0.076	6.51**	2.16	2.98
Ex.Error	33	0.384	0.012			
Total	47	1.74				

CV = 4.93 %

ตารางผนวกที่ 49 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.402	0.134	9.06**	2.92	4.51
Treatment	11	1.39	0.127	8.58**	2.16	2.98
Ex.Error	33	0.488	0.015			
Total	47	2.28				

CV = 5.89 %

ตารางผนวกที่ 50 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันออกดอกปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	21.7	7.22	12.7**	2.92	4.51
Treatment	11	428.2	38.9	68.2**	2.16	2.98
Ex.Error	33	18.8	0.571			
Total	47	468.7				

CV = 2.23 %

ตารางผนวกที่ 51 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันออกดอกปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	38.6	12.8	16.8**	2.92	4.51
Treatment	11	238.7	21.7	28.4**	2.16	2.98
Ex.Error	33	25.2	0.763			
Total	47	302.5				

CV = 2.71 %

ตารางผนวกที่ 52 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันออกดอกปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	40.6	13.5	11.4**	2.92	4.51
Treatment	11	209.2	19.0	16.0**	2.16	2.98
Ex.Error	33	39.2	1.19			
Total	47					

CV = 3.63 %

ตารางผนวกที่ 53 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันออกดอกปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	17.4	5.8	4.72**	2.92	4.51
Treatment	11	421.9	38.4	31.2**	2.16	2.98
Ex.Error	33	40.6	1.23			
Total	47	479.9				

CV = 3.19 %

ตารางผนวกที่ 54 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันออกดอกปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	24.8	8.25	10.2**	2.92	4.51
Treatment	11	418.4	38.0	46.9**	2.16	2.98
Ex.Error	33	26.8	0.811			
Total	47	469.9				

CV = 2.77 %

ตารางผนวกที่ 55 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันออกดอกปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	33.5	11.2	11.7**	2.92	4.51
Treatment	11	239.7	21.8	22.8**	2.16	2.98
Ex.Error	33	31.5	0.955			
Total	47	304.7				

CV = 3.17 %

ตารางผนวกที่ 56 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันออกดอกปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	25.4	8.47	9.14**	2.92	4.51
Treatment	11	207.9	18.9	20.4**	2.16	2.98
Ex.Error	33	30.6	0.927			
Total	47	263.9				

CV = 2.91 %

ตารางผนวกที่ 57 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันเก็บฝักสดปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	54.3	18.1	217.0**	2.92	4.51
Treatment	11	486.3	44.2	530.5**	2.16	2.98
Ex.Error	33	2.75	0.083			
Total	47	543.3				

CV = 0.424 %

ตารางผนวกที่ 58 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันเก็บผักสดปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่อ. แม่ริม จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	17.3	5.78	17.9**	2.92	4.51
Treatment	11	689.0	62.6	193.8**	2.16	2.98
Ex.Error	33	10.7	0.323			
Total	47	717.0				

CV = 0.833 %

ตารางผนวกที่ 59 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันเก็บผักสดปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	81.6	27.2	20.2**	2.92	4.51
Treatment	11	437.3	39.8	29.5**	2.16	2.98
Ex.Error	33	44.4	1.35			
Total	47	563.3				

CV = 1.74 %

ตารางผนวกที่ 60 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันเก็บผักสดปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่อ. สะเมิง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	56.8	18.9	5.93**	2.92	4.51
Treatment	11	319.3	29.0	9.10**	2.16	2.98
Ex.Error	33	105.3	3.19			
Total	47	481.3				

CV = 2.63 %

ตารางผนวกที่ 61 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันเก็บผักสดปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	104.2	34.7	30.7**	2.92	4.51
Treatment	11	341.2	31.0	27.4**	2.16	2.98
Ex.Error	33	37.3	1.13			
Total	47	482.7				

CV = 1.59 %

ตารางผนวกที่ 62 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันเก็บผักสดปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	198.4	66.1	49.5**	2.92	4.51
Treatment	11	183.4	16.7	12.5**	2.16	2.98
Ex.Error	33	44.1	1.34			
Total	47	425.9				

CV = 1.78 %

ตารางผนวกที่ 63 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันเก็บผักสดปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	101.6	33.9	15.8**	2.92	4.51
Treatment	11	329.7	29.9	13.9**	2.16	2.98
Ex.Error	33	70.7	2.14			
Total	47	501.9				

CV = 2.21 %

ตารางผนวกที่ 64 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันสุกแก่ปลูกทดสอบในฤดูฝน
2554 ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	440.7	146.9	57.0**	2.92	4.51
Treatment	11	1578.7	143.5	55.7**	2.16	2.98
Ex.Error	33	85.0	2.58			
Total	47	2104.5				

CV = 1.84 %

ตารางผนวกที่ 65 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันสุกแก่ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	326.1	108.7	35.27**	2.92	4.51
Treatment	11	1472.7	133.9	43.45**	2.16	2.98
Ex.Error	33	101.7	3.08			
Total	47	1900.5				

CV = 1.97 %

ตารางผนวกที่ 66 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันสุกแก่ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	289.2	96.4	28.8**	2.92	4.51
Treatment	11	1807.2	164.3	49.1**	2.16	2.98
Ex.Error	33	110.5	3.35			
Total	47	2206.9				

CV = 2.24 %

ตารางผนวกที่ 67 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันสุกแก่ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	290.6	96.9	24.0**	2.92	4.51
Treatment	11	955.2	86.8	21.5**	2.16	2.98
Ex.Error	33	133.2	1.49			
Total	47	1378.9				

CV = 2.33 %

ตารางผนวกที่ 68 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันสุกแก่ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ. สันป่าตอง จ. เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	153.4	51.1	6.89**	2.92	4.51
Treatment	11	619.4	56.3	7.58**	2.16	2.98
Ex.Error	33	245.1	7.42			
Total	47	1017.9				

CV = 3.19 %

ตารางผนวกที่ 69 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันสุกแก่ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ. สันกำแพง จ. เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	282.4	94.1	438.6**	2.92	4.51
Treatment	11	1105.8	100.5	468.3**	2.16	2.98
Ex.Error	33	7.08	0.215			
Total	47	1395.3				

CV = 0.59%

ตารางผนวกที่ 70 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุวันสุกแก่ปลูกทดสอบใน
ฤดูฝน 2554 ที่ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	224.2	74.7	26.7**	2.92	4.51
Treatment	11	1334.6	121.4	43.3**	2.16	2.98
Ex.Error	33	92.5	2.80			
Total	47	1652.3				

CV = 1.98 %

ตารางผนวกที่ 71 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะความสูงปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554
ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	336.2	112.1	31.2**	2.92	4.51
Treatment	11	4614.2	419.5	116.6**	2.16	2.98
Ex.Error	33	118.7	3.59			
Total	47	5069.2				

CV = 3.79%

ตารางผนวกที่ 72 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะความสูงปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554
ที่ อ. แม่ริม จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	164.4	54.8	15.1**	2.92	4.51
Treatment	11	4625.6	420.5	115.7**	2.16	2.98
Ex.Error	33	119.9	3.64			
Total	47	4909.9				

CV = 3.58%

ตารางผนวกที่ 73 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะความสูงปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554
ที่ อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	282.4	94.1	20.9**	2.92	4.51
Treatment	11	4405.6	400.5	88.9**	2.16	2.98
Ex.Error	33	148.7	4.51			
Total	47	4836.7				

CV = 4.35 %

ตารางผนวกที่ 74 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะความสูงปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554
ที่ อ. สะเมิง จ.เชียงใหม่

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	65.9	21.9	6.27**	2.92	4.51
Treatment	11	2050.5	186.4	53.2**	2.16	2.98
Ex.Error	33	115.8	3.51			
Total	47	2232.2				

CV = 3.24 %

ตารางผนวกที่ 75 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะความสูงปลูกทดสอบในฤดูฝน 2554
ที่ อ. สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	125.2	41.7	20.3**	2.92	4.51
Treatment	11	4595.6	417.8	202.7**	2.16	2.98
Ex.Error	33	68.0	2.06			
Total	47	4788.8				

CV = 2.70 %

ตารางผนวกที่ 76 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะความสูงปลุกทดสอบในฤดูฝน 2554
ที่ อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	436.8	145.6	96.6**	2.92	4.51
Treatment	11	3244.2	294.9	195.8**	2.16	2.98
Ex.Error	33	49.7	1.51			
Total	47	3730.7				

CV = 2.71 %

ตารางผนวกที่ 77 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะความสูงปลุกทดสอบในฤดูฝน 2554
ที่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	330.2	110.1	82.7**	2.92	4.51
Treatment	11	4617.2	419.7	315.3**	2.16	2.98
Ex.Error	33	43.9	1.33			
Total	47	4991.3				

CV = 2.40 %