



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก  
Research and Development on Vegetable Soybean for Export

นางสาวรัชณี โสภา  
Ms. Ratchanee Sopha

ปี พ.ศ. 2558



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก  
Research and Development on Vegetable Soybean for Export

นางสาวรัชณี โสภา  
Ms. Ratchanee Sopha

ปี พ.ศ. 2558

## คำปรารภ

ถั่วเหลืองฝักสด หรือถั่วกระป๋อง เป็นถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะฝักเต่งและฝักยังเขียวอยู่ มีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จีน ไต้หวัน เกาหลี และญี่ปุ่น ในประเทศไทยปลูกมากในเขตภาคเหนือ ได้แก่ กำแพงเพชร เชียงราย เชียงใหม่ พะเยา น่าน เป็นต้น ปัจจุบันถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เนื่องจากเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น สามารถปลูกได้ตลอดปีในสภาพที่อากาศไม่ร้อนจัดหรือเย็นจัดเกินไป ให้ผลตอบแทนสูงและเร็ว เป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เกษตรกรจึงนิยมปลูกมากขึ้น เพื่อการบริโภคและการส่งออก โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นตลาดหลักในการนำเข้าถั่วฝักสดจากประเทศไทย ปัจจุบันไทยมีการส่งออกไปญี่ปุ่นแล้วกว่าปีละ 10,000 ตัน ในรูปของฝักสดและเมล็ดแช่แข็ง และเริ่มมีการส่งออกไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ และแคนาดา ซึ่งการผลิตและส่งออกถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทย ยังเป็นรองประเทศจีนและไต้หวัน จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อเพิ่มผลผลิตและให้มีปริมาณการส่งออกสูงขึ้น

รายงานโครงการวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2558 นี้ เป็นโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก ดำเนินการในระหว่างปีงบประมาณ 2554-2558 รวมระยะเวลา 5 ปี ประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 6 การทดลอง และกิจกรรมเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 15 การทดลอง รวมทั้งสิ้น 21 การทดลอง ดำเนินการวิจัยและพัฒนาในด้านการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูง และเหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูก การจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ของเชื้อพันธุกรรมที่เก็บรักษาและศึกษาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดทั้งการจัดการดิน น้ำ ปุ๋ย การเขตกรรม การป้องกันกำจัดวัชพืช โรคแมลง ที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ถั่วเหลืองฝักสดที่มีคุณภาพดี ตรงตามมาตรฐานการส่งออก



(นางสาวรัชณี โสภา)

หัวหน้าโครงการ

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	6
ผู้วิจัย	7
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	11
บทนำ	13
บทคัดย่อ	18
กิจกรรมที่ 1 : การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	
กิจกรรมย่อยที่ 1.1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดโดยวิธีการทางธรรมชาติและ การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์	
การทดลองที่ 1.1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ(ชุด 1) : สายพันธุ์ AVRDC	22
การทดลองที่ 1.2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุด 2)	31
การทดลองที่ 1.3 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตสูงในแต่ละพื้นที่	71
การทดลองที่ 1.4 การปรับปรุงพันธุ์ : การสร้างความแปรปรวนในสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อคุณภาพ	182
การทดลองที่ 1.5 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดโดยวิธีการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์สำหรับปลูกในเขตภาคกลาง	200
การทดลองที่ 1.6 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุดที่ 3)	212
กิจกรรมที่ 2. : เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด	
กิจกรรมย่อยที่ 2.1 เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด	
การทดลองที่ 2.1.1 การศึกษาระยะพ่นสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในระยะออกดอกและติดฝัก	240
การทดลองที่ 2.1.2 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงสลับกับสารสกัดสะเดาต่อแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด	260
การทดลองที่ 2.1.3 ศักยภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในเขตภาคกลาง	283
การทดลองที่ 2.1.4 การจัดการธาตุอาหารสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	293
การทดลองที่ 2.1.5 การประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสด	
2.1.5.1 ในเขตจังหวัดปทุมธานี	303
2.1.5.2 ในเขตพระนครศรีอยุธยา	312



## สารบัญ

	หน้า
การทดลองที่ 2.1.6 การใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเบียร่วมกับค่าวิเคราะห์ดินในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด	330
การทดลองที่ 2.1.7 การศึกษาช่วงปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองฝักสดในภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ	351
การทดลองที่ 2.1.8 ช่วงปลูกและเก็บรักษาที่เหมาะสมเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น	366
การทดลองที่ 2.1.9 ระยะเวลาเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น	377
การทดลองที่ 2.1.10 การศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น	395
การทดลองที่ 2.1.11 จำนวนต้นต่อหลุมและระยะปลูกที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มปริมาณฝักมาตรฐานของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น	422
การทดลองที่ 2.1.12 การจัดการวัชพืชและผลของสารกำจัดวัชพืชตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด	437
การทดลองที่ 2.1.13 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก ปัญหาและผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ	448
การทดลองที่ 2.1.14 อิทธิพลของช่วงวันปลูกถั่วเหลืองฝักสดต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตในเขตภาคกลาง	
2.1.14.1 จังหวัดชัยนาท	459
2.1.14.2 จังหวัดลพบุรี	470
การทดลองที่ 2.1.15 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออกในเขตภาคกลาง	486
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	509
บรรณานุกรม	515
ภาคผนวก	530

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณนักวิจัยผู้ร่วมดำเนินการทดลองทุกท่าน ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ชัยนาท ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ปทุมธานี อุทัยธานี พระนครศรีอยุธยา ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ที่ช่วยสนับสนุนงานทดลองนี้ ตลอดจนพนักงานและลูกจ้างของศูนย์วิจัยฯ ดังกล่าวมาข้างต้นทุกท่าน ที่ช่วยร่วมปฏิบัติงานวิจัยในโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก นี้จนสำเร็จได้ด้วยดี

## ผู้วิจัย

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน		ที่ปรึกษาโครงการ
ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชไร่		ที่ปรึกษาโครงการ
ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่		ที่ปรึกษาโครงการ
หัวหน้าโครงการวิจัย	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้ากิจกรรมที่ 1	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้ากิจกรรมย่อยที่ 1.1	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลองที่ 1.1	นายวิระศักดิ์ เทพจันทร์	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
	นางอ้อยทิน ผลพานิช	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
	นายสิทธิ์ แดงประดับ	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
	นางสาวพิมพ์นภา ขุนพิลึก	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลองที่ 1.2	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน	นางอ้อยทิน ผลพานิช	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
	นายสุทัต ปินตาเสน	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลองที่ 1.3	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน	นางอ้อยทิน ผลพานิช	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
	นางสาวจิราลักษณ์ ภูมิไธสง	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
	นายอานนท์ มลิพันธ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี
	นายสุทัต ปินตาเสน	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลองที่ 1.4	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน	นางสาวพิมพ์นภา ขุนพิลึก	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
	นางอ้อยทิน ผลพานิช	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
	นายสุทัต ปินตาเสน	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
	นางสาวจิราลักษณ์ ภูมิไธสง	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลองที่ 1.5	นางสาวจิราลักษณ์ ภูมิไธสง	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
ผู้ร่วมงาน	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
	นายอานนท์ มลิพันธ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี
	นางสุนภา งามผ่องใส	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
	นายพงศกร สรรค์วิทยากุล	สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
	นางอารดา มาสรี	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

หัวหน้าการทดลองที่ 1.6 ผู้ร่วมงาน	นางสาวรัชณี โสภา นางอ้อยทิน ผลพานิช นายสุทัต ปินตาเสน	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้ากิจกรรมที่ 2	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้ากิจกรรมย่อยที่ 2.1	นางสาวรัชณี โสภา	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.1 ผู้ร่วมงาน	นายบุญญา อนุสรณ์รัชดา นายณัฐนัย ตั้งมั่นคงวรกุล	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.2 ผู้ร่วมงาน	นายบุญญา อนุสรณ์รัชดา นายณัฐนัย ตั้งมั่นคงวรกุล	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.3 ผู้ร่วมงาน	นายสมชาย ฝะอบเหล็ก นางสุวิมล ถนอมทรัพย์ นางสาวศิริรัตน์ จังอินทร์ นางสาวจิราลักษณ์ ภูมิไธสง นางสาววิไลรัตน์ แป้นแก้ว นายอานนท์ มลิพันธ์ นางสาวกนกพร พงษ์พานิช	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.4 ผู้ร่วมงาน	นายสมชาย ฝะอบเหล็ก นางสุวิมล ถนอมทรัพย์ นางสาวศิริรัตน์ จังอินทร์ นางสาวจิราลักษณ์ ภูมิไธสง นางสาววิไลรัตน์ แป้นแก้ว	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.5.1 ผู้ร่วมงาน	นางชญาดา ดวงวิเชียร นางสาวกุลวดี ฐาน์กาญจน์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.5.2 ผู้ร่วมงาน	นายสมบัติ บวรพรเมธี นางสาวสุภาพร สุขโต นายนพพร ศิริพานิช นางสมพร เจริญรุ่งเรือง นางสาวศิวาพร ชุมเสนา นางสาววารุณี ภูพราหมณ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.6 ผู้ร่วมงาน	นางสาวศิริลักษณ์ จิตรอักษร นางสาวศพิษา สั้งวิเศษ	สำนักวิจัยปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยปัจจัยการผลิต

หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.7 ผู้ร่วมงาน	นางสาวโสพิศ ใจपालะ นางสาวพรพรรณ สุทธิรัมย์ นางสาวปัทมพร วาสนาเจริญ นางพิมพ์ ภารดี	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.8 ผู้ร่วมงาน	นางสาวปัทมพร วาสนาเจริญ นางจรงค์ พันธุ์ไชยศรี นางสาวละอองดาว แสงหล้า นางสาวโสพิศ ใจपालะ	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.9 ผู้ร่วมงาน	นางจรงค์ พันธุ์ไชยศรี นางสาวละอองดาว แสงหล้า นางสาวกัลยา วิธิ นางสาวโสพิศ ใจपालะ นางสาวปัทมพร วาสนาเจริญ นายสมบัติ คุณยศยิ่ง	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.10 ผู้ร่วมงาน	นางสาวนภาพร ปัญญาชัย นายวิระศักดิ์ เทพจันทร์ นางสาวรัชณี โสภา นางสาวศิริภรณ์ จรินทร์	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.11 ผู้ร่วมงาน	นางสาวพรพรรณ สุทธิรัมย์ นางนภาพร คำนวนทิพย์ นางสาวสุพรรณณี เป็งคำ	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.12 ผู้ร่วมงาน	นายคมสัน นครศรี นางสาวภัทรพิชชา รุจิระพงศ์ชัย นางนงลักษณ์ บั้นลาย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.13 ผู้ร่วมงาน	นางสาวปิยะรัตน์ จังพล นางสาวรัศมี สิมมา นางสาวเสาวลักษณ์ บันเทิงสุข นางสาวรัชณี โสภา นายบุญญา อนุสรณ์รัชดา นายณัฐนัย ตั้งมั่นคงวรกุล	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1

หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.14.1 ผู้ร่วมงาน	นางสาวจิราลักษณ์ ภูมิไธสง นายอานนท์ มลิพันธ์ นายสมชาย ฝะอบเหล็ก นางสุนา งามผ่องใส นางอัจฉรา จอมสง่าวงศ์	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.14.2 ผู้ร่วมงาน	นายอานนท์ มลิพันธ์ นางสาวจิราลักษณ์ ภูมิไธสง นายสมชาย ฝะอบเหล็ก	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
หัวหน้าการทดลองที่ 2.1.15 ผู้ร่วมงาน	นายอนุวัฒน์ จันทรสวรรณ นางสาวอรัญญา วรสุทธิพิศาล นายสุเทพ สหายา นางสาวกัญญรัตน์ จำปาทอง นางสาวปิยะรัตน์ จังพล นางสาวรัชณี โสภา นายสมชาย ฝะอบเหล็ก นางสาวสุรรัตน์ ทองคำ	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

สัญลักษณ์และคำย่อ	ความหมาย
ศว.ร.	ศูนย์วิจัยพืชไร่
ศว.พ.	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร
FTA	FTA ย่อมาจาก Free Trade Area หรือ Free Trade Agreement ซึ่งหมายถึงเขตการค้าเสรีหรือข้อตกลงทางการค้าเสรี นั่นคือ ประเทศ 2 ประเทศหรือ หลายประเทศจะรวมกลุ่มกันเพื่อทำการลด ภาษีศุลกากรระหว่างกันให้เหลือน้อยที่สุดหรือเป็น 0 และใช้อัตราภาษีที่สูงกับประเทศนอกกลุ่ม
GAP	การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (Good Agriculture Practices: GAP) ของกรมวิชาการเกษตรและกรมการข้าว ที่มุ่งให้เกิดกระบวนการผลิตที่ได้ผลผลิตปลอดภัย ปลอดภัยจากศัตรูพืชและคุณภาพเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค ประกอบด้วยข้อกำหนดเรื่อง แหล่งน้ำ พื้นที่ปลูก การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร การเก็บรักษาและขนย้ายผลผลิต ผลผลิตภายในแปลง การบันทึกข้อมูล การผลิตให้ปลอดภัยจากศัตรูพืช การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพ และการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว
MRLs	MRLs ย่อมาจากคำว่า Maximum Residue Limits คือ ระดับปริมาณสารพิษซึ่งเป็นอันตรายทางเคมี เช่น สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ สารพิษที่สร้างจากเชื้อรา ซึ่งตกค้างสูงสุดในอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ ค่า MRLs มีหน่วยเป็น มิลลิกรัมของสารพิษตกค้างต่อกิโลกรัมของผลิตภัณฑ์อาหาร
R <sub>1</sub>	ระยะเริ่มออกดอก มีดอกบานหนึ่งดอกบนข้อใดๆ บนลำต้นหลัก
R <sub>2</sub>	ระยะออกดอกเต็มที่ มีดอกบานที่ข้อใดข้อหนึ่งบนข้อบนสุดสองข้อที่มีใบคลี่กางเต็มที่
R <sub>3</sub>	ระยะเริ่มติดฝัก ฝักยาวขนาด 5.0 มิลลิเมตร ปรากฏขึ้นที่ข้อใดข้อหนึ่งบนข้อบนสุด 4 ข้อ บนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่
R <sub>4</sub>	ระยะติดฝักเต็มที่ ฝักยาวขนาด 2.0 เซนติเมตร ปรากฏขึ้นที่ข้อใดข้อหนึ่งบนข้อบนสุด 4 ข้อ บนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่
R <sub>5</sub>	ระยะเริ่มติดเมล็ด เมล็ดยาวขนาด 3.0 มิลลิเมตร ในฝักที่ติดอยู่ในข้อใดข้อหนึ่งบนข้อบนสุด 4 ข้อ บนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่
R <sub>6</sub>	ระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่ ฝักซึ่งมีเมล็ดสีเขียวเจริญเติบโตจนเต็มช่องว่างของฝักปรากฏให้เห็นในข้อใดข้อหนึ่งบนข้อบนสุด 4 ข้อ บนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่
R <sub>7</sub>	ระยะเริ่มสุกแก่ ฝักใดฝักหนึ่งบนลำต้นที่เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาล หรือน้ำตาลไหม้ หรือดำ
R <sub>8</sub>	ระยะสุกแก่เต็มที่ 95 เปอร์เซ็นต์ของฝักที่เปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาล หรือน้ำตาลไหม้ หรือดำ
R <sub>8+5</sub>	เข้าสู่ระยะสุกแก่เต็มที่ แล้วนับไปอีก 5 วัน จึงเก็บเกี่ยว

สัญลักษณ์และคำย่อ	ความหมาย
RCB	การทดลองที่มีแผนแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD หรือ RBD) เป็นการทดลองที่มีการผันแปรของปัจจัย 2 ทาง โดยสิ่งทดลองนั้นมักมีมากกว่า 2 สิ่งทดลองเป็นต้นไป
%WP	สารเคมีที่มีลักษณะเป็นผง ต้องผสมน้ำก่อนนำไปฉีดพ่นกำจัดโรคหรือแมลง
%EC	สารผสมเข้มข้นชนิดหนึ่งมีสารออกฤทธิ์หรือสารพิษละลายอยู่ในสารละลายที่เป็นน้ำมัน ก่อนนำไปฉีดพ่นต้องผสมน้ำก่อน เมื่อผสมกับน้ำแล้วจะมีสีขาวขุ่น
%SL	สารผสมที่เป็นของเหลวมีสีใสหรือขาวขุ่น ต้องนำไปผสมน้ำก่อนฉีดพ่น



## บทนำ

### 1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ในวันที่ 1 มกราคม 2553 กฎหมายสิทธิบัตรพันธุ์พืชระหว่างประเทศจะมีผลบังคับใช้ หรือการเปิดเขตเสรีการค้า (FTA) จะทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ส่งเข้ามามีราคาแพง กรมวิชาการเกษตรได้เริ่มปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดตั้งแต่ปี 2524 โดยนำพันธุ์ VESOY # 4 จากไต้หวันเข้ามาปลูกคัดเลือกภายในประเทศไทย และคัดเลือกได้พันธุ์เชียงใหม่ 1 ในปี 2536 สำหรับการปลูกเป็นการค้าเพื่อการส่งออกของบริษัทเอกชนนั้น เริ่มดำเนินการเมื่อปี 2532 โดยนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจากต่างประเทศเข้ามาเพาะปลูก และพบว่าถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกเป็นการค้าบางพันธุ์มีกลิ่นหอมใบเตย (pandan-like flavor) จากการศึกษาของ Fushimi and Masuda (2001) พบว่า กลิ่นหอมของถั่วเหลืองฝักสดอยู่ในรูปของสารน้ำมันที่ระเหยได้ (essential oil) คือ 2-acetyl-1-pyrroline และจะให้กลิ่นหอมในระยะที่ถั่วเหลืองเริ่มสร้างเมล็ด ( $R_3$ ) จนถึงระยะเมล็ดเต็มฝัก ( $R_6$ ) และจะเริ่มลดลงและตรวจไม่พบในเมล็ดที่สุกแก่ทางสรีรวิทยา ( $R_8$ ) เช่นเดียวกับ Tsou and Hong (1991) พบสารประกอบที่ให้กลิ่นหอมในถั่วเหลืองฝักสด คือ (Z)-3-hexenyl acetate, linalool, acetophenone, cis-jasmone, hexanal, 1-hexanol, (E)-2-hexenal, 1-octen-3-ol, and 2-pentylfuran ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมพันธุ์การค้าที่นำเข้ามาปลูกเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ เพราะมีกลิ่นหอมและรสชาติหวาน แต่มีข้อด้อยคือ ผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่ำ ราคาเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างสูงและการกระจายของเมล็ดพันธุ์มีจำกัด เนื่องจากเมล็ดพันธุ์นำเข้าโดยบริษัทเอกชน จึงได้มีการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออกของประเทศไทย เพื่อเป็นทางเลือกแก่เกษตรกรและผู้ส่งออก สามารถลดต้นทุนการผลิตของเมล็ดพันธุ์ และเพิ่มรายได้จากผลผลิตที่สูงขึ้น และในปี 2555 กรมวิชาการเกษตรได้รับรองพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ซึ่งเป็นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์แรกของไทยที่ได้มาตรฐานการส่งออก โดยมีลักษณะเด่น คือ มีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูง ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 871 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Kaori (526 กก./ไร่) ร้อยละ 65.6 จากความร่วมมือระหว่างศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ กับบริษัทลานนาเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด ปลูกทดสอบถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ในไร่เกษตรกร พบว่า ในไร่เกษตรกรอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ได้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 1,430 กิโลกรัมต่อไร่ และในไร่เกษตรกรอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ได้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 960 กิโลกรัมต่อไร่ นำผลผลิตฝักสดที่ได้ไปผ่านกระบวนการแช่แข็ง ตามวิธีการของบริษัท และนำไปทดสอบความพึงพอใจของลูกค้าชาวญี่ปุ่น พบว่า ลูกค้าพึงพอใจในรสชาติที่มีความหวานเล็กน้อย กลิ่นหอม ขนาดฝักใหญ่ เมล็ดโต แช่แข็งแล้วเปลือกฝักไม่แตก แต่พบว่าสีของฝักมีความเขียวน้อยกว่าพันธุ์อื่น ๆ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการในการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐานเพื่อการส่งออกเพิ่มขึ้นโดยเร่งด่วน เพื่อให้สามารถรองรับความต้องการของผู้ผลิต และผู้บริโภคที่เพิ่มมากขึ้นในทุกๆ ปี ทั้งนี้ประเทศไทยส่งออกถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งไปยังประเทศญี่ปุ่นปีละประมาณ 11,285 ตัน (27% ของปริมาณการนำเข้า) และเพิ่มขึ้นในทุกปี ในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออกจำเป็นต้องมีความพิถีพิถันในเรื่องของคุณภาพฝักสดที่ได้มาตรฐานการส่งออก โดยมาตรฐานของการส่งออก ฝักสดต้องมีสีเขียวสด ไม่มีรอยตำหนิจากการทำลายของโรคและแมลงบนฝัก ฝักสดมี 2 - 3 เมล็ดต่อฝัก ความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.5 ซม. ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. จำนวนฝัก

สดมาตรฐานไม่เกิน 350 ฝักต่อกิโลกรัม มีรสชาติหวานเล็กน้อย แข็งแล้วเปลือกฝักไม่แตก นอกจากนี้ต้องเข้มงวดในเรื่องของสารเคมีตกค้างในผลผลิตซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบสารเคมีหรือสารสกัดชนิดต่างๆ ว่ามีสารพิษตกค้างติดมากับถั่วเหลืองฝักสดเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ โดยประเทศคู่ค้าเป็นผู้กำหนดค่าตลอดถึงสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดด้วยตามเอกสารของค่า MRLs (Maximum Residue Limits under positive list System Food Sanitation Law : Japan. 368 p.) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยเพื่อให้ได้ถั่วเหลืองฝักสดคุณภาพดี

สำหรับการพัฒนาพันธุ์เพื่อการค้าภายในประเทศก็มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชอาหารที่อุดมไปด้วยโปรตีน และธาตุอาหารอื่นๆ ประชาชนหันมาสนใจในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความนิยมในการบริโภคถั่วเหลืองฝักสดมีมากขึ้น มีการนำถั่วเหลืองฝักสดไปประกอบในอาหารหลายชนิด นอกเหนือจากรับประทานฝักต้ม เช่น เป็นส่วนประกอบในสลัดฝักและผลไม้ แชนวิช เป็นต้น ดังนั้น การพัฒนาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานที่ตลาดต้องการสำหรับใช้เป็นพันธุ์ปลูกในประเทศหลายๆ พันธุ์ จึงเป็นการเพิ่มทางเลือกหนึ่งแก่เกษตรกร และในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้ได้ผลผลิตสูง จำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตในด้านเกษตรกรรม เพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น การอารักขาพืช ทั้งการกำจัดวัชพืช โรค และแมลงที่สำคัญ ทั้งนี้การเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดลดลง แมลงศัตรูสำคัญของถั่วเหลืองฝักสด ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว แมลงหิวขาวยาสูป และหนอนเจาะฝักถั่ว (ศรีสมร และคณะ, 2545) นอกจากนี้ การผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีเพื่อรองรับความต้องการของเกษตรกรก็มีความสำคัญเช่นกัน เนื่องจากหากขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี จำเป็นต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศในราคาแพง โดยระหว่างปี 2543-2544 นำเข้าจากไต้หวันถึงปีละ 50 ตัน มูลค่า 11 ล้านบาท (Srisombun *et al*, 2004) ทั้งนี้การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ต้องผ่านการควบคุมอย่างใกล้ชิด ทำให้เสียเวลาอาจไม่ทันฤดูกาลผลิต

นอกจากนี้การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืชก็มีความสำคัญต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของประชากรในอนาคตเป็นอย่างยิ่ง พันธุกรรมพืชถือเป็นทรัพยากรที่มีค่าและมีความสำคัญต่อการปรับปรุงพันธุ์พืชในอนาคต ความหลากหลายของพันธุกรรมของทรัพยากรเหล่านี้อาจจะสูญหายไป เนื่องจากความไม่รู้ของมนุษย์ในการใช้ทรัพยากรเหล่านี้ ในปัจจุบันศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ได้รวบรวมและอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมถั่วเหลืองฝักสดจากทั้งในประเทศและนอกประเทศแล้วจำนวน 300 สายพันธุ์/พันธุ์ ยังคงเหลืออีกประมาณ 40 ตัวอย่างพันธุ์ ที่ยังไม่ได้ทำการศึกษาและจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยา นอกจากนี้ยังไม่เคยมีการประเมินคุณค่าของเชื้อพันธุ์ของถั่วเหลืองทั้งหมด เนื่องจากในการศึกษาและจำแนกแต่ละครั้งได้ทำไปพร้อมกับการศึกษาและจำแนกถั่วเหลืองไร่ แต่ในการปฏิบัติจริงแล้วมีการดูแลรักษาที่แตกต่างกัน ถั่วเหลืองฝักสดต้องการปัจจัยการผลิตที่สูงกว่าถั่วเหลืองไร่ ทำให้ข้อมูลในด้านผลผลิตต่อต้นที่ได้ไม่ตรงกับศักยภาพของพันธุ์ที่แท้จริง การใช้ประโยชน์จากถั่วเหลืองไร่และถั่วเหลืองฝักสดทางด้านปรับปรุงพันธุ์จึงมีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับความหลากหลายของพันธุกรรมที่รวบรวมได้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเร่งดำเนินการเพื่อประเมินคุณค่าของเชื้อพันธุ์ให้ตรงกับความต้องการใช้ของนักปรับปรุงพันธุ์และทันต่อความต้องการของตลาด เพื่อให้ฐานพันธุกรรมถั่วเหลืองที่มีอยู่ถูกนำไปใช้ประโยชน์สูงสุดและคุ้มค่าต่อการอนุรักษ์

## 2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานที่ตลาดต้องการ
- 2.2 เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานการส่งออก

## 3. วิธีการวิจัย

ดำเนินการวิจัยและพัฒนาในด้านการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูง และเหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูก การจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ของเชื้อพันธุกรรมที่เก็บรักษา และศึกษาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดทั้งการจัดการดิน น้ำ ปุ๋ย การเกษตรกรรม การป้องกันกำจัดวัชพืช โรค แมลง ที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ถั่วเหลืองฝักสดที่มีคุณภาพดี ตรงตามมาตรฐานการส่งออก

การดำเนินงานการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ทำการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน

ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวม/ศึกษาจำแนกลักษณะ ประเมินคุณค่า และอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมถั่วเหลืองและถั่วเหลืองฝักสด ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญของเชื้อพันธุกรรมถั่วเหลืองและถั่วเหลืองฝักสดเพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง

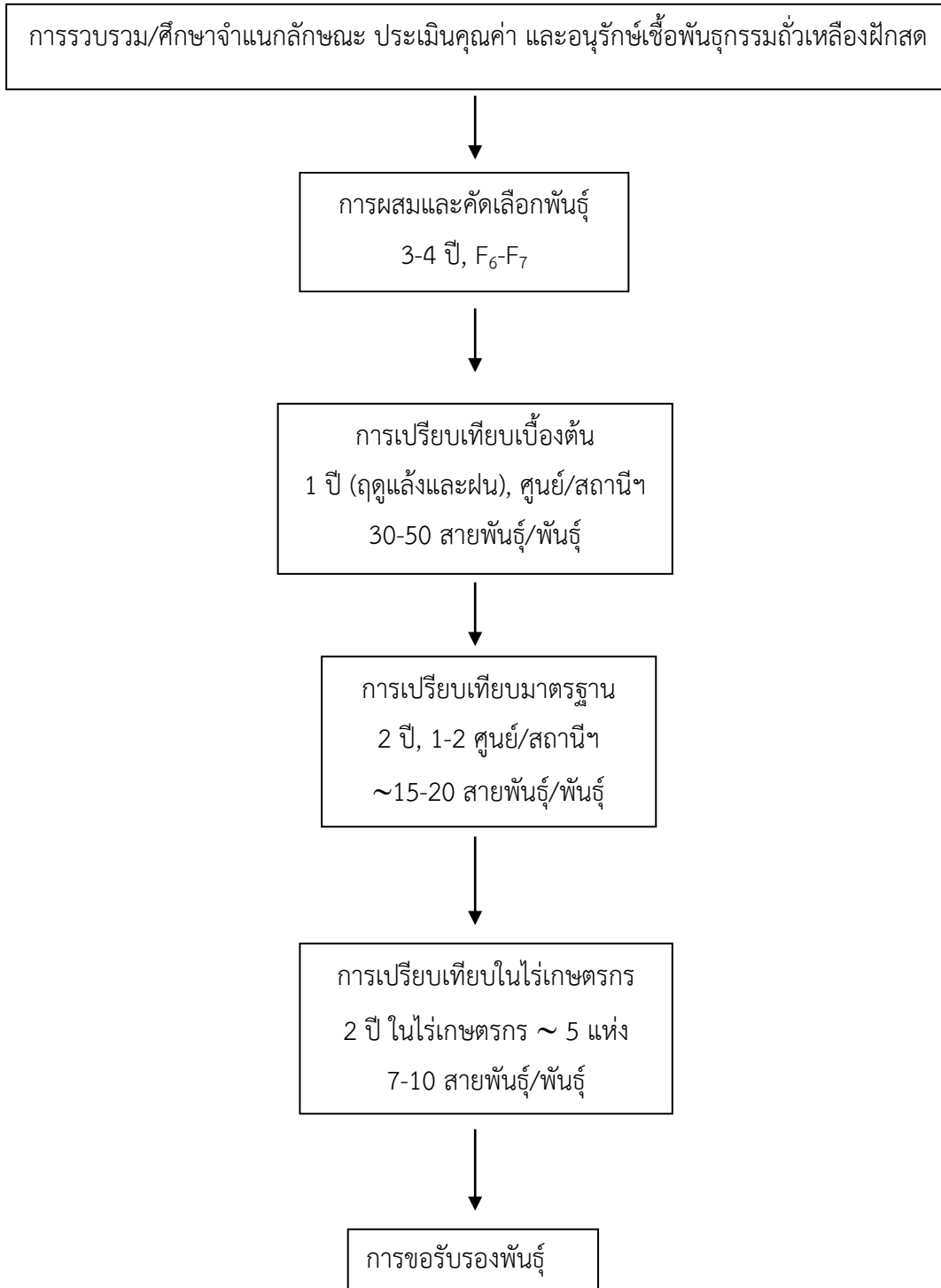
ขั้นตอนที่ 2 การผสมและคัดเลือกพันธุ์(ระยะดำเนินการ 5 ปี) คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์เพื่อใช้ในการผสมพันธุ์ผสมพันธุ์อย่างน้อย 2 ปี ปลูกขยายเมล็ดและคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 1-6

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบเบื้องต้น(ระยะดำเนินการ 1 ปี) นำสายพันธุ์ดีจากขั้นตอนที่ 2 มาปลูกเปรียบเทียบอย่างน้อย 30-50 สายพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ

ขั้นตอนที่ 4 การเปรียบเทียบมาตรฐาน(ระยะดำเนินการ 2 ปี) คัดเลือกสายพันธุ์ดีจากขั้นตอน 3 มาปลูกเปรียบเทียบอย่างน้อย 15-20 สายพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2-3 ซ้ำ

ขั้นตอนที่ 5 การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร (ระยะดำเนินการ 2 ปี) คัดเลือกสายพันธุ์ดีจากขั้นตอน 4 มาปลูกเปรียบเทียบอย่างน้อย 7-10 สายพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3-4 ซ้ำ

## ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด



การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดทั้งการจัดการดิน น้ำ ปุ๋ย การเขตกรรม การป้องกันกำจัด วัชพืช โรค แมลง ที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ถั่วเหลืองฝักสดที่มีคุณภาพดี ตรงตามมาตรฐานการส่งออก ดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหา และศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ตั้งสมมติฐาน และวางแผนการทดลอง โดยกำหนดกรรมวิธีในการวิจัย วิธีการบันทึกข้อมูลและ วิเคราะห์ผลการทดลอง
3. ทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลอง
4. สรุปผลการทดลอง และให้ข้อเสนอแนะเพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่พบ
5. รายงานผลการทดลอง และนำเสนอผลการทดลอง

## บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีการปลูกถั่วเหลืองฝักสดทั้งบริโภคภายในประเทศ และเพื่อการส่งออกในรูปแบบการแช่แข็ง พันธุ์เพื่อการส่งออกส่วนใหญ่นำเข้ามาจากประเทศไต้หวัน เมื่อนำมาปลูกในประเทศไทย ให้ผลผลิตไม่สูงนัก จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาพันธุ์เพื่อการส่งออกของประเทศไทย รวมทั้งพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดี การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด โดยการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ การประเมินผลผลิตตามขั้นตอนต่างๆ พบว่า การผสมพันธุ์เพื่อให้ได้สายพันธุ์ดี ผสมพันธุ์ได้ 69 คู่ผสม คัดเลือกลูกชั่วต่างๆ ได้ 185 สายพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์โดยการฉายรังสี คัดเลือก M<sub>4</sub> ได้ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ฉายรังสี จำนวน 1,475 ฝัก และเชียงใหม่ 84-2 ฉายรังสี จำนวน 3,691 ฝัก การเปรียบเทียบมาตรฐานชุดที่ 2 คัดเลือกได้ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-2-4 CM0910-2-6 CM0910-21-1 CM0910-21-2 และ CM0914-2-2 ขณะที่การเปรียบเทียบมาตรฐานชุดที่ 3 คัดเลือกได้ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0913-2-2-3 CM0914-4-5-5 CM0914-4-6-1 CM0914-5-3-2 CM0914-5-4-4 CM0914-5-4-6 และ CM0914-6-1-1 การเปรียบเทียบสายพันธุ์จาก AVRDC พบว่า AGS434 และ AGS438 เป็นสายพันธุ์ที่ปรับตัวได้กว้างปลูกได้ทั่วไป การเปรียบเทียบสายพันธุ์ดีในแต่ละพื้นที่ พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 ให้น้ำหนักฝักสดมาตรฐานและน้ำหนักฝักสดรวมสูง

ในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต จากการสำรวจการผลิตถั่วเหลืองฝักสด พบว่า การผลิตเพื่อบริโภคในประเทศ นิยมใช้พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ลูกผสมสายพันธุ์ดีเด่น ผลผลิตอยู่ระหว่าง 550 - 2,091 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาขายอยู่ระหว่าง 8-20 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 4,229 - 13,327 บาทต่อไร่ ปัญหาการผลิต คือ ราคา และการตลาดขึ้นกับพ่อค้าคนกลางและกลไกตลาด การผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก พบว่า ปลูกได้ 1 - 2 ครั้งต่อปี ในฤดูแล้งตั้งแต่เดือนพ.ย. - กลางเดือนม.ค. และในฤดูฝน พันธุ์ที่ใช้คือ พันธุ์ AGS 292 นัมเบอร์ 75 และคาโอริ ผลผลิตอยู่ระหว่าง 667-2,147 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาขายอยู่ระหว่าง 16 - 18 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 7,772-16,515 บาทต่อไร่ ปัญหาการผลิต คือ มีการใช้สารเคมีมาก มีความเสี่ยงต่อสารเคมีกำจัดโรคและแมลง เกษตรกรต้องดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี ช่วงปลูกที่เหมาะสมในเขตภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูแล้ง คือ ตั้งแต่กลางเดือน พ.ย. แต่ไม่ควรเกินกลางเดือน ธ.ค. ช่วงการปลูกที่เหมาะสมที่สุดอยู่ระหว่างต้นเดือนถึงกลางเดือน ธ.ค. ต้นฤดูฝน คือ ตั้งแต่กลางเดือน พ.ค. ถึงสิ้นเดือน พ.ค. และฤดูฝน คือ ในช่วงกลางเดือนส.ค.ถึงสิ้นเดือน ส.ค. ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดชัยนาท และลพบุรี ฤดูปลูกที่เหมาะสมในฤดูแล้ง คือ ตั้งแต่กลางเดือน ธ.ค. ถึงต้นเดือน ม.ค. และฤดูฝน คือ ตั้งแต่กลางเดือน ก.ค. ถึงต้นเดือน ส.ค. การผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตภาคกลาง พบว่า สายพันธุ์ VB\_LB 1 พันธุ์ AGS433 เชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 ให้ผลผลิตสูงในจังหวัดชัยนาท พันธุ์ VB\_LB 1 ให้ผลผลิตฝักสดสูงในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พันธุ์ AGS433 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีผลผลิตสูงในจังหวัดอุทัยธานี และพันธุ์ VB\_LB 1 และ AGS433 ให้ผลผลิตสูงในจังหวัดปทุมธานี ระยะปลูกและจำนวนต้นต่อหลุมที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณฝักมาตรฐานคือ 40 x 20 ซม. และ 2-4 ต้นต่อหลุม การใช้โรโซเปียมร่วมกับการใส่ปุ๋ย 6-9 กิโลกรัม K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ที่

พิษณุโลก ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานพันธุ์ เอจีเอส 292 สูงที่สุด และการใช้โรโซเปียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้ง อัตรา GAP (11-11-13) ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานพันธุ์นมเบอร์ 75 สูงสุด ขณะที่การใส่ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้งอัตรา GAP ที่ศวพ.ลพบุรี ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานพันธุ์เอจีเอส 292 สูงสุด และการใส่ปุ๋ย 0-18-6 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมด้วยทำให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานพันธุ์นมเบอร์ 75 สูงสุด สำหรับในฤดูฝน ที่ ศว.เชียงใหม่ การใส่ปุ๋ยเคมี (ครั้งที่ 3) อัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ให้ผลตอบแทนส่วนเพิ่มคุ้มค่าต่อการลงทุน การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr , imazapic และ chlorimuron ethyl + imazethapyr อัตรา 500, 100 และ 50+400 มิลลิกรัมต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบได้ดีที่สุด การพ่นสารฆ่าแมลง 5 ครั้งเมื่อถั่วอายุ 28 35 42 49 และ 56 วัน หรือเมื่อถั่วอายุ 35 40 45 50 และ 55 วัน หรือการพ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้ง (ที่อายุ 7 14 21 28 35 42 และ 49 วัน) และพ่นสารสะเดา 1 ครั้ง (ที่อายุ 56 วัน) สามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในระยะออกดอกและติดฝักได้ดี นอกจากนี้ สารฆ่าแมลง บูโพรเพซิน (นาปาม 25 % WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และไซแอนทรานิลิโพรล (เบนเวีย 10 % OD) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ใช้ป้องกันกำจัดแมลงหริ่งขาวยาสูบได้ดี สารฆ่าแมลงฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WDG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ใช้ป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก สารฆ่าแมลงสปิโนแซด (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ใช้ป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ และหนอนเจาะฝักถั่ว และสารฆ่าแมลงฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WDG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ใช้ป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วได้ดีเช่นกัน ระยะเก็บเกี่ยวที่ให้ผลผลิตเมล็ดและเมล็ดพันธุ์สูงสุดในฤดูแล้งของพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 คือระยะ R8-R8+5 วัน ขณะที่สายพันธุ์ MJ0101-4-6 และพันธุ์ AGS292 ที่ระยะ R7.5-R8 ทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หลังการปรับปรุงสภาพสูงกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ขยาย แต่ในฤดูฝนจะมีคุณภาพต่ำ

คำหลัก: ถั่วเหลืองฝักสด ปรับปรุงพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิต ผลผลิตสูง การส่งออก

### Abstract

Vegetable soybean has been grown in Thailand both for domestic consumption and for export in the form of frozen produce. The exported varieties, mainly imported from Taiwan, but they could not perform very high yield in the country. So, it needs to develop new varieties for export, including suitable of production technologies for high yield and good quality. Vegetable soybean breeding by selection, hybridization and yield evaluation was conducted. There were 69 successive crosses and 185 lines selected. Vegetable soybean mutation breeding using gamma ray irradiation was conducted and M4 generation of AGS 292 and CM 84-2 were selected for 1,475 and 3,691 pods, respectively. The standard trial for high yield and consumption quality of vegetable

soybean varieties (set 2) were carried out. This provided 5 vegetable soybean lines selected namely CM0910-2-4, CM0910-2-6, CM0910-21-1, CM0910-21-2 and CM0914-2-2. In the standard trial (set 3), there were 7 vegetable soybean lines selected namely CM0913-2-2-3, CM0914-4-5-5, CM0914-4-6-1, CM0914-5-3-2, CM0914-5-4-4, CM0914-5-4-6 and CM0914-6-1-1. In addition, farmer yield trial of the promising lines from AVRDC was conducted and AGS434 and AGS438 lines were selected as wide adaptation. Another farmer yield trial in the specific area of 5 provinces was conducted and MJ9749-46 line was selected as high total pod and marketable pod yielding.

For production technology, the field survey found that the production of vegetable soybean for domestic consumption mainly used Chiang Mai 60 variety and other promising lines. Their productivity was between 550-2,091 kg./rai. The prices ranged from 8-20 baht/kg. Production costs were between 4,229-13,327 baht/rai. Production constraints were low price and market through middleman. Vegetable soybean production for export can be operated once or twice in a year, in the dry season from November to mid-December and in the rainy season. The varieties planted were composed of AGS 292, No. 75 and Kaori. The marketable yield were between 667-2,147 kg./rai. The farm price were between 16-18 baht/kg. Production costs were between 7,772-16,515 baht/rai. Production constraints were frequent use of chemicals and the human risk from spraying chemical pesticides. The recommended planting dates in the Northern region could be in 3 seasons: in the dry season, mid-November to mid-December and the best time was on early to mid-December; in the early rainy season, mid-May to the end of May and in the rainy season, mid-August to the end of August. While the recommended planting dates in the Central region was in 2 seasons: in the dry season, mid-December to early January and in the rainy season, mid-July to early August. Vegetable soybean production in the central region found that VB\_LB 1, AGS433, Chiang Mai 84-2 and AGS 292 varieties were high yielding in Chai Nat. VB\_LB 1 variety gave high yield in Ayutthaya, AGS433 and Chiang Mai 84-2 gave high yield in Uthai Thani, and VB\_LB 1 and AGS433 gave high yield in Pathum Thani. In Chai Nat province, the recommended planting date of VB \_ LB1, AGS 292 and Chiang Mai 1 varieties was on 22 December and 4 January. The recommended planting date for Lopburi province was in July to the beginning of August. The suitable plant spacing and number of plants per hole (after thinning) to increase the marketable pods of vegetable soybean was 40 x 20 cm and 2-4 plants per hole. Rhizobium amended seed with 6-9 K<sub>2</sub>O kg/rai (two-three times as a recommendation based on soil analysis) provided highest



marketable pod yield for AGS292 whereas rhizobium with 1/2N of GAP (11-11-13 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O kg/rai) gave the highest marketable pod yield for no.75 at Phitsanulok. When using at Lopburi, the highest marketable pod yield of AGS292 (346 kg/rai) was also observed rhizobium with 1/2N of GAP and of No.75, it was observed when using 0-18-6 (double rated of P and K recommended on soil analysis) enhanced the high. Application of 13-13-21 (N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O) at the rate of 100 kg/rai after 1/2N of GAP (11-11-13 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O kg/rai) and 0-18-6 (double rated of P and K recommended) provided highest worth the investment in the rainy season at Chiang Mai. Herbicides imazethapyr, imazapic and chlorimuron ethyl + imazethapyr rated 500, 100 and 50 + 400 mg/rai were highly effective in controlling narrow leaf weeds. The patterns of insecticide spraying for controlling pest during flowering and pod forming were composed of 1) at 28 35 42 49 and 56 days after emergence (DAE), 2) at 35 40 45 50 and 55 DAE, and 3) spraying insecticides seven times (at 7 14 21 28 35 42 and 49 DAE) and spraying neem once (at 56 DAE) can control pest during flowering and pod as well. The highly effective insecticides for controlling tobacco whitefly in soybean were buprofezin (Napam 25 % WP) at the rate of 40 g/20 litres of water and cyantraniliprole (Benevia 10 % OD) at the rate of 60 ml/20 litres of water, for controlling common cutworm were flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres of water, for controlling leafroller was spinosad (Success 12 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water and for controlling pea pod borer were flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres optimum and spinosad (Success 12 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water. Harvesting time for yield of Chiang Mai 84-2 in the dry season was at R8 to R8 + 5 days while MJ0101-4-6 line and AGS292 variety was at R7.5 to R8 stage. In the dry season all varieties/lines gave higher germination and seed vigor than certified seed standard but in the rainy season seed quality was quite poor.

**Key words:** vegetable soybean, breeding, plant production, high yield, export

## กิจกรรมที่ 1: การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

### กิจกรรมย่อยที่ 1.1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดโดยวิธีการทางธรรมชาติและการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรถั่วเหลืองฝักสดจาก AVRDC ชุดที่ 1

#### Vegetable Soybean Farmer Farm Trial: AVRDC Set I

วิระศักดิ์ เทพจันทร์ รัชณี โสภา อ้อยทิน ผลพานิช สิทธิ แดงประดับ พิมพณา ขุนพิลึก

Virasak Tepjun Ratchanee Sopha Auytin Polpanit Sith Dangpradub Pimnapa Khunpilueg

#### คำสำคัญ (Key words)

คำสำคัญ: ปรับปรุงพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด ผลผลิตสูง

Key words: breeding, vegetable soybean, high yield

#### บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในไร่เกษตรกร จากการนำสายพันธุ์ดีจาก AVRDC ที่ผ่านการคัดเลือกจากแปลงมาตรฐาน จำนวน 4 สายพันธุ์ โดยใช้พันธุ์ AGS 292 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ เพื่อหาถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีที่สามารถใช้เป็นพันธุ์แนะนำ ในการผลิตเพื่อส่งออกหรือนำไปเป็นฐานพันธุ์กรรมในงานปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดต่อไป โดยดำเนินการปลูกในไร่เกษตรกรพื้นที่อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง และอำเภอยางนา จังหวัดเชียงราย ทั้งในฤดูแล้งและฝน ปี 2554 พบว่า สายพันธุ์นำเข้าจาก AVRDC คือ AGS389 เป็นสายพันธุ์ที่มีการปรับตัวดีและให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงโดยเฉพาะที่ อำเภอวังเหนือ และอำเภอยางนา ทั้งที่ปลูกในฤดูแล้งและฤดูฝน ส่วนที่อำเภอพร้าว เฉพาะในฤดูแล้งถึงแม้ว่าโดยทั่วไปแล้ว AGS389 จะมีความกว้างของฝักสดและน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยกว่าถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์อื่นที่นำเข้าจาก AVRDC ยกเว้นในฤดูแล้งที่ อ.พาน จ.เชียงราย สำหรับสายพันธุ์ AGS433 เหมาะสมกับการปลูกในฤดูฝนที่อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ เพราะนอกจากจะให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงแล้ว ยังมีขนาดของเมล็ด และของฝักสดที่โตกว่า ส่วน AGS434 และ AGS438 เป็นสายพันธุ์ที่ปรับตัวได้กว้างปลูกได้ทั่วไป ผลผลิตของฝักสดจะไม่สูงโดดเด่นกว่าสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับพันธุ์ตรวจสอบ AGS292 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่ำกว่าถั่วเหลืองฝักสดทุกสายพันธุ์ที่นำเข้าจาก AVRDC เนื่องจากมีทั้งขนาดของเมล็ด และขนาดของฝักสดที่เล็กกว่า ส่งผลทำให้ฝักสด 1 กิโลกรัมมีฝักจำนวนมาก ทั้งนี้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูก และฤดูปลูกจะใช้เป็นข้อมูลสำหรับแนะนำเกษตรกรต่อไป

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โทร. 0 5349 8863

<sup>1/</sup> Chiang Mai Field Crops Research Center. Nonghan, San Sai, Chiang Mai. Tel. 0 5349 8863

## บทนำ

ถั่วเหลืองฝักสด คือ ถั่วเหลืองที่นำมาบริโภคก่อนที่เมล็ดจะแก่ คนไทยเรียกว่า ถั่วระ หรือ ถั่วระญี่ปุ่น มีรายงานว่ ถั่วเหลืองฝักสดอุดมไปด้วยธาตุเหล็ก แต่มีโปรตีน ฟอสฟอรัส น้ำตาล และโกลบูลิน น้อยกว่า ถั่วเหลืองเมล็ดแห้ง (AVRDC, 1982) ถั่วเหลืองฝักสดเป็นที่นิยมบริโภคกันทั่วไปของชาวญี่ปุ่น โดยนิยมรับประทานเป็นกับแกล้มเบียร์ หรืออาหารว่างเกือบทุกครัวเรือน โดยเน้นรสชาติหวานเล็กน้อย จึงมีความต้องการถั่วเหลืองฝักสดประมาณ 160,000 ตันต่อปี ซึ่งส่วนหนึ่งสามารถผลิตได้เองภายในประเทศ ประมาณ 80,000 ตัน ส่วนที่เหลือจะนำเข้ามาในรูปแช่แข็ง โดยในปี 2549 ญี่ปุ่นนำเข้าถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็ง 66,875 ตัน จากประเทศจีน ไต้หวัน ไทย อินโดนีเซีย และเวียดนาม ประเทศจีนเริ่มผลิตถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งหลังไต้หวันประมาณ 6 ปีแต่มีการขยายการผลิตเร็วมาก โดยมีฐานการผลิตส่วนใหญ่อยู่ทางตอนใต้ของประเทศซึ่งมีลักษณะภูมิอากาศ และสภาพดิน คล้ายคลึงกับไต้หวัน

สำหรับประเทศไทยมีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งเพื่อส่งออก ตั้งแต่ 2533 โดยเป็นผู้ส่งออกอันดับ 3 รองจากจีนและไต้หวัน ซึ่งมีผู้ผลิตรายใหญ่เพียง 3 ราย อยู่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ 2 ราย และเขตลำปาง 1 ราย ในระยะแรกสามารถส่งออกได้ 866 ตัน และเพิ่มปริมาณมากขึ้นทุกปี จนถึงปัจจุบันสามารถส่งออกไปยังญี่ปุ่นได้ถึง 11,160 ตัน การปลูกถั่วเหลืองฝักสดต้องนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศผ่านทางบริษัทผู้ส่งออก และมีราคาแพง โดยประเทศไทยยังไม่มีพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตเพื่อส่งออก จึงจำเป็นต้องเร่งหาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการค้าที่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐานการส่งออก ประกอบด้วย ฝักมี 2 เมล็ดขึ้นไป มีความยาวของฝักไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร มีความกว้างของฝักไม่น้อยกว่า 1.4 เซนติเมตร ฝักมีสีเขียวสด ไม่มีตำหนิใด ๆ บนฝัก ขนมีสีขาว หรือสีเทา โดยเก็บเกี่ยวฝักสดในระยะฝักเต่ง (Fehr *et al.*, 1971) หลังจากต้มแล้วรสชาติหวานเล็กน้อย (Liu and Shanmugasundaram, 1982) และปลอดจากสารพิษตกค้าง การปลูกถั่วเหลืองฝักสดส่วนใหญ่ทำในแหล่งปลูกถั่วเหลืองของประเทศ ซึ่งกระจายอยู่ในจังหวัดภาคเหนือทั้งตอนบนและตอนล่าง ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร พิษณุโลก กำแพงเพชร น่าน แพร่ ลำปาง เพชรบูรณ์ และอุทัยธานี ส่วนใหญ่เป็นการปลูกแบบครบวงจร คือปลูกส่งโรงงานแช่แข็งสำหรับการส่งออก และมีการประกันราคา ณ ไร่ฯ โดยตกลงราคากันก่อนการปลูกทุกฤดู สำหรับเนื้อที่ปลูกถั่วเหลืองฝักสดนั้นไม่มีการสำรวจข้อมูลที่แน่นอน ข้อมูลส่วนใหญ่ได้มาจากบริษัทซึ่งบางบริษัทไม่เปิดเผยข้อมูลพื้นที่ปลูกที่แท้จริง แต่สามารถประมาณได้จากผลผลิตที่ส่งออกสูงถึง 11,161 ตัน ในปี 2549 ได้ว่าเนื้อที่ปลูกไม่ควรต่ำกว่า 20,000 ไร่ ทั้งนี้ยังไม่รวมเนื้อที่สำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดไว้ใช้หมุนเวียนในประเทศอีกส่วนหนึ่งไม่ต่ำกว่า 2,000 ไร่

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่โดยธรรมชาติแล้วถั่วเหลืองฝักสดไม่ชอบอากาศที่ร้อนหรือหนาวจัดจนเกินไป ถ้าปลูกในสภาพแวดล้อมเช่นนี้แล้วจะทำให้ผลผลิตต่ำ มีฝักผิดปกติมาก ดังนั้นฤดูปลูกถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมคือ ต้นฤดูฝน ระหว่างปลายเดือนเมษายนถึงต้นเดือนมิถุนายน ช่วงปลายฤดูฝนคือช่วงเดือนสิงหาคม และในฤดูหนาวระหว่างกลางเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม ดังนั้นแหล่งผลิตจึงขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่

เหมาะสมกับการผลิต โดยช่วงปลูกในฤดูหนาวนี้จะไม่เหมาะสำหรับภาคเหนือตอนบนเนื่องจากมีอากาศหนาวเย็นในบางช่วง ดังนั้นแหล่งผลิตในฤดูนี้จึงเป็นภาคเหนือตอนล่างและภาคกลาง ในขณะที่แหล่งปลูกในฤดูฝนคือภาคเหนือตอนบน (เอนก, 2540) สำหรับเป้าหมายของงานวิจัยนี้เพื่อเป็นการลดขั้นตอนและระยะเวลาให้น้อยลง ในการที่จะได้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ใหม่เพื่อใช้เป็นพันธุ์แนะนำที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูกและฤดูปลูกที่จะให้ได้ทั้งผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตสูงด้วย

## ระเบียบวิธีการวิจัย

### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ดำเนินการทดลองในปี 2554 โดยนำสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการเปรียบเทียบเบื้องต้นและการเปรียบเทียบมาตรฐานแล้วซึ่งประกอบด้วยสายพันธุ์ AGS389, AGS433, AGS434 และสายพันธุ์ AGS438 มาประเมินผลผลิตในไร่เกษตรกรเปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบ AGS292 ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนที่ไร่เกษตรกร อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง และอำเภอกวน จังหวัดเชียงราย การวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มีขนาดแปลงย่อยเท่ากับ  $4.5 \times 6$  เมตร และมีพื้นที่เก็บเกี่ยวในแต่ละแปลงย่อยเท่ากับ  $3 \times 5.2$  เมตร

การเตรียมแปลง มีการไถพรวน แล้วขึ้นแปลงขนาด  $1 \times 6$  เมตร เว้นระยะระหว่างร่องแปลง 50 เซนติเมตร แต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ ปลูกจำนวน 3 แปลงๆละ 2 แถว เว้นระยะห่างระหว่างพันธุ์ 1 เมตร เมื่อขึ้นแปลงและเกลี่ยแปลงดีแล้ว หว่านปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยรองพื้น 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วใช้จอบสับกลบปุ๋ย ให้น้ำก่อนหยอดเมล็ด โดยให้น้ำตามร่องสูงประมาณ  $3/4$  ของร่องแปลง รอให้น้ำซึมทั่วแปลงจึงปล่อยน้ำออกทำการปลูกถั่วเหลืองฝักสดหลังจากให้น้ำแล้ว 1-2 วัน ก่อนหยอดเมล็ด คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยเมตาแลกซิล อัตรา 7 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ด 1 กิโลกรัม ซึ่งเป็นสารเคมีป้องกันเมล็ดเน่าและเน่าคอดินซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* พร้อม โรโซเปียม (อัตราที่ใช้คลุกคือ โรโซเปียม 200 กรัมต่อเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 15 กิโลกรัม) ในแต่ละแปลงจะปลูก 2 แถวใช้ ระยะปลูก  $50 \times 20$  เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 3 เมล็ด แล้วถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น หลังจากปลูกประมาณ 10 วัน เมื่อหยอดเมล็ดและกลบหลุมปลูกดีแล้ว พ่นสารเคมีคุมวัชพืชทันทีหรือวันรุ่งขึ้น และพ่นสารเคมีป้องกันแมลงวันหนอนเจาะลำต้นถั่วเหลือง ภายใน 7 วันหลังจากปลูก หลังจากนั้นพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุก 7-10 วันต่อครั้ง หยุดพ่นสารเคมีทุกชนิด ก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 2 สัปดาห์ ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 7-10 วันต่อครั้งหรือตามความเหมาะสม ในฤดูฝนถ้าฝนทิ้งช่วงให้น้ำชลประทานช่วย เมื่อมีวัชพืชมากกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคนอีก 1 ครั้ง มีการบันทึกข้อมูล น้ำหนักผลผลิตฝักสด และฝักสดที่ได้มาตรฐานทั้งหมดเป็นกิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม น้ำหนัก 100 เมล็ดสด ตลอดจนข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ การระบาดของและการเข้าทำลายของโรคและแมลง วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตโดยใช้โปรแกรม MSTAT รวมทั้งการ

วิเคราะห์แบบ Multi-Environment Trials (METs) เพื่อใช้ในการพิจารณาหาพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตในแต่ละแหล่งปลูกและฤดูปลูกโดยใช้โปรแกรม GGE Biplot โดยใช้หลักการในการแปรผลดังนี้

ตำแหน่งของพันธุ์ จะแสดงโดย จุด หรือ ตัวอักษร และสามารถที่จะแสดงหรือแบ่งเป็นกลุ่มได้ โดยมีเส้นรอบกลุ่มแยกออกจากกัน

ลูกศรที่ลากออกจากจุดศูนย์กลางจะเป็นตัวแทนของแต่ละสภาพแวดล้อม/สถานที่ โดยที่แกนลูกศรยิ่งแคบ ก็แสดงว่าสถานที่ทั้งสองยิ่งมีความสัมพันธ์ต่อกันสูง แต่ถ้าแกนทำมุม เท่ากับหรือมากกว่า 90 องศา ต่อกัน จะไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน และถ้าหาก ทำมุมต่อกัน 180 องศา ผลจะออกมาในทางตรงข้าม

ความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม จะดูว่าพันธุ์ใดอยู่ใกล้จุดศูนย์กลาง ก็จะมีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย ถ้าหากไปทางลูกศร ค่าก็จะยิ่งเพิ่มขึ้น ในทางตรงข้าม ค่าก็ยิ่งลดลง ถ้าตำแหน่งอยู่ต่ำกว่าจุดศูนย์กลาง ไปทางตรงข้ามกับลูกศร

ลักษณะทางการเกษตร (Trait) แปรผลเช่นเดียวกับสภาพแวดล้อม

### ผลการวิจัย และอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Combined analysis of variance) ของ 3 แหล่งปลูก และ 2 ฤดูปลูก (ฤดูแล้ง และฤดูฝน) ร่วมกับ 5 พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด (Table 1) พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (3 แหล่งปลูก และ 2 ฤดูปลูก ) โดยการแสดงออกของพันธุ์/สายพันธุ์มีความแตกต่างกันในแต่ละแหล่งปลูกและฤดูปลูก (ตารางที่ 2) เมื่อนำไปวิเคราะห์ต่อโดยใช้โปรแกรม GGE Biplot ซึ่งจะเป็นการแสดงออกมาในรูปกราฟ Biplot (กราฟที่ 1) ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมด้วยตัวเอง ความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์ด้วยตัวเอง และความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด โดยพบว่าสามารถจัดกลุ่มสภาพแวดล้อมที่ทำให้พันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดแสดงออกมาในลักษณะคล้ายๆกันได้ 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย PH-D และ WN-R (ดู ตารางที่ 1) ส่วนกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย WN-D, PN-D และ PN-R สำหรับกลุ่มสุดท้ายหรือกลุ่มที่ 3 มีเพียง PH-R แต่การจัดกลุ่มของพันธุ์/สายพันธุ์ ก็จัดได้เป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มแรก มี 2 สายพันธุ์อยู่ด้วยกันคือ AGS438 และ AGS434 ส่วนอีก 3 กลุ่มที่เหลือแยกอยู่เดี่ยวๆ โดย AGS389 เป็นสายพันธุ์ที่มีการปรับตัวดีและให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงโดยเฉพาะที่ WN-R, PH-D, PN-R, PN-D และ WN-D (กราฟที่ 1) ถึงแม้ว่าโดยทั่วไปแล้ว สายพันธุ์ AGS389 จะมีความกว้างของฝักสดและน้ำหนัก 100 เมล็ดต่อน้อยกว่าถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์อื่นที่นำเข้ามาจาก AVRDC (กราฟที่ 2 a,b และ กราฟที่ 3 a,b,c) ยกเว้นในฤดูแล้งที่ อ.พาน จ.เชียงราย (กราฟที่ 2 c) สำหรับสายพันธุ์ AGS433 เหมาะสมกับการปลูกในฤดูฝนที่ อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ เพราะนอกจากจะให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงแล้ว ยังมีขนาดของเมล็ด และของฝักสดที่โตกว่า ส่วน AGS434 และ AGS438 เป็นสายพันธุ์ที่ปรับตัวได้กว้างปลูกได้ทั่วไป ผลผลิตของฝักสดจะไม่สูงโดดเด่นกว่าสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับพันธุ์ตรวจสอบ AGS292 ให้ผลผลิตฝัก

สตาตมาตรฐานต่ำกว่าถั่วเหลืองฝักสดทุกสายพันธุ์ที่นำเข้ามาจาก AVRDC เนื่องจากมีทั้งขนาดของเมล็ด และขนาดของฝักสดที่เล็กกว่า ส่งผลทำให้ฝักสด 1 กิโลกรัมมีฝักจำนวนมาก (กราฟที่ 2 และกราฟที่ 3)

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ถั่วเหลืองฝักสด 4 สายพันธุ์นำเข้ามาจาก AVRDC ที่ผ่านการคัดเลือกจากแปลงเปรียบเทียบมาตรฐาน แสดงลักษณะที่ตีออกมา คือมีขนาดของเมล็ดที่โตกว่า มีขนาดของฝักสดที่กว้างและใหญ่กว่า ส่งผลทำให้ได้ผลผลิตฝักสดที่ได้มาตรฐานมากกว่าพันธุ์ตรวจสอบ AGS292 ในกลุ่มของถั่วเหลืองฝักสด 4 สายพันธุ์ที่นำเข้ามาจาก AVRDC ก็มีความแตกต่างกันในการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมมีทั้งการปรับตัวได้เฉพาะพื้นที่และฤดูปลูก และการปรับตัวได้กว้าง ซึ่งจากผลการทดลองนี้สามารถนำไปใช้เป็นคำแนะนำสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสด กล่าวคือ AGS389 เหมาะสำหรับการใช้ปลูกในพื้นที่อำเภอวังเหนือ จังหวัดเชียงราย และอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย โดยจะให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงทั้งในฤดูแล้งและฝน ส่วนพื้นที่ อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ ให้ผลผลิตดีเฉพาะในฤดูแล้ง ส่วนในฤดูฝนที่ อำเภอพร้าว ควรจะเป็น AGS433 อย่างไรก็ตามก็ควรพิจารณารสชาติและความอ่อนนุ่มของฝักสดมาร่วมพิจารณาในการยอมรับของตลาดหรือของผู้บริโภค เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการขอรับรองพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดต่อไป

### การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

ได้ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ดีที่เหมาะสมกับแหล่งปลูกและฤดูปลูกแนะนำให้เกษตรกรปลูก และใช้เป็นแหล่งพันธุ์กรรมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดต่อไป

**ตารางที่ 1** ชื่อแหล่งปลูก ฤดูปลูก ลักษณะทางการเกษตร และสัญลักษณ์ที่ใช้

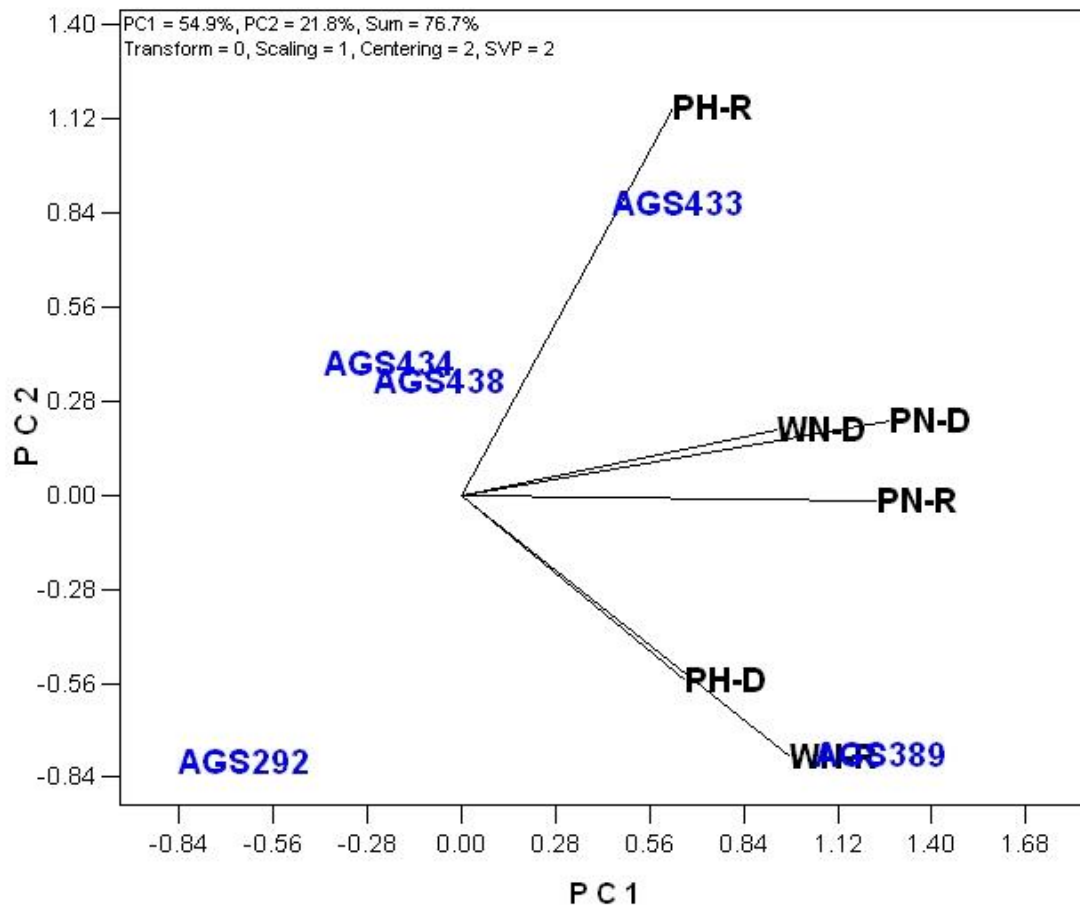
No.	ชื่อแหล่งปลูก ฤดูปลูก ลักษณะทางการเกษตร	สัญลักษณ์ที่ใช้
1.	ไร่เกษตรกร อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ ปลูกในฤดูแล้ง	PH-D
2.	ไร่เกษตรกร อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ ปลูกในฤดูฝน	PH-R
3.	ไร่เกษตรกร อ.วังเหนือ จ.ลำปาง ปลูกในฤดูแล้ง	WN-D
4.	ไร่เกษตรกร อ.วังเหนือ จ.ลำปาง ปลูกในฤดูฝน	WN-R
5.	ไร่เกษตรกร อ.พาน จ.เชียงราย ปลูกในฤดูแล้ง	PN-D
6.	ไร่เกษตรกร อ.พาน จ.เชียงราย ปลูกในฤดูฝน	PN-R
7.	ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่)	STD PODS
8.	จำนวนฝักที่ได้มาตรฐาน ต่อ 1 กิโลกรัม	STD 1 KG
9.	น้ำหนักเมล็ดฝักสดจำนวน 100 เมล็ด (กรัม)	100SW
10.	ความกว้างของฝักสด (เซนติเมตร)	POD WIDE

**ตารางที่ 2** ความแปรปรวนร่วม (Combined Analysis of Variances) ของน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่)  
จาก 5 พันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ใน 6 สภาพแวดล้อม (ดู ตารางที่ 1)

สภาพแวดล้อม (3 แหล่งปลูก x 2 ฤดูปลูก)							
น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน(กิโลกรัมต่อไร่)							
	PH-D	PH-R	WN-D	WN-R	PN-D	PN-R	Mean
AGS292	4145	466.4	123.5	697.8	170.0	286.3	359.8D
AGS389	701.5	666.5	215.0	973.5	555.8	779.8	648.7A
AGS433	382.0	826.7	294.0	702.8	451.9	588.6	541.0B
AGS434	600.0	737.8	85.5	456.2	364.4	331.5	429.2CD
AGS438	435.0	737.8	63.0	610.4	325.4	567.6	456.5BC
Mean	506.6B	687.0A	156.2D	688.1A	373.5C	510.8B	

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอน (row) หรือแนวตั้ง (column) ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

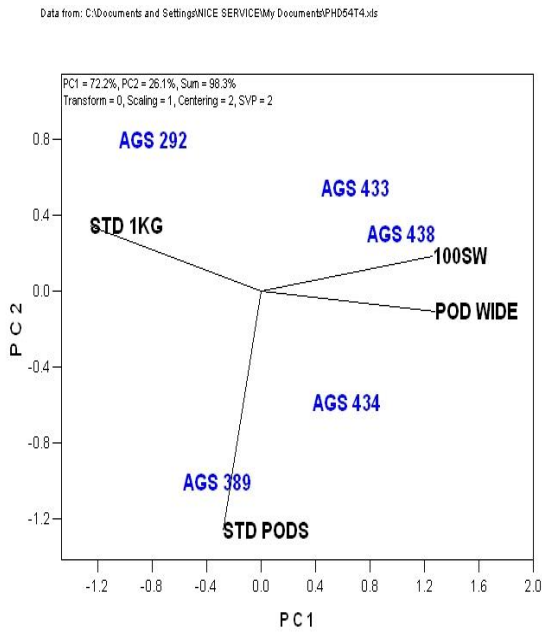
Data from: C:\Documents and Settings\NICE SERVICE\My Documents\DR546x6.xls



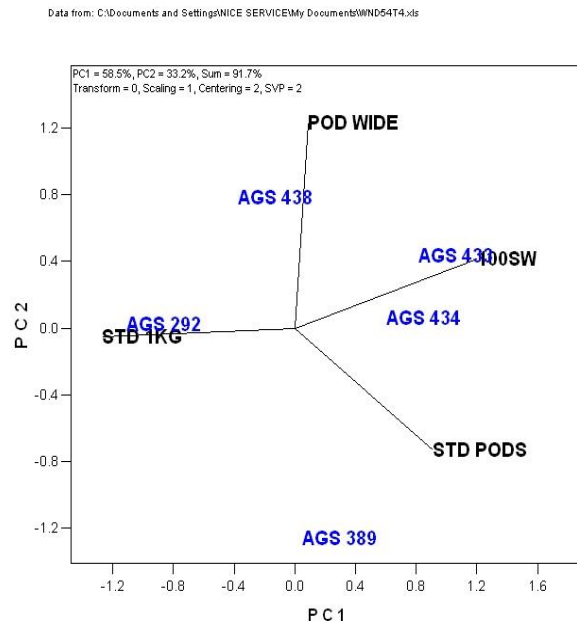
กราฟที่ 1. Biplot for component 1 and 2 obtained from the ordination of environment standised yield (kg/rai) for 5 vegetable soybean varieties evaluated in 6 environments (see Table 1) in the dry and rainy seasons, 2011.



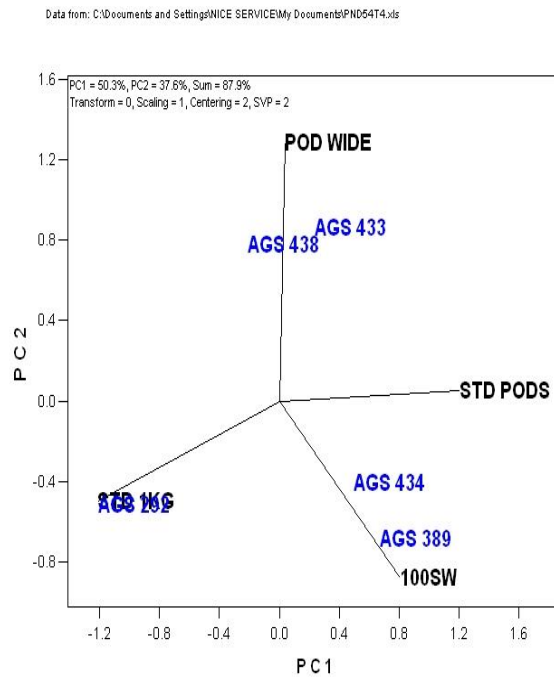
a. Chiangmai



b. Lampang

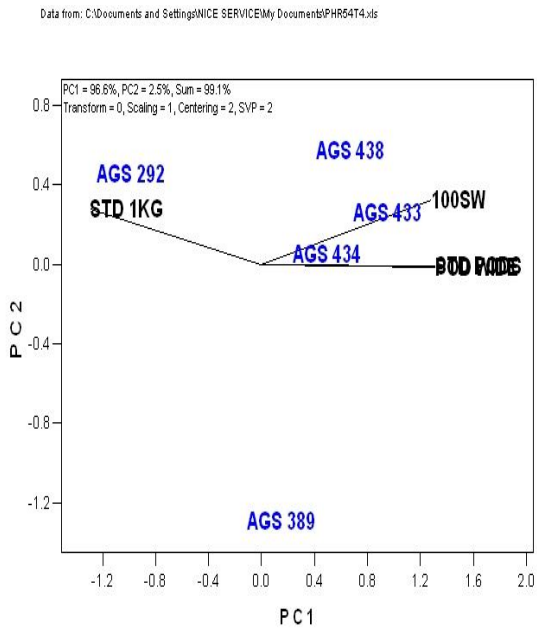


c. Chiangrai

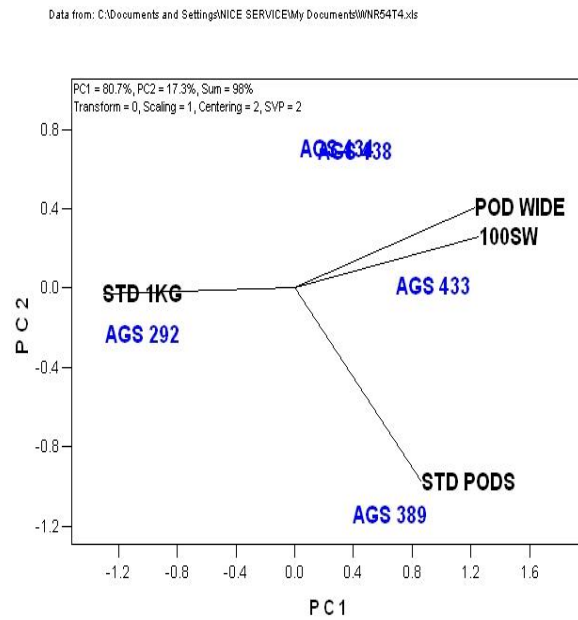


กราฟที่ 2. Biplot for component 1 and 2 obtained from the ordination of 5 vegetable soybean varieties by four traits (see Table 1) evaluated in the farmer fields at a) Phrao, Chiangmai b) Wang Nueng, Lampang and c) Pan, Chiangrai in the dry season, 2011.

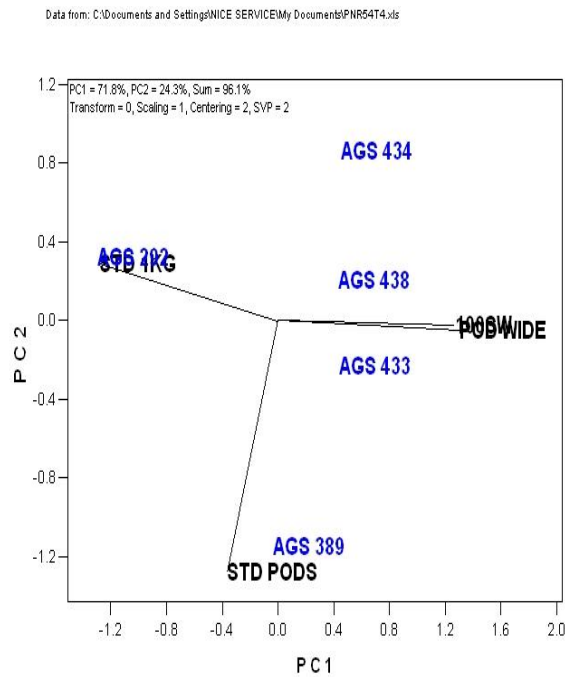
a. Chiangmai



b. Lampang



c. Chiangrai



กราฟที่ 3. Biplot for component 1 and 2 obtained from the ordination of 5 vegetable soybean varieties by four traits (see Table 1) evaluated in the farmer fields at a) Phrao, Chiangmai b) Wang Nueng, Lampang and c) Pan, Chiangrai in the rainy season, 2011.

**การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุด 2)**  
**Vegetable Soybean Breeding for High Yield and Quality (Set 2)**

รัชณี โสภา<sup>1/</sup> อ้อยทิน ผลพานิช<sup>1/</sup> สุทัต ปินตาเสน<sup>1/</sup>  
 Ratchanee Sopha<sup>1/</sup> Auytin Polpanit<sup>1/</sup> Sutad Pintasen<sup>1/</sup>

**คำสำคัญ (Key words)**

คำสำคัญ: ปรับปรุงพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด ผลผลิตสูง คุณภาพ  
 Key words: breeding, vegetable soybean, high yield, quality

**บทคัดย่อ**

การพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ๆ ที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีสำหรับการบริโภค ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB โดยในปี 2555-2556 เป็นการเปรียบเทียบเบื้องต้น โดยในปี 2555 ปลูกถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้านหน้าจำนวน 17 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และ เชียงใหม่ 84-2 ในฤดูต้นฝนและฤดูปลายฝน รวม 2 ฤดูปลูก และในปี 2556 ปลูกถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้านหน้าจำนวน 15 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นมเบอร์ 75-3 และ เชียงใหม่ 84-2 ในฤดูแล้งและฤดูฝน รวม 4 ฤดูปลูก คัดเลือกสายพันธุ์ดีได้จำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-2-4 CM0910-2-6 CM0910-21-1 CM0910-21-2 CM0914-1-1 CM0914-1-2 CM0914-1-7 CM0914-2-2 CM0914-4-4 และ CM0914-10-1 โดยทั้ง 10 สายพันธุ์ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 568-925 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 53.7-56.7 กรัม และในปี 2557-2558 เป็นการเปรียบเทียบมาตรฐาน โดยปลูกถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้านหน้าจำนวน 10 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นมเบอร์ 75-3 และ เชียงใหม่ 84-2 รวม 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ในฤดูแล้งและฤดูฝน รวม 4 ฤดูปลูก ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ดีที่มีค่าเฉลี่ยของความกว้างฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูง มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ได้จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-2-4 CM0910-2-6 CM0910-21-1 CM0910-21-2 และ CM0914-2-2 โดยสายพันธุ์ดีทั้ง 5 สายพันธุ์ มีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.44-1.45 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.07-5.33 เซนติเมตร น้ำหนักฝักรวมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,917-2,305 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 549-749 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 276-294 ฝัก และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 67.42-73.92 กรัม และจะได้นำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานรวมกับการทดลองการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุด 2) ในปี 2559 ต่อไป

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โทร. 0 5349 8863

<sup>1/</sup> Chiang Mai Field Crops Research Center. Nonghan, San Sai, Chiang Mai. Tel. 0 5349 8863

## ABSTRACT

The development of high yield and consumption quality of vegetable soybean varieties were conducted at Chiang Mai Field Crops Research Center in 3 years (2013-2015). The preliminary yield trial was conducted in randomized complete block design in 2012-2013. In 2012, the 17 vegetable soybean lines and 2 standard varieties AGS292 and Chiang Mai 84-2 were tested in the early rainy and late rainy season and in 2013, the 15 vegetable soybean lines and 2 standard varieties Number 75-3 and Chiang Mai 84-2 were tested in the dry and rainy season. There are 10 vegetable soybean lines namely CM0910-2-4, CM0910-2-6, CM0910-21-1, CM0910-21-2, CM0914-1-1, CM0914-1-2, CM0914-1-7, CM0914-2-2, CM0914-4-4 and CM0914-10-1 selected with the average of marketable pod yield was between 568-925 kg/rai and 100 fresh seed weight was between 53.7-56.7 g. The standard yield trial was conducted in randomized complete block design in 2014-2015. The 10 vegetable soybean lines and 2 standard varieties Number 75-3 and Chiang Mai 84-2 were tested in the dry and rainy season. The average pod width, pod length, total pods yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram and 100 fresh seed weight were the criteria for selection. There are 5 vegetable soybean lines namely CM0910-2-4, CM0910-2-6, CM0910-21-1, CM0910-21-2 and CM0914-2-2 selected with the average of pod width was between 1.44-1.45 cm., pod length was between 5.07-5.33 cm., total pod yield was between 1,917-2,305 kg/rai, marketable pod yield was between 549-749 kg/rai, number of pods per kilogram was between 276-294 pods and 100 fresh seed weight was between 67.42-73.92 g. These selected lines will be put in the standard yield trial for high yield and quality (set 3) in 2016.

## บทนำ

ในปัจจุบันการบริโภคถั่วเหลืองฝักสดในประเทศและการส่งออก มีเพิ่มมากขึ้น ความเป็นไปได้ในการเติบโตของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศมีค่อนข้างสูง สำหรับการผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศ พบว่า การปลูกยังไม่มากนัก เนื่องจากเมล็ดพันธุ์หายาก พันธุ์ที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์เชียงใหม่ 1, เชียงใหม่ 84-2 และ พันธุ์ที่นิยมปลูกในท้องถิ่น สำหรับพันธุ์เชียงใหม่ 1 พบว่า มีลักษณะฝักดก ให้ผลผลิตสูง แต่มีข้อด้อยคือ อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง และฝักเปลี่ยนเป็นสีคล้ำได้ง่าย ทำให้ตลาดมีความต้องการน้อยกว่าพันธุ์ถั่วเหลืองไร่ที่ตัดบริโภคฝักสดระยะฝักเริ่มเปลี่ยนสี สำหรับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ซึ่งเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูงและได้มาตรฐานสำหรับการส่งออก พันธุ์แรกของประเทศไทย (รัชนี้ และคณะ, 2556) ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 871 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Kaori (526กก./ไร่) ร้อยละ 65.6 นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติพิเศษคือมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย ได้รับความสนใจจาก

เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดส่งขายตลาดภายในประเทศ และบริษัทผู้ส่งออกถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็ง อย่างไรก็ตาม ตลาดการส่งออกถั่วเหลืองฝักสดยังคงมีความต้องการพันธุ์ใหม่ๆ ที่ให้ผลผลิตสูง และ/หรือมีคุณภาพทางการบริโภคอื่นๆ ที่ดี ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดยังคงต้องมีการพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดี เป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรผู้ปลูก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์สำหรับส่งออก ให้ผลผลิตฝักมาตรฐานสูง และมีคุณภาพดี ปลูกได้ในทุกแหล่งปลูกของประเทศไทย และเพิ่มพันธุ์ปลูกภายในประเทศเพิ่มขึ้น

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวน้ำจำนวน 17 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 นัมเบอร์ 75-3 และ เชียงใหม่ 84-2
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 และ 13-13-21 อัตราเกรดละ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2 ตันต่อไร่
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลืองฝักสด
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง

- แผนการทดลอง

1. การเปรียบเทียบเบื้องต้น ในปี 2555-2556  
วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ  
กรรมวิธี ได้แก่ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวน้ำจำนวน 17 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ รวม 20 สายพันธุ์ โดยในปี 2555 ปลูกถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวน้ำจำนวน 17 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ AGS 292 และ เชียงใหม่ 84-2 และในปี 2556 ปลูกถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวน้ำจำนวน 15 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์นัมเบอร์ 75-3 และเชียงใหม่ 84-2
2. การเปรียบเทียบมาตรฐาน ในปี 2557-2558  
วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ  
กรรมวิธี ได้แก่ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวน้ำจำนวน 10 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์นัมเบอร์ 75-3 และเชียงใหม่ 84-2 รวม 12 สายพันธุ์/พันธุ์

- วิธีดำเนินการทดลอง

เตรียมพื้นที่โดยไถพรวนดิน แล้วขึ้นแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านบนแปลงและใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบปุ๋ย ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 2/3 ของแปลง (อย่าให้ท่วมหลังแปลง) ทิ้งไว้ 1-2 วัน จึงทำการปลูก โดยปลูกถั่วเหลืองบนสันร่อง 2 แถว ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 2 เมล็ดโดยไม่ถอนแยก ก่อนปลูกควรคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันเชื้อรา หลังจากหยอดเมล็ด

และกลบหลุมดีแล้ว พ่นสารเคมีคุมวัชพืชก่อนถั่วเหลืองงอก โดยใช้ อลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่ หลังจากปลูก 7 วัน พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งต่อ ๆ ไป 7-10 วัน ต่อครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบปุ๋ยพูนโคนต้น หลังจากถั่วเหลืองงอกประมาณ 2 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 โดยหว่านระหว่างแถวบนร่อง หลังจากปลูกประมาณ 45-50 วัน พ่นสารเคมีป้องกันโรคแอนแทรกคโนส ในระยะถั่วเหลืองเริ่มออกดอกและระยะติดฝักอ่อน ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 5-7 วันต่อครั้ง ในฤดูฝนถ้าฝนทิ้งช่วงนาน ต้องให้น้ำชลประทานเช่นกัน กำจัดวัชพืชวัชพืชอีก 1-2 ครั้ง เมื่อมีวัชพืชงอกมาอีก ก่อนเก็บเกี่ยวฝักสดประมาณ 1 เดือน หยุดพ่นสารฆ่าแมลงประเภทดูดซึมทุกชนิด และก่อนเก็บเกี่ยวฝักสด 2 สัปดาห์ควรหยุดพ่นสารเคมีทุกชนิด เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีฝักโต เต่ง เต็มฝัก และมีสีเขียวสด (ระยะ R6)

- การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลวันปฏิบัติการต่างๆ ได้แก่ วันปลูก วันงอก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยวฝักสด

- ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝักมาตรฐาน ความยาวฝักมาตรฐาน น้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด

- ระยะเวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด) และ สถานที่ดำเนินการ

1. การเปรียบเทียบเบื้องต้น ในปี 2555-2556

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2556 โดยในปี 2555 ทำการทดลองในฤดูต้นฝนและฤดูปลายฝน และในปี 2556 ดำเนินการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน

2. การเปรียบเทียบมาตรฐาน ในปี 2557-2558

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

### ผลการวิจัย และอภิปรายผล

1. การเปรียบเทียบเบื้องต้น ในปี 2555-2556

การเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวหน้า ดำเนินการทดลองจำนวน 2 ปี ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงกันยายน 2556 ในปี 2555 ปลูกถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวหน้าจำนวน 17 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ AGS 292 และ เชียงใหม่ 84-2 ในฤดูต้นฝนและฤดูปลายฝน รวม 2 ฤดูปลูก และในปี 2556 ปลูกถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวหน้าจำนวน 15 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์นมเบอร์ 75-3 และเชียงใหม่ 84-2 ในฤดูแล้งและฤดูฝน รวม 2 ฤดูปลูก เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสดในระยะที่มีฝักโต เต่งเต็มฝัก หรือระยะ R6 บันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า

## ผลการทดลองปี 2555

### ฤดูต้นฝน

พบความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักฝักรวม และน้ำหนักฝักมาตรฐาน โดยสายพันธุ์ CM0910-2-4 มีความสูงต้นสูงที่สุด 65.2 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ CM0910-21-2 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 12.8 ข้อ ขณะที่สายพันธุ์ CM0914-2-3 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 3.4 กิ่ง สำหรับน้ำหนักฝักรวมและน้ำหนักฝักมาตรฐาน พบว่า สายพันธุ์ CM0910-2-6 มีน้ำหนักฝักรวมและน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีน้ำหนักฝักรวม 1,928 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักฝักมาตรฐาน 584 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนฝักต่อต้น จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม น้ำหนัก 100 เมล็ดสด ความกว้างฝัก ความยาวฝัก และอายุเก็บเกี่ยว โดยมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 38.4 ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 54.7 กรัม จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 324 ฝัก ทั้งนี้พบว่ามี 12 สายพันธุ์ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (จำนวนฝักต่อกิโลกรัมไม่เกิน 350 ฝัก) โดยมีจำนวนฝักอยู่ระหว่าง 270-344 ฝักต่อกิโลกรัม ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ AGS292 และเชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนฝัก 336 และ 294 ฝักต่อกิโลกรัม ตามลำดับ น้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 54.70 กรัม นอกจากนี้ความกว้างฝักและความยาวฝักมาตรฐาน ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์กำหนดขนาดของฝักที่ได้มาตรฐานสำหรับการส่งออก โดยมีความมาตรฐานคือ ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร ความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.50 เซนติเมตร พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยทุกสายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์มีความกว้างฝักไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน แต่มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ย 1.32 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ย 5.08 เซนติเมตร สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่ามีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 64 วัน

เมื่อพิจารณาการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ CM0913-2-1 มีความหวานมากที่สุด มี 12 สายพันธุ์ มีความหวานปานกลาง และ 4 สายพันธุ์มีความหวานน้อย ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ AGS292 มีความหวานน้อย แต่เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานปานกลาง คะแนนเนื้อสัมผัส พบว่า มี 4 สายพันธุ์มีเนื้อสัมผัสดี และอีก 13 สายพันธุ์กับพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ สำหรับคะแนนความหอม พบว่ามี 15 สายพันธุ์ไม่มีความหอม เช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบ AGS292 พบ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก และพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 1 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 1 and 2)

### ฤดูปลายฝน

พบความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักฝักรวม น้ำหนัก 100 เมล็ดสด ความกว้างฝักและความยาวฝัก โดยสายพันธุ์ CM0910-21-2 มีความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีความสูง 65.2 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้น 9.8 ข้อ และจำนวนฝักต่อต้น 21.3 ฝัก ขณะที่พันธุ์ AGS292 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 3.0 กิ่ง นอกจากนี้สายพันธุ์ CM0910-21-2 ยังมีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีน้ำหนักฝักรวม 1,193 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ CM0910-7-1 CM0910-21-1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (44.1 และ 45.3 กรัม) สำหรับความกว้างฝักและ

ความยาวฝักมาตรฐาน พบว่า ทุกสายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์มีความกว้างฝักไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ย 1.21 เซนติเมตร แต่พบว่ามี 4 สายพันธุ์ ได้แก่ CM0910-7-1 CM0910-21-1 CM0910-21-2 และ CM0913-2-1 และพันธุ์เปรียบเทียบ AGS292 มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.50-4.80 เซนติเมตร สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่า มีอายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 79-92 วัน ทั้งนี้เนื่องจากสภาพอากาศมีผลทำให้ต้นถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นมาก ต้นหนาอวบ ใบใหญ่ แต่การติดของฝักน้อยและมีขนาดของฝักเล็ก ฝักไม่เต่ง ผลผลิตที่ได้น้อย และอายุเก็บเกี่ยวยืดยาวออกไปมาก

ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักฝักมาตรฐาน และจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม โดยมีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย 204 กิโลกรัมต่อไร่ และจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 417 ฝัก เมื่อพิจารณาการให้คะแนนความหวาน พบว่า มี 14 สายพันธุ์มีความหวานปานกลางเช่นเดียวกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และ 3 สายพันธุ์มีความหวานน้อยเช่นเดียวกับ พันธุ์ AGS292 คะแนนเนื้อสัมผัส พบว่า มี 7 สายพันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่มเช่นเดียวกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และอีก 10 สายพันธุ์กับพันธุ์ AGS292 มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ สำหรับคะแนนความหอม พบว่ามี 15 สายพันธุ์ไม่มีความหอมเช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบ AGS292 พบ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก และพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 1 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 3 and 4)

### ผลการทดลองปี 2556

จากการทดลองในปี 2555 สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ดี เพื่อเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นในปีที่สองได้จำนวน 13 สายพันธุ์ และปรับเปลี่ยนพันธุ์เปรียบเทียบ ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าจากพันธุ์ AGS292 เป็นพันธุ์นมเบอร์75-3 เนื่องจากในปัจจุบัน บริษัทผู้ส่งออกฝักสดแช่แข็งมีการส่งออกพันธุ์นมเบอร์ 75-3 มากขึ้น ประกอบกับเมล็ดพันธุ์พันธุ์ AGS292 ที่ใช้ปลูกมาหลายปีมีการเปลี่ยนแปลงของพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้อยลง ขนาดฝักเล็กลงและไม่ได้มาตรฐานการส่งออก

### ฤดูแล้ง

พบความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักรวม น้ำหนักฝักมาตรฐาน และอายุเก็บเกี่ยว โดยสายพันธุ์ CM0910-21-2 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 3.4 กิ่ง พันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (36.9 และ 36.8 ฝัก ตามลำดับ) สำหรับน้ำหนักฝักรวม พบว่า สายพันธุ์ CM0910-21-2 และ CM0914-1-1 มีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีน้ำหนักฝักรวม 4,480 และ 4,560 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์นมเบอร์ 75-3 น้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด 1,653 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และอายุเก็บเกี่ยว พบว่าอยู่ระหว่าง 67-84 วัน

ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ดสด จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม ความกว้างฝัก และความยาวฝัก โดยมีความสูงเฉลี่ย 26.9 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย 9.0 ข้อ น้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 71.1 กรัม จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 284 ฝัก ทั้งนี้พบว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับความกว้างฝัก พบว่ามีค่าเฉลี่ย 1.45 เซนติเมตร ทั้งนี้พบ 3 สาย



พันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ CM0910-21-2 CM0914-2-2 และพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 มีความกว้างฝักไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน แต่ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ย 5.28 เซนติเมตร

เมื่อพิจารณาการให้คะแนนความหวาน พบว่าทุกสายพันธุ์ยกเว้นสายพันธุ์ CM0914-1-3, CM0914-1-4 และ CM0914-2-3 มีความหวานปานกลาง แต่ทั้งสามสายพันธุ์มีความหวานน้อย และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ สำหรับคะแนนความหอม พบว่ามี 15 สายพันธุ์ไม่มีความหอมเช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบกับเบอร์ 75-3 แต่มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก และพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 1 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 5 and 6)

### ฤดูฝน ปี 2556

พบความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักมาตรฐาน น้ำหนัก 100 เมล็ดสด และอายุเก็บเกี่ยว โดยสายพันธุ์ CM0910-2-6 มีความสูงต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีความสูง 73.5 เซนติเมตร จำนวนกิ่งต่อต้น 3.8 กิ่ง และจำนวนฝักต่อต้น 55.9 ฝัก และสายพันธุ์ CM0910-2-6 ยังมีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์ CM0910-2-4 และ CM0910-21-2 (13.1, 13.2 และ 13.3 ข้อ ตามลำดับ) นอกจากนี้สายพันธุ์ CM0910-2-6 ยังมีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีน้ำหนักฝักรวม 2,016 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ CM0910-21-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (91.0 กรัม) สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่า มีอายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 70-792 วัน

ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักฝักรวม จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม ความกว้างฝัก และความยาวฝักมาตรฐาน โดยมีน้ำหนักฝักรวมเฉลี่ย 2,425 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 303 ฝัก โดยทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับความกว้างฝัก พบว่า มีความกว้างฝักเฉลี่ย 1.36 เซนติเมตร และพบว่ามี 6 สายพันธุ์ที่มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-2-4 CM0910-2-6 CM0910-21-1 CM0914-1-2 CM0914-1-3 และ CM0914-2-2 และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักเฉลี่ย 5.49 เซนติเมตร

เมื่อพิจารณาการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ CM0914-1-7 และพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 มีความหวานมาก มี 5 สายพันธุ์และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานปานกลาง และอีก 7 สายพันธุ์ มีความหวานน้อย คะแนนเนื้อสัมผัส พบว่า มี 4 สายพันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่มเช่นเดียวกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และอีก 9 สายพันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ เช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 สำหรับคะแนนความหอม พบว่ามี 15 สายพันธุ์ไม่มีความหอมเช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบกับเบอร์ 75-3 แต่มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก และพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 1 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 7 and 8)

### การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของผลการทดลองในปี 2555-2556 ทั้ง 4 ฤดูปลูก พบว่า สายพันธุ์ CM0910-2-4 CM0910-2-6 และ CM0910-21-2 มีความสูง และจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน โดยมี ความสูงเฉลี่ย 48.2, 46.6 และ 47.9 เซนติเมตร ตามลำดับ และจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย 10.9, 10.7 และ 11.3 ข้อ ตามลำดับ และยังพบว่าสายพันธุ์ CM0910-21-1 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดเช่นเดียวกัน (10.7 ข้อ) สำหรับจำนวนกิ่ง ต่อต้น พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 3.1 กิ่ง และไม่พบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยของ จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝัก และความยาวฝัก โดยมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 30.3 ฝัก ความกว้างฝักเฉลี่ย 1.32 เซนติเมตร และความยาวฝักเฉลี่ย 4.88 เซนติเมตร ทั้งนี้เมื่อพิจารณาความกว้างฝัก จะเห็นได้ว่า ผลการทดลองในปี 2555 มีความกว้างฝักแคบในทุกสายพันธุ์ แต่ในปี 2556 พบว่ามี 9 สายพันธุ์ที่มีความกว้างฝักผ่านมาตรฐาน แต่เมื่อนำมาเฉลี่ยกันทั้ง 4 ฤดูปลูกทำให้ทุกสายพันธุ์มีความกว้างฝักแคบ สำหรับความยาวฝัก พบว่าในปี 2555 มี 7 สายพันธุ์ ที่มีความยาวฝักไม่ได้มาตรฐาน แต่ในปี 2556 กลับพบว่าทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านมาตรฐาน และไม่แตกต่างกัน ทางสถิติ ความยาวฝักของทุกสายพันธุ์จะมากกว่าค่ามาตรฐานไปมาก โดยเฉลี่ยประมาณ 5.00 เซนติเมตร ซึ่งการคัด เกรดฝักนี้เป็นลักษณะทางคุณภาพที่ต้องการความชำนาญในการคัดเกรดฝักแต่ละเกรดให้มีความใกล้เคียงกันในแต่ละ สายพันธุ์ที่เก็บเกี่ยว (Table 9-13)

สำหรับน้ำหนักฝักรวมเฉลี่ย พบว่าสายพันธุ์ CM0910-21-2 มีน้ำหนักฝักรวมเฉลี่ยสูงที่สุด 2,512 กิโลกรัมต่อ ไร่ แต่เมื่อพิจารณาน้ำหนักฝักมาตรฐานกลับพบว่าสายพันธุ์ CM0910-2-6 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด 925 กิโลกรัม ต่อไร่ สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่า ในปี 2555 มีเพียง 3 สายพันธุ์ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม ผ่านมาตรฐาน แต่ในปี 2556 ทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านมาตรฐานและไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ย 293 ฝัก แต่เมื่อนำมาเฉลี่ยกันทั้ง 4 ฤดูปลูก พบว่ามี 7 สายพันธุ์ที่ผ่านมาตรฐาน ไม่พบความแตกต่างกัน ทางสถิติของน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย โดยมีค่าเฉลี่ย 55.48 กรัม สำหรับอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยพบว่าอยู่ระหว่าง 70-77 วัน (Table 11)

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยการให้คะแนนรสชาติ พบว่า มี 6 สายพันธุ์มีค่าเฉลี่ยคะแนนความหวานปานกลาง และ 7 สายพันธุ์มีความหวานน้อย ทุกสายพันธุ์มีคะแนนเนื้อสัมผัสเฉลี่ยแข็ง กรอบ และมี 15 สายพันธุ์ไม่มีความหอม เช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบกับเบอร์ 75-3 และ AGS292 แต่มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก และพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 1 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 13)

เมื่อพิจารณาน้ำหนักฝักรวม และน้ำหนักฝักมาตรฐาน พบว่าสายพันธุ์ที่มีน้ำหนักฝักรวมมาก จะสามารถคัด เกรดฝักมาตรฐานได้มาก แต่มีบางสายพันธุ์ที่คัดเกรดฝักมาตรฐานได้น้อย เนื่องจากฝักส่วนใหญ่เป็นฝักเกรด B อาจจะเป็นฝักแคบ หรือขนาดฝักสั้นกว่ามาตรฐานที่กำหนด หรือมีรอยจากโรค แมลงเข้าทำลาย สายพันธุ์ที่มีจำนวนฝัก

มาตรฐานมากจะมีฝักที่โต เต่ง เต็มฝัก ทำให้มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูง และมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมน้อยกว่า 350 ฝัก และเป็นลักษณะที่ดีที่ใช้เป็นเกณฑ์หนึ่งในการคัดเลือกสายพันธุ์ดี

จากผลการทดลองในทั้งสองปี รวม 4 ฤดูปลูกจะเห็นได้ว่า ผลการทดลองในปี 2556 จะให้ผลการทดลองที่ดีกว่าในปี 2555 ซึ่งปลูกในต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน ทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตต่ำกว่าปกติมาก ดังนั้น ฤดูปลูกหัวเหลืองฝักสดที่เหมาะสมควรปลูกในฤดูแล้ง ระหว่างกลางถึงปลายเดือนธันวาคม และในฤดูฝนระหว่าง กลางเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม สำหรับผลการทดลองในปี 2556 ในฤดูแล้งจะพบความแตกต่างของแต่ละสายพันธุ์ ชัดเจนมากกว่าในฤดูฝน และในฤดูแล้งจะพบว่ามีความเฉลี่ยของทุกลักษณะน้อยกว่าฤดูฝน ยกเว้นน้ำหนักฝักรวม ซึ่งจะ สูงกว่า สำหรับน้ำหนักฝักมาตรฐาน พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติในทั้งสองฤดูปลูก สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ หนึ่งในการคัดเลือกสายพันธุ์ดีได้ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าทุกสายพันธุ์ที่นำมาเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นมี ศักยภาพในการให้ผลผลิตและมีลักษณะที่ดีใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐาน และได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ดีโดยใช้ หลักเกณฑ์การพิจารณาจากผลผลิตฝักมาตรฐาน น้ำหนัก 100 เมล็ดสด และผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ดีได้จำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-2-4 CM0910-2-6 CM0910-21-1 CM0910-21-2 CM0914-1-1 CM0914-1-2 CM0914-1-7 CM0914-2-2 CM0914-4-4 และ CM0914-10-1 โดยทั้ง 10 สายพันธุ์ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.0-4.2 กิโลกรัมต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว 4.5 ตารางเมตร น้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 53.7-56.7 กรัม

## 2. การเปรียบเทียบมาตรฐาน ในปี 2557-2558

### ผลการทดลองปี 2557

#### ฤดูแล้ง ปี 2557

พบความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝัก รวม น้ำหนักฝักมาตรฐาน ความยาวฝัก อายุออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว โดยสายพันธุ์ CM0910-2-4 และ CM0910-2-6 มีความสูง และจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (71.20 และ 69.33 เซนติเมตร และ 12.17 และ 11.97 ข้อ ต่อต้น ตามลำดับ) สำหรับจำนวนกิ่งต่อต้น พบว่า สายพันธุ์ CM0910-2-6 และ CM0910-21-2 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูง ที่สุดไม่แตกต่างกัน ( 3.47 และ 3.57 กิ่ง ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ CM0910-2-6 และ CM0910-21-2 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากอีก 4 สายพันธุ์ มีจำนวนฝักต่อต้นอยู่ ระหว่าง 37.33-44.90 ฝัก สำหรับน้ำหนักฝักรวม พบว่าสายพันธุ์ CM0910-21-2 และ CM0914-1-2 มีน้ำหนักฝักรวม สูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (3,902 และ 4,575 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) น้ำหนักฝักมาตรฐาน พบว่ามี 3 สายพันธุ์คือสายพันธุ์ CM0910-2-4, CM0910-21-2 และ CM0914-1-2 ที่มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่าง กัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (1,194 1,151 และ 1,283 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) สำหรับความยาวฝัก พบว่า ทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.50 เซนติเมตร) โดยสายพันธุ์

CM0914-1-7 มีความยาวฝักสูงที่สุด 5.76 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ เมื่อพิจารณาอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 28-37 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 70-86 วัน และไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนัก 100 เมล็ดสด จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม และความกว้างฝัก โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 72.64 กรัม จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 246 ฝัก และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่เกิน 350 ฝัก) ความกว้างฝักเฉลี่ย 1.50 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร) สำหรับการให้คะแนนความหวานและเนื้อสัมผัส พบว่า ทุกสายพันธุ์มีความหวานปานกลาง และมีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย แต่สายพันธุ์อื่นๆ ไม่มีความหอมเช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบกับเบอร์ 75-3 (Table 14 and 15)

### ฤดูฝน ปี 2557

พบความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนักฝักรวม น้ำหนักฝักมาตรฐาน น้ำหนัก 100 เมล็ดสด อายุออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว โดยสายพันธุ์ CM0910-2-4 และ CM0910-2-6 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (69.8 และ 68.9 เซนติเมตร ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากอีก 4 สายพันธุ์ โดยมีความสูงต้นระหว่าง 56.2-65.0 เซนติเมตร ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ เบอร์ 75-3 มีความสูงต้น 40.3 และ 47.7 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนข้อต่อต้น พบว่าสายพันธุ์ CM0910-21-2 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 13.1 ข้อ และไม่แตกต่างจากอีก 5 สายพันธุ์ โดยมีจำนวนข้อต่อต้นอยู่ระหว่าง 12.2-13.0 ข้อ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ เบอร์ 75-3 มีจำนวนข้อต่อต้น 9.7 และ 10.2 ข้อ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักฝักรวม พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุด 3,469 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ CM0910-2-4 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด 1,163 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ เบอร์ 75-3 มีน้ำหนักฝักมาตรฐาน 992 และ 713 กิโลกรัม ตามลำดับ สายพันธุ์ CM0914-1-2 CM0914-2-2 และ CM0914-4-4 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (75.00, 75.00 และ 73.33 กรัม ตามลำดับ) ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ เบอร์ 75-3 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสด 73.33 และ 76.67 กรัม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 21-32 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 60-70 วัน และไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม ความกว้างฝัก และความยาวฝัก โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 2.7 กิ่ง จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 40.4 ฝัก จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 300 ฝักต่อกิโลกรัม ความกว้างฝักเฉลี่ย 1.43 เซนติเมตร และความยาวฝักเฉลี่ย 4.80 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม ความกว้างฝัก และความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ CM0914-1-7 มีความหวานมากที่สุด เช่นเดียวกับพันธุ์เบอร์ 75-3 มี 5 สายพันธุ์มีความหวานปานกลาง เช่นเดียวกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และมี 4 สายพันธุ์ที่มีความหวานน้อย คะแนนเนื้อสัมผัส พบว่า มี 4 สายพันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม เช่นเดียวกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และอีก 6 สายพันธุ์

มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ เช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 สำหรับคะแนนความหอม พบว่ามี 8 สายพันธุ์ไม่มีความหอม เช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 ขณะที่สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 16 and 17)

## ผลการทดลองปี 2558

### ฤดูแล้ง ปี 2558

พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ CM0910-2-4 และ CM0910-2-6 มีความสูง และจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (58.8 และ 58.0 เซนติเมตร และ 11.9 และ 11.6 ข้อต่อต้น ตามลำดับ) สายพันธุ์ CM0910-2-4 มีจำนวนกิ่งต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด (3.4 กิ่ง และ 38.8 ฝัก ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับน้ำหนักฝักรวม พบว่าสายพันธุ์ CM0910-2-4 และ CM0910-2-6 มีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (1,473 และ 1,517 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) แต่กลับพบว่าสายพันธุ์ CM0914-2-2 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (584 กิโลกรัมต่อไร่) สายพันธุ์ CM0914-1-7 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด (95.00 กรัม) และพบว่าทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 209-259 ฝัก ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีจำนวนฝักต่อกิโลกรัม 273 และ 244 ฝัก ตามลำดับ สำหรับความกว้างฝักและความยาวฝัก พบว่าทุกสายพันธุ์มีความกว้างฝัก และความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.42-1.55 เซนติเมตร และมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.38-6.43 เซนติเมตร ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีความกว้างฝัก 1.47 และ 1.44 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความยาวฝัก 5.17 และ 5.56 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 32-40 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 68-83 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความหวานปานกลาง และเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ สำหรับคะแนนความหอม พบว่ามี 8 สายพันธุ์ไม่มีความหอมเช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 ขณะที่สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 18 and 19)

### ฤดูฝน ปี 2558

พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ CM0910-2-6 มีความสูง และจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์อื่นๆ (73.3 เซนติเมตร และ 44.3 ฝัก ตามลำดับ) และมี 6 สายพันธุ์มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน มีจำนวนข้อต่อต้นอยู่ระหว่าง 12.4-13.0 ข้อ สายพันธุ์ CM0914-1-1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (2.9 กิ่ง) สำหรับน้ำหนักฝักรวม พบว่า สายพันธุ์ CM0914-1-7 และพันธุ์เปรียบเทียบกับนัมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (1,615 และ 1,565 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (479 กิโลกรัมต่อไร่) สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด พบว่า พันธุ์เปรียบเทียบกับนัมเบอร์ 75-3

มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด (76.67 กรัม) ทุกสายพันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ CM0910-2-6 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ กิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 284-333 ฝัก ในขณะที่พันธุ์ เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีจำนวนฝักต่อกิโลกรัม 296 และ 267 ฝัก ตามลำดับ สำหรับความ กว้างฝักและความยาวฝัก พบว่า ทุกสายพันธุ์ยกเว้นสายพันธุ์ CM0914-2-2 มีความกว้างฝัก และความยาวฝักผ่าน เกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.43-1.49 เซนติเมตร และมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.98-6.15 เซนติเมตร ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีความกว้างฝัก 1.49 เซนติเมตรเท่ากัน และ มีความยาวฝัก 5.31 และ 5.69 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุออกดอกอยู่ ระหว่าง 23-28 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 60-70 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ CM0914- 1-7 มีความหวานมากที่สุด เช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 มี 5 สายพันธุ์มีความหวานปานกลาง เช่นเดียวกับพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 และมี 4 สายพันธุ์ที่มีความหวานน้อย คะแนนเนื้อสัมผัส พบว่า มี 4 สายพันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม เช่นเดียวกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และอีก 6 สายพันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ เช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 สำหรับ คะแนนความหอม พบว่ามี 8 สายพันธุ์ไม่มีความหอมเช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 ขณะที่สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 20 and 21)

### ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวม

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมของผลการทดลองในปี 2557-2558 ของฤดูแล้ง รวม 2 แปลง ฤดูฝน รวม 2 แปลง และทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน รวม 4 แปลง พบว่า สายพันธุ์ CM0910-2-4 และ CM0910-2-6 มีค่าเฉลี่ยของความ สูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และสายพันธุ์ CM0910-2-6 ยังมีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด อีกด้วย ขณะที่สายพันธุ์ CM0910-21-2 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด (ตารางที่ 22) สำหรับน้ำหนักฝักรวม พบว่า สายพันธุ์ CM0910-21-2 และ CM0914-1-2 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (2305 และ 2332 กก./ไร่ ตามลำดับ) ขณะที่สายพันธุ์ CM0910-2-4 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด (749 กก./ไร่) ทุกสายพันธุ์และ พันธุ์เปรียบเทียบมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ ระหว่าง 248-294 ฝัก ขณะที่สายพันธุ์ CM0914-1-7 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด (80.33 ก.) (Table 24 and 25) ทุกสายพันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ CM0914-2-2 และพันธุ์เปรียบเทียบนัมเบอร์ 75-3 มีความกว้างฝักผ่าน เกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.41-1.48 ซม. และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์ มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.95-5.87 ซม. สำหรับอายุออกดอกเฉลี่ย พบว่า อยู่ระหว่าง 26-33 วัน และอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 62-73 วัน (ตารางที่ 23) การให้คะแนนความหวาน เนื้อสัมผัส และความหอม พบว่า ทุกสายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบมีคะแนนความหวานเฉลี่ยอยู่ที่หวานปานกลาง คะแนนเนื้อสัมผัสเฉลี่ยอยู่ที่ เนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ สำหรับความหอม พบว่า สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่น เผือก ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 26)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของน้ำหนักฝักรวม และน้ำหนักฝักมาตรฐาน พบว่า มี 4 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุดในแต่ละฤดูแต่ละปี ได้แก่ สายพันธุ์ CM0914-1-2 CM0914-4-4 CM0910-2-6 และ CM0914-1-7 (4,375 3,233 1,517 และ 1,615 กก./ไร่ ตามลำดับ) สำหรับน้ำหนักฝักมาตรฐาน พบ 4 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุดในแต่ละฤดูแต่ละปี ได้แก่ สายพันธุ์ CM0914-1-2 CM0910-2-4 CM0914-2-2 และ CM0910-21-2 (1,283 1,163 584 และ 397 กก./ไร่ ตามลำดับ) (Table 27)

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

#### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. การเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดี 17 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 นัมเบอร์ 75-3 และ เชียงใหม่ 1 ในปี 2555-2556 รวม 4 ฤดูปลูก คัดเลือกได้ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีจำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-2-4 CM0910-2-6 CM0910-21-1 CM0910-21-2 CM0914-1-1 CM0914-1-2 CM0914-1-7 CM0914-2-2 CM0914-4-4 และ CM0914-10-1

2. การเปรียบเทียบมาตรฐานถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีจำนวน 10 สายพันธุ์ กับพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และ นัมเบอร์ 75-3 ในปี 2557-2558 รวม 4 ฤดูปลูก คัดเลือกสายพันธุ์ดีได้จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-2-4 CM0910-2-6 CM0910-21-1 CM0910-21-2 และ CM0914-2-2 และจะได้นำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานร่วมกับการทดลองการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตและคุณภาพ (ชุด 3) ในปี 2559 ต่อไป

**Table 1** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of nineteen vegetable soybean lines/varieties in the early rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste quality		
							Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-2-4	65.2 a	11.8 ab	1.8 b-d	33.5	65	2	2	3
2	CM0910-2-6	62.0 ab	12.0 ab	1.6 cd	44.5	68	2	1	3
3	CM0910-7-1	52.7 a-c	11.4 b	1.6 cd	25.7	69	3	1	3
4	CM0910-21-1	60.2 ab	12.0 ab	1.2 d	33.5	66	2	2	2
5	CM0910-21-2	66.1 a	12.8 a	1.6 cd	33.2	66	2	2	2
6	CM0913-2-1	37.5 d-f	9.1 c-e	2.9 a-c	37.1	66	1	2	3
7	CM0914-1-1	49.2 b-e	9.3 c-e	2.5 a-d	32.2	66	2	2	3
8	CM0914-1-2	41.6 c-f	9.9 c	3.0 a-c	42.1	64	2	2	3
9	CM0914-1-3	41.5 c-f	9.6 cd	3.0 a-c	51.7	62	2	2	3
10	CM0914-1-4	45.4 c-f	9.2 c-e	3.0 a-c	39.1	62	3	2	3
11	CM0914-1-7	50.4 b-d	9.2 c-e	2.4 a-d	33.2	65	2	2	3
12	CM0914-1-8	40.5 c-f	8.4 e	3.0 a-c	37.2	62	2	2	3
13	CM0914-2-2	35.4 ef	9.4 c-e	3.0 a-c	39.9	64	2	2	3
14	CM0914-2-3	32.4 f	8.5 de	3.4 a	45.2	61	3	1	3
15	CM0914-4-4	40.4 c-f	9.1 c-e	2.8 a-c	40.2	62	2	2	3
16	CM0914-7-2	32.9 f	8.3 e	2.9 a-c	36.6	68	3	1	3
17	CM0914-10-1	43.2 c-f	9.1 c-e	3.2 ab	39.8	61	2	2	3
18	AGS292	39.9 c-f	9.2 c-e	2.6 a-c	44.5	65	3	2	3
19	CM 84-2	46.0 c-f	9.0 c-e	2.9 a-c	40.1	64	2	2	1
Mean		46.4	9.9	2.5	38.4	64			
F-test		**	**	*	ns	ns			
CV. (%)		9.57	3.44	22.88	22.82	5.03			

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

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

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

ns = not significantly different

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

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

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



**Table 2** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of nineteen vegetable soybean lines/varieties in the early rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	100 fresh seed wt. (g.)	Number of pods/kg.	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-2-4	1540 a-d	352 c-e	374	55.5	1.26	5.05
2	CM0910-2-6	1928 a	584 a	378	53.5	1.37	5.18
3	CM0910-7-1	897 f	87 g	326	38.0	1.24	4.88
4	CM0910-21-1	1616 a-d	231 d-g	360	53.5	1.36	5.21
5	CM0910-21-2	1105 ef	178 fg	344	60.5	1.28	4.79
6	CM0913-2-1	1314 c-e	170 fg	280	56.5	1.32	5.05
7	CM0914-1-1	1351 c-e	333 c-f	356	53.0	1.36	5.18
8	CM0914-1-2	1590 a-d	428 a-c	342	62.5	1.30	4.91
9	CM0914-1-3	1780 ab	378 cd	270	61.0	1.37	5.23
10	CM0914-1-4	1479 b-e	330 c-f	402	58.0	1.36	5.30
11	CM0914-1-7	1605 a-d	203 e-g	308	49.5	1.37	5.23
12	CM0914-1-8	1584 a-d	173 fg	316	50.0	1.35	5.20
13	CM0914-2-2	1357 c-e	189 e-g	278	52.0	1.29	4.86
14	CM0914-2-3	1210 d-f	196 e-g	290	59.0	1.32	4.92
15	CM0914-4-4	1434 b-e	402 bc	292	52.5	1.24	4.86
16	CM0914-7-2	1408 b-e	66 g	296	52.5	1.35	4.96
17	CM0914-10-1	1611 a-d	330 c-f	306	63.0	1.28	4.74
18	AGS292	1645 a-c	560 ab	336	61.5	1.34	5.70
19	CM 84-2	1415 b-e	215 d-g	294	48.0	1.28	5.24
	Mean	1467	284	324	54.7	1.32	5.08
	F-test	*	**	ns	ns	ns	ns
	CV. (%)	13.21	20.26	13.03	19.3	5.49	4.66

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 3** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of nineteen vegetable soybean lines/varieties in the late rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste quality		
							Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-2-4	26.1 a-d	9.1 a-c	0.7 e	10.2 de	87 ab	3	2	3
2	CM0910-2-6	22.5 a-e	8.8 a-d	1.9 a-d	12.6 b-e	91 a	2	1	3
3	CM0910-7-1	23.7 a-e	8.7 a-d	1.5 b-e	16.5 a-e	92 a	2	2	3
4	CM0910-21-1	27.3 a-c	9.6 ab	1.3 c-e	12.4 c-e	91 a	2	2	2
5	CM0910-21-2	31.6 a	9.8 a	1.6 b-e	21.3 a	91 a	2	1	2
6	CM0913-2-1	29.8 ab	8.3 a-e	2.2 a-c	20.6 ab	79 b	2	1	3
7	CM0914-1-1	19.8 c-e	6.8 ef	0.7 e	8.4 e	79 b	2	2	3
8	CM0914-1-2	18.2 c-e	7.1 d-f	1.6 b-e	12.4 c-e	86 ab	3	2	3
9	CM0914-1-3	18.5 c-e	6.8 ef	1.2 c-e	11.3 c-e	79 b	2	2	3
10	CM0914-1-4	21.6 b-e	7.4 c-f	0.8 de	13.0 b-e	86 ab	2	2	3
11	CM0914-1-7	22.6 a-e	7.9 b-e	0.6 e	12.0 c-e	86 ab	2	1	3
12	CM0914-1-8	20.4 b-e	7.5 c-f	1.5 b-e	14.1 a-e	79 b	2	2	3
13	CM0914-2-2	19.0 c-e	6.9 ef	1.7 b-e	13.3 a-e	86 ab	2	2	3
14	CM0914-2-3	17.0 de	7.3 d-f	1.2 c-e	11.5 c-e	79 b	2	1	3
15	CM0914-4-4	20.4 b-e	7.3 d-f	1.4 b-e	12.8 b-e	79 b	2	1	3
16	CM0914-7-2	19.4 c-e	7.1 d-f	1.5 b-e	15.1 a-e	81 b	2	1	3
17	CM0914-10-1	20.5 b-e	8.0 b-e	1.5 b-e	16.7 a-d	91 a	3	2	3
18	AGS292	19.6 c-e	7.6 c-f	2.5 ab	19.3 a-c	91 a	3	2	3
19	CM 84-2	16.6 e	6.1 f	3.0 a	16.6 a-d	81 b	2	1	1
Mean		21.8	7.8	1.49	14.2	85			
F-test		**	**	**	*	*			
CV. (%)		15.02	7.59	26.77	27.27	4.75			

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

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

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

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

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

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

**Table 4** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of nineteen vegetable soybean lines/varieties in the late rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	100 fresh seed wt. (g.)	Number of pods/kg.	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-2-4	626 b-d	179	39.6 a-d	383	1.24 a-d	4.32 a-d
2	CM0910-2-6	756 b-d	245	40.9 a-c	373	1.28 a-d	4.42 a-c
3	CM0910-7-1	542 cd	173	44.1 a	389	1.34 ab	4.76 a
4	CM0910-21-1	858 a-c	245	45.3 a	414	1.31 a-c	4.60 ab
5	CM0910-21-2	1193 a	204	42.6 ab	363	1.37 a	4.80 a
6	CM0913-2-1	518 cd	175	31.8 b-e	386	1.34 ab	4.60 ab
7	CM0914-1-1	842 a-d	203	31.3 b-e	398	1.24 a-d	3.97 a-e
8	CM0914-1-2	671 b-d	198	28.9 de	425	1.20 a-e	3.94 b-e
9	CM0914-1-3	960 ab	211	36.5 a-e	473	1.16 b-e	3.80 b-e
10	CM0914-1-4	681 b-d	193	25.1 e	440	1.21 a-e	4.04 a-e
11	CM0914-1-7	540 cd	177	29.4 c-e	450	1.12 de	3.63 c-e
12	CM0914-1-8	564 cd	146	34.9 a-e	411	1.18 b-e	3.87 b-e
13	CM0914-2-2	972 ab	280	39.1 a-d	425	1.12 c-e	3.62 c-e
14	CM0914-2-3	489 d	212	26.0 e	420	1.10 de	3.56 de
15	CM0914-4-4	524 cd	191	34.8 a-e	404	1.22 a-e	4.00 a-e
16	CM0914-7-2	552 cd	152	29.5 c-e	459	1.05 e	3.42 e
17	CM0914-10-1	572 cd	241	31.4 b-e	517	1.21 a-e	3.83 b-e
18	AGS292	747 b-d	263	41.2 a-c	348	1.25 a-d	4.50 ab
19	CM 84-2	593 cd	202	29.7 c-e	416	1.19 a-e	4.02 a-e
	Mean	695	204	34.8	417	1.21	4.09
	F-test	*	ns	*	ns	**	**
	CV. (%)	24.59	33.03	16.14	16.36	5.37	6.98

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 5** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of nineteen vegetable soybean lines/varieties in dry seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste quality		
							Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-2-4	31.0	9.5	2.5 a-c	28.9 a-d	67 b	2	2	3
2	CM0910-2-6	28.3	9.0	1.0 d	27.3 b-d	67 b	2	2	3
3	CM0910-21-1	20.3	8.7	2.3 a-c	21.3 d	71 b	2	2	2
4	CM0910-21-2	24.9	9.2	3.4 a	33.2 ab	69 b	2	2	2
5	CM0914-1-1	24.2	7.9	2.7 ab	28.8 a-d	69 b	2	2	3
6	CM0914-1-2	27.7	9.3	2.3 a-c	23.3 d	84 a	2	2	3
7	CM0914-1-3	28.0	9.2	3.0 ab	32.4 a-c	84 a	3	2	3
8	CM0914-1-4	32.0	8.9	1.9 b-d	23.5 d	67 b	3	2	3
9	CM0914-1-7	24.4	8.4	2.0 b-d	27.4 b-d	67 b	2	2	3
10	CM0914-2-2	30.3	10.0	1.3 cd	23.7 cd	84 a	2	2	3
11	CM0914-2-3	23.7	8.8	2.5 a-c	21.7 d	84 a	3	2	3
12	CM0914-4-4	25.4	8.5	2.3 a-c	28.2 a-d	69 b	2	2	3
13	CM0914-10-1	25.9	9.3	2.8 ab	28.2 a-d	69 b	2	2	3
14	# 75-3	23.0	8.5	3.0 ab	36.9 a	67 b	2	2	3
15	CM 84-2	35.0	10.3	2.8 ab	36.8 a	69 b	2	2	1
	Mean	26.9	9.0	2.4	28.1	72			
	F-test	ns	ns	*	*	**			
	CV%	14.86	10.04	24.09	14.76	2.32			

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

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

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

ns = not significantly different

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

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

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

**Table 6** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of nineteen vegetable soybean lines/varieties in dry season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	100 fresh seed wt. (g.)	Number of pods/kg.	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-2-4	3733 a-d	1494 ab	77.5	272	1.41	5.26
2	CM0910-2-6	3893 a-d	853 c-e	70.0	282	1.53	5.18
3	CM0910-21-1	2613 e	693 c-e	50.0	284	1.36	4.72
4	CM0910-21-2	4480 a	1003 b-e	83.0	283	1.50	5.31
5	CM0914-1-1	4560 a	667 c-e	70.0	328	1.44	5.19
6	CM0914-1-2	3413 b-e	960 c-e	70.0	309	1.41	5.34
7	CM0914-1-3	4054 a-c	694 c-e	77.5	343	1.49	5.43
8	CM0914-1-4	3067 c-e	1147 a-c	75.0	278	1.51	5.71
9	CM0914-1-7	3040 de	987 b-e	67.5	271	1.51	5.08
10	CM0914-2-2	2933 de	480 e	75.0	269	1.37	5.37
11	CM0914-2-3	2933 de	581 de	76.0	265	1.40	5.31
12	CM0914-4-4	3360 b-e	1003 b-e	62.5	252	1.48	5.20
13	CM0914-10-1	3787 a-d	1067 b-d	72.0	303	1.54	5.37
14	# 75-3	3814 a-d	1653 a	70.0	254	1.39	5.16
15	CM 84-2	4107 ab	976 b-e	70.0	265	1.42	5.58
	Mean	3586	951	71.1	284	1.45	5.28
	F-test	*	**	ns	ns	ns	ns
	CV%	13.13	18.81	10.99	14.3	3.72	5.39

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 7** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of nineteen vegetable soybean lines/varieties in rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste quality		
							Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-2-4	70.5 ab	13.2 a	2.9 a-d	46.8 a-c	73 bc	3	2	3
2	CM0910-2-6	73.5 a	13.1 a	3.8 a	55.9 a	76 ab	2	1	3
3	CM0910-21-1	57.7 cd	12.4 ab	2.9 a-d	43.7 a-d	74 bc	2	2	2
4	CM0910-21-2	68.9 ab	13.3 a	2.6 c-e	48.6 ab	74 bc	2	1	2
5	CM0914-1-1	40.9 g	10.5 cd	2.9 a-d	42.0 b-d	70 c	2	2	3
6	CM0914-1-2	56.7 d	12.1 b	2.7 b-e	43.7 a-d	73 bc	3	2	3
7	CM0914-1-3	65.2 b	12.7 ab	2.3 c-e	41.7 b-d	70 c	3	2	3
8	CM0914-1-4	43.3 fg	10.0 cd	2.2 de	34.0 d	70 c	3	2	3
9	CM0914-1-7	41.7 fg	9.8 d	2.3 c-e	35.5 cd	74 bc	3	1	3
10	CM0914-2-2	64.4 bc	12.8 ab	1.7 e	38.5 b-d	76 ab	2	2	3
11	CM0914-2-3	54.0 de	12.4 ab	2.6 c-e	43.2 b-d	72 bc	3	2	3
12	CM0914-4-4	43.9 fg	10.1 cd	3.3 a-c	32.2 d	72 bc	3	1	3
13	CM0914-10-1	47.9 ef	10.9 cd	3.2 a-d	32.2 d	74 bc	3	2	3
14	# 75-3	39.1 g	10.0 cd	2.9 a-d	35.5 cd	79 a	3	2	3
15	CM 84-2	44.6 fg	10.0 cd	3.7 ab	39.4 b-d	75 ab	1	1	1
	Mean	54.1	11.6	2.8	40.9	73			
	F-test	**	**	**	*	*			
	CV%	4.21	2.67	12.63	14.14	3.09			

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

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

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

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

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

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

**Table 8** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of nineteen vegetable soybean lines/varieties in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	100 fresh seed wt. (g.)	Number of pods/kg.	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-2-4	2677	1535 a-d	69.0 cd	300	1.54	5.97
2	CM0910-2-6	3100	2016 a	65.0 cd	302	1.48	5.64
3	CM0910-21-1	2554	1857 ab	80.5 a-c	292	1.34	5.59
4	CM0910-21-2	3271	1647 a-c	91.0 a	294	1.40	5.58
5	CM0914-1-1	2496	1172 b-e	68.5 cd	316	1.26	5.18
6	CM0914-1-2	2610	1199 b-e	75.0 a-d	300	1.48	5.70
7	CM0914-1-3	2478	1403 a-e	81.5 a-c	280	1.42	5.45
8	CM0914-1-4	1971	795 e	68.5 cd	262	1.37	5.87
9	CM0914-1-7	1996	907 de	69.0 cd	290	1.33	5.76
10	CM0914-2-2	2628	1384 a-e	87.0 ab	242	1.43	5.86
11	CM0914-2-3	2489	1320 a-e	69.5 cd	296	1.37	5.16
12	CM0914-4-4	1920	1102 cde	71.5 b-d	306	1.20	5.24
13	CM0914-10-1	1886	735 e	60.0 d	310	1.28	5.12
14	# 75-3	2150	1154 b-e	73.0 b-d	350	1.29	5.12
15	CM 84-2	2157	1189 b-e	75.0 a-d	308	1.15	5.17
	Mean	2425	1294	73.6	303	1.36	5.49
	F-test	ns	**	**	ns	ns	ns
	CV%	17.18	18.47	7.90	19.26	7.72	6.02

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

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

ns = not significantly different

**Table 9** Average plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant of twenty vegetable soybean lines/varieties in the early and late rainy seasons in 2012 and in the dry and rainy seasons in 2013 at Chiang Mai Field Crops Research Center.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)			Number of nodes per plant			Number of branches per plant		
		2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)
1	CM0910-2-4	46 ab	50.8 a	48 a	10.5 ab	11.4 a	10.9 a	1.3 d	2.7 a-c	2.0 c
2	CM0910-2-6	42 a-c	50.9 a	47 a	10.4 ab	11.1 a	10.7 a	1.8 b-d	2.4 a-d	2.1 bc
3	CM0910-7-1	38 b-d			10.1 b			1.6 cd		
4	CM0910-21-1	44 a-c	39.0 c-e	41 b	10.8 ab	10.6 a-c	10.7 a	1.3 d	2.6 a-c	1.9 c
5	CM0910-21-2	49 a	46.9 ab	48 a	11.3 a	11.2 a	11.3 a	1.6 b-d	3.0 ab	2.3 bc
6	CM0913-2-1	34 d-g			8.7 c			2.6 ab		
7	CM0914-1-1	35 d-f	32.5 fg	34 de	8.1 c-e	9.2 e	8.6 d	1.6 b-d	2.8 a-c	2.2 bc
8	CM0914-1-2	30 e-h	42.2 bc	36 c-e	8.5 cd	10.7 ab	9.6 bc	2.3 a-c	2.5 a-c	2.4 bc
9	CM0914-1-3	30 e-h	46.6 ab	38 bc	8.2 c-e	11.0 a	9.6 bc	2.1 a-d	2.7 a-c	2.4 bc
10	CM0914-1-4	34 d-g	37.7 c-f	36 c-e	8.3 c-e	9.4 b-e	8.9 cd	1.9 b-d	2.0 cd	2.0 c
11	CM0914-1-7	37 c-e	33.0 e-g	35 c-e	8.6 cd	9.1 e	8.8 d	1.5 cd	2.2 b-d	1.8 c
12	CM0914-1-8	31 e-h			8.0 c-e			2.3 a-c		
13	CM0914-2-2	27 f-h	47.4 ab	37 b-d	8.2 c-e	11.4 a	9.8 b	2.4 a-c	1.5 d	1.9 c
14	CM0914-2-3	25 h	38.8 c-f	32 e	7.9 c-e	10.6 a-c	9.3 b-d	2.3 a-c	2.6 a-c	2.4 bc
15	CM0914-4-4	30 e-h	34.6 d-g	33 e	8.2 c-e	9.3 c-e	8.8 d	2.1 a-d	2.8 a-c	2.4 bc
16	CM0914-7-2	26 gh			7.7 de			2.2 a-d		
17	CM0914-10-1	32 d-h	36.9 c-g	34 c-e	8.6 cd	10.1 a-e	9.3 b-d	2.4 a-c	3.0 ab	2.7 ab
18	AGS292	30 e-h			8.4 c-e			2.6 ab		
19	# 75-3		31.1 g			9.3 de			3.0 ab	
20	CM 84-2	31 d-h	39.8 cd	36 c-e	7.6 e	10.2 a-d	8.9 cd	3.0 a	3.3 a	3.1 a
	Mean	34.1	40.5	38.1	8.8	10.3	9.6	2.0	2.6	2.3
	F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	11.44	8.03	9.19	5.47	6.58	5.88	24.73	18.38	21.83

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

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



**Table 10** Average number of pods per plant, pod width and pod length of twenty vegetable soybean lines/varieties in the early and late rainy seasons in 2012 and in the dry and rainy seasons in 2013 at Chiang Mai Field Crops Research Center.

No. Lines/varieties	Number of pods per plant			Pod width (cm.)			Pod length (cm.)		
	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)
1 CM0910-2-4	21.9	37.8 ab	29.8	1.25	1.48 a	1.34	4.68 a-c	5.61	4.94
2 CM0910-2-6	28.6	41.6 a	35.1	1.32	1.51 a	1.34	4.80 ab	5.41	4.80
3 CM0910-7-1	21.1			1.29			4.82 ab		
4 CM0910-21-1	23.0	32.5 b-d	27.7	1.34	1.35 bc	1.30	4.91 ab	5.16	4.80
5 CM0910-21-2	27.3	40.9 a	34.1	1.33	1.45 ab	1.30	4.80 ab	5.44	4.75
6 CM0913-2-1	28.9			1.33			4.83 ab		
7 CM0914-1-1	20.3	35.4 a-d	27.9	1.30	1.35 bc	1.30	4.58 bc	5.18	4.80
8 CM0914-1-2	27.3	33.5 b-d	30.4	1.25	1.45 ab	1.33	4.42 bc	5.52	4.88
9 CM0914-1-3	31.5	37.1 a-c	34.3	1.26	1.46 ab	1.34	4.51 bc	5.44	4.86
10 CM0914-1-4	26.1	28.8 d	27.4	1.29	1.44 ab	1.36	4.67 a-c	5.79	5.07
11 CM0914-1-7	22.6	31.4 b-d	27.0	1.24	1.42 ab	1.32	4.43 bc	5.42	4.99
12 CM0914-1-8	25.7			1.27			4.53 bc		
13 CM0914-2-2	26.6	31.1 b-d	28.9	1.21	1.40 a-c	1.32	4.24 c	5.61	4.94
14 CM0914-2-3	28.4	32.4 b-d	30.4	1.21	1.39 a-c	1.34	4.24 c	5.23	4.94
15 CM0914-4-4	26.5	30.2 cd	28.3	1.28	1.34 bc	1.30	4.43 bc	5.22	4.79
16 CM0914-7-2	25.9			1.20			4.19 c		
17 CM0914-10-1	28.3	30.2 cd	29.2	1.25	1.41 ab	1.32	4.28 c	5.24	4.80
18 AGS292	31.9			1.29			5.10 a		
19 # 75-3		36.2 a-c			1.34 bc			5.14	
20 CM 84-2	28.4	38.1 ab	33.2	1.23	1.28 c	1.25	4.63 a-c	5.37	4.93
Mean	26.3	34.5	30.3	1.27	1.40	1.32	4.58	5.39	4.88
F-test	ns	*	ns	ns	*	ns	**	ns	ns
CV (%)	25.75	14.59	20.71	5.44	5.94	8.69	5.72	5.72	8.74

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 11** Average total pod yield, marketable pod yield and number of pods per kilogram of twenty vegetable soybean lines/varieties in the early and late rainy seasons in 2012 and in the dry and rainy seasons in 2013 at Chiang Mai Field Crops Research Center.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)			Marketable pod yield (kg./rai)			Number of pods per kg.		
		2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)
1	CM0910-2-4	1083 a-d	3205 a-d	2144 a-d	265 b-e	1514 a	890 ab	378	286	352
2	CM0910-2-6	1342 ab	3497 a-c	2419 ab	415 a	1435 ab	925 a	375	292	378
3	CM0910-7-1	719 e			130 fg			358		
4	CM0910-21-1	1237 a-c	2583 d	1910 cd	238 b-f	1275 a-d	756 a-c	387	288	384
5	CM0910-21-2	1149 a-d	3875 a	2512 a	191 c-g	1325 a-c	758 a-c	353	339	373
6	CM0913-2-1	916 c-e			172 d-g			333		
7	CM0914-1-1	1097 a-d	3528 ab	2312 a-c	268 b-e	919 cd	594 c	377	322	352
8	CM0914-1-2	1130 a-d	3011 a-d	2071 a-d	313 ab	1079 b-d	696 bc	383	304	342
9	CM0914-1-3	1370 a	3266 a-d	2318 a-c	294 a-c	1048 b-d	671 c	371	312	335
10	CM0914-1-4	1080 a-d	2516 d	1799 d	261 b-e	971 cd	616 c	421	270	357
11	CM0914-1-7	1072 a-d	2518 d	1795 d	190 c-g	947 cd	568 c	379	281	345
12	CM0914-1-8	1074 a-d			159 e-g			380		
13	CM0914-2-2	1164 a-d	2780 b-d	1972 b-d	234 b-f	932 cd	583 c	351	256	321
14	CM0914-2-3	850 de	2711 b-d	1780 d	204 b-g	950 cd	577 c	355	281	319
15	CM0914-4-4	979 c-e	2640 cd	1809 d	296 a-c	1053 b-d	674 c	348	279	303
16	CM0914-7-2	980 c-e			109 g			377		
17	CM0914-10-1	1091 a-d	2836 b-d	1964 cd	285 b-d	901 d	593 c	412	306	346
18	AGS292	1196 a-d			411 a			342		
19	# 75-3		2982 b-d			1403 ab		302		
20	CM 84-2	1004 b-e	3132 a-d	2068 a-d	208 b-g	1083 b-d	645 c	355	287	328
	Mean	1081	3006	2062	244	1122	682	370	293	345
	F-test	**	**	**	**	**	**	ns	ns	ns
	CV (%)	16.90	14.8	16.26	25.68	18.81	23.13	15.31	17.13	18.39

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

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

ns = not significantly different

**Table 12** Average one hundred fresh seed weight and days to harvesting of twenty vegetable soybean lines/varieties in the early and late rainy seasons in 2012 and in the dry and rainy seasons in 2013 at Chiang Mai Field Crops Research Center.

No.	Lines/varieties	100 fresh seed wt. (g.)			Days to harvesting (DAP)		
		2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)
1	CM0910-2-4	47.55	73.25 b-d	52.54	76 a-c	70 cd	73 a-d
2	CM0910-2-6	47.20	67.50 cd	50.74	79 ab	72 cd	75 ab
3	CM0910-7-1	41.05			81 a		
4	CM0910-21-1	49.38	65.25 d	52.58	78 ab	72 c	75 ab
5	CM0910-21-2	51.53	87.00 a	66.46	78 ab	71 cd	75 ab
6	CM0913-2-1	44.15			72 bc		
7	CM0914-1-1	42.15	69.00 b-d	51.69	72 bc	69 cd	71 cd
8	CM0914-1-2	45.70	72.50 b-d	55.89	75 a-c	79 a	77 a
9	CM0914-1-3	48.75	79.50 a-c	56.48	70 c	77 ab	74 a-c
10	CM0914-1-4	41.55	71.75 b-d	54.08	74 a-c	68 d	71 cd
11	CM0914-1-7	39.45	68.25 b-d	52.66	75 a-c	70 cd	73 a-d
12	CM0914-1-8	42.45			70 c		
13	CM0914-2-2	45.55	81.00 ab	55.58	75 a-c	80 a	77 a
14	CM0914-2-3	42.48	72.75 b-d	59.80	70 c	78 a	74 a-c
15	CM0914-4-4	43.65	67.00 cd	55.81	70 c	71 cd	70 d
16	CM0914-7-2	40.98			75 a-c		
17	CM0914-10-1	47.20	66.00 d	56.86	76 a-c	72 cd	74 a-c
18	AGS292	51.33			78 ab		
19	# 75-3		71.50 b-d			73 bc	
20	CM 84-2	38.85	72.50 b-d	55.56	73 bc	72 cd	72 b-d
	Mean	44.80	72.32	55.48	74	73	74
	F-test	ns	**	ns	**	**	**
	CV (%)	18.89	9.52	19.63	4.90	2.74	4.10

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

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

ns = not significantly different

**Table 13** Average taste quality of twenty vegetable soybean lines/varieties in the early and late rainy seasons in 2012 and in the dry and rainy seasons in 2013 at Chiang Mai Field Crops Research Center.

No.	Lines/varieties	Sweetness			Softness			Aroma		
		2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)
1	CM0910-2-4	3	3	3	2	2	2	3	3	3
2	CM0910-2-6	2	2	2	1	2	2	3	3	3
3	CM0910-7-1	3			2			3		
4	CM0910-21-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	CM0910-21-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	CM0913-2-1	2			2			3		
7	CM0914-1-1	2	2	2	2	2	2	3	3	3
8	CM0914-1-2	3	3	3	2	2	2	3	3	3
9	CM0914-1-3	2	3	3	2	2	2	3	3	3
10	CM0914-1-4	3	3	3	2	2	2	3	3	3
11	CM0914-1-7	2	2	2	1	2	2	3	3	3
12	CM0914-1-8	2			2			3		
13	CM0914-2-2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
14	CM0914-2-3	3	3	3	1	2	2	3	3	3
15	CM0914-4-4	2	3	3	2	2	2	3	3	3
16	CM0914-7-2	3			1			3		
17	CM0914-10-1	3	3	3	2	2	2	3	3	3
18	AGS292	3			2			3		
19	# 75-3		2			2			3	
20	CM 84-2	2	2	2	2	2	2	1	1	1

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

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

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

**Table 14** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014.

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

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

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

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

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

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

**Table 15** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in dry season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014.

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 16** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014.

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

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

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

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

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

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

**Table 17** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014.

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

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

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

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

ns = not significantly different



**Table 18** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

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

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

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

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

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

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

**Table 19** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in dry season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

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

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

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

**Table 20** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

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

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

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

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

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

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

**Table 21** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

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

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

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

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

**Table 22** Average plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014-2015.

No. Lines/varieties	Plant height (cm.)			Number of nodes per plant			Number of branches per plant		
	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)	2555 (2)	2556 (2)	55-56 (4)
1 CM0910-2-4	45.7 ab	50.8 a	48.2 a	10.5 ab	11.4 a	10.9 a	1.3 d	2.7 a-c	2.0 c
2 CM0910-2-6	42.3 a-c	50.9 a	46.6 a	10.4 ab	11.1 a	10.7 a	1.8 b-d	2.4 a-d	2.1 bc
3 CM0910-7-1	38.2 b-d			10.1 b			1.6 cd		
4 CM0910-21-1	43.8 a-c	39.0 c-e	41.4 b	10.8 ab	10.6 a-c	10.7 a	1.3 d	2.6 a-c	1.9 c
5 CM0910-21-2	48.9 a	46.9 ab	47.9 a	11.3 a	11.2 a	11.3 a	1.6 b-d	3.0 ab	2.3 bc
6 CM0913-2-1	33.7 d-g			8.7 c			2.6 ab		
7 CM0914-1-1	34.5 d-f	32.5 fg	33.5 de	8.1 c-e	9.2 e	8.6 d	1.6 b-d	2.8 a-c	2.2 bc
8 CM0914-1-2	29.9 e-h	42.2 bc	36.1 c-e	8.5 cd	10.7 ab	9.6 bc	2.3 a-c	2.5 a-c	2.4 bc
9 CM0914-1-3	30.0 e-h	46.6 ab	38.3 bc	8.2 c-e	11.0 a	9.6 bc	2.1 a-d	2.7 a-c	2.4 bc
10 CM0914-1-4	33.5 d-g	37.7 c-f	35.6 c-e	8.3 c-e	9.4 b-e	8.9 cd	1.9 b-d	2.0 cd	2.0 c
11 CM0914-1-7	36.5 c-e	33.0 e-g	34.8 c-e	8.6 cd	9.1 e	8.8 d	1.5 cd	2.2 b-d	1.8 c
12 CM0914-1-8	30.5 e-h			8.0 c-e			2.3 a-c		
13 CM0914-2-2	27.2 f-h	47.4 ab	37.3 b-d	8.2 c-e	11.4 a	9.8 b	2.4 a-c	1.5 d	1.9 c
14 CM0914-2-3	24.7 h	38.8 c-f	31.8 e	7.9 c-e	10.6 a-c	9.3 b-d	2.3 a-c	2.6 a-c	2.4 bc
15 CM0914-4-4	30.4 e-h	34.6 d-g	32.5 e	8.2 c-e	9.3 c-e	8.8 d	2.1 a-d	2.8 a-c	2.4 bc
16 CM0914-7-2	26.2 gh			7.7 de			2.2 a-d		
17 CM0914-10-1	31.9 d-h	36.9 c-g	34.4 c-e	8.6 cd	10.1 a-e	9.3 b-d	2.4 a-c	3.0 ab	2.7 ab
18 AGS292	29.8 e-h			8.4 c-e			2.6 ab		
19 # 75-3	31.1 g			9.3 de			3.0 ab		
20 CM 84-2	31.3 d-h	39.8 cd	35.6 c-e	7.6 e	10.2 a-d	8.9 cd	3.0 a	3.3 a	3.1 a
Mean	34.1	40.5	38.1	8.8	10.3	9.6	2.0	2.6	2.3
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	11.44	8.03	9.19	5.47	6.58	5.88	24.73	18.38	21.83

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

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

ns = not significantly different

<sup>1</sup> = number of field plots in dry season, 2014 and 2015

<sup>2</sup> = number of field plots in rainy season, 2014 and 2015

<sup>3</sup> = number of field plots in dry and rainy season, 2014 and 2015

**Table 23** Average number of pods per plant, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014-2015.

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

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

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

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

<sup>1</sup> = number of field plots in dry season, 2014 and 2015

<sup>2</sup> = number of field plots in rainy season, 2014 and 2015

<sup>3</sup> = number of field plots in dry and rainy season, 2014 and 2015

**Table 24** Average total pod yield, marketable pod yield and number of pods per kilogram of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014-2015.

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

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

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

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

<sup>1</sup> = number of field plots in dry season, 2014 and 2015

<sup>2</sup> = number of field plots in rainy season, 2014 and 2015

<sup>3</sup> = number of field plots in dry and rainy season, 2014 and 2015

**Table 25** Average one hundred fresh seed weight, days to flowering and days to harvesting of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014-2015.

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

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

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

ns = not significantly different

<sup>1</sup> = number of field plots in dry season, 2014 and 2015

<sup>2</sup> = number of field plots in rainy season, 2014 and 2015

<sup>3</sup> = number of field plots in dry and rainy season, 2014 and 2015



**Table 26** Average taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014-2015.

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

<sup>1</sup> = number of field plots in dry season, 2014 and 2015

<sup>2</sup> = number of field plots in rainy season, 2014 and 2015

<sup>3</sup> = number of field plots in dry and rainy season, 2014 and 2015

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

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

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

**Table 27** Combine analysis of total pod yield and marketable pod yield of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2014-2015.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg.)					Marketable pod yield (kg.)				
		2014		2015		Mean	2014		2015		Mean
		Dry	Rainy	Dry	Rainy		Dry	Rainy	Dry	Rainy	
1	CM0910-2-4	3,249 b-d	2,865 c-e	1473 h-l	1,083 i-l	2,167	1,194 ab	1,163 ab	458 f-n	179 n	749
2	CM0910-2-6	3,070 b-e	3,158 b-e	1517 h-l	1,175 i-l	2,230	885 b-e	892 b-e	401 h-n	246 mn	606
3	CM0910-21-1	3,283 b-d	2,287 e-h	1460 h-l	1,238 i-l	2,067	999 a-c	485 f-n	513 f-m	322 l-n	580
4	CM0910-21-2	3,902 ab	2,567 d-g	1279 i-l	1,471 h-l	2,305	1,151 ab	438 f-n	483 f-n	397 h-m	617
5	CM0914-1-1	1,880 f-i	2,845 c-e	1099 i-l	1,160 i-l	1,746	485 f-n	615 d-l	411 g-n	220 mn	433
6	CM0914-1-2	4,575 a	2,521 d-g	1192 i-l	1,039 i-l	2,332	1,283 a	338 k-n	360 j-n	241 mn	556
7	CM0914-1-7	1,859 f-j	2,684 c-f	995 j-l	1,615 h-l	1,788	655 d-k	421 g-n	493 f-n	249 mn	454
8	CM0914-2-2	3,131 b-e	2,287 e-h	1303 i-l	946 kl	1,917	939 b-d	353 j-n	584 e-l	318 l-n	549
9	CM0914-4-4	1,867 f-j	3233 b-d	846 l	1,215 i-l	1,790	670 c-j	751 c-f	378 i-n	248 mn	512
10	CM0914-10-1	1,560 h-l	2827 c-e	951 kl	1,394 i-l	1,683	450 f-n	697 c-i	344 j-n	375 i-n	467
11	#75-3	1,752 k	3469 bc	883 kl	1,565 h-l	1,919	740 c-g	992 a-c	418 g-n	457 f-n	651
12	CM84-2	1,462 h-l	3123 b-e	972 kl	1,467 h-l	1,756	455 f-n	713 c-h	369 i-n	479 f-n	504
	Mean	2,633	2,822	1164	1,281	1975	825	655	434	311	556
	F-test			**				**			
	CV (%)			20.72				27.57			

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

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

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตสูงในแต่ละพื้นที่  
Vegetable Soybean Breeding for High Yield in Specific Area

รัชณี โสภา<sup>1/</sup> อ้อยทิน ผลพานิช<sup>1/</sup> จิราลักษณ์ ภูมิไธสง<sup>2/</sup> อานนท์ มลิพันธ์<sup>3/</sup> สุธัต ปินตาเสน<sup>1/</sup>  
Ratchanee Sopha<sup>1/</sup> Auytin Polpanit<sup>1/</sup> Jiraluck Phoomthaisong<sup>2/</sup>  
Anon Malipan<sup>3/</sup> Sutad Pintasen<sup>1/</sup>

คำสำคัญ (Key words)

คำสำคัญ: ปรับปรุงพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด ผลผลิตสูง พื้นที่

Key words: breeding, vegetable soybean, high yield, area

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดี ที่ให้ผลผลิตสูงในแต่ละพื้นที่ ดำเนินการทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2553 ถึงกันยายน 2558 ในฤดูแล้งและฤดูฝน โดยเข้าประเมินผลผลิตตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ ดังนี้ การเปรียบเทียบเบื้องต้น ในปี 2554 ปลูกถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวหน้าจำนวน 22 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และ เชียงใหม่ 1 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 2 แปลง คัดเลือกสายพันธุ์ดีได้จำนวน 10 สายพันธุ์ นำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานกับพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์ AGS 292 และ เชียงใหม่ 1 ในปี 2555 จำนวน 10 แปลง ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 1 แปลง ไร่เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ 2 แปลง ไร่เกษตรกรจังหวัดเชียงราย 2 แปลง ไร่เกษตรกรจังหวัดลำปาง 2 แปลง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท 1 แปลง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี 2 แปลง คัดเลือกสายพันธุ์ดีได้จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-29 MJ9751-33 MJ9830-6 MJ9897-2 และ MJ97113-4 นำเข้าเปรียบเทียบในท้องถิ่นกับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และ เชียงใหม่ 84-2 ปลูกเปรียบเทียบแหล่งปลูกละ 7 สายพันธุ์/พันธุ์ โดยในเขตภาคเหนือไม่ใช้สายพันธุ์ MJ97113-4 และ เขตภาคกลางใช้สายพันธุ์ MJ97113-4 แทนสายพันธุ์ MJ9830-6 ในปี 2556-2557 คัดเลือกสายพันธุ์ดีได้จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9897-2 นำเข้าเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรในปี 2558

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โทร. 0 5349 8863

<sup>1/</sup> Chiang Mai Field Crops Research Center. Nonghan, San Sai, Chiang Mai. Tel. 0 5349 8863

<sup>2/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ. เมือง จ. ชัยนาท โทรศัพท์ 0 5661 2352

<sup>2/</sup> Chai-Nat Field Crops Research Center. Muang, Chai-Nat. Tel. 0 5661 2352

<sup>3/</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ต. โคกตูม อ. เมือง จ. ลพบุรี โทรศัพท์ 0 3649 9180

<sup>3/</sup> Lopburi Agriculture Research and Development Center. Koktum, Muang, Lopburi. Tel. 0 3649 9180

กับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และเชียงใหม่ 84-2 ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 2 แปลง ไร่  
 เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ 2 แปลง ไร่เกษตรกรจังหวัดเชียงราย 3 แปลง ไร่เกษตรกรจังหวัดลำปาง 2 แปลง ศูนย์วิจัย  
 พืชไร่ชัยนาท 1 แปลง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี 2 แปลง รวม 12 แปลง คัดเลือกสายพันธุ์ดี พบว่า  
 สายพันธุ์ MJ9749-46 ให้น้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยสูงทั้งในฤดูแล้ง ฤดูฝน โดยมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน 728 และ  
 422 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีน้ำหนักฝักสดรวมสูง เฉลี่ย 1,167 กิโลกรัมต่อไร่ ขนาดฝักใหญ่ มีจำนวนฝัก  
 มาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 327 ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 60.44 กรัม จึงเป็นสายพันธุ์ที่ดี ให้ผลผลิตสูง สำหรับ  
 ใช้แนะนำแก่เกษตรกรและผู้สนใจต่อไป

### ABSTRACT

The development of high yielding vegetable soybean varieties in the specific area were conducted in the dry and rainy seasons in 2011-2015. Preliminary yield trial was conducted in randomized complete block design with two replications. The twenty-two vegetable soybean lines and two standard varieties AGS292 and Chiang Mai 1 were tested at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2011. There are ten vegetable soybean lines were selected. Standard yield trial of ten vegetable soybean lines and 2 standard varieties AGS292 and Chiang Mai 1 were tested with three replications in 2012. Three plots were conducted in Chiang Mai, two in Chiang Rai, two in Lampang, one in Chai Nat and two in Lopburi, for a total of ten plots. There are six vegetable soybean lines were selected. Regional yield trial of six vegetable soybean lines and two standard varieties AGS 292 and Chiang Mai 84-2 were tested using only seven lines/varieties in each location in 2 years (2013 and 2014). Four plots were conducted in Chiang Mai, three in Chiang Rai, two in Lampang, one in Chainat and two in Lopburi, for a total of twelve plots per year. There are three lines, namely MJ9897-2, MJ9749-46 and MJ9751-33 were selected. Farmer yield trial was conducted with four replications in 2015. The three vegetable soybean lines and two standard varieties AGS292 and Chiang Mai 84-2 were tested in twelve plots. Based on the average high yield, MJ9749-46 line was selected. The average marketable pod yields in the dry and rainy season were 728 and 422 kg/rai, respectively. The average total pod yield was 1,167 kg/rai. Number of pods per kilogram was 327 pods and one hundred fresh seed weight was 60.44 g. This line would be recommended to farmers and the interested parties.

## บทนำ

ถั่วเหลืองฝักสด คือ ถั่วเหลืองที่นำมาบริโภคก่อนที่เมล็ดจะแก่ คนไทยเรียก ถั่วแระ ถั่วแระญี่ปุ่น ประเทศญี่ปุ่นมีการนำเข้าสินค้าถั่วเหลืองฝักสดคุณภาพสูงจากไทยในรูปฝักสดแช่แข็งปีละกว่า 10,000 ตัน ขณะเดียวกันความต้องการบริโภคถั่วเหลืองฝักสดในประเทศก็ขยายตัวเพิ่มขึ้นปีละ 1,000-2,000 ตัน เนื่องจากถั่วเหลืองฝักสดมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ความเป็นไปได้ในการเติบโตของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศมีค่อนข้างสูง การผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศ พบว่า การปลูกยังไม่มากนัก เนื่องจากเมล็ดพันธุ์หายาก พันธุ์ที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์เชียงใหม่ 1 เชียงใหม่ 84-2 และ พันธุ์ที่นิยมปลูกในท้องถิ่น สำหรับพันธุ์เชียงใหม่ 1 พบว่า มีลักษณะฝักดก ให้ผลผลิตสูง แต่มีข้อด้อยคือ อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง และฝักเปลี่ยนเป็นสีคล้ำได้ง่าย ทำให้ตลาดมีความต้องการน้อยกว่าพันธุ์ถั่วเหลืองไร่ที่ตัดบริโภคฝักสดระยะฝักเริ่มเปลี่ยนสี และเชียงใหม่ 84-2 ซึ่งเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูงและได้มาตรฐานสำหรับการส่งออกพันธุ์แรกของประเทศไทย (รัชณี และคณะ, 2556) ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 871 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Kaori (526 กก./ไร่) ร้อยละ 65.6 นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติพิเศษคือมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย ได้รับความสนใจจากเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดส่งขายตลาดภายในประเทศ และบริษัทผู้ส่งออกถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็ง อย่างไรก็ตาม ตลาดการบริโภคถั่วเหลืองฝักสด ยังมีความต้องการถั่วเหลืองฝักสดที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ ฝักเมื่อต้มแล้ว สีฝักไม่เปลี่ยนสี หรือคล้ำง่าย ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ได้ทำการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในโครงการปรับปรุงพันธุ์ ได้สายพันธุ์ที่มีขนาดฝักโตหลายสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงในบางแหล่งปลูก เมื่อนำมาหาผลผลิตเฉลี่ย กลับพบว่าผลผลิตเฉลี่ยน้อยลงไป ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาพันธุ์ดีที่เหมาะสมในการให้ผลผลิตที่ดีในแต่ละแหล่งปลูก จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ๆ เพื่อประโยชน์ในการบริโภคและเพิ่มทางเลือกแก่เกษตรกรในการใช้เป็นพันธุ์ปลูกภายในประเทศเพิ่มขึ้น โดยการนำถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวหน้ามาเข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่างๆ เพื่อหาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และมีผลผลิตฝักสดที่ได้มาตรฐานในแหล่งปลูกที่สำคัญ เพื่อแนะนำให้แก่เกษตรกรต่อไป

## ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวหน้าจากโครงการปรับปรุงพันธุ์ 22 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 84-2
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 และ 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลืองฝักสด
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง

- แผนการทดลอง

1. การเปรียบเทียบเบื้องต้น วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวหน้าจากโครงการปรับปรุงพันธุ์จำนวน 22 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS292 และ เชียงใหม่ 1 รวม 24 สายพันธุ์

2. การเปรียบเทียบมาตรฐาน วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวหน้าจากจำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9749-68 MJ9757-8 MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 MJ9830-6 MJ9851-8 MJ9751-29 MJ9761-6 และ MJ97113-4 และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และ เชียงใหม่ 1 รวม 12 สายพันธุ์

3. การเปรียบเทียบในท้องถิ่น วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวหน้าจากการเปรียบเทียบมาตรฐานจำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 MJ9751-29 MJ9830-6 และ MJ97113-4 และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และ เชียงใหม่ 84-2 รวม 8 สายพันธุ์ (โดยในเขตพื้นที่ภาคกลางจะใช้สายพันธุ์ MJ97113-4 แทนสายพันธุ์ MJ9830-6 เนื่องจากให้ผลผลิตสูงในเขตนี้)

4. การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวหน้าจากการเปรียบเทียบมาตรฐานจำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9897-2, MJ9749-46 และ MJ9751-33 และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และ เชียงใหม่ 84-2 รวม 5 สายพันธุ์

- วิธีดำเนินการทดลอง

เตรียมพื้นที่โดยไถพรวนดิน แล้วขึ้นแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านบนแปลงและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบปุ๋ย ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 2/3 ของแปลง (อย่าให้ท่วมหลังแปลง) ทิ้งไว้ 1-2 วัน จึงทำการปลูก โดยปลูกถั่วเหลืองบนสันร่อง 2 แถว ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 2 เมล็ดโดยไม่ถอนแยก ก่อนปลูกควรคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันเชื้อรา หลังจากหยอดเมล็ดและกลบหลุมดีแล้ว พ่นสารเคมีคุมวัชพืชร่องก่อนถั่วเหลืองงอก โดยใช้ อลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่ หลังจากปลูก 7 วัน พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งต่อ ๆ ไป 7-10 วัน ต่อครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบปุ๋ยพูนโคนต้น หลังจากถั่วเหลืองงอกประมาณ 2 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านระหว่างแถวบนร่อง หลังจากปลูก ประมาณ 45-50 วัน พ่นสารเคมีป้องกันโรคแอนแทรกคโนส ในระยะถั่วเหลืองเริ่มออกดอกและระยะติดฝักอ่อน ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 5-7 วันต่อครั้ง ในฤดูฝนถ้าฝนทิ้งช่วงนาน ต้องให้น้ำชลประทานเช่นกัน กำจัดวัชพืชร่องวัชพืชร่อง 1-2 ครั้ง เมื่อมีวัชพืชร่องงอกมาอีก ก่อนเก็บเกี่ยวฝักสดประมาณ 1 เดือน หยุดพ่นสารฆ่าแมลงประเภทดูดซึมทุกชนิด และก่อนเก็บเกี่ยวฝักสด 2 สัปดาห์ควรหยุดพ่นสารเคมีทุกชนิด เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีฝักโต เต่ง เต็มฝัก และฝักมีสีเขียวสด (ระยะ R6)

- การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลวันปฏิบัติการต่างๆ ได้แก่ วันปลูก วันงอก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยวฝักสด
- ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต
- ข้อมูลคุณภาพทางการบริโภค
- ข้อมูลอื่นๆ เช่น การเป็นโรคหรือการเข้าทำลายของแมลง เป็นต้น
- วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต      วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

(Combined analysis of variance)

- วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต      วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

(Combined analysis of variance) และการวิเคราะห์แบบ Multi-Environment Trials (METs) เพื่อใช้พิจารณาหาสายพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตในแต่ละแหล่งปลูกและฤดูปลูก โดยการใช้โปรแกรม GGE Biplot (กรมวิชาการเกษตร, 2552) โดยใช้หลักการในการแปรผลดังนี้

1. ตำแหน่งของพันธุ์ จะแสดงโดย จุด หรือ ตัวอักษร และสามารถที่จะแสดงหรือแบ่งเป็นกลุ่มได้ โดยมีเส้นรอบกลุ่มแยกออกจากกัน
2. ลูกศรที่ลากออกจากจุดศูนย์กลาง จะเป็นตัวแทนของแต่ละสภาพแวดล้อม/สถานที่ โดยที่แกนลูกศรยิ่งแคบ ก็แสดงว่า สถานที่ทั้งสองยังมีความสัมพันธ์ต่อกันสูง แต่ถ้าแกนทำมุมเท่ากับหรือมากกว่า 90 องศาต่อกัน จะไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน และถ้าหากทำมุมต่อกัน 180 องศา ผลจะออกมาในทางตรงกันข้าม
3. ความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม จะดูว่าพันธุ์ใดอยู่ใกล้จุดศูนย์กลาง ก็จะมีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย ถ้าหากไปทางลูกศร ค่าก็จะยิ่งเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้าม ค่าจะยิ่งลดลง ถ้าตำแหน่งอยู่ต่ำกว่าจุดศูนย์กลางไปทางตรงข้ามกับลูกศร
4. ลักษณะทางการเกษตร (Trait) แปรผลเช่นเดียวกับสภาพแวดล้อม

- ระยะเวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด) และ สถานที่ดำเนินการ

1. การเปรียบเทียบเบื้องต้น ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2554 รวม 2 แปลง
2. การเปรียบเทียบมาตรฐาน ดำเนินการทดลองในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2555 รวม 10 แปลง
  - ฤดูแล้งที่เชียงใหม่ จำนวน 2 แปลง (เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 2) เชียงราย ลำปาง ชัยนาท และลพบุรี จังหวัดละ 1 แปลง รวมจำนวน 6 แปลง
  - ฤดูฝนที่เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง และลพบุรี จังหวัดละ 1 แปลง รวมจำนวน 4 แปลง
3. การเปรียบเทียบในท้องถิ่น ดำเนินการทดลองในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 รวม 2 ปี 4 ฤดูปลูก รวม 12 แปลงต่อปี

ฤดูแล้งที่เชียงใหม่ จำนวน 2 แปลง (เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 2) เชียงราย จำนวน 2 แปลง (เชียงราย 1 และเชียงราย 2) ลำปาง ชัยนาท และลพบุรี จังหวัดละ 1 แปลง รวมจำนวน 7 แปลง

ฤดูฝนที่เชียงใหม่ จำนวน 2 แปลง (เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 2) เชียงราย ลำปาง และลพบุรี จังหวัดละ 1 แปลง รวมจำนวน 5 แปลง

4. การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ดำเนินการทดลองในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 รวม 1 ปี 2 ฤดูปลูก รวม 12 แปลง

ฤดูแล้งที่เชียงใหม่ จำนวน 2 แปลง (เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 2) เชียงราย จำนวน 2 แปลง (เชียงราย 1 และเชียงราย 2) ลำปาง ชัยนาท และลพบุรี จังหวัดละ 1 แปลงปลูก รวมจำนวน 7 แปลง

ฤดูฝนที่เชียงใหม่ จำนวน 2 แปลง (เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 2) เชียงราย ลำปาง และลพบุรี จังหวัดละ 1 แปลงปลูก รวมจำนวน 5 แปลง

## ผลการวิจัย และอภิปรายผล

### 1. การเปรียบเทียบเบื้องต้น

#### ฤดูแล้ง ปี 2554

พบความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว น้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน น้ำหนัก 100 เมล็ดสด จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม และความยาวฝัก โดยสายพันธุ์ MJ9728-16 และพันธุ์ AGS292 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (57.2 และ 56.9 เซนติเมตร ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และพันธุ์ AGS292 ยังมีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 11.5 ข้อ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับจำนวนฝักต่อต้น พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-83 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 43.9 ฝัก และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ0005-11-8 และพันธุ์ AGS292 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (1,751 และ 1,831 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9749-62 MJ9751-4 และ MJ9761-6 และพันธุ์เปรียบเทียบ AGS292 และเชียงใหม่ 1 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (685 676 693 676 และ 667 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9897-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 81.6 กรัม และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พบ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9749-54 และ MJ9751-29 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก (จำนวนฝักมาตรฐานไม่เกิน 350 ฝักต่อกิโลกรัม) (กรมวิชาการเกษตร, 2545) ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.99-6.37 เซนติเมตร (ความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.50 เซนติเมตร) ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนกิ่งต่อต้น และความกว้างฝัก โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 2.3 กิ่ง และความกว้างฝักเฉลี่ย 1.51 เซนติเมตร ทั้งนี้พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-54 มีความกว้างฝักมาตรฐานไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก (ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร) สำหรับอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 33-36 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 69-80 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า ทุกสายพันธุ์มี



คะแนนความหวานน้อย สำหรับเนื้อส้มผัส พบว่า มี 6 สายพันธุ์มีเนื้อส้มผัสนุ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อส้มผัสแข็ง กรอบ (Table 1 and 2)

### ฤดูฝน ปี 2554

พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ ยกเว้นน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน โดยสายพันธุ์ MJ97113-4 มีความสูงต้นสูงที่สุด (67.5 เซนติเมตร) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และมีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์ MJ0005-11-8 (14.0 ข้อ เท่ากัน) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับจำนวนกิ่งต่อต้น พบว่า สายพันธุ์ MJ9726-27 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 4.0 กิ่ง แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9751-29 และ MJ97113-4 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดเท่ากับ 59.0 ฝัก และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9830-6 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 2,028 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่สายพันธุ์ MJ9728-1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 72.0 กรัม และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พบ 15 สายพันธุ์ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 282-340 ฝัก มี 8 สายพันธุ์ที่มีความกว้างฝักมาตรฐานผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.40-1.50 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.50-6.25 เซนติเมตร ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน โดยมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 541 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 29-36 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 65-84 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า ทุกสายพันธุ์มีคะแนนความหวานน้อย ยกเว้นสายพันธุ์ MJ9726-2 มีความหวานปานกลาง สำหรับเนื้อส้มผัส พบว่า มี 6 สายพันธุ์มีเนื้อส้มผัสนุ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อส้มผัสแข็ง กรอบ (Table 3 and 4)

### ผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวม

จากผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมของฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2554 พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ97113-4 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงที่สุด 59.4 เซนติเมตร และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่สายพันธุ์ MJ0005-11-8 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด 12.6 ข้อ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9726-27 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด 3.7 กิ่ง และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พบ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9726-27 MJ9751-29 MJ9752-28 และ MJ97113-4 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (44.5 43.9 43.3 และ 43.8 ฝัก ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9851-8 มีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยสูงที่สุด 1,768 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่สายพันธุ์ MJ0005-12-32 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุด 674 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9728-1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยสูงที่สุด 72.83 กรัม และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พบ 21 สายพันธุ์/พันธุ์ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 255-336 ฝักต่อกิโลกรัม พบ 10 สายพันธุ์ที่มีความกว้างฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.41-1.53

เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.75-6.19 เซนติเมตร สำหรับอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย พบว่า อายุออกดอกเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 32-36 วัน อายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 67-81 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวานเฉลี่ย พบว่า ทุกสายพันธุ์มีคะแนนความหวานน้อย ยกเว้นสายพันธุ์ MJ9726-2 มีความหวานปานกลาง สำหรับเนื้อสัมผัสเฉลี่ย พบว่า มี 5สายพันธุ์มีเนื้อสัมผัสนิ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 5 and 6)

## 2. การเปรียบเทียบมาตรฐาน

### ฤดูแล้ง ปี 2555

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (1) พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ ยกเว้นจำนวนกิ่งต่อต้น โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุด 52.6 เซนติเมตร และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และสายพันธุ์ MJ9751-29 ยังมีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างจากสายพันธุ์ MJ9751-33 (10.8 และ 10.6 ข้อ ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับจำนวนฝักต่อต้น พบว่า สายพันธุ์ MJ9830-6 และพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (24.6 และ 25.2 ฝัก ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับน้ำหนักฝักสดรวม พบว่า สายพันธุ์ MJ9751-33 และสายพันธุ์ MJ9830-6 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (1,328 และ 1,323 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่สายพันธุ์ MJ9749-68 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด 483 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9751-29 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 85.67 กรัม และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ทั้ง 10 สายพันธุ์ พบว่า มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานอยู่ระหว่าง 251-309 ฝักต่อกิโลกรัม ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน พบ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9757-8 และ MJ97113-4 มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝัก 1.40 และ 1.44 เซนติเมตร ตามลำดับ และพบว่าทุกสายพันธุ์ ยกเว้น MJ9751-29 มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.55-5.26 เซนติเมตร ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนกิ่งต่อต้น โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 1.7 กิ่ง สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 58-64 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ MJ9757-8 มีคะแนนความหวานมาก 8 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานปานกลาง และ 3 สายพันธุ์มีคะแนนความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 มีเนื้อสัมผัสนิ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 7 and 8)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (2) พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-29 และ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 52.0 และ 53.3 เซนติเมตร ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และทั้งสองสายพันธุ์และสายพันธุ์ MJ9757-8 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (10.1 9.9 และ 9.8 ข้อ ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 3.0 กิ่ง พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 30.2 ฝัก สำหรับน้ำหนักฝักสดรวม พบว่า สายพันธุ์ MJ9751-33 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 1,232 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่

แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และสายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9830-6 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงสุดที่ไม่แตกต่างกัน (853 และ 880 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) พบ 6 สายพันธุ์ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานอยู่ระหว่าง 313-341 ฝักต่อกิโลกรัม ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สายพันธุ์ MJ9851-8 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 70.00 กรัม และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ทั้ง 10 สายพันธุ์มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.41-1.59 เซนติเมตร และพบว่าทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.66-6.01 เซนติเมตร สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 59-67 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า มี 5 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานมาก 2 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานปานกลาง สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า 6 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม และอีก 6 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 9 and 10)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงราย พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ ยกเว้นน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน โดยสายพันธุ์ MJ9757-8 มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 55.5 เซนติเมตรและ 11.3 ข้อ ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ97113-4 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 2.3 และ 2.5 กิ่ง ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และสายพันธุ์ MJ9749-46 ยังมีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 35.5 ฝัก และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับน้ำหนักฝักสดรวม พบว่า สายพันธุ์ MJ97113-4, MJ9897-2 และ พันธุ์ AGS292 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (1,143 1,181 และ 1,168 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พบ 10 สายพันธุ์/พันธุ์ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานอยู่ระหว่าง 248-329 ฝักต่อกิโลกรัม พันธุ์ AGS292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 80.00 กรัม และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พบ 10 สายพันธุ์/พันธุ์มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.40-1.59 เซนติเมตร และพบว่าทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.84-6.16 เซนติเมตร ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน โดยมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 325 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 63-71 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า มี 5 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานปานกลาง 7 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า 7 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม และอีก 5 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 11 and 12)

แปลงปลูกจังหวัดลำปาง พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-29 และ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 47.7 และ 49.9 เซนติเมตร ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และสายพันธุ์ MJ9751-29 ยังมีจำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด (11.2 ข้อ 2.8 กิ่ง และ 30.3 ฝัก ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9830-6 มีน้ำหนักฝักสดรวมและน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด 1,472 และ 488 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ทั้ง 10 สายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานอยู่ระหว่าง 257-337 ฝักต่อ

กิโกรัม ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สายพันธุ์ MJ97113-4 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 65.00 กรัม พบ 7 สายพันธุ์มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.42-1.57 เซนติเมตร และพบว่าทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.11-6.03 เซนติเมตร สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 60-72 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ97113-4 มีคะแนนความหวานมาก 7 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานปานกลาง และ 3 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า 10 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม และอีก 2 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 13 and 14)

แปลงปลูกจังหวัดชัยนาท พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ97113-4 มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 58.3 เซนติเมตร และ 12.5 ข้อ ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่สายพันธุ์ MJ9761-6 มีจำนวนกิ่งต่อต้น และจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด (3.6 กิ่ง และ 34.0 ฝัก ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 1,994 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และสายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9757-8 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (1,425 และ 1,457 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) พบ 9 สายพันธุ์/พันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานอยู่ระหว่าง 275-334 ฝักต่อกิโกรัม สายพันธุ์ MJ9897-2 และพันธุ์ AGS292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (79.67 และ 78.67 กรัม ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พบ 9 สายพันธุ์/พันธุ์มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.40-1.54 เซนติเมตร และพบว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ MJ9761-6 มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.07-5.88 เซนติเมตร สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 61-70 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า 6 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานมาก และอีก 6 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานปานกลาง สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า 6 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม และอีก 6 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 15 and 16)

แปลงปลูกจังหวัดลพบุรี พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ ยกเว้นจำนวนฝักต่อต้น โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 40.9 เซนติเมตรและ 11.6 ข้อ ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 3.3 กิ่ง และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับน้ำหนักฝักสดรวม พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-68 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 1,174 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และสายพันธุ์ MJ9749-68 และ MJ9897-2 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (747 และ 783 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) พบ 9 สายพันธุ์ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานอยู่ระหว่าง 312-333 ฝักต่อกิโกรัม สายพันธุ์ MJ9757-8 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 74.33 กรัม และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พบ 6 สายพันธุ์มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.40-1.50 เซนติเมตร และพบว่าทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความ

ยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.81-6.37 เซนติเมตร ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนฝักต่อต้น โดยมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 23.8 ฝัก สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 68-75 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า มี 7 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานมาก และ 5 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานปานกลาง สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม (Table 17 and 18)

### ฤดูฝน ปี 2555

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (2) พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ ยกเว้นน้ำหนักฝักสดรวม โดยสายพันธุ์ MJ9751-29 มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 68.7 เซนติเมตรและ 11.8 ข้อ ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 3.2 กิ่ง และ 36.1 ฝัก สำหรับน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด 1,210 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พบ 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานอยู่ระหว่าง 289-345 ฝักต่อกิโลกรัม สายพันธุ์ MJ97113-4 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 79.33 กรัม และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พบ 5 สายพันธุ์/พันธุ์มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.40-1.53 เซนติเมตร และพบว่าทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.99-6.01 เซนติเมตร ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักฝักสดรวม โดยมีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ย 1,455 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 61-68 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานปานกลาง สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า 6 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม และอีก 6 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 19 and 20)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงราย พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุด 54.5 เซนติเมตร และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นและจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 13.3 ข้อ และ 3.6 กิ่ง ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 35.0 ฝัก และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 1,829 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่สายพันธุ์ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด 763 กิโลกรัมต่อไร่ พบ 9 สายพันธุ์/พันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานอยู่ระหว่าง 289-344 ฝักต่อกิโลกรัม สายพันธุ์ MJ97113-4 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 83.33 กรัม และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.44-1.55 เซนติเมตร และพบว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.11-6.15 เซนติเมตร สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 62-74 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ MJ9761-6 มีคะแนนความหวานมาก 4 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานปานกลาง และอีก 7 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า 7 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม และอีก 5 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 21 and 22)

แปลงปลูกจังหวัดลำปาง พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-29 มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 75.2 เซนติเมตรและ 13.6 ข้อ ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 4.9 กิ่ง และ 72.6 ฝัก สำหรับน้ำหนักฝักสดรวม พบว่าสายพันธุ์ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 3,051 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ97113-4, MJ9830-6 และ MJ9851-8 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดไม่ต่างกัน (1,681 1,604 และ 1,512 กิโลกรัมต่อไร่) พบ 9 สายพันธุ์/พันธุ์ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานอยู่ระหว่าง 281-341 ฝักต่อกิโลกรัม สายพันธุ์ MJ97113-4 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 80.00 กรัม และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ยกเว้นพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.46-1.54 เซนติเมตร และพบว่าทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.29-6.10 เซนติเมตร สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 60-75 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า 9 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานปานกลาง และ 3 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า 10 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม และ 2 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 23 and 24)

แปลงปลูกจังหวัดลพบุรี พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ ยกเว้นจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักสดรวม และน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน โดยสายพันธุ์ MJ9751-29 มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 66.0 เซนติเมตรและ 13.3 ข้อ ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 5.6 กิ่ง ทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานอยู่ระหว่าง 239-333 ฝักต่อกิโลกรัม ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน พบ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9749-46 MJ9751-29 MJ9751-33 MJ97113-4 และ MJ9851-8 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (69.00 68.67 69.00 72.00 และ 71.33 กรัม ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.40-1.63 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์มีความกว้างฝักมาตรฐานไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และพบว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.37-7.11 เซนติเมตร ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักสดรวม และน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 50.2 ฝัก น้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ย 2,760 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 1,669 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 60-73 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า 3 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานปานกลาง และ 9 สายพันธุ์/พันธุ์มีคะแนนความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า 3 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม และอีก 9 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 25 and 26)

## ผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวม

จากผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมของฤดูแล้งจำนวน 6 แปลง ฤดูฝนจำนวน 4 แปลง และรวมฤดูแล้ง/ฝนจำนวน 10 แปลง ปี 2555 พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9757-8 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดในฤดูแล้ง (46.4 เซนติเมตร) ขณะที่สายพันธุ์ MJ9751-29 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดในฤดูฝน และรวมฤดูแล้ง/ฝน โดยมีความสูงต้นเฉลี่ย 66.1 และ 53.4 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย พบว่า สายพันธุ์ MJ9757-8 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดในฤดูแล้ง (10.7 ข้อ) ขณะที่สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดในฤดูฝน (13.0 ข้อ) และทั้งสองสายพันธุ์มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากัน เท่ากับ 11.2 ข้อ ในรวมฤดูแล้ง/ฝน สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดในฤดูแล้ง 2.6 กิ่ง ขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยในฤดูฝนสูงที่สุด 4.3 กิ่ง และทั้งสองสายพันธุ์มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างกันในรวมฤดูแล้ง/ฝน (2.9 และ 3.0 กิ่ง ตามลำดับ) (Table 27)

สายพันธุ์ MJ9749-68 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดในฤดูแล้ง (25.8 ฝัก) ขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดในฤดูฝน และรวมฤดูแล้ง/ฝน โดยมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 47.0 และ 34.4 ฝัก ตามลำดับ ในฤดูแล้ง พบ 7 สายพันธุ์ที่มีความกว้างฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40-1.49 เซนติเมตร ขณะที่ในฤดูฝน พบ 11 สายพันธุ์/พันธุ์ที่มีความกว้างฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40-1.55 เซนติเมตร และเมื่อหาค่าเฉลี่ยรวมฤดูแล้ง/ฝน พบว่าทั้ง 10 สายพันธุ์มีความกว้างฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40-1.52 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองมีฝักแคบ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับความยาวฝักเฉลี่ย พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งในฤดูแล้ง ฤดูฝน และรวมฤดูแล้ง/ฝน โดยมีความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.00-6.21 เซนติเมตร (Table 28)

สายพันธุ์ MJ9749-68 มีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยสูงสุดในฤดูแล้ง (1,290 กิโลกรัมต่อไร่) ขณะที่ในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (2,065 และ 2,067 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และเมื่อหาค่าเฉลี่ยรวมฤดูแล้ง/ฝน พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยสูงที่สุด 1,527 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย พบว่า สายพันธุ์ MJ9830-6 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดในฤดูแล้งและรวมฤดูแล้ง/ฝน (670 และ 1,035 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ขณะที่สายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดในฤดูฝน 1,673 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย พบว่า ในฤดูแล้งมี 9 สายพันธุ์ที่ผ่านมาตรฐาน โดยมีความยาวฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 295-334 ฝัก ในฤดูฝนมี 10 สายพันธุ์/พันธุ์ที่ผ่านมาตรฐาน โดยมีความยาวฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 289-348 ฝัก และรวมฤดูแล้ง/ฝน พบว่า ทั้ง 10 สายพันธุ์ผ่านมาตรฐาน โดยมีความยาวฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 293-346 ฝัก (Table 29)

สายพันธุ์ MJ9751-29 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยสูงที่สุดในฤดูแล้ง (67.28 กรัม) ขณะที่ในฤดูฝนและรวม ฤดูแล้ง/ฝน พบว่า สายพันธุ์ MJ97113-4 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยสูงที่สุด 78.67 และ 69.07 กรัม ตามลำดับ สำหรับอายุเก็บเกี่ยวฝักสด พบว่า ในฤดูแล้ง มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 62-69 วัน ในฤดูฝน มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 63-70 วัน และรวมฤดูแล้ง/ฝน มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 64-69 วัน (Table 30) สำหรับการให้ คะแนนความหวานเฉลี่ย พบว่า ในฤดูแล้งทุกสายพันธุ์มีคะแนนความหวานปานกลาง ยกเว้นสายพันธุ์ MJ9761-6 มีความหวานมาก ในฤดูฝนมี 10 สายพันธุ์ที่มีความหวานปานกลาง และ 2 สายพันธุ์ที่มีความหวานน้อย ขณะที่ในรวมฤดู แล้ง/ฝน พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความหวานปานกลาง สำหรับเนื้อสัมผัสเฉลี่ย พบว่า ในฤดูแล้งทุกสายพันธุ์/พันธุ์มี เนื้อสัมผัสนิ่ม ยกเว้นพันธุ์ AGS292 มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ ขณะที่ในฤดูฝน สายพันธุ์ MJ9897-2 มีเนื้อสัมผัสนิ่ม แต่ สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ เมื่อพิจารณาในรวมฤดูแล้ง/ฝน พบว่า มี 6 สายพันธุ์ที่มีเนื้อสัมผัสเฉลี่ยนิ่ม และอีก 6 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 31)

### 3. การเปรียบเทียบในท้องถิ่น

#### ฤดูแล้งปี 2556

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (1) พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ ยกเว้นจำนวนกิ่งต่อต้น โดยสาย พันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 61.5 และ 59.7 เซนติเมตร ตามลำดับ และ ยังมีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกันด้วย (11.0 และ 12.0 ข้อ ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9897-2 มีจำนวนฝักต่อ ต้นมากที่สุด (40.5 ฝัก) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับความกว้างและความยาวฝักมาตรฐาน พบว่ามี 3 สาย พันธุ์ที่มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน (ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร) ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9749-46, MJ9751-33 และ MJ9830-6 ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักได้มาตรฐานเช่นกัน โดยทั้ง 4 สายพันธุ์/พันธุ์ มีความกว้างฝักระหว่าง 1.40-1.63 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักได้เกณฑ์มาตรฐาน (ความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.50 เซนติเมตร) อยู่ระหว่าง 5.46-5.82 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักได้มาตรฐานเช่นกัน เมื่อพิจารณาน้ำหนักฝักสดรวม และน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน พบว่า สายพันธุ์ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดรวม และน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีน้ำหนัก ฝักสดรวมอยู่ระหว่าง 2,648-3,464 กิโลกรัมต่อไร่ และมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานอยู่ระหว่าง 656-1,096 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ MJ9830-6 มีขนาดฝักใหญ่ เมล็ดโตที่สุด มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 90.00 กรัม จึงทำให้มีจำนวนฝักสด มาตรฐานต่อกิโลกรัมน้อยที่สุดด้วย (218 ฝักต่อกิโลกรัม) ทั้งนี้ทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่าน เกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักอยู่ระหว่าง 218-267 ฝักต่อกิโลกรัม สำหรับจำนวนกิ่งต่อต้น พบว่าไม่มีความแตกต่าง กันทางสถิติ โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 1.7 กิ่ง (Table 32 and 33)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (2) พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ สายพันธุ์ MJ9751-33 มีความ สูงต้นสูงที่สุด 55.4 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนข้อสูงที่สุด 10.6 ข้อ



แต่ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์อื่นๆ และทุกสายพันธุ์มีจำนวนกิ่งต่อต้นไม่แตกต่างกัน อยู่ระหว่าง 1.6-2.0 กิ่ง สายพันธุ์ MJ9897-2 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดแตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (30.0 ฝัก) สำหรับความกว้างและความยาวฝักมาตรฐาน พบว่าทุกสายพันธุ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.45-1.56 เซนติเมตร และมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.59-6.07 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักได้มาตรฐานเช่นกัน แต่พันธุ์ AGS 292 มีความกว้างฝักแคบเพียง 1.30 เซนติเมตร สำหรับน้ำหนักฝักสดรวม และน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดรวม และน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากอีก 3 สายพันธุ์ยกเว้นสายพันธุ์ MJ9830-6 โดยมีน้ำหนักฝักสดรวมอยู่ระหว่าง 1,493-1,687 กิโลกรัมต่อไร่ และมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานอยู่ระหว่าง 727-887 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้สายพันธุ์ MJ9749-46 ยังมีขนาดฝักใหญ่ เมล็ดโตที่สุด มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 87.40 กรัม จึงทำให้มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมน้อยที่สุดด้วย (249 ฝักต่อกิโลกรัม) ทั้งนี้ทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (จำนวนฝักมาตรฐานไม่เกิน 350 ฝักต่อกิโลกรัม) โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 249-318 ฝักต่อกิโลกรัม (Table 34 and 35)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงราย (1) ประสบปัญหาพายุลูกเห็บ ทำลายต้นถั่วเหลืองจำนวนมาก ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

แปลงปลูกจังหวัดเชียงราย (2) พบความแตกต่างทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝัก ความยาวฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด โดยทุกสายพันธุ์มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นไม่แตกต่างกัน โดยมีความสูงอยู่ระหว่าง 23.5-27.8 เซนติเมตร และจำนวนข้อต่อต้นอยู่ระหว่าง 8.0-9.2 ข้อ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นน้อยที่สุด (21.3 เซนติเมตร และ 6.5 ข้อ ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9830-6 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 1.1 กิ่ง สำหรับจำนวนฝักต่อต้น พบว่า พันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 11.4 ฝัก สำหรับความกว้างและความยาวฝักมาตรฐาน พบว่ามี 3 สายพันธุ์ที่มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9830-6 โดยทั้ง 3 สายพันธุ์/พันธุ์ มีความกว้างฝักระหว่าง 1.44-1.45 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักได้เกณฑ์มาตรฐาน อยู่ระหว่าง 4.72-5.53 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (62.50 กรัม) และไม่พบความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน และจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม โดยมีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ย 312 กิโลกรัมต่อไร่ และมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 100 กิโลกรัมต่อไร่ และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีขนาดเมล็ดเล็กทำให้มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 441 ฝัก (Table 36 and 37)

แปลงปลูกลำปาง พบความแตกต่างทางสถิติของความสูง จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักสดรวม และน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน สายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (37.2 และ 40.3 เซนติเมตร ตามลำดับ) พันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นอยู่ระหว่าง 1.1-1.9 กิ่ง สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนฝักต่อต้นสูง

ที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (18.8 ฝัก) สำหรับน้ำหนักฝักสดรวม พบว่ามี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9897-2, MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (5,100 4,900 และ 5,650 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และทุกสายพันธุ์มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงไม่แตกต่างกัน โดยมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานอยู่ระหว่าง 1,050-2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน 1,300 และ 1,285 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนข้อต่อต้น ความกว้างฝัก ความยาวฝัก จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด โดยมีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย 8.1 ข้อ สำหรับความกว้างฝัก พบว่ามีความกว้างฝักเฉลี่ย 1.32 เซนติเมตร และมี 2 สายพันธุ์ที่มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9830-6 โดยมีความกว้างฝัก 1.45 และ 1.41 เซนติเมตร ตามลำดับ และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักเฉลี่ย 5.05 เซนติเมตร แต่ทุกสายพันธุ์กลับมีขนาดเมล็ดเล็ก ทำให้มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมเกินเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 419 ฝัก และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 52.10 กรัม (Table 38 and 39)

แปลงปลูกจังหวัดชัยนาท พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ สายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (58.1 และ 62.2 เซนติเมตร ตามลำดับ) และสายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 12.0 ข้อ และมีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 4.0 กิ่ง แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับจำนวนฝักต่อต้น พบว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 41.4 ฝัก แต่มีขนาดฝักเล็ก มีความกว้างฝักเฉลี่ยไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน พบมี 3 สายพันธุ์ที่มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานได้แก่ สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 โดยมีความกว้างฝัก 1.40-1.41 เซนติเมตร แต่ทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านมาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.15-5.51 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีความยาวฝัก 5.57 และ 4.49 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ MJ9897-2 มีน้ำหนักฝักสดรวมและน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด (2,018 และ 795 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) เมื่อพิจารณาจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมและน้ำหนัก 100 เมล็ดสด พบว่าแต่ละสายพันธุ์มีขนาดฝักเล็ก เมล็ดเล็กทำให้มีจำนวนฝักต่อกิโลกรัมเกินเกณฑ์มาตรฐาน คือมากกว่า 350 ฝักต่อกิโลกรัม มีเพียงพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝัก 341 ฝักต่อกิโลกรัม และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 77.60 กรัม (Table 40 and 41)

แปลงปลูกจังหวัดลพบุรี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีความสูงต้น และจำนวนฝักต่อต้นสูงไม่แตกต่างกัน โดยมีความสูงอยู่ระหว่าง 35.5-47.6 เซนติเมตร และมีจำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 14.7-25.0 ฝัก สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 11.8 ข้อ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-29 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบกับทั้งสองพันธุ์ โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นอยู่ระหว่าง 3.1-3.6 กิ่ง พบ 4 สายพันธุ์ได้แก่ MJ9749-46 MJ9751-33 MJ9751-29 และ MJ97113-4 มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.40-1.49 เซนติเมตร เช่นเดียวกับพันธุ์

เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝัก 1.42 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักได้มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.99-6.43 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9751-33 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานอยู่ระหว่าง 339-716 กิโลกรัมต่อไร่ เช่นเดียวกับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด พบว่าพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดอยู่ระหว่าง 45.80-68.50 กรัม และไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักฝักสดรวมและจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม โดยมีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ย 1,043 กิโลกรัมต่อไร่ และจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 371 ฝัก ทั้งนี้สายพันธุ์ MJ9897-2 และพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนฝักต่อกิโลกรัมได้มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักต่อกิโลกรัม 339 และ 336 ฝัก (Table 42 and 43)

### ฤดูฝนปี 2556

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (1) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีความสูงต้นจำนวนข้อต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงไม่แตกต่างกัน โดยมีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 47.7-74.7 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นอยู่ระหว่าง 10.8-14.1 ข้อ และน้ำหนัก 100 เมล็ดสดอยู่ระหว่าง 56.25-77.75 กรัม ทุกสายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักและความยาวฝักได้มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.42-1.56 เซนติเมตร และโดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.39-6.00 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ AGS 292 มีความกว้างฝักไม่ได้มาตรฐาน แต่ความยาวฝักได้มาตรฐาน (1.28 และ 4.65 เซนติเมตร ตามลำดับ) มี 4 สายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมได้มาตรฐาน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 279-336 ฝัก ขณะที่สายพันธุ์ MJ9751-29 และพันธุ์เปรียบเทียบ AGS 292 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม 370 และ 450 ฝัก ตามลำดับ (Table 44 and 45)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (2) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน โดยมีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 55.4-58.4 เซนติเมตร และจำนวนข้อต่อต้นอยู่ระหว่าง 10.7-11.2 ข้อ ทุกสายพันธุ์มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นอยู่ระหว่าง 0.9-1.9 กิ่ง ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 24.1 ฝัก สำหรับความกว้างฝัก พบว่าสายพันธุ์ MJ9830-6 เพียงสายพันธุ์เดียวที่มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝัก 1.48 เซนติเมตร แต่ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีความยาวฝักได้มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.53-5.62 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์มีน้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน และน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงไม่แตกต่างกัน โดยมีน้ำหนักฝักสดรวมอยู่ระหว่าง 736-1,072 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักสดมาตรฐานอยู่ระหว่าง 303-654 กิโลกรัมต่อไร่ และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดอยู่ระหว่าง 51.65-84.72 กรัม พบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-29 และ MJ9830-6 และพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมได้มาตรฐาน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 290-345 ฝัก (Table 46 and 47)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงราย (1) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน โดยพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีความสูงเฉลี่ย 305-495 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของลักษณะอื่นๆ โดยมีความสูงเฉลี่ย 46.5 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย 11.0 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 2.2 กิ่ง จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 25.8 ฝัก ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความกว้างฝักและความยาวฝักได้มาตรฐานโดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.42-1.52 เซนติเมตร และมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.22-5.80 เซนติเมตร น้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ย 1,334 กิโลกรัมต่อไร่ ทุกสายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบเชิงใหม่ 84-2 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมได้มาตรฐาน โดยมีความอยู่ระหว่าง 293-347 ฝัก และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 62.57 กรัม (Table 48 and 49)

แปลงปลูกจังหวัดลำปาง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝัก จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด สายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9749-46 มีความสูงต้น และจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีความอยู่ระหว่าง 40.0-72.4 เซนติเมตร และ 9.8-12.5 ข้อ ตามลำดับ พันธุ์เปรียบเทียบ AGS 292 มีจำนวนกิ่งต่อต้น และจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีความอยู่ระหว่าง 1.1-3.1 กิ่ง และ 22.6-38.6 ฝัก ตามลำดับ ทุกสายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบเชิงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักและจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมได้มาตรฐาน โดยมีความอยู่ระหว่าง 1.45-1.57 เซนติเมตร และ 262-317 ฝัก ตามลำดับ สายพันธุ์ MJ9830-6 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีความอยู่ระหว่าง 60.00-85.75 กรัม ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดรวม และน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน โดยทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักได้มาตรฐาน โดยมีความอยู่ระหว่าง 5.11-5.89 เซนติเมตร น้ำหนักฝักสดรวมและน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 2,069 และ 783 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 50 and 51)

แปลงปลูกจังหวัดลพบุรี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ สายพันธุ์ MJ9897-2 มีความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีความอยู่ระหว่าง 36.2-58.8 เซนติเมตร และ 10.1-12.8 ข้อ ตามลำดับ สายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9749-46 มีจำนวนกิ่งสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีความอยู่ระหว่าง 3.2-4.6 กิ่ง สายพันธุ์ MJ9897-2 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่น แต่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบเชิงใหม่ 84-2 โดยมีความอยู่ระหว่าง 21.1-37.6 ฝัก สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ97113-4 มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน โดยมีความ 1.43 และ 1.49 เซนติเมตร ตามลำดับ และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักได้มาตรฐาน โดยมีความอยู่ระหว่าง 5.08-5.79 เซนติเมตร พบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-29 ที่มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (2,142 1,928 และ 2,229 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ทุกสายพันธุ์มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์ โดยมีความอยู่ระหว่าง 616-773 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีจำนวนฝักสด

มาตรฐานต่อกิโลกรัมได้มาตรฐาน โดยมีค่าระหว่าง 335-348 ฝัก และทั้งสามสายพันธุ์มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเท่ากับ 53.27 57.50 และ 53.89 กรัม ตามลำดับ (Table 52 and 53)

### ฤดูแล้งปี 2557

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (1) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 มีความสูงต้น และจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 71.5 เซนติเมตร และ 12.5 ข้อ ตามลำดับ สำหรับจำนวนฝักต่อต้น พบว่าสายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (36.0 37.4 36.4 และ 40.2 ฝักต่อต้น ตามลำดับ) ทุกสายพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ เปรียบเทียบ AGS 292 มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.40-1.58 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีความยาวฝักได้มาตรฐานอยู่ระหว่าง 4.46-5.72 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (2,986 3,147 และ 3,189 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และพบว่าสายพันธุ์ MJ9751-33 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด (1,084 กิโลกรัมต่อไร่) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบ พันธุ์ AGS 292 โดยมีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 223-263 ฝัก ขณะที่สายพันธุ์ MJ9830-6 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 94.25 กรัม และไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนกิ่งต่อต้น โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 2.7 กิ่ง (Table 54 and 55)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (2) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดรวม จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุด 60.5 เซนติเมตร แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีความสูงต้น 29.0 และ 32.2 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับจำนวนข้อต่อต้น พบว่าสายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (10.7 ข้อ) จำนวนกิ่งต่อต้นพบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9751-29 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (2.6 และ 2.5 กิ่ง ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ จำนวนฝักต่อต้น พบว่าสายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-29 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (30.7 30.7 และ 35.0 ฝักต่อต้น ตามลำดับ) พบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9830-6 มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.42-1.55 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักได้มาตรฐานอยู่ระหว่าง 4.92-5.73 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9751-33 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 1,615 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9749-46 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมน้อยที่สุด 290 ฝัก แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (อยู่ระหว่าง 290-347 ฝัก) ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

(353 และ 449 ฝัก ตามลำดับ) และสายพันธุ์ MJ9830-6 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 68.40 กรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน โดยมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 360 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 56 and 57)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงราย (1) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุด 80.3 เซนติเมตร แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีความสูงต้น 32.7 และ 36.0 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับจำนวนข้อต่อต้น พบว่าสายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (13.7 และ 13.5 ข้อ ตามลำดับ) จำนวนกิ่งต่อต้น พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (2.6 กิ่ง) จำนวนฝักต่อต้น พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-33 MJ9751-29 และพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (23.2 24.3 25.3 และ 24.7 ฝักต่อต้น ตามลำดับ) พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักสูงที่สุด 1.56 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน สายพันธุ์ MJ9830-6 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความยาวฝักสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 5.83 และ 5.89 เซนติเมตร ตามลำดับ และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักได้มาตรฐาน สายพันธุ์ MJ 9897-2 MJ9751-33 MJ9751-29 MJ9830-6 และ AGS 292 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 678 750 720 716 และ 663 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ MJ9897-2 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด 348 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน 278 และ 233 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่าสายพันธุ์ MJ9749-46 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมต่ำที่สุด 300 ฝักต่อกิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และมี 5 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก ยกเว้นสายพันธุ์ MJ9897-2 และพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS 292 (365 และ 480 ฝัก ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9830-6 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 68.75 กรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสด 57.50 และ 46.25 กรัม ตามลำดับ (Table 58 and 59)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงราย (2) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 49.9 และ 46.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีความสูงต้น 26.9 และ 33.9 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับจำนวนข้อต่อต้น พบ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9897-2 MJ9751-33 MJ9751-29 และ MJ9830-6 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (10.9 11.2 10.9 และ 10.9 ข้อ ตามลำดับ) จำนวนกิ่งต่อต้น พบว่า สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด (2.4 กิ่ง) จำนวนฝักต่อต้น พบว่า สายพันธุ์ MJ9897-2, MJ9751-29 และพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (28.7, 30.0 และ 28.7 ฝักต่อต้น ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9749-46 มีความกว้างฝักสูงที่สุด 1.53 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS 292 มีความกว้างฝัก 1.39 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9830-6 มีความยาวฝักสูงที่สุด 5.82

เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก พันธุ์ AGS 292 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 660 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์ AGS 292 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด 213 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่าสายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9830-6 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมต่ำสุดไม่แตกต่างกัน 314 และ 312 ฝักต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม 356 และ 484 ฝัก ตามลำดับ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 77.50 กรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (Table 60 and 61)

แปลงปลูกจังหวัดลำปาง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (58.1 และ 53.8 เซนติเมตร ตามลำดับ) และทั้งสองสายพันธุ์ยังมีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกันเช่นเดียวกัน (11.4 และ 12.1 ข้อ ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนกิ่งต่อต้น และจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด (2.1 กิ่ง และ 30.9 ฝัก) สายพันธุ์ MJ9749-46 มีความกว้างฝักสูงที่สุด (1.60 เซนติเมตร) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และทุกสายพันธุ์มีความกว้างฝักได้มาตรฐานอยู่ระหว่าง 1.45-1.60 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9749-46 มีความยาวฝักสูงที่สุด (5.92 และ 5.88 เซนติเมตร ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักได้มาตรฐานอยู่ระหว่าง 5.35-5.92 เซนติเมตร สำหรับน้ำหนักฝักสดรวม พบว่าสายพันธุ์ MJ9897-2 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (1,323 กิโลกรัมต่อไร่) สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9751-33 และ MJ9830-6 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (435, 402 และ 379 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมต่ำสุด (283 ฝัก) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 283-340 ฝัก ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด พบว่าสายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9830-6 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (59.50 และ 62.50 กรัม ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (Table 62 and 63)

แปลงปลูกจังหวัดชัยนาท พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 62.7 และ 59.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีความสูงต้น 32.5 และ 41.1 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับจำนวนข้อต่อต้น พบว่าสายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (12.0 และ 12.2 ข้อ ตามลำดับ) พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด (4.4 กิ่ง) สายพันธุ์ MJ9751-29 และพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (33.9 และ 33.4 ฝักต่อต้น ตามลำดับ) พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักสูงที่สุด 1.42 เซนติเมตร และเป็นพันธุ์เดียวที่มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากพันธุ์ AGS 292 โดยมีความยาวฝัก 4.50 เซนติเมตร แต่

ทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก สายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 2,017 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และสายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดเช่นกัน 1,321 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่าทุกสายพันธุ์ มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมต่ำสุดไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากพันธุ์ AGS 292 และมี 4 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม 362 และ 535 ฝัก ตามลำดับ สายพันธุ์ MJ97113-4 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 83.89 กรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสด 75.46 และ 49.22 กรัม ตามลำดับ (Table 64 and 65)

แปลงปลูกจังหวัดลพบุรี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 57.3 และ 58.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีความสูงต้น 35.1 และ 40.5 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับจำนวนข้อต่อต้น พบว่าสายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 11.7 ข้อ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 2.3 กิ่ง สายพันธุ์ MJ9897-2 และพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (25.8 และ 24.2 ฝักต่อต้น ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ97113.4 มีความกว้างฝักสูงที่สุด 1.56 เซนติเมตร และพบว่ามี 5 สายพันธุ์/พันธุ์ที่มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก สายพันธุ์ MJ97113-4 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความยาวฝักสูงที่สุดเท่ากัน (6.18 เซนติเมตร) แต่ทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก สำหรับน้ำหนักฝักสดรวม พบว่าทุกสายพันธุ์ ได้แก่ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 MJ9751-29 และ MJ97113-4 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (1,822 1,665 1,737 1,811 และ 1,603 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีน้ำหนักฝักสดรวม 1,311 และ 1,150 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 873 และ 863 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่าสายพันธุ์ MJ97113-4 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมต่ำสุด 298 ฝัก แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก ยกเว้นพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม 485 ฝัก พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 72.81 กรัม แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ รองลงมาคือสายพันธุ์ MJ97113-4 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสด 68.17 กรัม (Table 66 and 67)

### ฤดูฝนปี 2557

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (1) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด โดยสายพันธุ์ MJ9751-29 มีความสูงต้น และจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 73.9 เซนติเมตร และ 13.6 ข้อ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ พันธุ์ AGS 292 มี



จำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 3.3 กิ่ง แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับจำนวนฝักต่อต้น พบว่าสายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9830-6 และพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (61.1, 59.9 และ 58.5 ฝักต่อต้น ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกันและไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน 889 845 และ 890 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ MJ9830-6 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (74.25 และ 75.00 กรัม ตามลำดับ) และไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของ ความกว้างฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดรวม และจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ย 1.41 เซนติเมตร และพบ 5 สายพันธุ์/พันธุ์ที่มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก ยกเว้นสายพันธุ์ MJ9451-29 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝัก 1.37 และ 1.38 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความยาวฝัก พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความยาวฝักเฉลี่ย 4.72 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีจำนวนฝักต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 316 ฝัก (Table 68 and 69)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (2) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 53.6-58.8 เซนติเมตร และ 10.6-11.4 ข้อ ตามลำดับ สายพันธุ์ MJ9749-46 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.3-1.7 กิ่ง ทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักต่อต้นสูงไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากสายพันธุ์ MJ9897-2 และพันธุ์เปรียบเทียบ AGS 292 โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 19.4-23.9 ฝัก ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ MJ9897-2 มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน มีค่าอยู่ระหว่าง 1.41-1.54 เซนติเมตร แต่ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักได้มาตรฐาน มีค่าอยู่ระหว่าง 5.05-5.77 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงไม่แตกต่างกัน มีค่าระหว่าง 1,069-1,527 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดแตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (960 กิโลกรัมต่อไร่) พบ 2 สายพันธุ์ได้แก่ MJ9751-33 และ MJ9830-6 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมได้มาตรฐาน โดยมีค่าเท่ากับ 325 และ 328 ฝัก ตามลำดับ และสายพันธุ์ MJ9830-6 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงที่สุด 74.50 กรัม แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (Table 70 and 71)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงราย (1) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน และจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 50.0-55.0 เซนติเมตร ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 10.7-12.0 ข้อ ทุกสายพันธุ์มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.6-2.3 กิ่ง พันธุ์เปรียบเทียบ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (30.3 ฝัก) สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-33 MJ9830-6 และพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝัก

และความยาวฝักได้มาตรฐาน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.40-1.42 และ 4.50-4.74 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (585 กิโลกรัมต่อไร่) ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS 292 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมได้มาตรฐาน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 315-333 ฝัก ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักฝักสดรวม และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด โดยมีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ย 909 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 65.39 กรัม (Table 72 and 73)

แปลงปลูกจังหวัดลำปาง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 58.5-62.4 เซนติเมตร ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนข้อต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 10.5-12.2 ข้อ และ 34.7-47.5 ฝัก ตามลำดับ และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 1.5-2.4 กิ่ง พบ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-33 MJ9751-29 และ MJ9830-6 มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน มีค่าอยู่ระหว่าง 1.40-1.48 เซนติเมตร ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS 292 มีความยาวฝักและจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมได้มาตรฐาน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 4.57-5.22 เซนติเมตร และ 259-346 ฝัก ตามลำดับ ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 1,329-1,922 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (1,089 และ 1,086 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9830-6 และพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 95.25 และ 85.25 กรัม ตามลำดับ (Table 74 and 75)

แปลงปลูกจังหวัดลพบุรี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ สายพันธุ์ MJ9751-29 มีความสูงต้นสูงที่สุด แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (72.3 เซนติเมตร) สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 12.8-13.5 ข้อ ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 1.6-2.9 กิ่ง สายพันธุ์ MJ9897-2 มีจำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (25.1 ฝักและ 1,540 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ MJ9751-33 และพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS 292 มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน มีค่าอยู่ระหว่าง 1.40-1.51 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีความยาวฝักได้มาตรฐาน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 5.15-6.48 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9897-2, MJ9749-46, MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 897-1,016 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-33 MJ9751-29 และ MJ97113-4 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมได้มาตรฐาน มีค่าอยู่ระหว่าง 302-342 ฝัก ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ MJ9897-2 และพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS 292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 57.36-63.05 กรัม (Table 76 and 77)

## ผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวม

จากผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมของแปลงปลูกในเขตภาคเหนือ ได้แก่ แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และลำปาง ในฤดูแล้งจำนวน 9 แปลง ฤดูฝนจำนวน 8 แปลง และรวมฤดูแล้ง/ฝน จำนวน 17 แปลง ในปี 2556-2557 พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ ยกเว้นน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดไม่แตกต่างกันในฤดูแล้ง (55.5 และ 50.9 เซนติเมตร ตามลำดับ) พบ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดไม่แตกต่างกันในฤดูฝน (59.6 62.0 60.3 และ 60.3 เซนติเมตร ตามลำดับ) และรวมฤดูแล้ง/ฝน พบว่า สายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดไม่แตกต่างกัน (57.8 และ 55.3 เซนติเมตร ตามลำดับ) สำหรับจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย พบในทำนองเดียวกันกับความสูง โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดไม่แตกต่างกันในฤดูแล้ง (10.9 และ 11.0 ข้อ ตามลำดับ) พบ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดไม่แตกต่างกันในฤดูฝน (12.0 11.7 11.8 และ 12.3 ข้อ ตามลำดับ) และรวมฤดูแล้ง/ฝน พบว่า สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงสุด (11.6 ข้อ) สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดในฤดูแล้ง 2.0 กิ่ง ขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และ AGS292 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยในฤดูฝนสูงสุด 2.2 และ 2.3 กิ่ง พบ 3 สายพันธุ์มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดไม่แตกต่างกันในรวมฤดูแล้ง/ฝน ได้แก่ MJ9751-29 MJ9830-6 และ AGS292 (2.0 2.0 และ 1.9 กิ่ง ตามลำดับ) (Table 78)

สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดในฤดูแล้งและรวมฤดูแล้ง/ฝน (28.1 และ 30.5 ฝัก ตามลำดับ) ขณะที่สายพันธุ์ MJ9830-6 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดในฤดูฝน (34.3 ฝัก) ในฤดูแล้ง พบ 6 สายพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ AGS292 ที่มีความกว้างฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40-1.53 เซนติเมตร ขณะที่ในฤดูฝน พบ 5 สายพันธุ์/พันธุ์ที่มีความกว้างฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.41-1.49 เซนติเมตร และเมื่อหาค่าเฉลี่ยรวมฤดูแล้ง/ฝน พบว่าทั้ง 5 สายพันธุ์และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.41-1.51 เซนติเมตร สำหรับความยาวฝักเฉลี่ย พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งในฤดูแล้ง ฤดูฝน และรวมฤดูแล้ง/ฝน โดยมีความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.68-5.70 เซนติเมตร (Table 79)

สายพันธุ์ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยสูงสุดในฤดูแล้งและรวมฤดูแล้ง/ฝน (2,008 และ 1,930 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ขณะที่ในฤดูฝนไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ย 1,773 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติในฤดูแล้ง โดยมี 4 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดไม่แตกต่างกัน (637 557, 630 และ 588 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) แต่ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติในฤดูฝนและรวมฤดูแล้ง/ฝน โดยมีค่าเฉลี่ย 657 และ 600 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย พบว่า ในฤดูแล้ง ฤดู

ฝน และรวมฤดูแล้ง/ฝน มี 6 สายพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ AGS 292 ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 302-346 ฝัก (Table 80)

สายพันธุ์ MJ9830-6 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยสูงที่สุดในทุกฤดูและรวมฤดูแล้ง/ฝน โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 71.82 77.00 และ 74.26 กรัม ตามลำดับ สำหรับอายุเก็บเกี่ยวฝักสด พบว่า ในฤดูแล้ง มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 66-78 วัน ในฤดูฝน มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 62-72 วัน และรวมฤดูแล้ง/ฝน มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 64-75 วัน (Table 81) สำหรับการให้คะแนนความหวานเฉลี่ย พบว่า ในทุกฤดูและรวมฤดูแล้ง/ฝน สายพันธุ์ MJ9751-33 มีคะแนนความหวานมาก ขณะที่สายพันธุ์อื่นๆ มีความหวานปานกลางและน้อย สำหรับเนื้อสัมผัสเฉลี่ย พบว่า ในทุกฤดูและรวมฤดูแล้ง/ฝน สายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ 9751-29 มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ขณะที่สายพันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 82)

จากผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมของแปลงปลูกในเขตภาคกลาง ได้แก่ แปลงปลูกจังหวัดชัยนาท และลพบุรี ในฤดูแล้งจำนวน 4 แปลง ฤดูฝนจำนวน 2 แปลง และรวมฤดูแล้ง/ฝน จำนวน 6 แปลง ในปี 2556-2557 พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างกันในฤดูแล้งและรวมฤดูแล้ง/ฝน โดยมีความสูงต้นเฉลี่ยในฤดูแล้ง 56.8 และ 56.9 เซนติเมตร ตามลำดับและในรวมฤดูแล้ง/ฝน มีค่าเฉลี่ย 56.6 และ 59.0 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่ในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ MJ9751-29 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงที่สุด (63.0 เซนติเมตร) สำหรับจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย พบว่า สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดในฤดูแล้งและรวมฤดูแล้ง/ฝน (11.9 และ 12.2 ข้อ ตามลำดับ) ขณะที่สายพันธุ์ MJ9897-2 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดในฤดูฝน (13.1 ข้อ) สายพันธุ์ MJ9751-29 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดในฤดูแล้งและรวมฤดูแล้ง/ฝน (3.4 และ 3.3 กิ่ง ตามลำดับ) ขณะที่ในฤดูฝนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 3.1 กิ่ง (Table 83)

พันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดในฤดูแล้งและรวมฤดูแล้ง/ฝน (31.0 และ 27.3 ฝัก ตามลำดับ) ขณะที่ในฤดูฝนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 21.3 ฝัก สำหรับความกว้างฝักเฉลี่ย พบว่า ในฤดูแล้ง สายพันธุ์ MJ97113-4 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40 และ 1.41 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่ในฤดูฝน พบ 4 สายพันธุ์/พันธุ์ที่มีความกว้างฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40-1.50 เซนติเมตร และเมื่อหาค่าเฉลี่ยรวมฤดูแล้ง/ฝน พบ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9749-46 และ MJ97113-4 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40-1.44 เซนติเมตร สำหรับความยาวฝักเฉลี่ย พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งในฤดูแล้ง ฤดูฝน และรวมฤดูแล้ง/ฝน โดยมีความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.73-6.48 เซนติเมตร (Table 84)

สายพันธุ์ MJ9897-2, MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยสูงที่สุดในฤดูแล้ง (1,722 1,631 และ 1,690 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ขณะที่ในฤดูฝนและรวมฤดูแล้ง/ฝน พบ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9897-2

MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยสูงสุดที่ไม่แตกต่างกัน โดยในฤดูฝนมีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ย 1,841 1,614 1,424 และ 1,711 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และรวมฤดูแล้ง/ฝน มีค่าเฉลี่ย 1,762 1,567 1,562 และ 1,697 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในฤดูแล้ง โดยมีค่าเฉลี่ย 742 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ในฤดูฝน พบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9749-46, MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดที่ไม่แตกต่างกัน (870, 866 และ 850 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และในรวมฤดูแล้ง/ฝน พบ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดที่ไม่แตกต่างกัน (811 807 819 และ 778 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย พบว่า ในฤดูแล้งมี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9749-46 และ MJ97113-4 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝัก 349 333 และ 344 ฝัก ตามลำดับ ในฤดูฝน พบ 4 สายพันธุ์ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 318-346 ฝัก และในรวมฤดูแล้ง/ฝน มี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ97113-4 ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 337-349 ฝัก (Table 85)

พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยสูงสุดในฤดูแล้งและรวมฤดูแล้ง/ฝน โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 73.59 และ 66.31 กรัม ตามลำดับ ขณะที่ในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ MJ9751-33 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยสูงสุด 60.27 กรัม สำหรับอายุเก็บเกี่ยวฝักสด พบว่า ในฤดูแล้ง มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 64-78 วัน ในฤดูฝน มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 62-72 วัน และรวมฤดูแล้ง/ฝน มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 64-75 วัน (Table 86) สำหรับการให้คะแนนความหวานเฉลี่ย พบว่า ในทุกฤดูและรวมฤดูแล้ง/ฝน สายพันธุ์ MJ9751-33 มีคะแนนความหวานมาก ขณะที่สายพันธุ์อื่นๆ มีความหวานปานกลางและน้อย สำหรับเนื้อสัมผัสเฉลี่ย พบว่า ในทุกฤดูและรวมฤดูแล้ง/ฝน สายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ 9751-29 มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ขณะที่สายพันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็งกรอบ (Table 87)

### ผลการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม GGE Biplot

จากการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม GGE Biplot แยกแต่ละพื้นที่ปลูก แสดงผลในรูปแบบกราฟ Biplot โดยแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมด้วยกันเอง ความสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์ด้วยกันเอง และความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับสายพันธุ์/พันธุ์กล้วยฝักสด พบว่า ในพื้นที่ภาคเหนือ สายพันธุ์ MJ9897-2 ให้ผลผลิตฝักสดรวมสูงทั้ง 5 สถานที่ปลูก เช่นเดียวกับสายพันธุ์ MJ9751-33 และ MJ9751-29 ขณะที่สายพันธุ์ MJ9749-46 ให้ผลผลิตฝักสดรวมสูงที่ อ.สันทราย และ อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ และพันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตฝักสดรวมสูงที่ อ.ดอยหลวง และ อ.พาน จ.เชียงราย (Fig 1) สำหรับผลผลิตฝักสดมาตรฐาน พบว่า ทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงจำนวน 3 สถานที่ปลูกเท่ากัน โดยสายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9751-33 MJ9751-29 และ MJ9830-6 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงที่ อ.สันทราย และ อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ และลำปาง เช่นเดียวกัน สำหรับสายพันธุ์ MJ9749-46 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงที่ อ.สันทราย และ อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ และ อ.ดอยหลวง จ.เชียงราย ขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 84-2

ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงที่ อ.ดอยหลวง จ.เชียงราย และพันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงที่ อ.ดอยหลวง และ อ.พาน จ.เชียงราย (Fig 2) สำหรับในพื้นที่ภาคกลาง พบว่า มี 4 สายพันธุ์ให้ผลผลิตฝักสดและผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงในทั้ง 2 สถานที่ปลูกคือ ชัยนาทและลพบุรี ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 ขณะที่สายพันธุ์ MJ97113-4 ให้ผลผลิตฝักสดรวมและผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงที่ชัยนาทเพียงแห่งเดียว (Fig 3-4)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทางสถิติ การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวม และการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม GGE Biplot พบว่า มี 4 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตฝักสดรวมและผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงในหลายแหล่งปลูก ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 และ MJ9751-29 แต่เนื่องจากสายพันธุ์ MJ9751-29 ให้ผลผลิตฝักสดรวม และผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงในพื้นที่ภาคเหนือ แต่ในพื้นที่ภาคกลางให้ผลผลิตไม่สูงนัก แต่สายพันธุ์ MJ9751-33 จะให้ผลผลิตฝักสดรวมและผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงทั้งพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลาง สายพันธุ์ทั้งสองคัดมาจากลูกผสมพ่อแม่เดียวกัน จึงมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน แต่สายพันธุ์ MJ9751-33 มีรสชาติความหวานดีกว่า จึงได้คัดเลือกสายพันธุ์ MJ9751-33 ไว้ ทั้งนี้ทั้งสามสายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33 ยังมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 316-350 ฝัก ความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40-1.42 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.40-5.62 เซนติเมตร ซึ่งทั้งสามลักษณะดังกล่าวผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ว่า จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่เกิน 350 ฝัก ความกว้างและความยาวฝักมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า 1.40 และ 4.50 เซนติเมตร ตามลำดับ (กรมวิชาการเกษตร, 2542) น้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 59.98-64.65 กรัม และมีอายุเก็บเกี่ยวฝักสดทั้งสามสายพันธุ์อยู่ระหว่าง 65-78 วัน สำหรับการทดสอบรสชาติ พบว่า สายพันธุ์ MJ9751-33 มีความหวาน ความนุ่มของเนื้อสัมผัสดีกว่า MJ9897-2 และ MJ9749-46 ผู้วิจัยจะได้นำทั้ง 3 สายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ เข้าเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบในปี 2558 ต่อไป

#### 4. การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร

##### ฤดูแล้งปี 2558

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (1) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุด 56.6 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9897-2 มีจำนวนข้อต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้น สูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (10.4 ข้อ และ 37.7 ฝัก ตามลำดับ) สำหรับความกว้างฝักและความยาวฝัก พบว่าทุกสายพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ความกว้างฝัก และความยาวฝักไม่น้อยกว่า 1.40 และ 4.50 เซนติเมตร ตามลำดับ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)) โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.43-1.51 เซนติเมตร และความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.14-5.86 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9751-33 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (2,609 และ

2,541 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ในขณะที่สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด ไม่แตกต่างกัน (1,070 และ 1,141 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และพบว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 83.75 กรัม ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนกิ่งต่อต้น และจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม โดยมีจำนวนกิ่งเฉลี่ย 2.7 กิ่ง ทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่เกิน 350 ฝัก (กรมวิชาการเกษตร, 2545)) โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 243-268 ฝัก อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 29-38 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 68-81 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานมาก สายพันธุ์ MJ9751-33 มีความหวานปานกลาง ขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 88 and 89)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (2) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 มีความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด (56.5 เซนติเมตร 10.4 ข้อ และ 2.2 กิ่ง ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (26.3 26.1 และ 25.4 ฝักต่อต้น ตามลำดับ) สำหรับความกว้างฝักและความยาวฝัก พบว่าทุกสายพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.48-1.51 เซนติเมตร และความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.85-5.63 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9751-33 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 1,168 และ 1,250 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และสายพันธุ์ MJ9751-33 ยังมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดเช่นกัน (632 กิโลกรัมต่อไร่) สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่าทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 270-347 ฝัก พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 67.50 กรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 26-33 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 68-76 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-33 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานปานกลาง และสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 90 and 91)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงราย (1) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ ยกเว้นน้ำหนัก 100 เมล็ดสด โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด (57.6 เซนติเมตร และ 10.3 ข้อ ตามลำดับ) พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด 2.0 กิ่ง และพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 22.3 ฝัก แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับความกว้างฝักและความยาวฝัก พบว่าสายพันธุ์ MJ9751-33 และพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝัก 1.40 และ 1.44 เซนติเมตร ตามลำดับ และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.50-5.29 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9897-2 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 964 กิโลกรัมต่อไร่ แต่กลับพบว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มี

น้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด 366 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่าทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 363-506 ฝัก ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนัก 100 เมล็ดสด โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 45.9 กรัม อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 26-32 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 71-78 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานมาก สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีความหวานปานกลาง ขณะที่พันธุ์ AGS292 มีความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 92 and 93)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงราย (2) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน และจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุด 41.4 เซนติเมตร พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด (0.9 กิ่ง) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 25.8 ฝักต่อต้น สายพันธุ์ MJ9749-46 และพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝัก 1.49 และ 1.42 เซนติเมตร ตามลำดับ และทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.59-5.29 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (1,165 1,037 และ 1,112 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และสายพันธุ์ MJ9897-2 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด 686 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 355-496 ฝัก ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนข้อต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด โดยมีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย 7.9 ข้อ และน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 53.00 กรัม อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 26-33 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 69-75 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-33 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานปานกลาง และสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 94 and 95)

แปลงปลูกจังหวัดลำปาง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 มีความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด (42.0 เซนติเมตร 9.6 ข้อ และ 1.7 กิ่ง ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (25.7 25.9 และ 25.0 ฝักตามลำดับ) สำหรับความกว้างฝักและความยาวฝัก พบว่าทุกสายพันธุ์มีความกว้างฝักและความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.44-1.52 เซนติเมตร และความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.55-5.83 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9751-33 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (1,228 และ 1,163 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และสายพันธุ์ MJ9751-33 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด 388



กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่าทุกสายพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 305-330 ฝัก และทุกสายพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสด 58.75, 61.25, 57.50 และ 62.50 กรัม ตามลำดับ อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 26-34 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 64-80 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน สายพันธุ์ MJ9897-2, MJ9749-46 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานปานกลาง และสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 96 and 97)

แปลงปลูกจังหวัดชัยนาท พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 48.5 46.3 และ 47.6 เซนติเมตร ตามลำดับ พันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 มีจำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด (11.3 ข้อ และ 3.6 กิ่ง ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9897-2 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด (41.4 ฝัก) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับความกว้างฝักและความยาวฝัก พบว่าทุกสายพันธุ์มีความกว้างฝักไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นสายพันธุ์ MJ9749-46 มีความกว้างฝัก 1.49 เซนติเมตร แต่ทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.80-5.72 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9897-2 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 1,148 กิโลกรัมต่อไร่ และสายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 579 และ 575 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่าสายพันธุ์ MJ9749-46 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพียงพันธุ์เดียว โดยมีจำนวนฝักมาตรฐาน 350 ฝักต่อกิโลกรัม และสายพันธุ์ MJ9749-46 ยังมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 69.18 กรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 29-33 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 65-73 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน สายพันธุ์ MJ9897-2 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานปานกลาง และสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 98 and 99)

แปลงปลูกจังหวัดลพบุรี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุด 48.3 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (10.8 10.8 และ 10.9 ข้อ ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9749-46 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดเท่ากันเท่ากับ 2.6 กิ่ง ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับ AGS292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (45.0 ฝัก) ทุกสายพันธุ์มีความกว้างฝักไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.10-1.32 เซนติเมตร แต่ทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.55-5.63 เซนติเมตร สายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (2,707 กิโลกรัมต่อไร่) ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ AGS292 มีน้ำหนักฝักสดรวม 2,018 และ 1,989 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 1,457 1,612 และ 1,525

กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่าสายพันธุ์ MJ9751-33 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพียงพันธุ์เดียว (349 ฝัก) ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 62.48 กรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 20-24 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 55-64 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานมาก สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีความหวานปานกลาง ขณะที่พันธุ์ AGS292 มีความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 100 and 101)

### ฤดูฝนปี 2558

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (1) พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ ยกเว้นน้ำหนักฝักสดรวม โดยทั้งสามสายพันธุ์ คือ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน โดยมีความสูง 71.1 76.9 และ 74.4 เซนติเมตร ตามลำดับ และทั้งสามสายพันธุ์กับพันธุ์ AGS292 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 13.1 13.1 12.4 และ 12.4 ข้อ ตามลำดับ พันธุ์ AGS292 และเชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน ( 2.6 และ 2.9 กิ่ง ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และพันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 71.5 ฝัก เมื่อพิจารณาน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด 474 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ AGS292 และสายพันธุ์ MJ9751-33 มีขนาดฝักใหญ่ เมล็ดโต มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 75.00 และ 68.75 กรัม ตามลำดับ สำหรับจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-33 และ AGS292 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่เกิน 350 ฝัก) โดยมีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม 330, 300 และ 304 ฝัก ตามลำดับ นอกจากนี้ทั้ง 3 สายพันธุ์ยังมีความกว้างฝักได้มาตรฐานเช่นกัน (ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร) โดยมีความกว้างฝัก 1.43, 1.45 และ 1.45 เซนติเมตร ตามลำดับ ทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักได้เกณฑ์มาตรฐาน (ความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.50 เซนติเมตร) อยู่ระหว่าง 4.51-5.67 เซนติเมตร ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักฝักสดรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 1,300 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอายุออกดอก พบว่า อยู่ระหว่าง 20-26 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 52-62 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ MJ9897-2 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานมาก สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีความหวานปานกลาง ขณะที่พันธุ์ AGS292 มีความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 102 and 103)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงใหม่ (2) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (52.8 และ 55.1 เซนติเมตร ตามลำดับ) ทั้งสามสายพันธุ์คือ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (11.2 10.5 และ 10.8 ข้อ ตามลำดับ) พันธุ์ AGS292 มีจำนวนกิ่งต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด (2.3 กิ่ง และ 26.4 ฝัก) สายพันธุ์ MJ9897-

2 MJ9751-33 และ AGS292 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (684 603 และ 621 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ขณะที่สายพันธุ์ MJ9897-2 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากสายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9751-33 (285 264 และ 235 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 79.7 กรัม พบสามสายพันธุ์/พันธุ์ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9749-46 MJ9751-33 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 (333 327 และ 310 ฝัก ตามลำดับ) ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีความกว้างฝักไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ฝักแคบ มีความกว้างอยู่ระหว่าง 1.24-1.39 เซนติเมตร แต่ทุกสายพันธุ์ ยกเว้น พันธุ์ AGS292 มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.80-5.19 เซนติเมตร สำหรับอายุ ออกดอก พบว่า อยู่ระหว่าง 22-34 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 53-67 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีความหวานมาก สายพันธุ์ MJ9897-2 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานปานกลาง ขณะที่พันธุ์ AGS292 มีความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า สายพันธุ์ MJ9897-2 และพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 104 and 105)

แปลงปลูกจังหวัดเชียงราย (1) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (44.7 47.2 47.8 และ 45.1 เซนติเมตร ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9897-2 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด (11.1 ข้อ) สายพันธุ์ MJ9897-2 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนกิ่ง ต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้น 2.4 และ 2.2 กิ่ง ตามลำดับ และจำนวนฝักต่อต้น 25.2 และ 29.4 ฝัก ตามลำดับ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9751-33 และ AGS292 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 572 573 และ 567 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่สายพันธุ์ MJ9897-2 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด 245 กิโลกรัมต่อไร่ ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ AGS292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 64.8 66.3 66.3 และ 67.5 กรัม ตามลำดับ พบ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9751-33 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (338 และ 311 ฝัก) พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ในขณะที่ สายพันธุ์ MJ9751-33 พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และ AGS292 มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (4.53-5.47 และ 4.64 เซนติเมตร ตามลำดับ) สำหรับอายุออกดอก พบว่า อยู่ระหว่าง 21-32 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 56-70 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานมาก ขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีความหวานปาน กลาง สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า สายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9749-46 มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มี เนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 106 and 107)

แปลงปลูกจังหวัดลำปาง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยทั้งสามสายพันธุ์ คือ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน โดยมีความสูง 56.5 61.0 และ 58.9 เซนติเมตร ตามลำดับสายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9751-33 จำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (12.2 และ 11.7 ข้อ ตามลำดับ) พันธุ์ AGS292 มีจำนวนกิ่งต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด (2.8 กิ่ง และ 40.0 ฝัก ตามลำดับ) ทุกสาย พันธุ์ ได้แก่ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (1,039 918 และ

881 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ในขณะที่สายพันธุ์ MJ9897-2 และ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงสุดไม่แตกต่างกัน ( 399 กิโลกรัมต่อไร่เท่ากัน) และทั้งสองสายพันธุ์มีขนาดเมล็ดโต มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงสุดไม่แตกต่างกันเช่นกัน (60.00 และ 58.75 กรัม ตามลำดับ) สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม 323 และ 304 ฝัก ตามลำดับ สำหรับความกว้างฝักและความยาวฝัก พบว่า สายพันธุ์ MJ9751-33 และพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝัก 1.41 และ 1.45 เซนติเมตร ขณะที่ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.57-5.71 เซนติเมตร สำหรับอายุออกดอก พบว่า อยู่ระหว่าง 22-32 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 53-67 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 มีความหวานมาก ขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีความหวานปานกลาง สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า สายพันธุ์ MJ9897-2 และพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 108 and 109)

แปลงปลูกจังหวัดลพบุรี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ สายพันธุ์ MJ9897-2 มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (64.9 เซนติเมตร และ 13.0 ข้อ ตามลำดับ) สายพันธุ์ MJ9749-46 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (3.1 กิ่ง) พันธุ์เปรียบเทียบ AGS292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 52.3 ฝัก สำหรับความกว้างฝักและความยาวฝัก พบว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีความกว้างฝักไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.00-1.31 เซนติเมตร แต่ทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ความกว้างฝักและความยาวฝักไม่น้อยกว่า 1.40 และ 4.50 เซนติเมตร ตามลำดับ) โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.99-6.32 เซนติเมตร จะเห็นได้ว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีฝักที่แคบแต่มีฝักยาว โดยสายพันธุ์ MJ9751-33 จะมีฝักที่ใหญ่กว่าสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ MJ9749-46 มีน้ำหนักฝักสดรวม และน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงสุด 1,340 และ 890 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ MJ9751-33 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงสุดแต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (63.42 กรัม) สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9751-33 มีจำนวนฝักต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่เกิน 350 ฝัก) โดยมีความยาวฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม 332 และ 318 ฝัก ตามลำดับ สำหรับอายุออกดอก พบว่า อยู่ระหว่าง 21-28 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 55-66 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ MJ9897-2 มีความหวานมาก สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9751-33 และพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานปานกลาง ขณะที่พันธุ์ AGS292 มีความหวานน้อย สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า พันธุ์ AGS292 มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ ในขณะที่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสนุ่ม (Table 110 and 111)

### ผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวม

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของ 7 แหล่งปลูก ใน 2 ฤดูปลูก รวม 12 แปลง พบว่า สายพันธุ์ MJ 9751-33 มีค่าเฉลี่ยของความสูงสูงที่สุด 54.2 เซนติเมตร และมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดเช่นกัน (10.6 ข้อ) สายพันธุ์ MJ9749-46 และพันธุ์ AGS292 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (2.1 กิ่ง เท่ากัน) (Table 112)

พันธุ์ AGS292 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 34.2 ฝัก พบ 2 สายพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของความกว้างฝักผ่านมาตรฐาน ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9749-46 และ MJ9751-33 โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ย 1.41 และ 1.40 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าเฉลี่ยของความยาวฝักผ่านมาตรฐาน (Table 113) เมื่อพิจารณาน้ำหนักฝักสดรวม พบว่า สายพันธุ์ MJ 9897-2 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฝักสดรวมสูงที่สุด 1,288 กิโลกรัม แต่กลับพบว่าสายพันธุ์ MJ9749-46 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดทั้งในฤดูแล้ง ฤดูฝน และฤดูแล้ง/ฝน (728 422 และ 601 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และยังพบว่ามีขนาดฝักใหญ่ น้ำหนักดี มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยผ่านมาตรฐานทั้งในฤดูแล้ง ฤดูฝน และฤดูแล้ง/ฝน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 323 334 และ 327 ฝัก ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์ MJ9751-33 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยผ่านมาตรฐานเช่นกัน (336 ฝัก) (Table 114) สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีขนาดเมล็ดใหญ่ มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดทั้งในฤดูแล้ง ฤดูฝน และฤดูแล้ง/ฝน โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 62.05 66.87 และ 64.06 กรัม ตามลำดับ อายุออกดอกเฉลี่ยทั้ง 5 สายพันธุ์/พันธุ์อยู่ระหว่าง 24-30 วัน และอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 61-70 วัน (Table 115) สำหรับการให้คะแนนความหวานเฉลี่ย พบว่า ทุกสายพันธุ์และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหวานเฉลี่ยปานกลาง แต่พันธุ์ AGS292 มีความหวานเฉลี่ยน้อย คะแนนเนื้อสัมผัส พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีเนื้อสัมผัสนุ่ม แต่สายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ (Table 116)

เมื่อพิจารณาผลการทดลองที่ได้ และผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวม พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 ให้น้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยสูงทั้งในฤดูแล้ง ฤดูฝน มีน้ำหนักฝักสดรวมสูง ฝักใหญ่ มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยผ่านมาตรฐาน ซึ่งคาดว่าจะป็นสายพันธุ์ที่ดี ให้ผลผลิตสูง สำหรับใช้แนะนำแก่เกษตรกรและผู้สนใจต่อไป

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. การเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดี 22 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และ เชียงใหม่ 1 ในปี 2554 รวม 2 ฤดูปลูก คัดเลือกได้ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีจำนวน 10 สายพันธุ์ 10 ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9749-68 MJ9757-8 MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 MJ9830-6 MJ9851-8 MJ9751-29 MJ9761-6 และ MJ97113-4
2. การเปรียบเทียบมาตรฐานถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีจำนวน 10 สายพันธุ์ กับพันธุ์เปรียบเทียบ AGS 292 และ เชียงใหม่ 1 รวม 12 สายพันธุ์ ในปี 2555 รวม 2 ฤดูปลูก คัดเลือกสายพันธุ์ดีได้ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 MJ9751-33 MJ9751-29 MJ9830-6 และ MJ97113-4
3. การเปรียบเทียบในท้องถิ่นถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีจำนวน 6 สายพันธุ์ กับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และ เชียงใหม่ 84-2 รวม 8 สายพันธุ์ ปลูกแปลงละ 7 สายพันธุ์ โดยในเขตพื้นที่ภาคกลางจะใช้สายพันธุ์ MJ97113-4 แทนสายพันธุ์ MJ9830-6 เนื่องจากให้ผลผลิตสูงในเขตนี้ ในปี 2556-2557 รวม 4 ฤดูปลูก คัดเลือกสายพันธุ์ดีได้ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ MJ9897-2 MJ9749-46 และ MJ9751-33

4. การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีจำนวน 3 สายพันธุ์ กับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และ เชียงใหม่ 84-2 รวม 5 สายพันธุ์ ในปี 2558 รวม 2 ฤดูปลูก พบว่า สายพันธุ์ MJ9749-46 ให้น้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยสูงทั้งในฤดูแล้ง ฤดูฝน โดยมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐาน 728 และ 422 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีน้ำหนักฝักสดรวมสูง เฉลี่ย 1,167 กิโลกรัมต่อไร่ ขนาดฝักใหญ่ มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 327 ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 60.44 กรัม จึงเป็นสายพันธุ์ที่ดี ให้ผลผลิตสูง สำหรับใช้แนะนำแก่เกษตรกร และผู้สนใจต่อไป

**Table 1** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of twenty-four vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2011.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality	
								Sweetness	Softness
1	MJ9726-2	36.6 d-g	9.0 f	2.0	23.7 d-g	35 ab	71 cd	3	2
2	MJ9726-27	43.4 b-c	9.8 b-f	3.3	38.5 ab	34 b	79 a	3	1
3	MJ9728-1	42.7 b-f	9.4 ef	2.9	29.6 b-g	35 ab	76 ab	3	1
4	MJ9728-16	57.2 a	10.8 a-d	1.7	34.1 a-f	35 ab	80 a	3	1
5	MJ9749-6	36.5 d-g	9.5 c-f	2.4	29.9 b-g	34 b	73 b-d	3	2
6	MJ9749-46	42.1 b-f	11.1 a-c	3.1	37.9 a-c	35 ab	80 a	3	2
7	MJ9749-54	30.9 g	9.6 b-f	3.1	24.5 c-g	33 b	69 d	3	1
8	MJ9749-62	40.3 b-g	9.3 ef	2.6	30.7 a-g	34 b	69 d	3	2
9	MJ9749-68	45.3 b-e	10.7 a-e	2.7	35.1 a-e	35 ab	73 b-d	3	1
10	MJ9749-83	32.0 fg	9.6 b-f	3.0	43.9 a	35 ab	80 a	3	2
11	MJ9751-4	46.7 a-d	9.7 b-f	0.9	24.8 b-g	35 ab	69 d	3	2
12	MJ9751-29	34.5 e-g	8.3 f	2.2	28.7 b-g	34 b	69 d	3	2
13	MJ9751-33	46.7 a-d	9.5 c-f	1.2	25.2 b-g	35 ab	79 a	3	2
14	MJ9752-28	36.2 d-g	9.4 d-f	2.2	38.0 a-c	36 a	71 cd	3	2
15	MJ9757-8	41.8 b-g	9.0 f	1.7	22.5 e-g	36 a	73 b-d	3	2
16	MJ9761-6	46.1 a-d	9.2 ef	1.4	20.3 fg	36 a	75 bc	3	2
17	MJ97113-4	51.3 ab	9.3 ef	1.8	28.5 b-g	36 a	73 b-d	3	2
18	MJ9830-6	37.2 d-g	9.4 d-f	3.4	36.1 a-e	36 a	79 a	3	2
19	MJ9851-8	39.3 c-g	11.1 a-c	3.1	36.6 a-d	36 a	79 a	3	2
20	MJ9897-2	36.2 d-g	8.6 f	1.7	16.9 g	35 ab	76 ab	3	2
21	MJ0005-11-8	48.4 a-c	11.3 ab	3.4	34.4 a-e	35 ab	80 a	3	1
22	MJ0005-12-32	36.6 d-g	9.5 c-f	1.7	27.6 b-g	34 b	76 ab	3	2
23	AGS292	56.9 a	11.5 a	2.4	29.7 b-g	35 ab	79 a	3	2
24	Chiang Mai 1	34.9 e-g	9.2 ef	2.0	25.8 b-g	35 ab	69 d	3	2
	Mean	41.6	9.7	2.3	30.1	35	75		
	F-test	**	**	ns	**	*	**		
	C.V (%)	9.51	6.08	39.99	16.41	1.89	2.08		

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

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

ns = not significantly different

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

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

**Table 2** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twenty-four vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2011.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	100 fresh seed wt. (g.)	Number of pods/kg.	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9726-2	676 g	231 e	55.4 b-e	296 f-i	1.46	5.95 a-c
2	MJ9726-27	1556 a-e	477 a-e	65.8 a-e	252 c-f	1.41	6.05 a-c
3	MJ9728-1	1671 ab	567 a-d	73.7 ab	266 c-g	1.52	6.24 ab
4	MJ9728-16	1529 a-e	477 a-e	60.7 b-e	348 hi	1.42	5.65 cd
5	MJ9749-6	1431 a-f	632 ab	48.3 e	228 bc	1.55	6.37 a
6	MJ9749-46	1111 b-g	320 c-e	58.0 b-e	274 c-h	1.51	5.75 b-d
7	MJ9749-54	1005 e-g	276 e	55.0 c-e	382 i	1.39	4.99 e
8	MJ9749-62	1583 a-e	685 a	62.3 b-e	290 e-i	1.47	5.70 cd
9	MJ9749-68	1618 a-c	480 a-e	55.1 b-e	280 d-i	1.53	5.81 b-d
10	MJ9749-83	863 fg	214 e	49.6 de	280 d-i	1.53	5.94 a-c
11	MJ9751-4	1387 a-f	676 a	56.1 b-e	284 d-i	1.49	6.01 a-c
12	MJ9751-29	1120 b-g	445 a-e	58.9 b-e	362 i	1.45	5.36 de
13	MJ9751-33	1058 c-g	466 a-e	68.5 a-c	240 cd	1.53	6.17 a-c
14	MJ9752-28	1298 a-f	374 b-e	56.6 b-e	298 f-i	1.57	5.93 a-c
15	MJ9757-8	1307 a-f	374 b-e	68.1 a-d	244 c-e	1.49	5.82 b-d
16	MJ9761-6	1538 a-e	693 a	72.8 a-c	272 c-h	1.50	6.03 a-c
17	MJ97113-4	1600 a-e	640 ab	69.9 a-c	312 g-i	1.49	5.78 b-d
18	MJ9830-6	1013 d-g	370 b-e	68.9 a-c	220 ab	1.57	6.00 a-c
19	MJ9851-8	1609 a-d	283 de	67.9 a-c	274 c-h	1.58	6.08 a-c
20	MJ9897-2	1049 c-g	374 b-e	81.6 a	244 c-e	1.64	6.08 a-c
21	MJ0005-11-8	1751 a	605 a-c	57.8 b-e	298 f-i	1.55	5.89 a-c
22	MJ0005-12-32	1467 a-e	649 ab	68.4 a-c	208 a	1.56	6.07 a-c
23	AGS292	1831 a	676 a	69.1 a-c	248 c-e	1.52	5.76 b-d
24	Chiang Mai 1	1467 a-e	667 a	59.3 b-e	284 d-i	1.50	5.76 b-d
	Mean	1356	485	62.8	279	1.51	5.88
	F-test	**	**	**	**	ns	*
	C.V (%)	15.69	21.02	10.58	6	4	4.36

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

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

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

ns = not significantly different



**Table 3** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of twenty-four vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2011.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality	
								Sweetness	Softness
1	MJ9726-2	44.0 e-h	11.0 cd	2.0 b-d	44.5 a-c	33 a-d	68 cd	2	2
2	MJ9726-27	45.5 e-h	11.5 b-d	4.0 a	50.5 ab	36 a	84 a	3	1
3	MJ9728-1	41.0 gh	11.0 cd	3.0 a-c	38.5 a-d	35 ab	77 ab	3	2
4	MJ9728-16	61.5 ab	13.0 ab	1.5 cd	47.5 a-c	35 ab	77 ab	3	1
5	MJ9749-6	46.5 d-g	12.0 b-d	2.0 b-d	27.5 cd	29 d	65 d	3	2
6	MJ9749-46	57.0 bc	14.0 ab	3.5 ab	40.5 a-d	32 a-d	76 b	3	2
7	MJ9749-54	40.5 gh	12.5 a-c	2.5 a-d	50.5 ab	30 cd	65 d	3	2
8	MJ9749-62	43.5 e-h	11.5 b-d	2.0 b-d	29.0 b-d	32 a-d	65 d	3	2
9	MJ9749-68	48.5 c-g	12.0 b-d	2.0 b-d	32.0 b-d	33 a-d	68 cd	3	2
10	MJ9749-83	48.0 c-g	13.0 ab	3.0 a-c	37.5 a-d	30 cd	76 b	3	2
11	MJ9751-4	45.5 e-h	12.0 b-d	1.0 d	35.5 b-d	35 ab	70 b-d	3	2
12	MJ9751-29	47.5 d-g	13.0 ab	3.5 ab	59.0 a	36 a	76 b	3	1
13	MJ9751-33	51.0 c-f	12.0 b-d	2.0 b-d	33.5 b-d	31 b-d	76 b	3	1
14	MJ9752-28	45.5 e-h	12.5 a-c	3.0 a-c	48.5 a-c	36 a	72 b-d	3	1
15	MJ9757-8	44.5 e-h	12.0 b-d	2.5 a-d	29.5 b-d	34 a-c	68 cd	3	2
16	MJ9761-6	47.5 d-g	12.0 b-d	2.5 a-d	34.0 b-d	34 a-c	68 cd	3	1
17	MJ97113-4	67.5 a	14.0 a	3.5 ab	59.0 a	35 ab	68 cd	3	2
18	MJ9830-6	52.0 c-e	13.0 ab	3.5 ab	49.0 a-c	35 ab	77 ab	3	2
19	MJ9851-8	55.0 b-d	13.0 ab	3.0 a-c	37.0 a-d	34 a-c	76 b	3	2
20	MJ9897-2	36.5 h	12.0 b-d	3.0 a-c	42.5 a-c	33 a-d	72 b-d	3	2
21	MJ0005-11-8	51.0 c-f	14.0 a	2.5 a-d	30.0 b-d	33 a-d	74 bc	3	2
22	MJ0005-12-32	42.0 f-h	10.5 d	1.5 cd	19.5 d	29 d	65 d	3	2
23	AGS292	48.0 c-g	13.0 ab	3.0 a-c	42.0 a-d	31 b-d	68 cd	3	2
24	Chiang Mai 1	44.5 e-h	11.5 b-d	1.5 cd	34.0 b-d	32 a-d	65 d	3	2
	Mean	48.1	12.3	2.6	39.6	33	71		
	F-test	**	**	*	**	**	**		
	C.V (%)	6.88	5.59	29.32	20.45	5.07	3.62		

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

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

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

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

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

**Table 4** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twenty-four vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2011.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	100 fresh seed wt. (g.)	Number of pods/kg.	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9726-2	1549 a-e	248	50.5 c-f	376 ef	1.24 a-e	5.52 c-g
2	MJ9726-27	1864 a-c	601	62.0 a-e	352 b-f	1.44 a-c	5.81 a-d
3	MJ9728-1	1450 b-e	473	72.0 a	322 b-e	1.48 a-c	6.14 ab
4	MJ9728-16	1449 b-e	541	42.0 f	498 f	1.22 a-e	5.21 fg
5	MJ9749-6	1316 de	597	66.5 a-d	282 a	1.16 b-e	5.62 b-g
6	MJ9749-46	1764 a-d	690	66.0 a-e	294 bc	1.36 a-d	5.74 a-e
7	MJ9749-54	1154 e	355	54.0 a-f	488 f	0.97 e	4.50 h
8	MJ9749-62	1286 de	335	55.5 a-f	364 d-f	1.20 a-e	5.18 fg
9	MJ9749-68	1310 de	409	41.5 f	378 ef	1.19 a-e	5.23 e-g
10	MJ9749-83	1429 c-e	508	53.5 b-f	326 b-e	1.46 a-c	5.80 a-d
11	MJ9751-4	1340 de	470	57.5 a-f	286 a	1.30 a-d	5.65 b-g
12	MJ9751-29	1752 a-d	558	48.0 ef	380 ef	1.30 a-d	5.58 c-g
13	MJ9751-33	1613 a-e	658	64.5 a-e	292 b	1.44 a-c	5.96 a-c
14	MJ9752-28	1474 b-e	450	48.5 d-f	356 c-f	1.40 a-d	5.67 b-f
15	MJ9757-8	14440 c-e	573	62.0 a-e	340 b-e	1.27 a-e	5.37 d-g
16	MJ9761-6	1291 de	493	58.5 a-f	328 b-e	1.16 c-e	5.13 g
17	MJ97113-4	1376 de	383	48.5 d-f	360 d-f	1.50 a	5.91 a-c
18	MJ9830-6	2028 a	733	66.0 a-e	302 b-d	1.49 ab	6.25 a
19	MJ9851-8	1927 ab	835	69.0 ab	308 b-d	1.47 a-e	5.96 a-c
20	MJ9897-2	1870 a-c	723	56.0 a-f	292 b	1.09 de	5.20 fg
21	MJ0005-11-8	1640 a-c	591	63.0 a-e	286 a	1.27 a-e	5.56 c-g
22	MJ0005-12-32	1218 e	700	67.5 a-c	318 b-e	1.22 a-e	5.57 c-g
23	AGS292	1307 de	450	54.5 a-f	324 b-e	1.27 a-e	5.56 c-g
24	Chiang Mai 1	1309 de	606	62.0 a-e	322 b-e	1.22 a-e	5.57 c-g
	Mean	1506	541	57.9	341	1.29	5.57
	F-test	**	ns	**	**	**	**
	C.V (%)	11.49	28.30	11.29	6.51	9.06	3.37

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

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

ns = not significantly different

**Table 5** Average plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of twenty-four vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2011.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality	
								Sweetness	Softness
1	MJ9726-2	40.3 e-i	10.0 i	2.0 b-e	34.1 a-f	34 a-c	69 ef	2	2
2	MJ9726-27	44.4 d-g	10.6 f-i	3.7 a	44.5 a	35 ab	81 a	3	1
3	MJ9728-1	41.9 e-f	10.2 g-i	2.9 a-d	34.1 a-d	35 ab	77 a-c	3	1
4	MJ9728-16	59.3 ab	11.9 a-e	1.6 de	40.8 a-c	35 ab	78 ab	3	1
5	MJ9749-6	41.5 e-i	10.8 e-i	2.2 a-e	28.7 c-f	32 c	69 ef	3	2
6	MJ9749-46	49.6 cd	12.6 ab	3.3 a-c	39.2 a-d	33 bc	78 ab	3	2
7	MJ9749-54	35.7 i	11.1 c-i	2.8 a-d	37.5 a-e	32 c	67 f	3	2
8	MJ9749-62	41.9 e-i	10.4 g-i	2.3 a-e	29.9 b-f	33 bc	67 f	3	2
9	MJ9749-68	46.9 c-f	11.4 b-g	2.3 a-e	33.5 a-f	34 a-c	70 d-f	3	1
10	MJ9749-83	40.0 f-i	11.3 c-g	3.0 a-d	40.7 a-c	32 c	78 ab	3	2
11	MJ9751-4	46.1 c-g	10.8 d-i	1.0 e	30.2 b-f	35 ab	70 d-f	3	2
12	MJ9751-29	41.0 e-i	10.6 f-i	2.9 a-d	43.9 a	35 ab	72 c-e	3	2
13	MJ9751-33	48.9 cd	10.8 e-i	1.6 de	29.3 c-f	33 bc	78 ab	3	2
14	MJ9752-28	40.9 e-i	11.0 d-i	2.6 a-d	43.3 a	36 a	72 c-e	3	2
15	MJ9757-8	43.1 d-h	10.5 f-i	2.1 a-e	26.0 ef	35 ab	70 d-f	3	2
16	MJ9761-6	46.8 c-f	10.6 f-i	1.9 b-e	27.1 d-f	35 ab	71 c-f	3	2
17	MJ97113-4	59.4 a	11.6 a-f	2.7 a-d	43.8 a	36 a	70 d-f	3	2
18	MJ9830-6	44.6 d-g	11.2 c-h	3.5 ab	42.6 ab	35 ab	78 ab	3	2
19	MJ9851-8	47.2 c-e	12.0 a-d	3.1 a-d	36.8 a-e	35 ab	77 a-c	3	2
20	MJ9897-2	36.4 hi	10.3 e-i	2.4 a-e	29.7 c-f	34 a-c	74 b-d	3	2
21	MJ0005-11-8	49.7 cd	12.6 a	2.9 a-d	32.2 a-f	34 a-c	77 a-c	3	1
22	MJ0005-12-32	39.3 g-i	10.0 hi	1.6 de	23.5 f	32 c	71 c-f	3	2
23	AGS292	52.5 bc	12.3 a-c	2.7 a-d	35.8 a-f	33 bc	73 b-e	3	2
24	Chiang Mai 1	39.7 g-i	10.3 g-i	1.8 c-e	29.9 b-f	33 bc	67 f	3	2
	Mean	44.9	11.0	2.4	34.9	34	73		
	F-test	**	**	**	**	**	**		
	C.V (%)	8.14	5.82	34.55	19.25	3.75	2.92		

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

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

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

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

**Table 6** Average total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twenty-four vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2011.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	100 fresh seed wt. (g.)	Number of pods/kg.	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9726-2	1112 ef	239 e	52.97 e-h	336 g-i	1.35 a-d	5.73 b-h
2	MJ9726-27	1710 ab	539 a-d	63.91 a-f	302 d-i	1.42 a-c	5.93 a-f
3	MJ9728-1	1560 a-c	521 a-d	72.83 a	294 c-g	1.50 ab	6.19 a
4	MJ9728-16	1489 a-d	509 a-d	51.36 gh	423 i	1.32 cd	5.43 h
5	MJ9749-6	1374 b-f	614 ab	57.39 b-h	255 a	1.36 a-c	5.99 a-e
6	MJ9749-46	1438 a-f	505 a-d	62.02 a-g	284 cd	1.45 a-c	5.74 b-h
7	MJ9749-54	1079 f	315 de	54.48 c-h	435 i	1.18 d	4.75 i
8	MJ9749-62	1434 a-f	510 a-d	58.89 b-h	327 e-i	1.33 b-d	5.44 h
9	MJ9749-68	1464 a-e	444 a-e	48.30 h	329 f-i	1.36 a-c	5.52 f-h
10	MJ9749-83	1146 d-f	361 c-e	51.54 f-h	303 d-i	1.49 a-c	5.87 a-g
11	MJ9751-4	1363 b-f	573 a-c	56.80 b-h	285 cd	1.39 a-c	5.83 a-h
12	MJ9751-29	1436 a-f	501 a-d	53.45 d-h	371 hi	1.37 a-c	5.47 gh
13	MJ9751-33	1336 b-f	562 a-d	66.50 a-c	266 cd	1.48 a-c	6.07 a-c
14	MJ9752-28	1386 b-f	412 b-e	52.53 e-h	327 e-i	1.48 a-c	5.80 a-h
15	MJ9757-8	1373 b-f	473 a-e	65.01 a-e	292 c-f	1.38 a-c	5.59 e-h
16	MJ9761-6	1414 a-f	593 a-c	65.65 a-d	300 d-h	1.33 b-d	5.58 e-h
17	MJ97113-4	1488 a-d	511 a-d	59.21 b-h	336 g-i	1.49 a-c	5.84 a-h
18	MJ9830-6	1521 a-c	551 a-d	67.47 ab	261 b	1.53 a	6.12 ab
19	MJ9851-8	1768 a	559 a-d	68.46 ab	291 c-e	1.52 a	6.02 a-d
20	MJ9897-2	1460 a-e	548 a-d	68.78 ab	268 cd	1.36 a-c	5.64 d-h
21	MJ0005-11-8	1695 a-c	598 a-c	60.38 a-h	292 c-f	1.41 a-c	5.73 b-h
22	MJ0005-12-32	1342 b-f	674 a	67.93 ab	263 bc	1.39 a-c	5.82 a-h
23	AGS292	1569 a-c	563 a-c	61.78 a-g	286 cd	1.39 a-c	5.66 c-h
24	Chiang Mai 1	1388 b-f	636 ab	60.67 a-h	303 d-i	1.36 a-c	5.67 c-h
	Mean	1431	513	60.34	310	1.40	5.72
	F-test	**	**	**	**	**	**
	C.V (%)	13.55	25.35	10.92	6.34	6.66	3.92

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

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

**Table 7** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (1) in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9749-46	47.9 a-c	9.9 bc	1.5	22.3 a-c	58 d	2	1
2	MJ9749-68	43.8 c	9.6 c	1.5	22.6 ab	61 bc	2	2
3	MJ9751-29	49.2 ab	10.8 a	2.0	25.0 a	59 cd	2	2
4	MJ9751-33	52.6 a	10.6 a	1.4	22.5 ab	61 bc	2	2
5	MJ9757-8	46.3 bc	10.3 ab	1.2	20.1 a-d	59 cd	1	2
6	MJ9761-6	37.3 d	8.9 de	1.5	22.9 ab	59 cd	3	2
7	MJ97113-4	30.3 f	8.3 e	2.0	16.9 cd	64 a	2	2
8	MJ9830-6	37.2 de	8.7 de	1.3	24.6 a	63 a	2	2
9	MJ9851-8	34.0 d-f	8.4 e	1.4	17.6 b-d	62 ab	3	2
10	MJ9897-2	35.4 de	8.5 e	1.7	15.8 d	58 d	3	2
11	Chiang Mai 1	32.3 ef	8.5 e	2.6	25.2 a	59 cd	2	2
12	AGS 292	33.5 d-f	9.3 cd	2.0	20.5 a-d	59 cd	2	2
Mean		40.0	9.3	1.7	21.3	60.00		
F-test		**	**	ns	**	**		
CV (%)		5.43	3.09	28.78	11.30	1.47		

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

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

ns = not significantly different

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

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

**Table 8** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (1) in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9749-46	1157 a-c	368 b-e	259 a	64.00 d-f	1.34 a-c	4.72 b-d
2	MJ9749-68	1224 ab	483 a	309 ab	70.00 b-e	1.28 b-d	4.55 b-d
3	MJ9751-29	1232 ab	315 de	300 a	85.67 a	1.35 a-c	4.44 cd
4	MJ9751-33	1328 a	443 a-c	277 a	61.67 d-f	1.34 a-c	4.78 a-c
5	MJ9757-8	1160 a-c	456 ab	307 ab	74.00 a-d	1.40 ab	4.90 a-c
6	MJ9761-6	1083 b-d	341 c-e	291 a	52.67 f	1.39 ab	5.01 ab
7	MJ97113-4	825 e	261 e	251 a	59.33 ef	1.44 a	4.75 b-d
8	MJ9830-6	1323 a	448 a-c	260 a	79.00 a-c	1.33 a-c	5.26 a
9	MJ9851-8	965 c-e	421 a-d	277 a	57.67 ef	1.33 a-c	4.90 a-c
10	MJ9897-2	880 de	405 a-d	275 a	64.67 c-f	1.33 a-c	4.80 a-c
11	Chiang Mai 1	1013 b-e	352 b-e	364 bc	75.67 a-d	1.24 cd	4.25 de
12	AGS 292	864 de	288 e	388 c	82.00 ab	1.18 d	3.86 e
	Mean	1088	382	296	68.86	1.33	4.69
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	8.87	12.46	9.07	9.17	4.30	4.70

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

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

**Table 9** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (2) in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9749-46	47.7 ab	8.8 b	1.4 c	22.0 c-e	60 cd	2	1
2	MJ9749-68	45.9 b	8.9 b	2.0 b	24.0 b-d	63 b-d	2	1
3	MJ9751-29	52.0 a	10.1 a	3.0 a	26.3 ab	66 ab	2	2
4	MJ9751-33	53.3 a	9.9 a	1.9 bc	21.1 c-e	64 a-c	2	1
5	MJ9757-8	47.9 ab	9.8 a	1.8 bc	21.2 c-e	61 cd	2	1
6	MJ9761-6	39.6 cd	8.0 cd	1.5 bc	21.8 c-e	59 d	1	2
7	MJ97113-4	35.9 d	8.3 b-d	1.7 bc	19.9 c-e	67 a	2	2
8	MJ9830-6	44.8 bc	8.7 bc	1.8 bc	20.9 c-e	67 a	1	2
9	MJ9851-8	37.9 d	8.0 cd	1.6 bc	20.8 c-e	67 a	1	2
10	MJ9897-2	37.2 d	7.9 d	1.5 bc	19.1 e	64 a-c	1	1
11	Chiang Mai 1	36.7 d	7.9 d	2.0 b	30.2 a	66 ab	1	1
12	AGS 292	37.3 d	8.7 bc	1.7 bc	24.1 bc	63 b-d	2	2
Mean		43.0	8.8	1.8	22.6	64		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		5.69	3.51	13.83	7.85	2.77		

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

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

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

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

**Table 10** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (2) in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9749-46	1039 b-d	656 b-d	313 a	68.33 ab	1.50 a-c	5.63 ab
2	MJ9749-68	1139 a-d	709 b	379 a	53.33 de	1.46 bc	5.30 b-d
3	MJ9751-29	1179 a-c	635 b-d	353 a	53.33 de	1.43 c	5.09 de
4	MJ9751-33	1232 a	853 a	367 a	56.67 c-e	1.49 a-c	5.52 b-d
5	MJ9757-8	1066 a-d	704 bc	373 a	56.67 c-e	1.59 a	5.48 b-d
6	MJ9761-6	1077 a-d	581 b-e	320 a	61.67 a-d	1.47 a-c	6.01 a
7	MJ97113-4	829 e	565 c-e	341 a	63.33 a-d	1.55 ab	5.56 a-c
8	MJ9830-6	1211 ab	880 a	341 a	58.33 b-d	1.47 a-c	5.75 ab
9	MJ9851-8	1016 cd	651 b-d	320 a	70.00 a	1.41 c	5.51 b-d
10	MJ9897-2	988 de	645 b-d	320 a	66.67 a-c	1.45 bc	5.48 b-d
11	Chiang Mai 1	1139 a-d	533 de	500 a	53.33 de	1.39 c	5.13 cd
12	AGS 292	813 e	464 e	817 b	46.33 e	1.22 d	4.66 e
	Mean	1061	656	395	59.00	1.45	5.43
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	7.38	9.37	21.92	8.50	3.51	3.68

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

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



**Table 11** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Rai in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9749-46	43.7 bc	10.1 bc	2.3 a	35.5 a	69 ab	3	1
2	MJ9749-68	45.6 bc	10.2 a-c	1.3 b-d	26.1 b-e	70 a	3	1
3	MJ9751-29	43.5 bc	9.6 c	1.2 b-d	23.1 b-f	69 ab	3	2
4	MJ9751-33	44.0 bc	9.7 bc	0.6 d	23.4 b-f	66 bc	3	2
5	MJ9757-8	55.5 a	11.3 a	1.3 b-d	19.5 d-f	64 bc	2	1
6	MJ9761-6	41.3 c	10.5 a-c	0.9 cd	26.9 b-d	63 c	2	1
7	MJ97113-4	48.1 b	10.8 ab	2.5 a	30.5 ab	68 a-c	3	2
8	MJ9830-6	49.3 ab	10.2 a-c	0.9 cd	18.9 ef	70 a	2	2
9	MJ9851-8	41.6 c	10.2 a-c	1.7 a-c	29.5 a-c	71 a	3	2
10	MJ9897-2	46.9 bc	10.3 a-c	0.8 cd	18.3 f	65 bc	2	1
11	Chiang Mai 1	43.1 bc	9.8 bc	0.6 d	21.8 c-f	64 bc	3	1
12	AGS 292	43.2 bc	10.4 a-c	2.0 ab	23.2 b-f	70 a	2	1
Mean		45.5	10.2	1.3	24.7	67		
F-test		**	*	**	**	**		
CV (%)		6.11	4.90	27.79	13.59	3.13		

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

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

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

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

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

**Table 12** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Rai in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9749-46	1085 ab	374	373 de	57.67 d-f	1.35 de	5.24 de
2	MJ9749-68	992 ab	256	299 bc	61.67 c-e	1.43 b-e	5.47 cd
3	MJ9751-29	912 ab	335	272 bc	75.67 ab	1.40 c-e	5.54 cd
4	MJ9751-33	741 b	246	289 bc	53.67 ef	1.59 a	5.76 a-d
5	MJ9757-8	915 ab	477	329 c-e	56.00 d-f	1.50 a-c	5.53 cd
6	MJ9761-6	765 b	249	447 e	50.33 f	1.31 e	4.84 e
7	MJ97113-4	1143 a	329	272 bc	55.00 d-f	1.46 a-d	5.62 b-d
8	MJ9830-6	875 ab	284	279 bc	61.67 c-e	1.46 a-d	5.50 cd
9	MJ9851-8	1072 ab	341	264 b	66.00 c	1.47 a-d	6.12 ab
10	MJ9897-2	1181 a	349	272 bc	68.33 bc	1.46 a-d	5.53 cd
11	Chiang Mai 1	856 ab	198	315 b-d	63.00 cd	1.48 a-c	6.16 a
12	AGS 292	1168 a	459	248 a	80.00 a	1.53 ab	5.77 a-c
	Mean	975	325	305	62.42	1.46	5.59
	F-test	*	ns	**	**	**	**
	CV (%)	15.72	31.38	9.06	5.73	3.85	4.05

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 13** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lampang in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9749-46	40.2 b	9.7 cd	1.2 d-f	22.4 c-e	64 bc	3	2
2	MJ9749-68	38.8 b-d	9.7 cd	1.5 b-f	25.6 a-c	65 bc	2	1
3	MJ9751-29	47.7 a	11.2 a	2.8 a	30.3 a	63 c	2	1
4	MJ9751-33	49.9 a	10.9 ab	2.1 a-c	26.8 a-c	65 bc	1	1
5	MJ9757-8	40.0 bc	9.8 b-d	1.8 b-d	23.5 b-d	64 bc	3	1
6	MJ9761-6	33.7 d-f	9.2 cd	1.2 c-f	23.3 c-f	60 d	2	1
7	MJ97113-4	33.3 ef	9.3 cd	1.2 d-f	16.9 d-f	72 a	1	1
8	MJ9830-6	38.7 b-d	10 b-d	1.7 b-e	29.1 ab	72 a	2	1
9	MJ9851-8	36.0 b-f	9.2 cd	0.9 ef	15.7 f	72 a	2	1
10	MJ9897-2	37.2 b-e	9.4 cd	0.8 f	19.5 d-f	64 bc	2	1
11	Chiang Mai 1	31.6 f	9.2 d	1.6 b-e	31.0 b-e	65 bc	3	2
12	AGS 292	35.0 c-f	10.3 a-c	2.1 ab	28.3 ab	66 b	2	1
Mean		38.5	9.8	1.6	24.4	66		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		5.72	4.94	23.55	10.59	1.53		

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

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

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

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

**Table 14** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lampang in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9749-46	1179 a-d	243 bc	277 ab	55.00 bc	1.52 a	5.62 bc
2	MJ9749-68	1355 a-c	226 bc	319 ab	54.00 bc	1.45 bc	5.67 bc
3	MJ9751-29	1328 a-c	347 ab	305 ab	55.00 bc	1.35 fg	5.35 de
4	MJ9751-33	1355 a-c	251 bc	307 ab	55.00 bc	1.29 g	5.17 e
5	MJ9757-8	1275 a-c	216 bc	337 bc	51.67 b-d	1.53 a	5.79 ab
6	MJ9761-6	1051 cd	124 c	281 ab	55.00 bc	1.50 ab	6.03 a
7	MJ97113-4	939 d	161 c	257 a	65.00 a	1.57 a	5.77 a-c
8	MJ9830-6	1472 a	488 a	324 bc	55.33 bc	1.28 g	5.61 b-d
9	MJ9851-8	1179 a-d	217 bc	300 ab	56.67 b	1.42 c-e	5.52 cd
10	MJ9897-2	1248 a-d	266 bc	289 ab	55.00 bc	1.44 b-d	5.59 b-d
11	Chiang Mai 1	1397 ab	286 bc	385 cd	48.33 cd	1.36 ef	5.24 e
12	AGS 292	1083 b-d	146 c	419 d	45.00 d	1.37 d-f	5.11 e
	Mean	1238	247	317	54.08	1.42	5.54
	F-test	**	*	**	**	**	**
	CV (%)	11.19	41.81	8.56	6.36	2.18	2.08

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

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

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

**Table 15** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chai-Nat in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9749-46	41.0 cd	10.1 a-c	3.2 a-c	30.7 ab	70 a	2	2
2	MJ9749-68	48.9 a-c	11.0 a-c	2.5 cd	28.0 b-d	70 a	1	1
3	MJ9751-29	39.8 cd	7.4 d	3.4 ab	23.5 de	62 c	1	2
4	MJ9751-33	39.4 cd	10.9 a-c	2.4 d	25.7 b-e	69 a	1	1
5	MJ9757-8	51.9 a-c	11.9 ab	2.6 cd	23.1 de	69 a	2	1
6	MJ9761-6	35.0 d	8.9 cd	3.6 a	34.0 a	61 c	1	1
7	MJ97113-4	58.3 a	12.5 a	3.2 a-c	29.5 a-c	69 a	1	1
8	MJ9830-6	56.1 ab	11.6 ab	2.6 cd	24.4 c-e	68 ab	2	2
9	MJ9851-8	41.4 cd	10.8 a-c	3.0 a-d	29.4 a-c	66 b	2	2
10	MJ9897-2	39.4 cd	9.5 b-d	2.6 cd	22.1 e	68 ab	2	1
11	Chiang Mai 1	44.0 b-d	10.3 a-c	2.8 a-d	27.3 b-e	69 a	2	2
12	AGS 292	33.6 d	9.8 b-d	2.7 b-d	22.2 e	66 b	1	2
Mean		44.1	10.4	2.9	26.6	67.00		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		12.83	10.50	11.51	8.8	1.55		

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

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

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

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

**Table 16** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chai-Nat in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9749-46	1994 a	1425 a	392 ef	65.00 cd	1.32 c	5.07 f
2	MJ9749-68	1855 a-c	1321 ab	334 c-e	68.33 c	1.39 bc	5.39 de
3	MJ9751-29	1728 bc	1265 a-c	311 c	69.67 bc	1.44 b	5.47 b-e
4	MJ9751-33	1733 bc	1285 a-c	310 c	68.00 c	1.41 b	5.45 c-e
5	MJ9757-8	1814 a-c	1457 a	325 cd	71.00 bc	1.47 ab	5.63 a-d
6	MJ9761-6	1507 de	1196 bc	559 f	49.00 e	1.23 d	4.44 g
7	MJ97113-4	1904 ab	1323 ab	331 cd	66.00 c	1.42 b	5.35 d-f
8	MJ9830-6	1731 bc	1251 a-c	320 cd	65.67 c	1.42 b	5.46 c-e
9	MJ9851-8	1738 bc	1269 a-c	351 de	58.33 d	1.40 b	5.70 a-c
10	MJ9897-2	1683 cd	1092 c	301 b	79.67 a	1.40 bc	5.25 ef
11	Chiang Mai 1	1868 a-c	1253 a-c	313 c	75.33 ab	1.40 b	5.76 ab
12	AGS 292	1355 e	823 d	275 a	78.67 a	1.54 a	5.88 a
	Mean	1743	1247	343	67.89	1.40	5.40
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	5.03	7.23	3.95	4.4	2.43	5.42

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

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

**Table 17** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lopburi in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9749-46	35.2 a-c	10.2 b-e	3.2 ab	24.0	72 a-c	1	1
2	MJ9749-68	35.9 ab	10.6 a-d	2.7 a-d	28.2	73 ab	1	1
3	MJ9751-29	36.8 ab	11.2 ab	3.2 ab	29.5	68 c	1	1
4	MJ9751-33	40.9 a	11.6 a	2.6 b-d	23.4	70 bc	1	1
5	MJ9757-8	36.8 ab	10.8 a-c	2.8 a-c	27.1	74 ab	2	1
6	MJ9761-6	32.2 b-d	9.7 c-f	2.8 a-c	23.0	68 c	2	1
7	MJ97113-4	28.1 cd	9.4 ef	2.4 cd	22.7	75 a	2	1
8	MJ9830-6	30.5 b-d	9.6 d-f	2.8 a-c	25.9	74 ab	2	1
9	MJ9851-8	30.0 b-d	9.5 ef	2.4 cd	17.1	72 a-c	1	1
10	MJ9897-2	30.4 b-d	9.4 ef	2.2 d	25.0	70 bc	1	1
11	Chiang Mai 1	26.3 d	8.9 f	3.3 a	21.0	71 a-c	1	1
12	AGS 292	26.8 d	10.3 b-e	2.7 a-d	18.6	71 a-c	2	1
Mean		32.5	10.1	2.8	23.8	72.00		
F-test		**	**	*	ns	**		
CV (%)		9.78	4.90	13.28	18.82	2.57		

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

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

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

ns = not significantly different

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

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

**Table 18** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lopburi in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9749-46	556 de	377 e	331 a	61.00 b	1.40 b-e	6.09 a-d
2	MJ9749-68	1174 a	747 a	360 a	60.67 b	1.34 ef	5.85 c-e
3	MJ9751-29	586 de	301 ef	327 a	64.33 b	1.43 b-d	5.75 de
4	MJ9751-33	853 bc	552 b-d	312 a	66.00 ab	1.46 ab	6.26 ab
5	MJ9757-8	898 bc	645 ab	333 a	74.33 a	1.45 a-c	6.22 ab
6	MJ9761-6	481 e	426 de	316 a	66.67 ab	1.39 c-f	6.37 a
7	MJ97113-4	265 f	196 f	315 a	67.33 ab	1.50 a	6.11 a-c
8	MJ9830-6	858 bc	669 ab	317 a	64.67 b	1.37 d-f	5.98 b-d
9	MJ9851-8	740 cd	572 b-d	329 a	62.33 b	1.37 d-f	5.83 c-e
10	MJ9897-2	986 ab	783 a	320 a	66.67 ab	1.40 b-e	6.04 a-d
11	Chiang Mai 1	733 cd	573 bc	361 a	62.33 b	1.32 f	5.51 e
12	AGS 292	500 e	433 c-e	545 b	50.33 c	1.22 g	4.81 f
	Mean	719	523	347	63.89	1.39	5.90
	F-test	**	**	**	*	**	**
	CV (%)	12.62	12.21	8.11	8.92	2.19	2.65

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

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

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



**Table 19** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang-Mai (2) in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9749-46	60.9 ab	10.7 b-d	2.7 ab	22.5 b	68 a	2	1
2	MJ9749-68	55.0 bc	10.8 a-d	2.7 ab	25.1 b	68 a	2	1
3	MJ9751-29	68.7 a	11.8 a	2.5 bc	23.6 b	68 a	2	2
4	MJ9751-33	59.3 a-c	11.5 ab	2.6 ab	26.1 b	67 ab	2	1
5	MJ9757-8	55.4 bc	11.4 a-c	2.5 b	23.3 b	67 ab	2	1
6	MJ9761-6	50.7 cd	10.0 de	2.5 b	24.9 b	68 a	2	2
7	MJ97113-4	40.3 ef	9.7 e	2.4 bc	24.3 b	65 b	2	2
8	MJ9830-6	51.1 cd	10.7 b-e	2.2 bc	24.8 b	67 ab	2	2
9	MJ9851-8	43.9 de	9.8 de	2.3 bc	22.8 b	65 b	2	2
10	MJ9897-2	52.2 b-d	10.7 b-d	2.5 b	23.4 b	68 a	2	1
11	Chiang Mai 1	44.5 de	10.4 c-e	3.2 a	36.1 a	67 ab	2	1
12	AGS 292	30.9 f	8.2 f	1.9 c	23.9 b	61 c	2	2
Mean		51.1	10.5	2.5	25.1	67.00		
F-test		**	**	*	**	**		
CV (%)		8.12	4.16	14.25	8.92	1.55		

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

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

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

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

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

**Table 20** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang-Mai (2) in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9749-46	1600	1210 a	341 cd	68.67 b-d	1.40 bc	5.55 cd
2	MJ9749-68	1344	817 cd	380 d-f	58.00 ef	1.32 de	5.22 ef
3	MJ9751-29	1690	1099 ab	299 b	72.67 a-c	1.41 b	5.46 c-e
4	MJ9751-33	1446	1003 a-c	341 cd	67.33 c-e	1.39 b-d	5.60 bc
5	MJ9757-8	1252	917 b-d	345 c-e	67.33 c-e	1.40 bc	5.55 b-d
6	MJ9761-6	1584	1114 ab	347 c-e	70.00 a-d	1.42 b	5.84 ab
7	MJ97113-4	1503	896 b-d	289 a	79.33 a	1.53 a	6.01 a
8	MJ9830-6	1427	1045 a-c	351 c-e	62.67 de	1.35 b-d	5.51 c-e
9	MJ9851-8	1367	896 b-d	328 bc	75.33 a-c	1.32 de	5.38 c-e
10	MJ9897-2	1437	919 b-d	397 ef	58.00 ef	1.34 cd	5.31 de
11	Chiang Mai 1	1265	683 d	479 f	52.67 f	1.24 f	4.99 f
12	AGS 292	1540	885 b-d	307 bc	77.67 ab	1.27 ef	5.59 b-d
	Mean	1455	957	350	67.47	1.37	5.50
	F-test	ns	*	**	**	**	**
	CV (%)	12.90	17.07	5.52	6.16	2.04	2.29

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 21** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang-Rai in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9749-46	51.0 ab	12.0 b-d	3.3 ab	27.1 a-d	67 a-c	3	1
2	MJ9749-68	46.2 bc	11.9 b-e	2.8 a-c	26.6 a-d	62 c	3	1
3	MJ9751-29	54.6 a	13.3 a	3.6 a	27.7 a-c	62 c	3	2
4	MJ9751-33	54.5 a	12.0 bc	2.7 a-c	25.3 a-d	62 c	3	2
5	MJ9757-8	46.8 bc	11.2 c-f	2.9 ab	17.5 d	62 c	2	1
6	MJ9761-6	46.7 bc	11.1 d-f	2.6 a-c	25.3 a-d	62 c	1	1
7	MJ97113-4	41.6 c	10.4 f	2.7 a-c	22.3 cd	74 a	3	2
8	MJ9830-6	48.3 a-c	11.2 c-f	2.8 a-c	25.5 a-d	71 ab	2	2
9	MJ9851-8	46.8 bc	11.0 ef	2.3 bc	24.3 b-d	62 c	3	2
10	MJ9897-2	50.0 ab	12.2 b	3.4 ab	33.5 ab	62 c	2	1
11	Chiang Mai 1	46.5 bc	11.7 b-e	3.3 ab	35.0 a	66 bc	3	1
12	AGS 292	33.2 d	8.2 g	1.6 c	28.7 a-c	70 ab	2	1
	Mean	47.2	11.4	2.8	26.6	65.00		
	F-test	**	**	**	**	*		
	CV (%)	6.75	3.49	18.12	16.52	6.54		

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

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

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

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

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

**Table 22** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang-Rai in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9749-46	1829 a	712 ab	301 b	65.33 b-d	1.50 a-c	5.73 a-c
2	MJ9749-68	992 de	414 c	363 cd	54.00 de	1.46 bc	5.48 b-d
3	MJ9751-29	1760 ab	763 a	289 a	61.67 b-e	1.46 bc	5.65 a-d
4	MJ9751-33	1216 c-e	436 c	304 b	65.00 b-d	1.50 a-c	5.59 a-d
5	MJ9757-8	1067 c-e	404 cd	344 b-d	65.00 b-d	1.50 a-c	6.15 a
6	MJ9761-6	1515 a-c	584 a-c	305 b	70.00 a-c	1.50 a-c	5.95 ab
7	MJ97113-4	1339 b-d	378 cd	308 b	83.33 a	1.55 a	5.87 ab
8	MJ9830-6	1392 a-d	517 bc	337 b-d	68.33 bc	1.46 bc	5.64 a-d
9	MJ9851-8	1333 b-d	544 a-c	351 bc	70.00 a-c	1.45 bc	5.30 cd
10	MJ9897-2	1680 ab	550 a-c	335 bc	57.67 c-e	1.44 c	5.55 b-d
11	Chiang Mai 1	1355 b-d	684 ab	532 d	51.00 e	1.30 d	5.11 d
12	AGS 292	827 e	165 d	313 bc	73.33 ab	1.53 ab	5.75 a-c
	Mean	1359	513	340	65.39	1.47	5.65
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	14.77	20.35	6.56	9.01	2.53	4.37

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

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

**Table 23** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lampang in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9749-46	67.7 bc	12.4 bc	4.5 ab	53.1 bc	75 a	3	2
2	MJ9749-68	68.5 a-c	12.6 ab	3.4 bc	51.2 bc	75 a	2	1
3	MJ9751-29	75.2 a	13.6 a	3.3 bc	51.9 bc	75 a	2	1
4	MJ9751-33	73.0 ab	12.7 ab	2.5 c	44.4 bc	68 b	2	1
5	MJ9757-8	65.2 cd	13.0 ab	3.5 a-c	43.5 bc	75 a	3	1
6	MJ9761-6	61.9 cd	11.2 d	3.6 a-c	46.8 bc	75 a	2	1
7	MJ97113-4	42.4 e	9.2 e	2.4 c	40.6 c	68 b	2	1
8	MJ9830-6	64.0 cd	11.3 d	2.3 c	41.8 c	68 b	2	1
9	MJ9851-8	64.1 cd	11.4 cd	2.3 c	40.5 c	68 b	2	1
10	MJ9897-2	65.9 c	12.6 ab	3.6 a-c	58.7 ab	75 a	2	1
11	Chiang Mai 1	58.4 d	12.1 b-d	4.9 a	72.6 a	75 a	3	2
12	AGS 292	41.7 e	10.1 e	3.0 bc	50.6 bc	60 c	2	1
Mean		62.3	11.8	3.3	49.7	71		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		4.84	3.73	20.22	14.52	1.47		

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

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

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

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

**Table 24** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lampung in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9749-46	2944 ab	1679 a	296 b	78.33 ab	1.48 a	5.86 a-c
2	MJ9749-68	2667 a-c	1314 a-c	341 bc	68.33 a-d	1.47 a	5.87 a-c
3	MJ9751-29	3051 a	1306 a-c	281 a	76.67 ab	1.46 a	5.73 bc
4	MJ9751-33	2533 a-c	1467 ab	327 b	65.00 b-d	1.54 a	5.99 ab
5	MJ9757-8	2773 ab	1272 a-c	300 b	73.33 a-c	1.49 a	5.61 cd
6	MJ9761-6	2304 b-d	979 a-c	316 b	78.33 ab	1.46 a	5.90 a-c
7	MJ97113-4	2501 a-d	1681 a	328 b	80.00 a	1.50 a	5.87 a-c
8	MJ9830-6	2619 a-c	1604 a	351 bc	60.67 cd	1.46 a	5.78 a-c
9	MJ9851-8	2283 b-d	1512 a	329 b	72.33 a-d	1.48 a	5.64 bc
10	MJ9897-2	2731 ab	1498 ab	352 bc	66.67 a-d	1.47 a	5.78 a-c
11	Chiang Mai 1	1835 d	570 c	453 c	58.33 d	1.31 b	5.29 d
12	AGS 292	2043 cd	661 bc	305 b	70.00 a-d	1.50 a	6.10 a
	Mean	2524	1295	332	70.67	1.47	5.78
	F-test	**	**	**	**	**	*
	CV (%)	11.81	27.45	7.54	8.91	3.32	3.57

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

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

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

**Table 25** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lopburi in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9749-46	57.2 bc	12.0 b-d	4.5 b-d	48.2	70 a-c	3	2
2	MJ9749-68	57.7 bc	12.6 a-c	5.3 ab	56.8	73 a	2	1
3	MJ9751-29	66.0 a	13.3 a	4.2 d	46.9	67 a-d	3	2
4	MJ9751-33	56.2 bc	12.4 a-c	4.0 d	45.3	71 a-c	3	2
5	MJ9757-8	55.2 b-d	12.8 ab	4.2 d	44.0	62 de	3	2
6	MJ9761-6	55.1 b-d	12.2 b-d	4.6 b-d	50.8	65 b-e	3	2
7	MJ97113-4	48.1 de	11.5 d	4.3 cd	46.3	64 c-e	3	2
8	MJ9830-6	55.2 b-d	12.1 b-d	3.8 d	51.1	64 c-e	3	2
9	MJ9851-8	52.1 cd	12.0 b-d	4.1 d	59.2	62 de	3	1
10	MJ9897-2	60.1 ab	12.8 ab	5.1 a-c	55.7	72 ab	3	2
11	Chiang Mai 1	55.3 bc	11.8 cd	5.6 a	44.2	69 a-c	2	2
12	AGS 292	43.2 e	11.9 b-d	4.3 cd	53.5	60 e	2	1
Mean		55.1	12.3	4.5	50.2	67.00		
F-test		**	**	**	ns	**		
CV (%)		5.61	3.28	8.54	19.08	4.54		

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

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

ns = not significantly different

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

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

**Table 26** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lopburi in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9749-46	3089	1887	257 bc	69.00 a	1.49 bc	6.65 bc
2	MJ9749-68	3079	1786	308 c-f	64.00 a-c	1.43 c-e	6.38 de
3	MJ9751-29	2659	1766	287 b-e	68.67 a	1.49 bc	6.58 b-d
4	MJ9751-33	3017	1420	256 b	69.00 a	1.52 b	6.74 b
5	MJ9757-8	2347	1783	333 ef	62.33 a-c	1.48 b-d	6.52 b-e
6	MJ9761-6	2967	1553	275 bc	64.33 a-c	1.46 b-e	7.01 a
7	MJ97113-4	2965	1739	239 a	72.00 a	1.63 a	7.11 a
8	MJ9830-6	3168	1926	284 b-d	67.33 ab	1.42 d-f	6.57 b-d
9	MJ9851-8	2702	1733	276 bc	71.33 a	1.43 c-e	6.44 c-e
10	MJ9897-2	2788	1794	325 d-f	63.00 a-c	1.40 ef	6.29 e
11	Chiang Mai 1	1965	1091	393 f	56.33 c	1.35 f	5.95 f
12	AGS 292	2376	1552	405 f	56.67 bc	1.28 g	5.37 g
	Mean	2760	1669	303	65.33	1.45	6.47
	F-test	ns	ns	**	**	**	**
	CV (%)	24.34	19.08	6.85	7.28	2.04	1.67

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

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

ns = not significantly different



**Table 27** Average plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons in 2012.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)			Number of nodes per plant			Number of branches per plant		
		Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>	Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>	Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>
1	MJ9749-46	42.6 b	59.2 bc	49.3 cd	9.8 bc	11.8 bc	10.6 bc	2.1 bc	3.7 b	2.8 ab
2	MJ9749-68	43.1 b	56.9 cd	48.6 cd	10.0 b	12.0 bc	10.8 b	1.9 b-d	3.5 b	2.6 bc
3	MJ9751-29	44.8 ab	66.1 a	53.4 a	10.1 b	13.0 a	11.2 a	2.6 a	3.4 bc	2.9 a
4	MJ9751-33	46.7 a	60.8 bc	52.3 ab	10.6 a	12.2 b	11.2 a	1.8 cd	3.0 c-e	2.3 d
5	MJ9757-8	46.4 a	55.7 cd	50.1 bc	10.7 a	12.1 b	11.2 a	1.9 b-d	3.3 b-d	2.5 cd
6	MJ9761-6	36.5 cd	53.6 de	43.4 fg	9.2 d	11.1 de	10.0 f	1.9 b-d	3.3 bc	2.5 b-d
7	MJ97113-4	39.0 cd	43.1 f	40.7 h	9.8 bc	10.2 f	9.9 f	2.2 b	2.9 c-e	2.5 cd
8	MJ9830-6	42.8 b	54.6 de	47.5 de	9.8 bc	11.3 de	10.4 cd	1.9 b-d	2.8 de	2.2 d
9	MJ9851-8	36.8 cd	51.7 e	42.8 gh	9.3 cd	11.1 e	10.0 ef	1.8 cd	2.8 de	2.2 d
10	MJ9897-2	37.8 cd	57.1 cd	45.5 ef	9.2 d	12.1 b	10.3 c-e	1.6 d	3.7 b	2.4 cd
11	Chiang Mai 1	35.7 d	51.2 e	41.9 gh	9.1 d	11.5 cd	10.1 d-f	2.2 b	4.3 a	3.0 a
12	AGS 292	34.9 d	37.2 g	35.8 i	9.8 bc	9.6 g	9.7 f	2.2 b	2.7 e	2.4 cd
	Mean	40.6	53.9	45.9	9.80	11.5	10.5	2.0	3.3	2.5
	F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	8.13	6.29	7.26	6.06	3.65	5.07	18.38	15.10	16.85

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2012 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai, Lampang, Chai Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2012 (Chiang Mai 2, Chiang Rai, Lampang and Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2012

**Table 28** Average number of pods per plant, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons in 2012.

No.	Lines/varieties	Number of pods per plant			Pod width (cm.)			Pod length (cm.)		
		Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>	Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>	Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>
1	MJ9749-46	26.2 a	37.7 bc	30.8 ab	1.41 b-d	1.47 b	1.43 cd	5.40 b-d	5.95 c	5.62 b-d
2	MJ9749-68	25.8 a	39.9 a-c	31.4 ab	1.39 b-d	1.42 de	1.40 de	5.37 b-d	5.74 d	5.52 cd
3	MJ9751-29	26.3 a	37.5 bc	30.8 ab	1.40 b-d	1.46 b-d	1.42 de	5.27 d	5.86 cd	5.51 d
4	MJ9751-33	23.8 a-c	35.3 bc	28.4 bc	1.43 b	1.49 b	1.45 cd	5.49 a-c	5.98 bc	5.69 ab
5	MJ9757-8	22.4 cd	36.4 bc	28.0 bc	1.49 a	1.47 b	1.48 b	5.59 a	5.96 c	5.74 ab
6	MJ9761-6	25.3 ab	36.9 bc	30.0 bc	1.38 c-e	1.46 bc	1.41 de	5.45 a-c	6.18 ab	5.74 ab
7	MJ97113-4	22.7 bc	33.4 c	27.0 c	1.49 a	1.55 a	1.52 a	5.53 ab	6.21 a	5.80 a
8	MJ9830-6	24.0 a-c	35.8 bc	28.7 bc	1.39 cd	1.42 c-e	1.40 e	5.59 a	5.88 cd	5.71 ab
9	MJ9851-8	21.7 cd	36.7 bc	27.7 bc	1.40 b-d	1.42 c-e	1.41 de	5.60 a	5.69 d	5.63 bc
10	MJ9897-2	19.9 d	42.8 ab	29.1 bc	1.41 bc	1.41 e	1.41 de	5.45 a-c	5.73 d	5.56 cd
11	Chiang Mai 1	26.1 a	47.0 a	34.4 a	1.37 de	1.30 f	1.34 f	5.34 cd	5.33 e	5.34 e
12	AGS 292	22.8 bc	39.2 a-c	29.4 bc	1.34 e	1.40 e	1.37 f	5.00 e	5.70 d	5.27 e
	Mean	23.90	38.2	29.6	1.41	1.44	1.42	5.42	5.85	5.59
	F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	12.36	21.02	18.81	3.18	2.56	2.94	3.43	3.09	3.29

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2012 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai, Lampang, Chai Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2012 (Chiang Mai 2, Chiang Rai, Lampang and Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2012

**Table 29** Average total pod yield, marketable pod yield and number of pods per kilogram of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons in 2012.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg/rai)			Marketable pod yield (kg/rai)			Number of pods per kg.		
		Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>	Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>	Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>
1	MJ9749-46	1168 bc	2065 a	1527 a	574 cd	1673 a	1013 ab	324 b	299 b	314 bc
2	MJ9749-68	1290 a	1697 bc	1453 a-d	624 a-c	1406 a-c	937 ab	333 bc	348 de	339 df
3	MJ9751-29	1161 bc	2067 a	1523 ab	533 de	1457 ab	902 ab	311 b	289 a	302 b
4	MJ9751-33	1207 a-c	1654 b-d	1386 c-e	605 a-c	1481 ab	955 ab	310 b	307 b	309 bc
5	MJ9757-8	1188 bc	1719 bc	1400 b-e	659 ab	1235 b-d	890 ab	334 bc	331 c-e	333 c-f
6	MJ9761-6	994 d	1739 bc	1292 e-g	486 ef	1411 a-c	856 bc	369 cd	311 bc	346 ef
7	MJ97113-4	984 d	1771 b	1299 ef	473 ef	1480 ab	876 a-c	295 a	291 a	293 a
8	MJ9830-6	1245 ab	1841 ab	1482 a-c	670 a	1584 ab	1035 a	307 b	331 c-e	316 b-d
9	MJ9851-8	1118 c	1679 bc	1342 d-f	578 cd	1413 a-c	912 ab	307 b	321 cd	312 bc
10	MJ9897-2	1161 bc	1910 ab	1461 a-d	590 b-d	1439 a-c	930 ab	296 a	352 de	319 c-e
11	Chiang Mai 1	1168 bc	1386 d	1255 fg	533 de	975 d	710 cd	373 de	464 e	410 f
12	AGS 292	964 d	1490 cd	1174 g	430 f	1022 cd	667 d	449 e	333 c-e	402 f
	Mean	1137	1752	1383	563	1381	890	334	331	333
	F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	10	15	13	14	28	29	12.65	6.63	10.68

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2012 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai, Lampang, Chai Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2012 (Chiang Mai 2, Chiang Rai, Lampang and Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2012

**Table 30** Average one hundred fresh seed weight, and days to flowering of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons in 2012.

No.	Lines/varieties	100 fresh seed wt. (g.)			Days to harvesting (DAP)		
		Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>	Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>
1	MJ9749-46	61.83 c	70.33 bc	65.23 bc	66 cd	70 a	67 a-c
2	MJ9749-68	61.33 c	61.08 e	61.23 ef	67 bc	70 a	68 ab
3	MJ9751-29	67.28 a	69.92 bc	68.33 ab	65 d	68 a-c	66 b-d
4	MJ9751-33	60.17 c	66.58 b-e	62.73 c-f	66 cd	67 b-d	66 b-d
5	MJ9757-8	63.94 a-c	67.00 b-d	65.17 bc	65 d	67 b-d	66 b-d
6	MJ9761-6	55.89 d	70.67 b	61.80 d-f	62 e	68 a-c	64 d
7	MJ97113-4	62.67 c	78.67 a	69.07 a	69 a	68 a-c	69 a
8	MJ9830-6	63.78 a-c	64.75 c-e	64.17 c-e	69 a	68 a-c	68 ab
9	MJ9851-8	61.83 c	72.25 b	66.00 a-c	68 b	64 cd	67 a-c
10	MJ9897-2	66.83 ab	61.33 de	64.63 cd	65 d	69 ab	67 a-c
11	Chiang Mai 1	63.00 bc	54.58 f	59.63 f	66 cd	69 ab	67 a-c
12	AGS 292	63.72 a-c	69.42 bc	66.00 a-c	66 cd	63 d	65 cd
	Mean	62.69	67.22	64.50	66.0	67	67
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	7.45	7.95	7.68	2.21	3.87	3.01

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2012 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai, Lampang, Chai Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2012 (Chiang Mai 2, Chiang Rai, Lampang and Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2012

**Table 31** Average taste quality twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons in 2012.

No.	Lines/varieties	Sweetness			Softness		
		Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>	Dry (6) <sup>1</sup>	Rainy (4) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (10) <sup>3</sup>
1	MJ9749-46	2	3	2	1	2	1
2	MJ9749-68	2	2	2	1	2	1
3	MJ9751-29	2	2	2	1	2	2
4	MJ9751-33	2	2	2	1	2	2
5	MJ9757-8	2	2	2	1	2	1
6	MJ9761-6	1	2	2	1	2	1
7	MJ97113-4	2	2	2	1	2	1
8	MJ9830-6	2	2	2	1	2	2
9	MJ9851-8	2	2	2	1	2	2
10	MJ9897-2	2	2	2	1	1	1
11	Chiang Mai 1	2	3	2	1	2	2
12	AGS 292	2	2	2	2	2	2

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2012 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai, Lampang, Chai Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2012 (Chiang Mai 2, Chiang Rai, Lampang and Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2012

**Table 32** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (1) in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	43.7 b	9.6 c	2.8	40.5 a	78 a	1	2
2	MJ9749-46	47.4 b	9.6 c	2.5	33.6 a-c	74 b	2	2
3	MJ9751-33	61.5 a	11.2 ab	3.0	34.4 a-c	75 b	1	1
4	MJ9751-29	59.7 a	12.1 ab	3.2	39.1 ab	79 a	3	1
5	MJ9830-6	34.2 c	9.5 c	3.6	31.1 bc	75 b	2	1
6	CM 84-2	32.7 c	8.0 d	2.8	28.2 c	64 c	1	2
7	AGS292	32.1 c	9.9 bc	3.4	35.7 a-c	64 c	2	2
	Mean	44.5	10.0	3.0	34.6	73		
	F-test	**	**	ns	**	**		
	CV (%)	7.48	6.50	16.78	12.08	0.60		

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

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

ns = not significantly different

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

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

**Table 33** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (1) in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	3024 ab	944 ab	295 d	69.8 b	1.38 d	5.57 a
2	MJ9749-46	3224 ab	944 ab	243 bc	72.3 b	1.54 ab	5.78 a
3	MJ9751-33	3264 ab	992 ab	252 bc	72.5 b	1.40 cd	5.59 a
4	MJ9751-29	3464 a	1096 a	267 c	73.8 b	1.37 d	5.46 a
5	MJ9830-6	2648 bc	656 bc	218 a	90.0 a	1.63 a	5.82 a
6	CM 84-2	2640 bc	994 ab	228 ab	77.5 b	1.51 bc	5.75 a
7	AGS292	1992 c	344 c	370 e	60.0 c	1.36 d	4.74 b
	Mean	2894	853	268	73.7	1.45	5.53
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	11.37	20.24	4.43	5.21	3.7	4.21

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

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

**Table 34** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (2) in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	42.7 c	9.7 bc	2.0 a	30.0 ab	78 a	1	2
2	MJ9749-46	47.4 bc	9.6 c	1.8 a	27.5 bc	72 c	2	1
3	MJ9751-33	55.4 a	10.4 ab	1.6 ab	23.7 c	80 a	2	1
4	MJ9751-29	52.0 ab	10.6 a	2.0 a	25.7 c	76 b	2	1
5	MJ9830-6	31.2 d	8.4 d	1.6 ab	19.0 d	76 b	1	2
6	CM 84-2	31.2 d	8.0 d	1.1 b	19.5 d	64 e	1	2
7	AGS292	32.5 d	9.4 c	1.8 a	31.5 d	66 d	2	2
	Mean	41.8	9.4	1.7	25.3	73		
	F-test	**	**	**	**	**		
	CV (%)	7.08	4.17	15.03	7.30	0.79		

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

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

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

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

**Table 35** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (2) in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
2	MJ9749-46	1687 a	887 a	249 a	87.4 a	1.54 a	6.07 a
3	MJ9751-33	1573 ab	820 ab	256 ab	74.8 bc	1.53 a	5.94 a
4	MJ9751-29	1493 ab	774 a-c	287 b-d	71.4 c	1.46 b	5.61 b
5	MJ9830-6	1167 c	607 cd	273 a-c	81.2 ab	1.56 a	5.96 a
6	CM 84-2	1114 c	667 b-d	303 cd	74.8 bc	1.43 b	5.60 b
7	AGS292	1067 c	507 d	486 e	49.1 d	1.30 c	4.79 c
	Mean	1355	712	310	73.1	1.47	5.65
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	7.21	13.00	5.07	4.85	1.78	1.72

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

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

**Table 36** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Rai (2) in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	24.4 a-c	8.0 ab	0.2 cd	8.1 b	75 c	2	2
2	MJ9749-46	25.9 ab	8.7 a	0.4 bc	7.6 b	74 c	3	1
3	MJ9751-33	25.4 ab	8.7 a	0.5 bc	7.5 b	76 b	1	2
4	MJ9751-29	27.8 a	9.2 a	0.5 b	8.2 b	80 a	3	1
5	MJ9830-6	23.5 bc	9.1 a	1.1 a	7.4 b	75 c	2	2
6	CM 84-2	21.3 c	6.5 b	0.1 d	7.2 b	67 e	2	2
7	AGS292	22.7 bc	7.9 ab	0.0 d	11.4 a	70 d	3	1
	Mean	24.4	8.3	0.4	8.2	74		
	F-test	**	**	**	**	**		
	CV (%)	8.08	10.39	39.24	14.29	0.59		

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

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

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

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

**Table 37** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Rai (2) in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	264	90	461	56.3 a-c	1.44 a	5.35 ab
2	MJ9749-46	310	112	415	62.5 a	1.45 a	5.42 ab
3	MJ9751-33	316	103	438	55.0 bc	1.39 a	5.50 ab
4	MJ9751-29	368	99	435	61.3 ab	1.30 b	5.23 b
5	MJ9830-6	316	97	434	53.8 c	1.45 a	5.53 a
6	CM 84-2	283	84	425	51.3 c	1.31 b	5.29 ab
7	AGS292	331	114	482	55.0 bc	1.28 b	4.72 c
	Mean	312	100	441	56.4	1.37	5.29
	F-test	ns	ns	ns	*	**	**
	CV (%)	17.71	19.48	6.79	7.57	2.82	2.70

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

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

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

ns = not significantly different



**Table 38** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lampang in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	31.8 b	8.1	1.3 bc	15.9 ab	75 b	2	2
2	MJ9749-46	26.7 c	7.8	1.1 c	11.6 bc	70 c	3	2
3	MJ9751-33	37.2 a	7.9	1.5 a-c	14.1 a-c	81 a	1	1
4	MJ9751-29	40.3 a	8.2	1.8 ab	18.8 a	75 b	2	1
5	MJ9830-6	27.2 c	8.2	1.6 a-c	8.8 c	76 b	2	1
6	CM 84-2	27.2 c	7.6	1.8 ab	8.4 c	67 d	1	1
7	AGS292	30.0 bc	9.3	1.9 a	14.8 ab	65 d	2	2
Mean		31.5	8.1	1.6	13.2	73		
F-test		**	ns	**	**	**		
CV (%)		3.60	8.41	18.54	11.85	1.21		

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

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

ns = not significantly different

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

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

**Table 39** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lampang in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	5100 ab	2000 a	424	55.0	1.27	4.92
2	MJ9749-46	3100 c	1050 b	406	46.5	1.45	5.11
3	MJ9751-33	4900 ab	1450 ab	380	50.0	1.27	5.27
4	MJ9751-29	5650 a	1520 ab	402	49.0	1.26	4.80
5	MJ9830-6	3300 c	1485 ab	442	57.5	1.41	5.20
6	CM 84-2	3550 c	1300 b	388	62.5	1.34	5.39
7	AGS292	4175 bc	1285 b	492	44.0	1.25	4.71
Mean		4254	1441	419	52.1	1.32	5.05
F-test		*	*	ns	ns	ns	ns
CV (%)		11.68	19.07	7.14	9.65	5.19	4.50

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

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

ns = not significantly different

**Table 40** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chai-Nat in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	49.0 b	10.6 b	3.5 ab	34.1 b	78 a	1	2
2	MJ9749-46	49.0 b	8.9 c	3.4 a-c	30.1 b-d	72 b	2	2
3	MJ9751-33	58.1 a	10.8 b	2.9 bc	25.4 d	76 a	2	1
4	MJ9751-29	62.2 a	12.0 a	4.0 a	31.6 bc	77 a	2	1
5	MJ97113-4	45.2 bc	8.8 c	2.8 c	26.1 cd	66 c	1	1
6	CM 84-2	37.4 d	8.2 d	3.4 a-c	27.4 cd	66 c	2	1
7	AGS292	40.8 cd	9.3 c	3.3 bc	41.4 a	65 c	3	2
	Mean	48.9	9.8	3.3	30.9	71		
	F-test	**	**	*	**	**		
	CV (%)	5.04	3.01	13.23	9.38	2.23		

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

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

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

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

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

**Table 41** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chia-Nat in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	2018 a	795 a	414 d	61.7 d	1.34 a	5.15 b
2	MJ9749-46	1675 c	567 b	363 ab	61.8 d	1.40 a	5.51 a
3	MJ9751-33	1761 bc	576 b	381 bc	62.4 cd	1.41 a	5.39 ab
4	MJ9751-29	1941 ab	526 b	397 cd	66.6 b	1.41 a	5.19 b
5	MJ97113-4	1805 a-c	618 b	367 a-c	65.6 bc	1.36 a	5.48 a
6	CM 84-2	1656 c	602 b	341 a	77.6 a	1.39 a	5.57 a
7	AGS292	1618 c	552 b	566 e	48.1 e	1.19 b	4.49 c
	Mean	1782	605	404	63.4	1.36	5.25
	F-test	**	**	**	**	*	**
	CV (%)	6.21	10.95	3.82	2.88	3.01	2.50

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

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

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

**Table 42** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lopburi in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	43.4 ab	10.9 b	3.5 a	22.0 ab	78 a	1	1
2	MJ9749-46	37.7 bc	10.0 c	3.1 a	14.7 c	75 b	1	2
3	MJ9751-33	49.0 ab	10.9 b	2.4 b	18.5 bc	79 a	2	1
4	MJ9751-29	47.3 ab	11.8 a	3.6 a	22.7 ab	80 a	3	1
5	MJ97113-4	47.6 a	10.9 b	2.2 b	17.2 bc	71 c	2	2
6	CM 84-2	35.5 c	9.8 c	3.1 a	17.5 bc	65 d	1	1
7	AGS292	37.6 bc	11.3 ab	3.1 a	25.0 a	70 c	2	1
Mean		42.6	10.8	3.0	19.7	74		
F-test		**	**	**	*	**		
CV (%)		7.18	3.02	10.86	21.06	1.30		

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

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

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

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

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

**Table 43** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lopburi in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	1247	535 a-c	339	54.1 cd	1.39 b	6.01 c
2	MJ9749-46	816	339 c	403	49.2 de	1.49 a	6.43 a
3	MJ9751-33	1226	716 a	351	60.6 bc	1.45 ab	6.26 ab
4	MJ9751-29	1119	575 ab	401	59.7 bc	1.42 b	5.99 c
5	MJ97113-4	979	612 ab	380	63.0 ab	1.40 b	6.07 bc
6	CM 84-2	991	608 ab	336	68.5 a	1.42 b	6.12 bc
7	AGS292	925	424 bc	387	45.8 e	1.25 c	5.02 d
Mean		1043	544	371	57.3	1.40	5.98
F-test		ns	*	ns	**	**	**
CV (%)		19.75	25.79	24.21	6.46	2.29	1.90

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 44** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai (1) in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	70.8 ab	14.1 a	2.3	40.3	71 a	1	1
2	MJ9749-46	74.7 a	13.7 ab	2.8	46.9	69 ab	1	2
3	MJ9751-33	71.0 ab	13.8 ab	2.3	38.4	66 c	1	1
4	MJ9751-29	68.3 ab	13.6 ab	2.9	45.0	68 bc	3	2
5	MJ9830-6	59.6 bc	12.9 ab	2.6	47.2	65 c	2	1
6	CM 84-2	47.7 c	10.8 c	3.0	38.0	62 d	2	2
7	AGS292	54.5 c	11.9 bc	3.0	41.9	62 d	3	2
Mean		63.8	12.9	2.7	42.5	66		
F-test		**	**	ns	ns	**		
CV (%)		9.84	8.03	19.58	15.95	1.66		

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

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

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

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

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

**Table 45** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai (1) in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
2	MJ9749-46	2969	11.21	314 a	62.75 bc	1.49 ab	5.74 ab
3	MJ9751-33	2731	1082	291 a	67.25 a-c	1.47 ab	5.80 ab
4	MJ9751-29	2875	1239	370 ab	63.50 bc	1.44 ab	5.39 b
5	MJ9830-6	3029	1106	296 a	77.75 a	1.56 a	6.00 a
6	CM 84-2	3016	1113	279 a	76.75 ab	1.42 b	5.58 ab
7	AGS292	2410	686	450 b	56.25 c	1.28 c	4.65 c
Mean		2829	1055	334	66.14	1.44	5.53
F-test		ns	ns	*	**	**	**
CV (%)		11.7	27.60	18.67	10.44	4.56	5.252

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 46** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai (2) in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	56.1 a	10.9 a	0.9 c	15.0 b	72 a	2	2
2	MJ9749-46	58.4 a	10.7 a	1.3 a-c	17.9 b	69 c	2	1
3	MJ9751-33	55.8 a	10.8 a	1.0 c	16.8 b	63 f	2	1
4	MJ9751-29	55.4 a	11.2 a	1.5 a-c	18.9 b	70 b	2	1
5	MJ9830-6	43.7 b	9.9 b	1.2 bc	15.9 b	66 d	1	1
6	CM 84-2	35.6 c	8.3 c	1.9 a	18.0 b	65 e	1	1
7	AGS292	47.3 b	9.9 b	1.7 ab	24.1 a	63 f	2	2
Mean		50.3	10.2	1.3	18.1	67		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		7.53	3.05	23.91	11.54	0.33		

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

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

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

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

**Table 47** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai (2) in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
2	MJ9749-46	1072 a	654 a	327 a	66.13 a-c	1.27 bc	5.38 ab
3	MJ9751-33	916 ab	476 ab	358 a	51.65 c	1.33 bc	5.39 ab
4	MJ9751-29	1040 a	494 ab	346 a	63.50 bc	1.35 b	5.42 ab
5	MJ9830-6	1068 a	636 a	290 a	84.72 a	1.48 a	5.61 ab
6	CM 84-2	736 b	303 b	345 a	71.97 ab	1.33 bc	5.62 a
7	AGS292	883 ab	318 b	555 b	51.80 c	1.09 d	4.53 c
Mean		964	504	369	64.21	1.30	5.32
F-test		**	**	**	**	**	**
CV (%)		12.43	23.58	21.27	15.23	3.53	2.94

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

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

**Table 48** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Rai (1) in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	47.7	11.4	2.3	26.2	73 a	2	1
2	MJ9749-46	49.3	11.2	2.6	24	69 b	3	2
3	MJ9751-33	49.1	11.8	1.7	24	62 f	1	1
4	MJ9751-29	52.0	11.8	2.8	28.2	68 c	3	1
5	MJ9830-6	43.9	11.2	2.3	27.4	69 b	2	2
6	CM 84-2	43.4	9.9	1.9	25.4	64 e	2	2
7	AGS292	40.4	10.2	1.8	25.2	65 d	2	1
	Mean	46.5	11.0	2.2	25.8	67		
	F-test	ns	ns	ns	ns	**		
	CV (%)	17.83	10.29	37.33	17.10	0.32		

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

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

ns = not significantly different

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

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

**Table 49** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Rai (1) in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
2	MJ9749-46	1365	460 ab	293	63.75	1.51	5.70
3	MJ9751-33	1300	347 bc	322	65.00	1.47	5.53
4	MJ9751-29	1375	402 a-c	347	63.75	1.44	5.28
5	MJ9830-6	1331	455 ab	329	61.25	1.47	5.47
6	CM 84-2	1368	495 a	304	72.50	1.52	5.80
7	AGS292	1229	477 a	398	56.25	1.42	5.22
	Mean	1334	420	334	62.57	1.47	5.49
	F-test	ns	*	ns	ns	ns	ns
	CV (%)	12.01	18.72	20.93	19.53	5.47	7.54

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

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

ns = not significantly different

**Table 50** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lampang in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	72.4 a	12.5 a	1.1 d	23.6 b	71 ab	2	2
2	MJ9749-46	70.9 a	11.2 a	1.1 d	23.6 b	73 a	2	2
3	MJ9751-33	66.1 ab	11.9 ab	1.2 cd	22.6 b	66 cd	2	1
4	MJ9751-29	63.4 ab	12.4 a	1.7 b-d	30.2 ab	70 ab	2	2
5	MJ9830-6	51.2 bc	11.3 a-c	2.4 a-c	30.3 ab	69 bc	2	2
6	CM 84-2	40.0 c	9.8 c	2.6 ab	24.8 b	63 d	1	1
7	AGS292	40.1 c	10.4 bc	3.1 a	38.6 a	64 d	2	2
Mean		57.7	11.5	1.9	27.7	68		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		16.51	6.81	33.25	19.06	2.04		

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

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

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

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

**Table 51** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lampang in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	1919	645	294 a	70.50 a-c	1.47 ab	5.57
2	MJ9749-46	2182	884	271 a	77.50 a-c	1.55 a	5.73
3	MJ9751-33	1850	556	265 a	68.25 a-c	1.54 a	5.83
4	MJ9751-29	2109	681	317 ab	64.00 bc	1.45 ab	5.52
5	MJ9830-6	2304	865	266 a	85.75 a	1.57 a	5.89
6	CM 84-2	2011	841	262 a	81.25 ab	1.56 a	5.78
7	AGS292	2107	1009	392 b	60.00 c	1.36 b	5.11
Mean		2069	783	295	72.46	1.5	5.63
F-test		ns	ns	*	**	*	ns
CV (%)		15.22	31.21	19.75	13.02	5.83	6.22

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 52** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lopburi in 2013.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	58.8 a	12.8 a	4.6 a	37.6 a	72	3	2
2	MJ9749-46	51.8 a-c	11.8 ab	4.5 a	30.9 ab	71	2	2
3	MJ9751-33	51.9 a-c	11.8 a-c	3.2 c	30.5 a-c	66	1	1
4	MJ9751-29	54.1 ab	12.1 ab	4.2 ab	27.9 b-d	70	3	1
5	MJ97113-4	44.1 b-d	11.0 b-d	4.1 ab	22.0 cd	65	2	2
6	CM 84-2	36.2 d	10.1 d	3.6 bc	9.7 e	62	1	1
7	AGS292	41.7 cd	10.5 cd	3.5 bc	21.1 d	61	2	2
Mean		48.4	11.4	4.0	25.7	67		
F-test		**	**	*	**	**		
CV (%)		11.32	5.78	14.77	16.69	2.12		

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

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

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

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

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

**Table 53** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lopburi in 2013.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	MJ9897-2	2142 ab	764 a	396 bc	46.54 c	1.39 a	6.08 a
2	MJ9749-46	1928 b	773 a	335 a	53.27 b	1.43 a	6.42 a
3	MJ9751-33	1664 c	717 ab	348 ab	57.50 a	1.39 a	6.43 a
4	MJ9751-29	2229 a	687 ab	345 ab	53.89 ab	1.39 a	6.18 a
5	MJ97113-4	1635 c	616 b	351 ab	46.91 c	1.49 a	6.41 a
6	CM 84-2	675 d	123 c	424 c	46.14 c	1.35 ab	5.79 ab
7	AGS292	659 d	176 c	705 d	33.57 d	1.20 b	5.08 b
Mean		1562	551	415	48.26	1.38	6.06
F-test		**	**	**	**	**	**
CV (%)		9.27	13.09	6.35	3.96	6.32	6.73

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

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



**Table 54** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (1) in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	57.3 b	10.5 c	2.3	36.0 a	76 c	1	2
2	MJ9749-46	45.9 c	9.2 d	2.9	37.4 a	70 d	2	1
3	MJ9751-33	71.5 a	12.5 a	2.5	36.4 a	78 b	1	1
4	MJ9751-29	59.2 b	11.6 b	2.8	40.2 a	80 a	3	2
5	MJ9830-6	38.7 d	9.4 d	3.1	26.5 b	77 bc	2	1
6	CM 84-2	34.8 d	8.3 e	2.9	22.7 b	64 f	2	2
7	AGS292	41.9 cd	9.8 cd	2.5	24.0 b	66 e	3	2
Mean		49.92	10.2	2.74	31.91	73		
F-test		**	**	ns	**	**		
CV (%)		7.04	3.66	15.30	13.80	0.77		

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

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

ns = not significantly different

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

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

**Table 55** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (1) in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
2	MJ9749-46	2587 b	975 ab	239 a	76.50 bc	1.51 ab	5.70 a
3	MJ9751-33	3147 a	1084 a	256 a	73.75 bc	1.40 c	4.72 bc
4	MJ9751-29	3189 a	702 bc	255 a	64.50 cd	1.49 abc	4.84 bc
5	MJ9830-6	2154 c	703 bc	223 a	94.25 a	1.58 a	5.72 a
6	CM 84-2	1754 d	642 c	249 a	67.50 bc	1.42 bc	5.18 bc
7	AGS292	1199 e	219 d	337 b	55.20 d	1.39 c	4.46 c
Mean		2431	712	260	71.86	1.47	5.07
F-test		**	**	**	**	**	**
CV (%)		7.84	21.26	10.9	6.86	3.53	4.86

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

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

**Table 56** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (2) in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	42.7 c	9.3 b	1.7 bc	30.7 a	75 b	1	1
2	MJ9749-46	40.4 c	9.4 b	2.6 a	30.7 a	75 b	1	2
3	MJ9751-33	60.5 a	10.7 a	2.3 ab	29.6 ab	78 a	2	1
4	MJ9751-29	52.5 b	10.7 a	2.5 a	35.0 a	78 a	2	1
5	MJ9830-6	32.2 d	8.6 b	2.2 ab	24.2 bc	75 b	1	1
6	CM 84-2	29.0 d	7.0 c	1.5 c	19.6 c	60 d	2	1
7	AGS292	32.2 d	8.7 b	2.0 abc	28.8 ab	68 c	2	2
Mean		41.4	9.2	2.1	28.4	73		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		6.50	5.84	14.72	10.72	1.03		

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

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

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

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

**Table 57** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (2) in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	1442 ab	341	347 b	58.10 bc	1.39 b	5.44 bc
2	MJ9749-46	1200 bc	418	290 a	63.50 ab	1.55 a	5.73 a
3	MJ9751-33	1615 a	345	327 ab	60.25 bc	1.42 b	5.46 a-c
4	MJ9751-29	1493 ab	313	323 ab	54.65 c	1.38 b	5.22 c
5	MJ9830-6	1028 c	316	323 ab	68.40 a	1.53 a	5.65 ab
6	CM 84-2	859 c	431	353 b	60.60 a-c	1.38 b	5.23 c
7	AGS292	1248 a-c	352	449 c	45.90 d	1.28 c	4.92 d
Mean		1269	360	345	58.77	1.42	5.38
F-test		**	ns	**	**	**	**
CV (%)		15.76	27.30	5.62	6.59	3.26	2.53

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

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

ns = not significantly different

**Table 58** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Rai (1) in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	52.4 c	10.4 b	1.7 cd	23.0 ab	79 a	2	2
2	MJ9749-46	41.8 d	9.4 c	2.0 b-d	23.2 a	76 d	2	1
3	MJ9751-33	80.3 a	13.7 a	1.6 d	24.3 a	77 c	1	1
4	MJ9751-29	66.2 b	13.5 a	2.4 ab	25.3 a	78 b	3	1
5	MJ9830-6	43.1 d	10.8 b	1.7 cd	18.8 c	77 c	1	2
6	CM 84-2	32.7 e	8.6 d	2.6 a	19.1 bc	62 f	2	2
7	AGS292	36.0 e	9.6 c	2.1 a-c	24.7 a	68 e	3	1
Mean		50.4	10.9	2.0	22.6	74		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		4.77	3.58	11.97	8.65	0.30		

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

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

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

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

**Table 59** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (2) in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
2	MJ9749-46	410 c	180 d	300 a	60.00 ab	1.51 a-c	5.73 ab
3	MJ9751-33	750 a	271 bc	334 b-d	57.50 b	1.47 c-e	5.56 bc
4	MJ9751-29	720 a	278 bc	350 cd	53.75 bc	1.42 e	5.31 cd
5	MJ9830-6	716 a	331 ab	318 ab	68.75 a	1.53 ab	5.83 a
6	CM 84-2	538 b	278 bc	329 a-c	57.50 b	1.56 a	5.89 a
7	AGS292	663 a	233 cd	480 e	46.25 c	1.43 de	5.24 d
Mean		639	274	354	56.79	1.49	5.61
F-test		**	**	**	**	**	**
CV (%)		6.82	11.08	4.4	8.59	1.78	2.28

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

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

**Table 60** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Rai (2) in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	36.7 b	10.9 a	1.8 b	28.7 a	79 a	2	1
2	MJ9749-46	32.8 b	9.5 bc	0.8 d	23.5 bc	75 c	2	2
3	MJ9751-33	49.9 a	11.2 a	1.1 c	21.9 cd	79 a	2	1
4	MJ9751-29	46.4 a	10.9 a	2.4 a	30.0 a	78 b	2	2
5	MJ9830-6	32.1 b	10.9 a	1.9 b	28.4 ab	75 c	2	2
6	CM 84-2	26.9 c	8.2 c	0.9 cd	17.6 d	66 e	2	1
7	AGS292	33.9 b	9.9 ab	2.0 b	28.7 a	68 d	3	2
Mean		37.0	10.2	1.6	25.5	74		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		6.65	6.34	10.60	10.03	0.29		

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

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

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

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

**Table 61** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Rai (2) in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
2	MJ9749-46	432 e	114 d	314 a	66.25 a-c	1.53 a	5.69 ab
3	MJ9751-33	507 cd	203 ab	331 ab	62.50 bc	1.44 bc	5.60 ab
4	MJ9751-29	586 b	186 ab	332 ab	55.00 c	1.46 a-c	5.57 ab
5	MJ9830-6	525 bc	148 c	312 a	70.00 ab	1.51 ab	5.82 a
6	CM 84-2	434 de	182 b	356 b	77.50 a	1.47 ab	5.53 b
7	AGS292	660 a	213 a	484 c	58.00 bc	1.39 c	5.07 c
Mean		527	176	351	64.71	1.47	5.55
F-test		**	**	**	**	**	**
CV (%)		6.83	8.44	5.17	10.02	2.48	2.45

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

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

**Table 62** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lampung in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	38.3 b	9.7 bc	1.3 b	28.9 ab	74 a	2	2
2	MJ9749-46	34.8 bc	9.0 c	0.4 d	24.5 bc	69 b	2	2
3	MJ9751-33	58.1 a	11.4 a	1.4 b	23.5 cd	74 a	1	1
4	MJ9751-29	53.8 a	12.1 a	2.1 a	30.9 a	76 a	3	1
5	MJ9830-6	32.1 cd	9.7 bc	1.1 bc	19.9 cd	74 a	2	2
6	CM 84-2	28.6 de	7.9 d	0.3 d	19.0 d	62 c	2	1
7	AGS292	26.5 e	9.8 b	0.6 cd	19.9 cd	64 c	3	1
Mean		38.9	9.9	1.0	23.8	71		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		5.65	3.66	29.81	10.30	2.27		

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

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

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

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

**Table 63** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lampung in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
2	MJ9749-46	957 bc	336 ab	283 a	58.25 ab	1.60 a	5.88 a
3	MJ9751-33	1118 ab	402 a	295 ab	56.25 a-c	1.51 b	5.70 ab
4	MJ9751-29	1105 ab	320 ab	340 bc	51.75 bc	1.50 bc	5.51 bc
5	MJ9830-6	1010 b	379 a	294 ab	62.50 a	1.56 ab	5.79 ab
6	CM 84-2	566 d	149 c	359 c	57.00 a-c	1.59 a	5.50 bc
7	AGS292	741 cd	199 bc	415 d	50.00 c	1.45 c	5.35 c
Mean		974	317	328	56.46	1.53	5.66
F-test		**	**	**	**	**	**
CV (%)		11.55	25.46	7.16	6.41	1.76	2.52

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

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

**Table 64** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chai-Nat in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	49.2 b	11.5 ab	2.8 c	29.5 ab	75 b	1	2
2	MJ9749-46	49.0 b	10.9 ab	2.6 c	29.5 ab	72 c	2	2
3	MJ9751-33	62.7 a	12.0 a	3.2 bc	29.9 ab	78 a	1	1
4	MJ9751-29	59.6 a	12.2 a	3.9 ab	33.9 a	76 ab	3	1
5	MJ97113-4	40.1 c	10.3 b	2.7 c	25.1 bc	67 d	2	1
6	CM 84-2	32.5 c	8.5 c	4.4 a	23.3 c	62 e	2	2
7	AGS292	41.1 bc	11.2 ab	3.6 abc	33.4 a	65 d	2	2
Mean		47.8	11.0	3.3	29.2	71		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		9.00	7.55	14.49	10.45	1.64		

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

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

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

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

**Table 65** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chai-Nat in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
2	MJ9749-46	2017 a	1321 a	316 a	66.40 b	1.21 bc	5.39 a
3	MJ9751-33	1801 ab	1097 ab	345 a	61.32 bc	1.14 cd	5.52 a
4	MJ9751-29	1890 ab	1002 bc	354 a	65.52 b	1.09 d	5.26 a
5	MJ97113-4	1677 b	999 bc	287 a	83.89 a	1.30 b	5.58 a
6	CM 84-2	1178 c	834 c	362 a	75.46 ab	1.42 a	5.48 a
7	AGS292	1280 c	992 bc	535 b	49.22 c	1.24 bc	4.50 b
Mean		1664	1055	363	67.65	1.22	5.3
F-test		**	**	**	**	**	**
CV (%)		8.63	10.57	11.71	11.55	4.27	5.91

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

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

**Table 66** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lopburi in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	49.5 b	10.4 b-d	1.6 b	25.8 a	77 ab	1	1
2	MJ9749-46	45.6 b	10.3 cd	0.9 c	22.7 ab	73 bc	2	2
3	MJ9751-33	57.3 a	11.3 ab	1.4 bc	20.3 bc	79 a	1	1
4	MJ9751-29	58.5 a	11.7 a	2.3 a	16.6 d	78 a	2	2
5	MJ97113-4	37.5 cd	10.1 cd	1.6 b	17.7 cd	69 cd	2	1
6	CM 84-2	35.1 d	9.7 d	1.0 c	18.9 cd	64 e	1	2
7	AGS292	40.5 c	10.9 a-c	1.4 bc	24.2 a	68 de	3	2
Mean		46.3	10.6	1.5	20.9	73		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		5.21	4.28	17.74	7.41	2.41		

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

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

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

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

**Table 67** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lopburi in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
2	MJ9749-46	1665 a	873 a	313 ab	63.34 cd	1.47 b	6.06 ab
3	MJ9751-33	1737 a	793 ab	326 bc	63.73 c	1.46 b	5.85 bc
4	MJ9751-29	1811 a	863 a	340 c	59.53 d	1.42 bc	5.65 c
5	MJ97113-4	1603 a	794 ab	298 a	68.17 b	1.56 a	6.18 a
6	CM 84-2	1311 b	635 c	338 c	72.81 a	1.40 c	6.18 a
7	AGS292	1150 b	652 bc	485 d	54.42 e	1.25 d	4.93 d
Mean		1586	764	350	63.38	1.42	5.79
F-test		**	**	**	**	**	**
CV (%)		7.01	9.36	3.20	3.00	2.00	1.90

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

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

**Table 68** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai (1) in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	67.5 bc	13.2 ab	2.3 d	61.1 a	72 a	1	2
2	MJ9749-46	71.6 ab	13.1 ab	2.8 a-c	56.7 ab	70 ab	2	2
3	MJ9751-33	64.6 c	12.4 b	2.4 cd	50.0 b	67 b	1	1
4	MJ9751-29	73.9 a	13.6 a	2.7 b-d	56.8 ab	70 ab	2	1
5	MJ9830-6	54.2 d	12.6 b	3.0 ab	59.9 a	66 c	2	2
6	CM 84-2	41.0 e	9.3 d	2.8 a-d	39.4 c	64 d	2	2
7	AGS292	49.8 d	11.3 c	3.3 a	58.5 a	64 d	3	2
Mean		60.4	12.2	2.8	54.6	67		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		4.96	3.41	9.53	6.10	1.35		

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

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

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

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

**Table 69** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai (1) in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg/rai)	pod yield (kg/rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	3100	889 a	346	58.75 b	1.40	4.83
2	MJ9749-46	3086	680 a-c	314	66.25 ab	1.40	4.77
3	MJ9751-33	3508	845 a	291	63.00 b	1.44	4.76
4	MJ9751-29	3210	890 a	309	63.75 b	1.37	4.60
5	MJ9830-6	2846	572 bc	314	74.25 a	1.41	4.62
6	CM 84-2	3112	837 ab	297	75.00 a	1.38	4.61
7	AGS292	3078	423 c	343	60.00 b	1.46	4.81
Mean		3134	734	316	65.86	1.41	4.72
F-test		ns	**	ns	**	ns	ns
CV (%)		10.04	17.81	13.07	7.14	5.9	6.31

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

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

ns = not significantly different



**Table 70** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai (2) in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	53.6 a	10.9 a	1.4 b	13.6 d	72 a	2	2
2	MJ9749-46	57.9 a	11.0 a	1.7 a	20.7 bc	71 b	2	1
3	MJ9751-33	58.8 a	10.6 a	1.3 b	20.1 c	66 d	2	2
4	MJ9751-29	56.5 a	11.4 a	1.5 ab	23.1 ab	69 c	2	1
5	MJ9830-6	40.7 b	9.4 b	1.4 b	23.9 a	68 c	2	2
6	CM 84-2	39.5 b	8.6 bc	1.5 ab	19.4 c	62 e	1	2
7	AGS292	36.6 b	8.0 c	1.3 b	15.6 d	62 e	3	2
Mean		49.1	10.0	1.4	19.5	67		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		6.13	4.35	8.78	6.80	0.70		

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

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

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

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

**Table 71** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai (2) in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	1196 bc	598 cd	377 bc	50.00 d	1.38 d	5.05 c
2	MJ9749-46	1527 a	960 a	369 bc	52.50 cd	1.44 bc	5.27 bc
3	MJ9751-33	1069 c	646 bc	325 a	59.25 bc	1.45 bc	5.32 b
4	MJ9751-29	1396 ab	752 b	352 ab	56.25 cd	1.47 b	5.28 b
5	MJ9830-6	1201 bc	631 bc	328 a	74.50 a	1.54 a	5.77 a
6	CM 84-2	1077 c	470 d	405 c	63.75 b	1.41 cd	5.37 b
7	AGS292	1411 a	715 bc	358 ab	66.25 b	1.44 bc	5.46 b
Mean		1268	682	359	60.36	1.45	5.36
F-test		**	**	**	**	**	**
CV (%)		8.08	9.56	5.36	6.03	1.56	2.05

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

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

**Table 72** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Rai (1) in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	50.0 a	11.7 a	2.3 a	19.9 bc	74 a	2	1
2	MJ9749-46	51.8 a	11.3 ab	2.2 ab	23.0 b	69 b	2	2
3	MJ9751-33	55.0 a	11.5 ab	1.7 c	18.9 bc	63 c	1	1
4	MJ9751-29	50.6 a	12.0 a	1.6 c	20.9 bc	70 b	3	1
5	MJ9830-6	35.7 b	10.7 b	2.3 a	22.6 b	69 b	2	2
6	CM 84-2	31.3 b	8.9 c	1.8 bc	16.8 c	64 c	2	2
7	AGS292	38.3 b	11.4 ab	2.4 a	30.3 a	60 d	3	2
Mean		44.7	11.1	2.06	21.8	67		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		8.61	4.20	9.68	10.94	1.53		

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

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

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

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

**Table 73** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Rai (1) in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	868	434 b	324 a	60.00	1.30 cd	4.35 c
2	MJ9749-46	930	585 a	317 a	80.00	1.41 a	4.50 bc
3	MJ9751-33	990	412 bc	315 a	68.75	1.41 a	4.65 ab
4	MJ9751-29	982	346 bc	323 a	72.50	1.34 bc	4.41 c
5	MJ9830-6	766	287 c	333 a	62.50	1.40 ab	4.74 a
6	CM 84-2	843	403 bc	327 a	70.00	1.42 a	4.72 ab
7	AGS292	991	402 bc	554 b	44.00	1.25 d	3.97 d
Mean		909	410	356	65.39	1.36	4.48
F-test		ns	**	**	**	**	**
CV (%)		14.96	15.85	8.27	8.74	2.08	2.66

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

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

ns = not significantly different

**Table 74** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lampang in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	58.5 a	11.6 ab	1.7 bc	40.9 a-c	72 b	2	2
2	MJ9749-46	61.3 a	11.4 a-c	2.2 ab	41.6 a-c	75 a	3	2
3	MJ9751-33	62.4 a	11.3 a-c	2.4 a	34.7 c	67 c	1	1
4	MJ9751-29	62.3 a	12.2 a	1.5 c	43.0 ab	73 ab	2	1
5	MJ9830-6	44.7 b	10.8 bc	2.1 ab	47.5 a	66 c	2	1
6	CM 84-2	42.1 b	9.0 d	2.4 a	25.9 d	62 d	2	1
7	AGS292	58.4 a	10.5 c	2.0 a-c	38.0 bc	58 e	2	1
Mean		55.7	11.0	2.1	38.8	68		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		5.87	4.51	13.89	10.03	1.40		

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

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

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

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

**Table 75** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lampang in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	1883 a	1089 a	346 c	61.25 c	1.34 c	4.65 cd
2	MJ9749-46	1922 a	1086 a	297 b	70.00 b	1.41 bc	4.88 bc
3	MJ9751-33	1714 ab	774 b	284 ab	67.50 bc	1.45 ab	5.03 ab
4	MJ9751-29	1749 a	727 b	304 b	71.25 b	1.40 bc	4.84 b-d
5	MJ9830-6	1775 a	840 b	259 a	95.25 a	1.48 a	5.22 a
6	CM 84-2	1329 c	520 c	287 ab	86.25 a	1.34 c	4.57 d
7	AGS292	1386 bc	776 b	490 d	50.00 d	1.12 d	3.65 e
Mean		1680	830	324	71.21	1.36	4.69
F-test		**	**	**	**	**	**
CV (%)		10.36	11.35	5.62	5.93	2.53	3.2

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

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

**Table 76** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lopburi in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Taste	
							Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	62.9 b	13.5 a	2.6 ab	25.1 a	72 a	2	2
2	MJ9749-46	62.9 b	12.8 a	2.2 c	16.1 bc	70 a	3	2
3	MJ9751-33	60.6 b	11.7 b	1.6 d	16.1 bc	64 b	1	1
4	MJ9751-29	72.3 a	13.3 a	2.0 cd	14.0 cd	70 a	2	1
5	MJ97113-4	46.5 c	11.4 b	2.3 bc	12.8 d	69 a	2	2
6	CM 84-2	37.3 d	9.8 c	2.2 c	16.1 bc	64 b	1	2
7	AGS292	46.6 c	12.0 b	2.9 a	18.7 b	63 b	3	2
Mean		55.6	12.1	2.3	17	68		
F-test		**	**	**	**	**		
CV (%)		3.61	3.26	8.59	8.81	2.30		

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

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

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

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

**Table 77** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lopburi in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	1540 a	897 b	403 d	48.50 b	1.40 bc	6.03 b
2	MJ9749-46	1301 b	967 ab	302 a	60.95 a	1.46 ab	6.45 a
3	MJ9751-33	1185 b	1016 a	342 b	63.05 a	1.39 c	6.52 a
4	MJ9751-29	1193 b	1013 a	325 ab	60.04 a	1.45 abc	6.35 a
5	MJ97113-4	995 c	717 c	341 b	59.04 a	1.51 a	6.48 a
6	CM 84-2	742 d	473 d	375 c	57.36 a	1.41 bc	6.33 ab
7	AGS292	727 d	509 d	698 e	33.48 c	1.17 d	5.15 c
Mean		1098	799	398	54.63	1.40	6.19
F-test		**	**	**	**	**	**
CV (%)		6.38	5.57	3.44	5.94	2.21	2.47

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

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

**Table 78** Average plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at north region in 2013-2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)			Number of nodes per plant			Number of branches per plant		
		Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>	Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>	Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>
1	MJ9897-2	41.1 b	59.6 a	49.8 b	9.6 b	12.0 a	10.7 bc	1.5 bc	1.8 bc	1.6 b
2	MJ9749-46	38.1 bc	62.0 a	49.3 b	9.1 b	11.7 a	10.3 cd	1.5 bc	2.1 abc	1.8 ab
3	MJ9751-33	55.5 a	60.3 a	57.8 a	10.9 a	11.8 a	11.3 ab	1.6 bc	1.7 c	1.6 b
4	MJ9751-29	50.9 a	60.3 a	55.3 a	11.0 a	12.3 a	11.6 a	2.0 a	2.0 abc	2.0 a
5	MJ9830-6	32.7 cd	46.7 b	39.3 c	9.4 b	11.1 b	10.2 cd	1.8 ab	2.2 ab	2.0 a
6	CM 84-2	29.4 d	40.1 c	34.4 c	7.8 c	9.3 d	8.5 e	1.4 c	2.2 a	1.8 ab
7	AGS292	32.0 cd	45.7 bc	38.4 c	9.4 b	10.4 c	9.9 d	1.6 bc	2.3 a	1.9 a
	Mean	40.0	53.5	46.3	9.6	11.2	10.4	1.6	2.0	1.8
	F-test	**	**	**	**	**	**	*	*	*
	CV (%)	13.42	8.15	12.39	7.53	3.99	6.54	23.47	18.83	22.11

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

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2014-2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai 1 and 2 and Lampang)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2014-2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai and Lampang)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2014-2015

**Table 79** Average number of pods per plant, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at north region in 2013-2014.

No.	Lines/varieties	Number of pods per plant			Pod width (cm.)			Pod length (cm.)		
		Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>	Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>	Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>
1	MJ9897-2	26.9 ab	30.1 abc	28.4 ab	1.43 b	1.38 bc	1.41 c	5.44 b	5.10 b	5.28 cd
2	MJ9749-46	24.4 ab	31.8 abc	27.9 ab	1.52 a	1.43 ab	1.48 ab	5.68 a	5.25 ab	5.48 ab
3	MJ9751-33	23.9 bc	28.2 bc	25.9 b	1.43 b	1.44 ab	1.44 bc	5.48 ab	5.29 ab	5.39 abc
4	MJ9751-29	28.1 a	33.3 ab	30.5 a	1.40 b	1.41 b	1.41 c	5.28 b	5.09 b	5.19 d
5	MJ9830-6	20.5 cd	34.3 a	27.0 b	1.53 a	1.49 a	1.51 a	5.70 a	5.41 a	5.57 a
6	CM 84-2	17.9 d	25.0 c	21.7 c	1.45 b	1.42 ab	1.43 bc	5.48 ab	5.26 ab	5.38 bcd
7	AGS292	24.4 ab	34.0 a	28.9 ab	1.35 c	1.30 c	1.33 d	4.89 c	4.68 c	4.79 e
	Mean	23.7	31.1	27.2	1.44	1.41	1.43	5.42	5.15	5.30
	F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	12.82	13.22	14.50	3.05	4.05	3.66	3.30	4.49	3.85

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2014-2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai 1 and 2 and Lampang)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2014-2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai and Lampang)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2014-2015

**Table 80** Average total pod yield, marketable pod yield and number of pods per kilogram of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at north region in 2013-2014.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg/rai)			Marketable pod yield (kg/rai)			Number of pods per kg.		
		Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>	Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>	Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>
1	MJ9897-2	1,861 ab	1,767	1,817 ab	637 a	706	670	346 b	341 a	343 b
2	MJ9749-46	1,545 abc	1,882	1,703 abc	557 a	665	608	304 a	313 a	308 a
3	MJ9751-33	1,910 ab	1,760	1,839 ab	630 a	642	636	318 ab	306 a	313 a
4	MJ9751-29	2,008 a	1,842	1,930 a	588 a	691	636	332 ab	333 a	333 ab
5	MJ9830-6	1,429 bc	1,790	1,599 bc	525 ab	674	595	315 ab	302 a	309 a
6	CM 84-2	1,304 c	1,686	1,484 c	525 ab	623	572	332 ab	313 a	323 ab
7	AGS292	1,342 c	1,687	1,504 c	385 b	601	487	444 c	442 b	443 c
	Mean	1,628	1,773	1,697	550	657	600	342	336	339
	F-test	**	ns	**	*	ns	ns	**	**	**
	CV (%)	24.32	9.05	19.39	28.81	32.98	30.79	7.05	11.21	9.02

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

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

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

ns = not significantly different

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2014-2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai 1 and 2 and Lampang)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2014-2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai and Lampang)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2014-2015

**Table 81** Average one hundred fresh seed weight and days to harvesting of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at north region in 2013-2014.

No.	Lines/varieties	100 fresh seed wt. (g.)			Days to harvesting (DAP)		
		Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>	Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>
1	MJ9897-2	62.31 b	59.31 cd	60.89 d	77 b	72 a	75 a
2	MJ9749-46	65.91 ab	67.36 bc	66.59 bc	73 d	71 b	72 b
3	MJ9751-33	62.51 b	63.83 cd	63.13 cd	77 b	65 e	72 b
4	MJ9751-29	59.46 b	64.81 c	61.98 cd	78 a	70 c	74 a
5	MJ9830-6	71.82 a	77.00 a	74.26 a	75 c	68 d	72 b
6	CM 84-2	65.13 ab	74.68 ab	69.63 ab	64 f	63 f	64 c
7	AGS292	51.49 c	55.57 d	53.41 e	66 e	62 g	64 c
	Mean	62.66	66.08	64.27	73	67	70
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	8.90	10.30	9.82	0.83	1.18	1.00

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2014-2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai 1 and 2 and Lampang)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2014-2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai and Lampang)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2014-2015

**Table 82** Average taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at north region in 2013-2014.

No.	Lines/varieties	Sweetness			Softness		
		Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>	Dry (9) <sup>1</sup>	Rainy (8) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (17) <sup>3</sup>
1	MJ9897-2	2	2	2	2	2	2
2	MJ9749-46	2	2	2	2	2	2
3	MJ9751-33	1	1	1	1	1	1
4	MJ9751-29	3	2	3	1	1	1
5	MJ9830-6	2	2	2	2	2	2
6	CM 84-2	2	2	2	2	2	2
7	AGS292	3	3	3	2	2	2

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2014-2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai 1 and 2 and Lampang)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2014-2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai and Lampang)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2014-2015

**Table 83** Average plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at central region in 2013-2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)			Number of nodes per plant			Number of branches per plant		
		Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>	Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>	Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>
1	MJ9897-2	47.8 b	60.8 ab	52.1 ab	10.8 a-c	13.1 a	11.6 ab	2.8 a-c	3.6	3.1 ab
2	MJ9749-46	45.3 b	57.3 a-c	49.3 bc	10.0 cd	12.3 ab	10.8 bc	2.5 bc	3.3	2.8 bc
3	MJ9751-33	56.8 a	56.2 a-c	56.6 a	11.2 ab	11.7 ab	11.4 ab	2.5 bc	2.4	2.4 c
4	MJ9751-29	56.9 a	63.2 a	59.0 a	11.9 a	12.7 ab	12.2 a	3.4 a	3.1	3.3 a
5	MJ97113-4	42.6 bc	45.3 b-d	43.5 cd	10.0 cd	11.2 bc	10.4 cd	2.3 c	3.2	2.6 bc
6	CM 84-2	35.1 c	36.7 d	35.7 e	9.0 d	9.9 c	9.3 d	3.0 ab	2.9	2.9 a-c
7	AGS292	40.0 bc	44.1 cd	41.4 de	10.7 bc	11.2 bc	10.9 bc	2.8 a-c	3.2	3.0 a-c
	Mean	46.4	52.0	48.2	10.5	11.8	10.9	2.8	3.1	2.9
	F-test	**	**	**	**	**	**	*	ns	*
	CV (%)	8.31	8.12	9.19	5.15	4.02	5.61	15.05	13.20	15.75

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

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

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

ns = not significantly different

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2014-2015 (Chai-Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2014-2015 (Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2014-2015

**Table 84** Average number of pods per plant, pod width and pod length of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at central region in 2013-2014.

No.	Lines/varieties	Number of pods per plant			Pod width (cm.)			Pod length (cm.)		
		Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>	Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>	Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>
1	MJ9897-2	27.8 ab	31.3	29.0 a	1.31 ab	1.40 b	1.34 a	5.56 b	6.06 a	5.72 cd
2	MJ9749-46	24.2 bc	23.5	24.0 ab	1.39 a	1.45 ab	1.41 a	5.85 a	6.44 a	6.04 a
3	MJ9751-33	23.5 bc	23.3	23.4 ab	1.36 a	1.39 b	1.37 a	5.76 ab	6.48 a	5.99 ab
4	MJ9751-29	26.2 a-c	20.9	24.4 ab	1.33 ab	1.42 ab	1.36 a	5.52 b	6.27 a	5.77 b-d
5	MJ97113-4	21.5 c	17.4	20.1 b	1.40 a	1.50 a	1.44 a	5.83 a	6.45 a	6.03 a
6	CM 84-2	21.8 c	12.9	18.8 b	1.41 a	1.38 b	1.40 a	5.78 a	6.06 a	5.91 a-c
7	AGS292	31.0 a	19.9	27.3 a	1.23 b	1.19 c	1.22 b	4.73 c	5.12 b	4.86 d
	Mean	25.2	21.3	23.9	1.35	1.39	1.36	5.58	6.12	5.76
	F-test	**	ns	**	*	**	**	**	**	**
	CV (%)	11.39	26.35	17.87	5.70	1.65	4.94	2.08	2.22	2.52

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

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

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

ns = not significantly different

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2014-2015 (Chai-Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2014-2015 (Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2014-2015

**Table 85** Average total pod yield, marketable pod yield and number of pods per kilogram of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at central region in 2013-2014.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg/rai)			Marketable pod yield (kg/rai)			Number of pods per kg.		
		Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>	Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>	Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>
1	MJ9897-2	1,722 a	1,841 a	1,762 a	802	830 ab	811 a	360 a	399 b	373 a
2	MJ9749-46	1,543 ab	1,614 a	1,567 a	775	870 a	807 a	349 a	318 a	339 a
3	MJ9751-33	1,631 a	1,424 a	1,562 a	795	866 a	819 a	351 a	345 a	349 a
4	MJ9751-29	1,690 a	1,711 a	1,697 a	741	850 a	778 a	373 a	335 a	360 a
5	MJ97113-4	1,516 ab	1,315 ab	1,449 ab	756	666 b	726 ab	333 a	346 a	337 a
6	CM 84-2	1,284 b	708 b	1,092 bc	670	298 c	546 b	344 a	399 b	363 a
7	AGS292	1,243 b	693 b	1,060 c	655	342 c	551 b	493 b	701 c	563 b
	Mean	1,519	1,330	1,456	742	675	719.6	372	406	383
	F-test	**	*	**	ns	**	**	**	**	**
	CV (%)	2.08	21.37	15.67	15.98	10.83	19.71	10.61	3.28	13.91

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

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

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

ns = not significantly different

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2014-2015 (Chai-Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2014-2015 (Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2014-2015



**Table 86** Average one hundred fresh seed weight and days to harvesting of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at central region in 2013-2014.

No.	Lines/varieties	100 fresh seed wt. (g.)			Days to harvesting (DAP)		
		Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>	Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>
1	MJ9897-2	62.31 bc	47.52 c	57.38 b	77 a	72 a	75 a
2	MJ9749-46	60.18 c	57.11 ab	59.16 ab	73 b	71 ab	72 c
3	MJ9751-33	62.01 bc	60.27 a	61.43 ab	78 a	65 cd	74 b
4	MJ9751-29	62.84 bc	56.96 ab	60.88 ab	78 a	70 b	75 a
5	MJ97113-4	70.16 ab	52.97 a-c	64.43 ab	68 c	67 cd	68 d
6	CM 84-2	73.59 a	51.97 bc	66.31 a	64 d	63 de	64 f
7	AGS292	49.38 d	33.52 d	44.10 c	67 c	62 e	65 e
	Mean	62.93	51.45	59.10	72	67	70
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	6.95	6.15	9.24	1.94	2.22	2.03

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2014-2015 (Chai-Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2014-2015 (Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2014-2015

**Table 87** Average taste quality of seven vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at central region in 2013-2014.

No.	Lines/varieties	Sweetness			Softness		
		Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>	Dry (4) <sup>1</sup>	Rainy (2) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (6) <sup>3</sup>
1	MJ9897-2	2	2	2	2	2	2
2	MJ9749-46	2	2	2	2	2	2
3	MJ9751-33	1	1	1	1	1	1
4	MJ9751-29	3	3	3	1	1	1
5	MJ9830-6	2	2	2	2	2	2
6	CM 84-2	2	2	2	2	2	2
7	AGS292	3	3	3	2	2	2

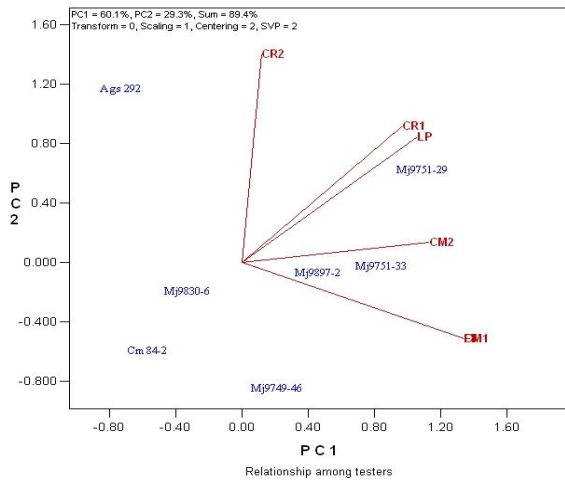
Scale: Sweetness (1-3); 1 = very sweet, 2 = medium sweet, 3 = less sweet

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2014-2015 (Chai-Nat and Lopburi)

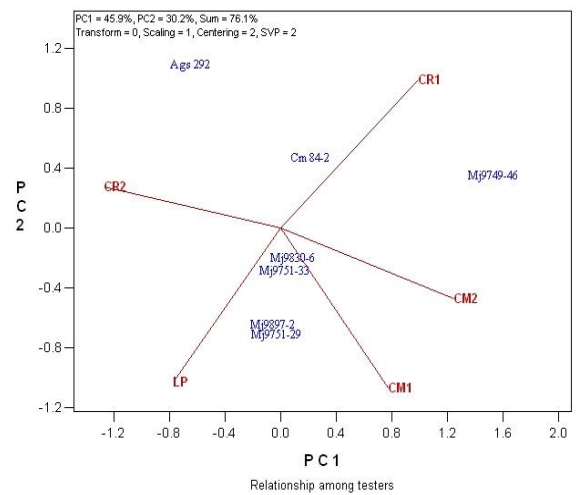
<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2014-2015 (Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2014-2015



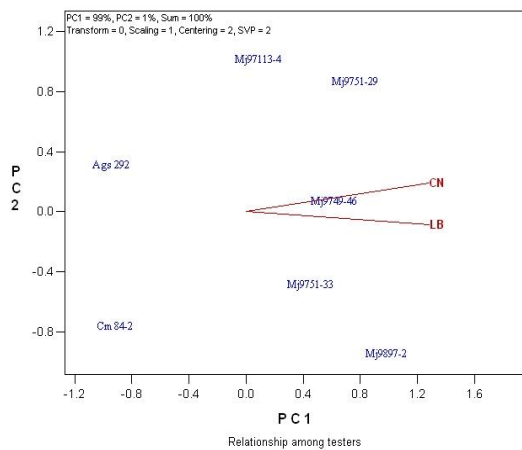
**Fig. 1** Biplot for component 1 and 2 obtained from the ordination of environment total pod yield (kg/rai) for 7 vegetable soybean lines/varieties evaluated in 5 environments in the dry and rainy season, 2013-2014 at Chiang Mai, Chiang Rai and Lampang province.

Note: CM1 = Sansai Chiang Mai, CM2 = Phrao Chiang Mai, CR1 = Doi-luang, Chiang Rai, CR2 = Pan Chiang Rai, LP = Wang nuae, Lampang



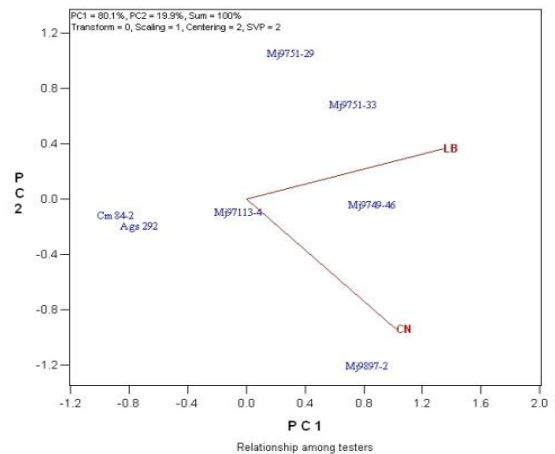
**Fig. 2** Biplot for component 1 and 2 obtained from the ordination of environment marketable yield (kg/rai) 7 vegetable soybean lines/varieties evaluated in 5 environments in the dry and rainy season, 2013-2014 at Chiang Mai, Chiang Rai and Lampang provinces.

Note: CM1 = Sansai, Chiang Mai; CM2 = Phrao, Chiang Mai; CR1 = Doi-luang, Chiang Rai; CR2 = Pan, Chiang Rai; LP = Wang Nuea, Lampang



**Fig. 3** Biplot for component 1 and 2 obtained from the ordination of environment total pod yield (kg/rai) for 7 vegetable soybean lines/varieties evaluated in 2 environments in the dry and rainy season, 2013-2014 at Chainat and Lopburi province.

Note: CN = Chainat and LB = Lopburi



**Fig. 4** Biplot for component 1 and 2 obtained from the ordination of environment marketable yield (kg/rai) 7 vegetable soybean lines/varieties evaluated in 2 environments in the dry and rainy season, 2013-2014 at Chainat and Lopburi province.

Note: CN = Chainat and LB = Lopburi

**Table 88** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (1) in 2015.

No.	Lines/varieties	Plant height	No. of nodes	No. of branches	No. of pods	Days to	Days to	Taste quality	
		(cm.)	per plant	per plant	per plant	flowering (DAP)	harvesting (DAP)	Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	48.4 b	10.4 a	2.8	37.7 a	34	78	3	2
2	MJ9749-46	41.2 c	9.2 ab	3.2	30.7 bc	33	77	3	2
3	MJ9751-33	56.6 a	8.8 ab	2.8	34.0 ab	38	81	2	2
4	เชียงใหม่84-2	30.0 e	7.4 b	2.8	21.9 d	29	68	1	1
5	AGS292	37.2 d	7.3 b	2.1	24.8 cd	29	75	3	2
	Mean	42.7	8.6	2.7	29.8				
	F-test	**	**	ns	**				
	CV (%)	3.12	12.03	19.79	10.46				

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

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

ns = not significantly different

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

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

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

**Table 89** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in dry season at Chiang Mai (1) in 2015.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	2,609 a	1068 ab	268	66.25 bc	1.48 ab	5.74 a
2	MJ9749-46	2,130 b	1170 a	243	73.25 b	1.51 a	5.86 a
3	MJ9751-33	2,541 a	1141 a	262	73.75 ab	1.43 bc	5.63 ab
4	เชียงใหม่84-2	1,533 c	850 b	256	83.75 a	1.39 c	5.30 bc
5	AGS292	1,400 c	516 c	257	61.25 c	1.45 abc	5.14 c
	Mean	2,043	949	257	71.65	1.45	5.53
	F-test	**	**	ns	**	*	*
	CV (%)	7.17	12.16	7.36	6.67	3.43	4.87

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 90** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai (2) in 2015.

No.	Lines/varieties	Plant height	No. of nodes	No. of branches	No. of pods	Days to	Days to	Taste quality	
		(cm.)	per plant	per plant	per plant	flowering (DAP)	harvesting (DAP)	Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	40.7 bc	9.0 b	1.8 b	26.3 a	29	75	3	2
2	MJ9749-46	41.5 b	8.9 b	1.9 ab	26.1 a	29	76	2	2
3	MJ9751-33	56.5 a	10.4 a	2.2 a	25.4 a	33	76	2	2
4	เชียงใหม่84-2	30.4 d	7.1 c	1.8 b	20.1 b	26	68	2	2
5	AGS292	36.3 c	8.5 b	1.2 c	23.3 ab	27	75	3	2
	Mean	41.1	8.8	1.7	24.2				
	F-test	**	**	**	**				
	CV (%)	5.55	3.20	7.32	6.7				

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

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

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

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

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

**Table 91** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in dry season at Chiang Mai (2) in 2015.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	1,168 a	503 b	347 cd	57.15 bc	1.48 a	5.63 a
2	MJ9749-46	1,064 b	536 b	270 a	63.42 ab	1.50 a	5.47 a
3	MJ9751-33	1,250 a	632 a	318 bc	55.55 c	1.51 a	5.53 a
4	เชียงใหม่84-2	869 c	310 c	288 ab	67.50 a	1.48 a	5.40 a
5	AGS292	908 c	213 d	373 d	55.02 c	1.37 b	4.85 b
	Mean	1,052	439	319	59.73	1.47	5.38
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	4.31	8.46	4.36	5.83	2.11	3.15

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

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

**Table 92** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Rai (1) in 2015.

No.	Lines/varieties	Plant height	No. of nodes	No. of branches	No. of pods	Days to	Days to	Taste quality	
		(cm.)	per plant	per plant	per plant	flowering (DAP)	harvesting (DAP)	Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	42.3 c	8.6 b	1.3 bc	19.4 bc	29	75	2	2
2	MJ9749-46	45.3 b	8.8 b	1.4 bc	22.1 ab	28	76	2	2
3	MJ9751-33	57.6 a	10.3 a	1.5 b	19.7 abc	32	78	2	2
4	เชียงใหม่84-2	36.2 d	7.9 b	2.0 a	19.0 c	27	71	1	1
5	AGS292	37.9 d	8.7 b	1.2 c	22.3 a	26	75	3	2
	Mean	43.9	8.8	1.5	20.5				
	F-test	**	**	**	**				
	CV (%)	3.06	5.92	9.40	6.23				

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

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

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

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

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

**Table 93** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in dry season at Chiang Rai (1) in 2015.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	964 a	310 b	470 b	45.00	1.36 b	4.75 bc
2	MJ9749-46	845 ab	335 ab	363 a	44.25	1.37 b	4.97 ab
3	MJ9751-33	735 d	164 d	466 b	45.50	1.40 ab	5.09 ab
4	เชียงใหม่84-2	719 a	366 a	359 a	51.25	1.44 a	5.29 a
5	AGS292	716 c	238 c	506 b	43.50	1.28 c	4.50 c
	Mean	796	283	433	45.90	1.37	4.92
	F-test	**	**	**	ns	**	**
	CV (%)	10.67	5.88	7.32	9.70	1.64	3.24

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

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

ns = not significantly different

**Table 94** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Rai (2) in 2015.

No.	Lines/varieties	Plant height	No. of nodes	No. of branches	No. of pods	Days to	Days to	Taste quality	
		(cm.)	per plant	per plant	per plant	flowering (DAP)	harvesting (DAP)	Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	32.8 b	8.0	0.8 ab	19.2 b	29	75	3	2
2	MJ9749-46	30.4 bc	7.6	0.4 c	19.9 b	28	71	2	1
3	MJ9751-33	41.4 a	8.2	0.6 bc	14.7 c	33	77	2	2
4	เชียงใหม่84-2	23.2 c	7.6	0.9 a	16.6 bc	27	69	2	2
5	AGS292	26.5 bc	8.3	0.7 ab	25.8 a	26	71	3	2
	Mean	30.8	7.9	0.7	19.3				
	F-test	**	ns	**	**				
	CV (%)	11.08	10.87	19.80	9.93				

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

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

ns = not significantly different

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

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

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

**Table 95** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in dry season at Chiang Rai (2) in 2015.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	1,165 a	686 a	400 a	57.50 a	1.28 c	4.85 ab
2	MJ9749-46	1,037 a	618 ab	373 a	53.75 ab	1.49 a	5.29 a
3	MJ9751-33	509 b	382 c	376 a	52.50 ab	1.38 b	4.81 ab
4	เชียงใหม่84-2	648 b	251 d	355 a	52.50 ab	1.42 ab	4.59 b
5	AGS292	1,112 a	536 b	496 b	48.75 b	1.23 c	4.35 b
	Mean	894	494	400	53.00	1.36	4.78
	F-test	**	**	**	ns	**	*
	CV (%)	16.69	12.02	6.69	7.15	3.36	6.80

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 96** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lampang in 2015.

No.	Lines/varieties	Plant height	No. of nodes	No. of branches	No. of pods	Days to	Days to	Taste quality	
		(cm.)	per plant	per plant	per plant	flowering (DAP)	harvesting (DAP)	Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	34.5 b	9.2 ab	1.4 ab	25.7 a	30	75	2	2
2	MJ9749-46	32.8 b	8.8 b	1.4 ab	25.9 a	29	73	2	1
3	MJ9751-33	42.0 a	9.6 a	1.7 a	25.0 a	34	80	3	2
4	เชียงใหม่84-2	28.2 c	6.8 c	1.0 b	16.3 b	26	64	2	2
5	AGS292	28.1 c	8.9 ab	1.4 ab	20.7 ab	26	71	3	2
	Mean	33.1	8.6	1.4	22.7				
	F-test	**	**	*	**				
	CV (%)	5.94	4.18	19.62	12.25				

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

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

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

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

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

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

**Table 97** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in dry season at Lampang in 2015.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	1,228 a	325 b	313 a	58.75 a	1.48 ab	5.57 a
2	MJ9749-46	778 b	249 c	305 a	61.25 a	1.52 a	5.56 a
3	MJ9751-33	1,163 a	388 a	320 a	57.50 a	1.49 ab	5.83 a
4	เชียงใหม่84-2	549 c	195 d	330 a	62.50 a	1.44 b	4.55 b
5	AGS292	660 bc	234 cd	508 b	51.25 b	1.27 c	4.36 b
	Mean	876	278	355	58.25	1.44	5.18
	F-test	**	**	**	*	**	**
	CV (%)	7.57	8.83	5.05	6.88	2.38	3.05

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

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

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

**Table 98** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chai Nat 2015.

No.	Lines/varieties	Plant height	No. of nodes	No. of branches	No. of pods	Days to	Days to	Taste quality	
		(cm.)	per plant	per plant	per plant	flowering (DAP)	harvesting (DAP)	Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	48.5 a	11.0 ab	2.4 b	41.1 a	30	71	2	2
2	MJ9749-46	46.3 a	10.2 b	2.7 ab	30.9 ab	30	70	3	2
3	MJ9751-33	47.6 a	11.0 ab	2.8 ab	25.1 bc	33	73	3	2
4	เชียงใหม่84-2	34.5 b	8.6 c	3.2 ab	15.3 c	31	67	2	2
5	AGS292	47.4 a	11.3 a	3.6 a	28.6 ab	29	65	3	2
	Mean	44.8	10.4	2.9	28.2				
	F-test	**	**	ns	*				
	CV (%)	5.13	4.05	17.02	29.32				

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

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

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

ns = not significantly different

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

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

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

**Table 99** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in dry season at Chai Nat in 2015.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	1,148 a	579 a	373 a	67.40 ab	1.33 ab	5.48 a
2	MJ9749-46	912 b	575 a	350 a	69.18 a	1.49 a	5.68 a
3	MJ9751-33	886 b	471 b	385 a	62.83 b	1.37 a	5.72 a
4	เชียงใหม่84-2	240 d	118 d	478 b	54.38 c	1.30 ab	4.80 b
5	AGS292	592 c	270 c	590 c	46.62 d	1.17 b	5.04 b
	Mean	756	403	435	60.08	1.33	5.35
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	11.37	7.03	5.13	4.80	6.93	2.06

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

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



**Table 100** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Lopburi in 2015.

No.	Lines/varieties	Plant height	No. of nodes	No. of branches	No. of pods	Days to	Days to	Taste quality	
		(cm.)	per plant	per plant	per plant	flowering (DAP)	harvesting (DAP)	Sweetness	Softness
1	MJ9897-2	42.3 b	10.8 a	2.6 a	35.4 b	24	63	2	2
2	MJ9749-46	41.8 b	10.8 a	2.6 a	37.1 ab	22	64	2	2
3	MJ9751-33	48.3 a	10.7 a	2.0 c	31.0 b	24	61	2	2
4	เชียงใหม่84-2	31.2 c	8.9 c	2.1 bc	37.6 ab	20	55	1	1
5	AGS292	32.8 c	9.8 b	2.6 ab	45.0 a	21	55	3	2
	Mean	39.3	10.2	2.4	37.2				
	F-test	**	**	*	**				
	CV (%)	3.69	3.46	13.43	9.86				

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

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

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

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

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

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

**Table 101** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in dry season at Lopburi in 2015.

No.	Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
		yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1	MJ9897-2	2,511 ab	1457 a	399 a	54.82 b	1.27 b	5.32 b
2	MJ9749-46	2,707 a	1612 a	354 a	58.38 ab	1.26 b	5.46 ab
3	MJ9751-33	2,354 abc	1525 a	349 a	56.27 b	1.32 a	5.63 a
4	เชียงใหม่84-2	2,081 bc	1072 b	393 a	62.48 a	1.27 ab	5.45 ab
5	AGS292	1,989 c	770 b	642 b	39.50 c	1.10 c	4.55 c
	Mean	2,328	1287	427	54.29	1.24	5.28
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	8.84	12.78	5.53	3.69	1.86	1.98

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

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

**Table 102** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai (1) in 2015.

No. Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality	
							Sweetness	Softness
1 MJ9897-2	71.1 a	13.1 a	2.4 ab	56.2 b	26	62	1	1
2 MJ9749-46	76.9 a	13.1 a	2.3 ab	52.2 bc	24	58	2	1
3 MJ9751-33	74.4 a	12.7 a	1.9 b	46.5 cd	21	55	2	2
4 เชียงใหม่84-2	36.9 c	9.1 b	2.6 a	40.0 d	20	55	1	1
5 AGS292	50.6 b	12.4 a	2.9 a	71.5 a	21	52	3	2
Mean	62.0	12.1	2.4	53.3				
F-test	**	**	**	**				
CV (%)	5.41	2.90	11.81	7.95				

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

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

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

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

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

**Table 103** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in rainy season at Chiang Mai (1) in 2015.

No. Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1 MJ9897-2	1,214	281 c	355 b	52.50 bc	1.39 b	5.58 ab
2 MJ9749-46	1,326	404 b	330 ab	59.75 b	1.43 ab	5.59 ab
3 MJ9751-33	1,349	310 c	300 a	68.75 a	1.45 a	5.38 b
4 เชียงใหม่84-2	1,400	474 a	304 a	75.00 a	1.45 a	5.67 a
5 AGS292	1,211	177 d	491 c	46.25 c	1.24 c	4.51 c
Mean	1,300	329	356	60.50	1.39	5.34
F-test	ns	**	**	**	**	**
CV (%)	7.25	8.64	4.52	6.81	1.93	2.22

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

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

ns = not significantly different

**Table 104** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai (2) in 2015.

No. Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality	
							Sweetness	Softness
1 MJ9897-2	52.8 a	11.2 a	1.7 b	16.9 b	32	67	2	1
2 MJ9749-46	46.8 b	10.5 a	1.5 b	16.5 b	34	66	1	2
3 MJ9751-33	55.1 a	10.8 a	1.5 b	14.2 b	31	66	1	2
4 เชียงใหม่84-2	29.2 d	7.3 c	1.5 b	15.1 b	22	53	2	1
5 AGS292	39.6 c	9.6 b	2.3 a	26.4 a	27	60	3	2
Mean	44.8	9.9	1.7	17.8				
F-test	**	**	**	**				
CV (%)	4.95	3.47	10.66	11.45				

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

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

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

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

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

**Table 105** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in rainy season at Chiang Mai (2) in 2015.

No. Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1 MJ9897-2	684 a	285 a	428 b	53.75 c	1.28 b	4.80 b
2 MJ9749-46	493 b	264 ab	333 a	59.25 b	1.38 a	4.96 ab
3 MJ9751-33	603 a	235 b	327 a	59.00 b	1.39 a	5.01 ab
4 เชียงใหม่84-2	504 b	130 d	310 a	79.75 a	1.39 a	5.19 ab
5 AGS292	621 a	182 c	451 b	47.50 d	1.24 b	4.42 c
Mean	581	219	370	59.85	1.33	4.88
F-test	**	**	**	**	**	**
CV (%)	7.68	7.51	3.53	3.96	2.83	3.51

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

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

**Table 106** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Rai (1) in 2015.

No. Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality	
							Sweetness	Softness
1 MJ9897-2	44.7 a	11.1 a	2.4 a	25.2 ab	31	70	2	1
2 MJ9749-46	47.2 a	10.6 ab	1.7 bc	17.2 c	32	63	2	1
3 MJ9751-33	47.8 a	10.5 ab	1.6 c	18.3 c	30	63	2	2
4 เชียงใหม่84-2	34.7 b	8.2 c	1.9 abc	22.1 bc	21	56	1	2
5 AGS292	45.1 a	10.1 b	2.2 ab	29.4 a	27	56	2	2
Mean	43.9	10.1	2.0	22.4				
F-test	**	**	**	**				
CV (%)	6.18	4.00	13.27	12.74				

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

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

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

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

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

**Table 107** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in rainy season at Chiang Rai (1) in 2015.

No. Lines/varieties	Total pod	Marketable	Number of	100 fresh	Pod width	Pod length
	yield (kg./rai)	pod yield (kg./rai)	pods/kg.	seed wt. (g.)	(cm.)	(cm.)
1 MJ9897-2	572 a	245 a	338 a	64.80 a	1.29 c	4.17 c
2 MJ9749-46	392 b	155 c	351 a	66.30 a	1.34 bc	4.22 c
3 MJ9751-33	573 a	217 b	311 a	66.30 a	1.36 b	4.53 b
4 เชียงใหม่84-2	520 ab	199 b	436 b	67.50 a	1.42 a	5.47 a
5 AGS292	567 a	174 c	492 c	44.50 b	1.25 d	4.64 b
Mean	525	198	389	61.9	1.33	4.6
F-test	*	**	**	**	**	**
CV (%)	16.47	5.48	5.68	4.57	1.58	2.32

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

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

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

**Table 108** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lampang in 2015.

No. Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality	
							Sweetness	Softness
1 MJ9897-2	56.5 a	12.2 a	2.7 ab	30.6 b	31	67	2	1
2 MJ9749-46	61.0 a	11.6 ab	2.6 ab	30.8 b	32	67	1	2
3 MJ9751-33	58.9 a	11.7 a	1.5 c	29.1 b	30	60	2	2
4 เชียงใหม่84-2	36.4 c	8.4 c	2.0 bc	27.3 b	22	53	2	1
5 AGS292	45.1 b	10.9 b	2.8 a	40.0 a	26	60	2	2
Mean	51.6	11.0	2.3	31.5				
F-test	**	**	**	**				
CV (%)	5.96	3.14	14.15	12.41				

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

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

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

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

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

**Table 109** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in rainy seasons at Lampang in 2015.

No. Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1 MJ9897-2	1,039 a	399 a	370 b	60.00 a	1.35 b	4.57 b
2 MJ9749-46	918 a	399 a	323 a	58.75 a	1.35 b	4.66 b
3 MJ9751-33	881 a	319 b	304 a	51.25 b	1.45 a	5.71 a
4 เชียงใหม่84-2	686 b	212 c	439 c	50.00 b	1.41 a	5.49 a
5 AGS292	665 b	309 b	575 d	41.25 c	1.23 c	4.59 b
Mean	838	327	402	52.25	1.36	5
F-test	**	**	**	**	**	**
CV (%)	9.56	10.15	4.79	4.37	1.83	2.27

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

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

**Table 110** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Lopburi in 2015.

No. Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality	
							Sweetness	Softness
1 MJ9897-2	64.9 a	13.0 a	2.3 bc	35.3 c	28	66	1	1
2 MJ9749-46	60.9 b	12.7 ab	3.1 a	43.1 b	27	66	2	1
3 MJ9751-33	63.9 ab	12.5 ab	2.3 bc	44.4 b	26	63	2	1
4 เชียงใหม่84-2	34.0 d	9.7 c	2.1 c	38.1 c	21	55	2	1
5 AGS292	48.6 c	12.1 b	2.8 ab	52.3 a	23	57	3	2
Mean	54.5	12.0	2.5	42.6				
F-test	**	**	**	**				
CV (%)	3.30	3.05	12.30	4.98				

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

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

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

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

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

**Table 111** Total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram, one hundred fresh seed weight, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in rainy seasons at Lopburi in 2015.

No. Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1 MJ9897-2	1,152 b	654 bc	408 c	45.91 c	1.18 ab	6.04 ab
2 MJ9749-46	1,340 a	890 a	332 a	57.79 b	1.24 ab	6.20 ab
3 MJ9751-33	1,045 bc	726 b	318 a	63.42 a	1.31 a	6.32 a
4 เชียงใหม่84-2	1,068 bc	544 cd	376 b	62.09 ab	1.16 b	5.96 b
5 AGS292	1,008 c	497 d	627 d	41.65 c	1.00 c	4.99 c
Mean	1,135	662	412	54.17	1.18	5.9
F-test	**	**	**	**	**	**
CV (%)	5.37	8.2	2.9	3.68	5.09	2.28

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

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

**Table 112** Average plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant of five vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons in 2015.

No. Lines/varieties	Plant height (cm.)			Number of nodes per plant			Number of branches per plant		
	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>
1 MJ9897-2	41.4 b	58.0 a	48.3 b	9.6 ab	12.1 a	10.6 a	1.9	2.3 b	2.0 ab
2 MJ9749-46	39.9 b	58.6 a	47.7 b	9.2 bc	11.7 b	10.2 b	1.9	2.2 b	2.1 a
3 MJ9751-33	50.0 a	60.0 a	54.2 a	9.8 a	11.6 b	10.6 a	1.9	1.8 d	1.9 b
4 เชียงใหม่84-2	30.5 d	34.4 c	32.1 d	7.8 d	8.5 d	8.1 d	2.0	2.0 c	2.0 ab
5 AGS292	35.2 c	45.8 b	39.6 c	9.0 c	11.0 c	9.8 c	1.8	2.6 a	2.1 a
Mean	39.4	51.3	44.4	9.1	11.0	9.9	1.9	2.2	2.0
F-test	**	**	**	**	**	**	ns	**	**
CV (%)	5.40	5.24	5.36	6.73	3.29	5.28	17.42	12.73	15.37

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

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

ns = not significantly different

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai 1 and 2, Lampang, Chai Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai, Lampang and Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2015

**Table 113** Average number of pods per plant, pod width and pod length of five vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons in 2015.

No. Lines/varieties	Number of pods per plant			Pod width (cm.)			Pod length (cm.)		
	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>
1 MJ9897-2	29.3 a	33 b	30.8 b	1.38 c	1.30 c	1.35 c	5.33 a	5.03 c	5.21 c
2 MJ9749-46	27.6 ab	32 b	29.4 b	1.45 a	1.35 b	1.41 a	5.47 a	5.13 c	5.33 b
3 MJ9751-33	25.0 b	31 bc	27.3 c	1.41 b	1.39 a	1.40 a	5.46 a	5.39 b	5.43 a
4 เชียงใหม่84-2	21.0 c	29 c	24.1 d	1.39 bc	1.37 ab	1.38 b	5.06 b	5.56 a	5.26 bc
5 AGS292	27.2 ab	44 a	34.2 a	1.27 d	1.19 d	1.24 d	4.69 c	4.63 d	4.66 d
Mean	26.0	33.5	29.1	1.38	1.3	1.4	5.2	5.15	5.18
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	15.06	9.44	12.43	3.49	2.80	3.24	3.85	2.55	3.37

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai 1 and 2, Lampang, Chai Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai, Lampang and Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2015

**Table 114** Average total pod yield, marketable pod yield and number of pods per kilogram of five vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons in 2015.

No. Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)			Marketable pod yield (kg./rai)			Number of pods per kg.		
	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>
1 MJ9897-2	1542 a	932 a	1288 a	704 a	373 b	566 ab	367 b	380 c	373 c
2 MJ9749-46	1353 b	906 a	1167 b	728 a	422 a	601 a	323 a	334 b	327 a
3 MJ9751-33	1348 b	890 ab	1157 b	672 a	361 b	542 b	354 b	312 a	336 a
4 เชียงใหม่84-2	949 d	836 bc	902 c	452 b	312 c	393 c	351 b	373 c	360 b
5 AGS292	1054 c	814 c	954 c	397 b	268 d	343 d	482 c	527 d	501 d
Mean	1249	876	1094	590	347.00	486.0	375.0	385.0	379
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	9.90	8.62	9.72	13.87	9.34	13.48	6.09	4.38	5.42

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai 1 and 2, Lampang, Chai Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai, Lampang and Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2015

**Table 115** Average one hundred fresh seed weight, days to flowering and days to harvesting of five vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons in 2015.

No. Lines/varieties	100 fresh seed wt. (g.)			Days to flowering (DAP)			Days to harvesting (DAP)		
	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>
1 MJ9897-2	58.13 bc	55.38 c	56.98 c	29 ab	30 a	29 ab	73 a	66 a	70 a
2 MJ9749-46	60.50 ab	60.36 b	60.44 b	28 b	30 a	29 ab	72 ab	64 ab	69 a
3 MJ9751-33	57.70 c	61.74 b	59.38 b	32 a	28 a	30 a	75 a	61 b	69 a
4 เชียงใหม่84-2	62.05 a	66.87 a	64.06 a	27 b	21 b	24 c	66 c	54 c	61 c
5 AGS292	49.42 d	44.23 d	47.25 d	26 b	25 ab	26 bc	70 b	57 c	64 b
Mean	57.56	57.52	58	28.5	26.4	28	71.3	60.6	66.8
F-test	**	**	**	*	**	**	**	**	**
CV (%)	6.49	4.88	5.87	5.93	4.79	7.49	3.00	3.15	3.73

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

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai 1 and 2, Lampang, Chai Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai, Lampang and Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2015



**Table 116** Average taste quality of five vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons in 2015.

No. Lines/varieties	Sweetness			Softness		
	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>	Dry (7) <sup>1</sup>	Rainy (5) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (12) <sup>3</sup>
1 MJ9897-2	2	2	2	2	1	2
2 MJ9749-46	2	2	2	2	1	2
3 MJ9751-33	2	2	2	2	2	2
4 เชียงใหม่84-2	1	2	2	2	1	1
5 AGS292	3	3	3	2	2	2

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

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

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

<sup>1</sup> = number of locations in dry season, 2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai 1 and 2, Lampang, Chai Nat and Lopburi)

<sup>2</sup> = number of locations in rainy season, 2015 (Chiang Mai 1 and 2, Chiang Rai, Lampang and Lopburi)

<sup>3</sup> = number of locations in dry and rainy season, 2015

การปรับปรุงพันธุ์: การสร้างความแปรปรวนในสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อคุณภาพ

- การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์

Vegetable Soybean Breeding: Genetic Variation in Vegetable Soybean Varieties

for High Yield

- Crossing and Selection

รัชนี โสภา<sup>1/</sup> อ้อยทิน ผลพานิช<sup>1/</sup> พิมพณา ขุนพิลึก<sup>1/</sup> สุทัต ปินตาเสน<sup>1/</sup>  
Ratchanee Sopha<sup>1/</sup> Auytin Polpanit<sup>1/</sup> Pimnapa Khunpilueg<sup>1/</sup> Sutad Pintasen<sup>1/</sup>

คำสำคัญ (Key words)

คำสำคัญ: ปรับปรุงพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด ผสมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์

Key words: breeding, vegetable soybean, crossing, selection

บทคัดย่อ

การสร้างความแปรปรวนในสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อคุณภาพ ทำการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีคุณภาพฝักสดที่ดี ผสมกับพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคต่างๆที่สำคัญ และ/หรือผสมกับพันธุ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง หรือมีลักษณะเฉพาะ เช่น มีกลิ่นหอม เป็นต้น ดำเนินการในฤดูแล้งปี 2554 ถึงฤดูฝนปี 2558 รวม 10 ฤดูปลูก ดำเนินการผสมพันธุ์เฉพาะในฤดูฝน และการปลูกคัดเลือกลูกชั่วต่างๆ จากชุดการผสมพันธุ์ปี 2552-2553 และชุดการผสมพันธุ์ปี 2554-2558 ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ในการผสมพันธุ์ของชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 พบว่า ปี 2554 ผสมพันธุ์ได้ 6 คู่ รวม 15 เมล็ด ปี 2555 ผสมพันธุ์ได้ 20 คู่ จำนวน 69 ฝัก รวม 96 เมล็ด และปี 2556 ผสมพันธุ์ได้ 12 คู่ จำนวน 97 ฝัก รวม 157 เมล็ด สำหรับชุดผสมพันธุ์ปี 2557-2558 พบว่า ปี 2557 ผสมพันธุ์ได้ 19 คู่ จำนวน 100 ฝัก รวม 148 เมล็ด และในปี 2558 ผสมพันธุ์ได้ 12 คู่ จำนวน 111 ฝัก รวม 170 เมล็ด สำหรับการคัดเลือกพันธุ์ พบว่า ชุดผสมพันธุ์ปี 2552 คัดเลือกได้ 36 สายพันธุ์นำเข้าประเมินผลผลิตในปี 2557 ชุดผสมพันธุ์ปี 2553 คัดเลือกได้ 4 สายพันธุ์ ชุดผสมพันธุ์ปี 2554 คัดเลือกได้ลูกผสมชั่วที่ 7 จำนวน 2 สายพันธุ์ ชุดผสมพันธุ์ปี 2555 คัดเลือกได้ลูกผสมชั่วที่ 6 จำนวน 5 สายพันธุ์ ชุดผสมพันธุ์ปี 2556 คัดเลือกได้ลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 32 สายพันธุ์ และชุดผสมพันธุ์ปี 2557 คัดเลือกได้ลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 66 สายพันธุ์ รวมทั้งสิ้น 145 สายพันธุ์ และจะได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ดี เพื่อนำเข้าประเมินผลผลิตในปี 2559-2563 ต่อไป

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โทร. 0 5349 8863

<sup>1/</sup> Chiang Mai Field Crops Research Center. Nonghan, San Sai, Chiang Mai. Tel. 0 5349 8863

## ABSTRACT

Genetic variation in vegetable soybean varieties for high yield was conducted in 2011-2015. Crossing and selection between the good fresh pods quality varieties with resistance to major disease varieties or high nutritional value varieties and specific characteristic varieties such as aroma were crossed. Crossing was practiced only in rainy season and selection two breeding set of breeding set 2009-2010 and 2011-2015. The results showed that there were 6 successive crosses giving 15 seeds in 2011, 20 successive crosses giving 96 seeds (from 69 pods) in 2012 and 12 successive crosses giving 157 seeds (from 97 pods) in 2013. Nineteen successive crosses (148 seeds from 100 pods) were harvested in 2014 and 12 successive crosses (170 seeds from 111 pods) were harvested in 2015. These crosses were grown for selection. It showed that there were 36 lines selected from 2009 hybridization and forwarded to yield evaluation in 2014. There were another 109 lines selected and they would be yield evaluated during 2016-2021 trials. They were composed of 4 selected lines from 2010, 2 lines from 2011, 5 lines from 2012, 32 lines from 2013 and 66 lines from 2014 hybridization.

## บทนำ

ถั่วเหลืองฝักสดมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ความเป็นไปได้ในการเติบโตของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศมีค่อนข้างสูง ทั้งนี้การผลิตถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการบริโภคภายในประเทศ และการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก ประเทศญี่ปุ่นมีการนำเข้าสินค้าถั่วเหลืองฝักสดคุณภาพสูงจากไทยในรูปฝักสดแช่แข็งปีละกว่า 10,000 ตัน ขณะเดียวกันความต้องการบริโภคถั่วเหลืองฝักสดในประเทศก็ขยายตัวเพิ่มขึ้นปีละ 1,000-2,000 ตัน การผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศ พบว่า การปลูกยังไม่มากนัก เนื่องจากเมล็ดพันธุ์หายาก พันธุ์ที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์เชียงใหม่ 1 เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์ที่นิยมปลูกในท้องถิ่น สำหรับพันธุ์เชียงใหม่ 1 พบว่า มีลักษณะฝักดก ให้ผลผลิตสูง แต่มีข้อด้อยคือ อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง และฝักเปลี่ยนเป็นสีคล้ำได้ง่าย ทำให้ตลาดมีความต้องการน้อยกว่าพันธุ์ถั่วเหลืองไร่ที่ตัดบริโภคฝักสดระยะฝักเริ่มเปลี่ยนสี อย่างไรก็ตาม ตลาดการบริโภคถั่วเหลืองฝักสดยังมีความต้องการถั่วเหลืองฝักสดที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ ฝักเมื่อต้มแล้ว สีฝักไม่เปลี่ยนสี หรือคล้ำง่าย สำหรับการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก พันธุ์ที่ใช้ปลูก คือ AGS 292, NO.75, 2808 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและมีราคาแพง และเชียงใหม่ 84-2 ซึ่งเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูงและได้มาตรฐานสำหรับการส่งออกพันธุ์แรกของประเทศไทย (รัชณี และคณะ, 2556) เป็นที่ยอมรับของลูกค้าในระดับหนึ่ง แต่ยังมีความต้องการได้พันธุ์ที่มีสีฝักเมื่อแช่แข็งสีเขียวมากกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ดังนั้น การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจึงต้องมีการสร้างความแปรปรวนในสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด เพื่อคัดเลือกหาสายพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ด้านทานต่อโรค ให้ผลผลิตฝักสดสูง สีฝักมีสีเขียว เมื่อแช่แข็งสีไม่คล้ำง่ายและเปลือกฝักไม่แตก มีคุณภาพได้มาตรฐานของการส่งออก เป็นต้น เพื่อเป็นทางเลือกแก่เกษตรกรและผู้ส่งออกถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งต่อไป

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### - อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์พ่อ และสายพันธุ์แม่จำนวน 2 ชุด รวม 30 สายพันธุ์/พันธุ์
2. ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมชั่วที่ 1 และ 3 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2552 และ 2553
3. กระจกดินเผา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10-12 นิ้ว
4. ดินอุดมสมบูรณ์
5. ปุ๋ยอินทรีย์
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24, 13-13-21 และ 46-0-0 อัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่
7. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลืองฝักสด
8. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
9. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมพันธุ์ ได้แก่ ปากคีบ งานเพาะเชื้อ ป้ายพลาสติก ดินสอดำ โครงหลังคา

พลาสติก ร่มกันแดด แก้วพลาสติก เป็นต้น

#### - แผนการทดลอง

ไม่มีแผนการทดลอง

กรรมวิธี ได้แก่ 1. ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์พ่อ และสายพันธุ์แม่ สำหรับการผสมพันธุ์จำนวน 2 ชุด ดังนี้

ชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 สายพันธุ์/พันธุ์แม่จำนวน 14 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ PL18, PL83, PL96, PL101, PL125, PL142, PL201, PL208, PL1460, MJ0004-6, MJ0005-12-45, MJ9751-8, MJ0108-11-5 (เชียงใหม่ 84-2) และ Chamame และสายพันธุ์/พันธุ์พ่อ จำนวน 13 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ PL18, PL83, PL96, PL101, PL125, PL142, PL152, PL201, PL208, PL1460, MJ0004-6, MJ0108-11-5 (เชียงใหม่ 84-2), และ Kaori ดำเนินการผสมพันธุ์ในฤดูฝน ปี 2554-2556

ชุดผสมพันธุ์ปี 2557-2558 สายพันธุ์/พันธุ์แม่จำนวน 11 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ PL18, PL83, PL96, PL101, PL142, PL201, PL208, PL1460, นัมเบอร์ 75-3, AGS 433 และเชียงใหม่ 84-2 และสายพันธุ์/พันธุ์พ่อจำนวน 11 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ PL18, PL83, PL96, PL101, PL142, PL201, PL208, PL1460, นัมเบอร์ 75-3, AGS 433 และเชียงใหม่ 84-2 ดำเนินการผสมพันธุ์ในฤดูฝน ปี 2557-2558

2. ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมชั่วที่ 1 และ 3 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2552 และ 2553 สำหรับการปลูกคัดเลือกสายพันธุ์ดี

#### - วิธีดำเนินการทดลอง

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดพ่อแม่พันธุ์เพื่อการผสมพันธุ์ ในกระถางดินเผา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10-12 นิ้ว ผสมดินปลูกกับปุ๋ย โดยใช้ดินอุดมสมบูรณ์ผสมปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2:1 คลุกเคล้าดินให้ทั่วแล้วใส่กระถางเกือบเต็ม หลังรดน้ำแล้วให้ดินอยู่ต่ำกว่าขอบกระถางประมาณ 2 นิ้ว จัดวางกระถางเป็นแถวคู่ จำนวน 3 แถวคู่ ห่างกันแถวละประมาณ 50 เซนติเมตร ปลูกถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์/พันธุ์พ่อ จำนวน 5 เมล็ดต่อกระถาง จำนวนสายพันธุ์/พันธุ์ละ 5 กระถาง รดน้ำให้ชุ่ม เมื่อถั่วเหลืองฝักสดงอกและมีใบจริง 2 ใบ ถอนแยกให้เหลือ 3 ต้นต่อ

กระถาง ปลูกสายพันธุ์/พันธุ์แม่หลังจากปลูกพันธุ์พ่อประมาณ 1 สัปดาห์ จำนวนสายพันธุ์/พันธุ์ละ 5 กระถาง เมื่อถั่วเหลืองงอกและมีใบจริง 2 ใบ ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อกระถาง ทั้งนี้ให้ปลูกสายพันธุ์/พันธุ์พ่อและแม่ที่ต้องการผสมพันธุ์กันในแถวที่วางคู่กัน เพื่อสะดวกต่อการผสมพันธุ์ ดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการ เกษตร พ่นสารเคมีป้องกันแมลงวันหนอนเจาะลำต้น หลังจากปลูกไม่เกิน 10 วัน และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งต่อไป 7-10 วันต่อครั้งการให้น้ำควรใช้บัวรดน้ำ หรือสายยางติดหัวบัวรดน้ำรดเมื่อต้นเล็กหรือตั้งแต่ปลูกจนถึงระยะก่อนออกดอกเล็กน้อย รดน้ำเช้าและเย็น แต่เมื่อถั่วเหลืองเริ่มออกดอกเป็นต้นไป จนถึงถั่วเหลืองแก่ รดน้ำวันละ 3 ครั้ง เช้า บ่าย และ เย็น การปลูกต้องปลูก 3 ครั้งห่างกัน 7 วัน เพื่อให้มีดอกสำหรับใช้ผสมอย่างต่อเนื่องและเพียงพอ

การผสมพันธุ์ เมื่อถั่วเหลืองฝักสดเริ่มออกดอก จึงทำการผสมพันธุ์แบบมาตรฐาน (Conventional Breeding) ตัดป้ายดอกที่ผสมพันธุ์ ติดตามการเจริญเติบโต จนเป็นฝัก ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยวเมื่อฝักแห้ง เก็บเกี่ยวแยกฝักพร้อมป้ายคู่ผสม

ปลูกคัดเลือกลูกที่ได้จากการผสมพันธุ์ เมื่อเก็บเกี่ยวฝักที่ได้จากการผสมพันธุ์ นำเมล็ดที่ได้ในแต่ละฝัก ปลูกในแปลงปลูกเปรียบเทียบกับพ่อแม่พันธุ์ เพื่อตรวจสอบลูกที่ได้ว่ามาจากการผสมพันธุ์ ดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองที่ได้เป็นลูกชั่วที่ 1 โดยเก็บเกี่ยวแยกต้น กะเทาะแยกต้น

จากลูกชั่วที่ 1 ที่ได้นำเมล็ดทั้งหมดมาปลูกแยกต้นได้เป็นต้นลูกชั่วที่ 1 เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองฝักสดแห้ง แบบ Single Seed Descent โดยเก็บ 1 ฝักจาก 1 ต้น จำนวน 2 ช้ำ เนื่องจากการเก็บเพียง 1 เมล็ดจากแต่ละต้น ทำให้เสี่ยงต่อการสูญหายของบางสายพันธุ์ เนื่องจากเมล็ดไม่งอก (กฤษฎา, 2546) จากนั้นปลูกและคัดเลือกลูกที่ได้ในแปลงปลูก และเก็บเกี่ยวเช่นเดียวกัน จนถึงลูกชั่วที่ 6 จะเก็บเกี่ยวแบบคัดต้น โดยคัดต้นที่มีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อนำไปปลูกแบบต้นต่อแถว และคัดเลือกแถวที่ดี นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป การบันทึกข้อมูล บันทึกข้อมูลวันปฏิบัติการต่างๆ ได้แก่ วันปลูก วันงอก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยวฝักสด และบันทึกข้อมูลอื่นๆ เช่น การเป็นโรคหรือการเข้าทำลายของแมลง เป็นต้น

- เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

### ผลการวิจัย และอภิปรายผล

ปี 2554

ฤดูแล้ง

- ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 และ 3 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2552-2553 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 1 จากฤดูฝนปี 2553 จำนวน 50 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 3 จากฤดูฝนปี 2552 จำนวน 29 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 50 และ 29 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 1)

**ฤดูฝน**

- ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 2 และ 4 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2552-2553 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 50 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 29 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 44 และ 25 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 2)

- ผสมพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 พบว่า ผสมพันธุ์ได้จำนวน 6 คู่ผสม 15 เมล็ด (Table 3)

**ปี 2555****ฤดูแล้ง**

- ปลูกคัดเลือกลูกผสมจากการผสมพันธุ์ในฤดูฝนปี 2554 จำนวน 15 เมล็ด ลูกผสมชั่วที่ 3 และ 5 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2552-2553 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 3 จำนวน 44 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 40 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 5 จำนวน 25 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบคัดต้น ได้สายพันธุ์ก้าวน้ำจำนวน 81 ต้น/สายพันธุ์ (Table 4)

**ฤดูฝน**

- ปลูกคัดเลือกลูกผสมจากการผสมพันธุ์ในฤดูฝนปี 2554 จำนวน 15 เมล็ด ได้เมล็ดชั่วที่ 1 จำนวน 297 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 4 และ 6 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2552-2553 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 40 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 20 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 6 จำนวน 81 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบคัดแถว ได้สายพันธุ์ก้าวน้ำจำนวน 47 แถว/สายพันธุ์ (Table 5)

- ผสมพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 ในปีที่ 2 พบว่า ผสมพันธุ์ได้จำนวน 20 คู่ผสม 69 ฝัก 96 เมล็ด (Table 6)

**ปี 2556****ฤดูแล้ง**

- ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 5 และ 7 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2552-2553 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 5 จำนวน 20 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบคัดต้นได้ 9 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 7 จำนวน 47 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบคัดต้นต่อแถว ได้สายพันธุ์ก้าวน้ำจำนวน 47 แถว/สายพันธุ์ (Table 7)

- ปลูกคัดเลือกลูกผสมจากชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 96 เมล็ด เก็บเกี่ยวได้ 795 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 3 จำนวน 297 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 263 สายพันธุ์ (Table 7)

**ฤดูฝน**

- ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 6 และ 8 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2552-2553 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 6 จำนวน 9 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือกแบบคัดต้นได้ 9 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 8 จำนวน 47 สายพันธุ์ คัดเลือกแบบคัดแถวได้จำนวน 36 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910 จำนวน 5 สายพันธุ์ CM0912 จำนวน 1 สายพันธุ์ CM0913 จำนวน 1 สายพันธุ์ CM0914 จำนวน 20 สายพันธุ์ CM0915 จำนวน 1 สายพันธุ์ CM1010 จำนวน 5

สายพันธุ์ และ CM1018 จำนวน 3 สายพันธุ์ นำไปเก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นในปี 2557 (Table 8 and 9)

- ปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2 และ 4 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 795 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 263 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 589 และ 180 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 8)

- ผสมพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 ในปีที่ 3 พบว่า ผสมพันธุ์ได้จำนวน 12 คู่ผสม 97 ฝัก 157 เมล็ด (Table 10)

## ปี 2557

### ฤดูแล้ง

- ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 7 จำนวน 9 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือกแบบคัดแถว ได้ 5 สายพันธุ์ (Table 11)

- ปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 1-5 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 157 เมล็ด เก็บเกี่ยวได้ 91 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 3 จำนวน 589 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 5 จำนวน 180 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 452 และ 123 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 11)

### ฤดูฝน

- ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 8 จากฤดูฝนปี 2553 จำนวน 5 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือกแบบคัดแถว ได้ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0914-6, CM0914-8, CM0914-9 และ CM0914-14 นำไปเก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นในปี 2557 (Table 12 and 13)

- ปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2-6 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 91 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 452 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 6 จำนวน 123 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 75 383 และ 82 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 12)

- ผสมพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในชุดผสมพันธุ์ปี 2557-2558 พบว่า ผสมพันธุ์ได้จำนวน 19 คู่ 100 ฝัก 148 เมล็ด (Table 14)

## ปี 2558

### ฤดูแล้ง

- ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2557-2558 จำนวน 148 เมล็ด เก็บเกี่ยวได้ 93 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 3-7 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 3 จำนวน 75 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 5 จำนวน 383 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 7 จำนวน 82 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 57 356 และ 82 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 15)

### ฤดูฝน

- ปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2557-2558 จำนวน 93 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 66 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 4-7 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน

57 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 32 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 6 และ 8 จำนวน 356 และ 82 สายพันธุ์ ตามลำดับ เก็บเกี่ยวแบบคัดแถวได้ 356 และ 77 แถว/สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 16)

- ผสมพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในชุดผสมพันธุ์ปี 2557-2558 พบว่า ผสมพันธุ์ได้จำนวน 12 คู่ 111 ฝัก 170 เมล็ด (Table 17)

จากการผสมพันธุ์ระหว่างปี 2554-2558 พบว่า ฤดูกาลที่เหมาะสมในการผสมพันธุ์ในถั่วเหลืองฝักสดคือ ฤดูฝน เวลาที่เหมาะสมในการผสมพันธุ์คือ ช่วงเวลาเช้า ระหว่างเวลา 6.00-8.00 น. หรืออาจถึง 10.00 น. (เอนก และคณะ, 2552) ในฤดูฝนจะพบว่าเมื่ออากาศเย็นในช่วงเช้า และในตอนกลางวันอุณหภูมิไม่สูงมากเหมือนในฤดูแล้ง ทำให้เกสรตัวผู้บาน และฟุ้งกระจายได้ดี ทำให้การผสมข้ามทำได้ง่าย มีโอกาสในการผสมติดสูง การร่วงของดอกที่ผสมข้ามมีน้อยกว่าในฤดูแล้ง แต่จะประสบปัญหาดอกเปียกในช่วงเช้า ถ้าหากมีฝนตกในตอนกลางวัน จึงควรมีการทำโครงหลังคาพลาสติกกันฝนไว้ด้วย สำหรับการผสมพันธุ์ในฤดูแล้ง โดยเฉพาะเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส มักประสบปัญหาเกสรตัวผู้ไม่บาน เกิดการผสมตัวเองโดยธรรมชาติและติดเป็นฝัก โดยไม่มีระยะดอกบาน นอกจากนี้ ดอกที่ทำการผสมพันธุ์ไว้ มักจะแห้ง และร่วง เนื่องจากสภาพอากาศร้อนในตอนกลางวัน โอกาสในการผสมติดจึงมีน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถั่วเหลืองฝักสด มีโอกาสในการผสมพันธุ์ติดน้อยกว่าถั่วเหลืองมาก หากอากาศไม่เหมาะสมดอกจะไม่มีเกสรบาน และจะผสมตัวเอง โดยที่ไม่มีช่วงเวลาให้ทำการผสมข้ามได้ ทำให้ช่วงระยะเวลาในการบานของดอกสั้นลง โอกาสในการผสมข้ามพันธุ์ได้ก็น้อยลง นอกจากนี้ยังพบว่า ฐานทางพันธุกรรมของถั่วเหลืองฝักสดที่มีอยู่ไม่ค่อยมีความหลากหลายมากนัก สายพันธุ์/พันธุ์ส่วนใหญ่ได้มาจากบริษัทที่ส่งออกถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็ง และบางส่วนได้มาจากสายพันธุ์ก้าวหน้าที่ทำการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ที่ผ่านมา ซึ่งปัจจุบันมีเชื้อพันธุกรรมอยู่ประมาณ 360 สายพันธุ์/พันธุ์ ทำให้มีโอกาสน้อยในการที่จะได้สายพันธุ์ดีใหม่ๆ ซึ่งหากสามารถหาแหล่งพันธุกรรมใหม่ๆ ได้จะเพิ่มโอกาสในการสร้างความแปรปรวนเพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะที่ดี และมีคุณภาพเพิ่มขึ้นได้

สำหรับการคัดเลือกพันธุ์ในแปลงปลูก พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดต้องการการดูแลรักษามากกว่าถั่วเหลือง การเตรียมแปลงปลูกต้องมีการยกร่องปลูก เพื่อให้สามารถให้น้ำได้เต็มที่ สายพันธุ์ต่างๆ ที่คัดเลือกสามารถแสดงศักยภาพในการให้ผลผลิตที่ดีเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ต้องมีการดูแลรักษาด้วนโรค แมลง และวัชพืชตามคำแนะนำการปลูกถั่วเหลืองฝักสดด้วยเช่นกัน จึงจะสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดี และมีศักยภาพในการให้ผลผลิตได้ดี รวมไปถึงคุณภาพในการส่งออกด้วย

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การสร้างควมแปรปรวนในสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อคุณภาพ ทำการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด จากชุดการผสมพันธุ์ปี 2552-2553 และชุดการผสมพันธุ์ปี 2554-2558 ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่า

1. การผสมพันธุ์ของชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 พบว่า ปี 2554 ผสมพันธุ์ได้ 6 คู่ รวม 15 เมล็ด ปี 2555 ผสมพันธุ์ได้ 20 คู่ จำนวน 69 ฝัก รวม 96 เมล็ด และปี 2556 ผสมพันธุ์ได้ 12 คู่ จำนวน 97 ฝัก รวม 157 เมล็ด



2. การผสมพันธุ์ของชุดผสมพันธุ์ปี 2557-2558 พบว่า ปี 2557 ผสมพันธุ์ได้ 19 คู่ จำนวน 100 ฝัก รวม 148 เมล็ด และในปี 2558 ผสมพันธุ์ได้ 12 คู่ จำนวน 111 ฝัก รวม 170 เมล็ด
3. การคัดเลือกพันธุ์ของชุดผสมพันธุ์ปี 2552 คัดเลือกได้ 36 สายพันธุ์ นำเข้าประเมินผลผลิตในปี 2557
4. การคัดเลือกพันธุ์ของชุดผสมพันธุ์ปี 2553 คัดเลือกได้ 4 สายพันธุ์ นำไปเก็บรักษาเพื่อนำเข้าประเมินผลผลิตในปี 2559-2563
5. การคัดเลือกพันธุ์ของชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 พบว่า ปี 2554 คัดเลือกได้ลูกผสมชั่วที่ 7 จำนวน 2 สายพันธุ์ ปี 2555 คัดเลือกได้ลูกผสมชั่วที่ 6 จำนวน 5 สายพันธุ์ และปี 2556 คัดเลือกได้ลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 32 สายพันธุ์
6. การคัดเลือกพันธุ์ของชุดผสมพันธุ์ปี 2557-2558 พบว่า คัดเลือกได้ลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 66 สายพันธุ์ จากการสร้างความแปรปรวนที่ได้ สามารถคัดเลือกลูกผสมชั่วต่างๆ ได้ 145 สายพันธุ์ ซึ่งจะได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ดีตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ และนำเข้าประเมินผลผลิตในปี 2559-2563 ต่อไป

**Table 1** The F<sub>1</sub> and F<sub>3</sub> population derived from the breeding set 2009 and 2010 planted in dry season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2011.

Dry 2011		
Population	No. of planted lines	No. of selected lines
1	50	50
3	29	29

**Table 2** The F<sub>2</sub> and F<sub>4</sub> population derived from the breeding set 2009 and 2010 planted in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2011.

Rainy 2011		
Population	No. of planted lines	No. of selected lines
2	50	44
4	29	25

**Table 3** The number of crossing and the F<sub>1</sub> population in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2011.

No.	Crossing	F <sub>1</sub> populations
1	PL96 x PL152	6
2	PL96 x PL201	2
3	MJ0004-6 x PL142	1
4	MJ0005-12-45 x PL96	1
5	Chamame x Chiang Mai 84-2	3
6	MJ9751-8 x Kaori	2
Total		15

**Table 4** The  $F_3$  and  $F_5$  population derived from the breeding set 2009-2010 planted in dry season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2012.

Dry 2012		
Population	No. of planted lines	No. of selected lines
Breeding set 2009-2010		
3	44	40
5 (selected plants)	25	81
Breeding set 2011		
1		15

**Table 5** The  $F_4$  and  $F_6$  population derived from the breeding set 2009-2010 and the  $F_1$  and  $F_2$  population derived from the Breeding set 2011-2012 planted in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2012.

Rainy 2012		
Population	No. of planted lines	No. of selected lines
Breeding set 2009-2010		
4	40	20
6	81	47
Breeding set 2011-2012		
1		96
2	15	297

**Table 6** The number of crossing and the F<sub>1</sub> population in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2012.

No.	Crossing	No. of pods	F <sub>1</sub> populations
1	PL18 x PL96	8	12
2	PL18 x PL101	1	1
3	PL83 x PL101	2	3
4	PL96 x PL101	2	2
5	PL101 x PL18	2	3
6	PL101 x PL83	17	19
7	PL101 x PL142	2	3
8	PL101 x PL208	1	1
9	PL125 x PL201	1	1
10	PL125 x PL1460	4	6
11	PL142 x PL101	1	1
12	PL208 x PL83	2	2
13	PL201 x PL101	1	2
14	PL201 x PL142	2	2
15	PL201 x MJ0108-11-5	3	6
16	PL1460 x MJ0004-6	2	4
17	PL1460 x PL101	13	19
18	PL1460 x PL125	1	2
19	MJ0108-11-5 x PL83	3	4
20	MJ0108-11-5 x PL101	2	3
Total		69	96

**Table 7** The  $F_5$  and  $F_7$  population derived from the breeding set 2009-2010 and the  $F_1$  and  $F_3$  population derived from the Breeding set 2011-2012 planted in dry season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2013.

Dry 2013		
Population	No. of planted lines	No. of selected lines
Breeding set 2009-2010		
5	20	9
7 (plants to row)	47	47
Breeding set 2011-2012		
1	96	795
3	297	263

**Table 8** The  $F_6$  and  $F_8$  population derived from the breeding set 2009-2010 and the  $F_1$ - $F_4$  population derived from the Breeding set 2011-2013 planted in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2013.

Rainy 2013		
Population	No. of planted lines	No. of selected lines
Breeding set 2009-2010		
6 (selected plants)	9	9
8 (selected rows)	47	36
Breeding set 2009-2010		
1		157
2	795	589
4	263	180

**Table 9** The thirty-eight lines derived from F<sub>8</sub> population of breeding set 2009 at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2013.

No.	Lines	No.	Lines
1	CM0910-8-1-1	19	CM0914-5-3-3
2	CM0910-8-1-2	20	CM0914-5-4-1
3	CM0910-8-1-3	21	CM0914-5-4-4
4	CM0910-8-1-4	22	CM0914-5-4-5
5	CM0910-8-1-7	23	CM0914-5-4-6
6	CM0912-4-1-3	24	CM0914-5-4-8
7	CM0913-2-2-3	25	CM0914-5-4-9
8	CM0914-4-1-1	26	CM0914-6-1-1
9	CM0914-4-1-2	27	CM0914-7-5-1
10	CM0914-4-2-1	28	CM0915-5-4-1
11	CM0914-4-5-2	29	CM1010-2-2-1
12	CM0914-4-5-4	30	CM1010-2-3-3
13	CM0914-4-5-5	31	CM1010-2-3-4
14	CM0914-4-5-7	32	CM1010-2-4-4
15	CM0914-4-6-1	33	CM1010-2-4-7
16	CM0914-4-6-2	34	CM1018-1-2-1
17	CM0914-5-3-1	35	CM1018-1-2-2
18	CM0914-5-3-2	36	CM1018-2-1-1

**Table 10** The number of crossing and the F<sub>1</sub> population in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2013.

No.	Crossing	No. of pods	F <sub>1</sub> populations
1	PL18 x PL101	3	4
2	PL83 x PL101	4	6
3	PL96 x PL101	6	9
4	PL101 x PL18	14	22
5	PL101 x PL142	6	8
6	PL125 x PL201	4	8
7	PL142 x PL101	11	14
8	PL142 x PL201	2	4
9	PL201 x PL101	11	20
10	PL201 x PL142	22	40
11	PL1460 x PL125	4	10
12	MJ0108-11-5 x PL101	10	12
Total		97	157

**Table 11** The F<sub>7</sub> population derived from the breeding set 2010 and the F<sub>1</sub>-F<sub>5</sub> population derived from the Breeding set 2011-2013 planted in dry season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2014.

Rainy 2013		
Population	No. of planted lines	No. of selected lines
Breeding set 2010		
7 (selected rows)	9	5
Breeding set 2011-2013		
1	157	91
3	589	452
5	180	123

**Table 12** The  $F_8$  population derived from the breeding set 2010 and the  $F_1$ - $F_6$  population derived from the Breeding set 2011-2014 planted in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2014.

Rainy 2014		
Population	No. of planted lines	No. of selected lines
		Breeding set 2010
8 (selected rows)	5	4
		Breeding set 2014
1	-	148
		Breeding set 2011-2013
2	91	75
4	452	383
6	123	82

**Table 13** The thirty-eight lines derived from  $F_8$  population of breeding set 2011 at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2014.

No.	Lines
1	CM0914-6
2	CM0914-8
3	CM0914-9
4	CM0914-14



**Table 14** The number of crossing and the F<sub>1</sub> population in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2014.

No.	Crossing		No. of pods	F <sub>1</sub> populations
1	PL 18	X PL 142	8	11
2	PL 18	X PL 101	1	2
3	PL 83	X Chiang Mai 84-2	1	1
4	PL 96	X Chiang Mai 84-2	4	6
5	PL96	X PL 83	1	1
6	PL96	X PL 101	3	4
7	PL 142	X Chiang Mai 84-2	6	7
8	PL 142	X PL 101	7	11
9	PL 201	X Chiang Mai 84-2	7	12
10	PL 1460	X Chiang Mai 84-2	21	32
11	PL 1460	X PL 101	1	1
12	#75-3	X PL 208	1	2
13	#75-3	X Chiang Mai 84-2	5	7
14	AGS 433	X Chiang Mai 84-2	2	4
15	Chiang Mai 84-2	X PL 1460	2	4
16	Chiang Mai 84-2	X PL 96	3	4
17	Chiang Mai 84-2	X #75-3	16	18
18	Chiang Mai 84-2	X PL 83	13	20
19	Chiang Mai 84-2	X PL 101	3	7
Total			100	148

**Table 15** The F<sub>2</sub>-F<sub>7</sub> population derived from the breeding set 2011-2014 planted in dry season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2015.

Dry 2015		
Population	No. of planted lines	No. of selected lines
Breeding set 2014		
2	148	93
Breeding set 2011-2013		
3	75	57
5	383	356
7	82	82

**Table 16** The F<sub>1</sub>-F<sub>8</sub> population derived from the breeding set 2011-2014 planted in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2015.

Dry 2015		
Population	No. of planted lines	No. of selected lines
Breeding set 2014-2015		
1	-	170
3	93	66
Breeding set 2011-2013		
4	57	32
6	356	356
8	82	77

**Table 17** The number of crossing and the F<sub>1</sub> population in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2015.

No.	Crossing		No. of pods	F <sub>1</sub> populations
1	PL 201	X Chiang Mai 84-2	5	8
2	PL 1460	X Chiang Mai 84-2	16	20
3	Chiang Mai 84-2	X No. 75-3	19	34
4	Chiang Mai 84-2	X PL 142	5	9
5	PL 18	X No. 75-3	14	20
6	PL 96	X Chiang Mai 84-2	7	10
7	PL 96	X No. 75-3	1	1
8	No. 75-3	X PL 101	11	16
9	PL 142	X Chiang Mai 84-2	4	6
10	PL 83	X Chiang Mai 84-2	1	1
11	PL 101	X No. 75-3	1	2
12	AGS 433	X Chiang Mai 84-2	27	43
Total			111	170

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดโดยวิธีการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์สำหรับปลูกในเขตภาคกลาง  
Improvement of Vegetable Soybean Variety Using Mutation Techniques for  
the Central Region in Thailand

จิราลักษณ์ ภูมิไธสง<sup>1</sup> รชนี โสภา<sup>2</sup> อานนท์ มลิพันธ์<sup>3</sup> สุมนา งามผ่องใส<sup>1</sup>  
พงศกร สรรค์วิทยากุล<sup>4</sup> อารดา มาสรี<sup>1</sup>

Jiraluck Phoomthaisong<sup>1</sup> Ratchanee Sopa<sup>2</sup> Anon Malipan<sup>3</sup> Sumana Ngampongsai<sup>1</sup>  
Pongsagorn Sunvittayagul<sup>4</sup> Arada Masari<sup>1</sup>

**คำสำคัญ (Key words)**

คำสำคัญ: ถั่วเหลืองฝักสด การกลายพันธุ์ การฉายรังสี

Key words: vegetable soybean, mutant, irradiated

**บทคัดย่อ**

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ คุณภาพการบริโภค และปรับตัวได้กับสภาพแวดล้อมภาคกลาง โดยการฉายรังสี ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2558 ผลการทดลอง พบว่า LD<sub>50</sub> และ GR<sub>50</sub> ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และ AGS292 เท่ากับ 200 เกรย์ ทำการฉายรังสีที่อัตรา 200 เกรย์ และเก็บเกี่ยว 2 ฝัก จาก M<sub>1</sub> ทุกต้นรวมกันได้เมล็ด M<sub>2</sub>-single และ M<sub>2</sub> รวม (M<sub>2</sub>-bulk) ปลูกสายพันธุ์กลายชั่วที่ 2 ในฤดูฝน ปี 2556 มีฝนตกหนักหลังการปลูก ทำให้ถั่วเหลืองฝักสดฉายรังสีพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนต้นรอดชีวิตเพียง 159 ต้น ใน และ พันธุ์ AGS292 จำนวน 37 ต้น จึงทำการเก็บเกี่ยวแบบรวมต้น เพื่อเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ M<sub>3</sub> ในฤดูแล้ง ปี 2557 ได้เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ AGS ฉายรังสี จำนวน 0.77 กิโลกรัม และเชียงใหม่ 84-2 ฉายรังสี จำนวน 2.69 กิโลกรัม ปลูก M<sub>4</sub> ในฤดูแล้ง ปี 2558 ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยเก็บฝักต่อต้น ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ AGS 292 ฉายรังสี จำนวน 1,475 ฝัก และเชียงใหม่ 84-2 ฉายรังสี จำนวน 3,691 ฝัก

---

รหัสการทดลอง: 01-12-54-02-01-01-07-56

<sup>1</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150

<sup>1</sup> Chai Nat Field Crops Research Center, Subphaya, Chai Nat 17150

<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50291

<sup>2</sup> Chiang Mai Field Crops Research Center, Sansai, Chiang Mai 50290

<sup>3</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี อ.เมือง จ.ลพบุรี 50290

<sup>3</sup> Lopburi Agricultural Research and Development Center, Muang, Lopburi. 50290

<sup>4</sup> สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

<sup>4</sup> Biotechnology Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok 10900

## ABSTRACT

Vegetable soybean improvement using irradiation for high yield, large seed size, good taste, and adaptable to the Central Region of Thailand. Irradiated dry seed of 2 vegetable soybean varieties CM 84-2, and AGS 292 with dose of 200 Gy gamma rays. The experiment was carried out in the field at Chai Nat Field Crops Research Center during 2013-2015. At maturity, all M<sub>1</sub> plants were harvested and the seed was bulked. No selection was made. Survival of 2 mutant lines of CM84-2 and AGS 292 were 159 plants and 37 plants, respectively, due to heavy rainfall after sowing. No selection was made. All M<sub>3</sub> plants were harvested and the seed was bulked of 0.77 kg for AGS 292 and 2.69 kg for CM84-2. In the dry season of 2015, the seed from 2 pods of each plant in a population of M<sub>4</sub> generation were *harvested* and *bulked*. In M<sub>4</sub> generation, the individual pod harvested of 1,475 and 3,691 pods for AGS 292 and CM 84-2, respectively.

## บทนำ

ถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทราย อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและคุณภาพ อยู่ระหว่าง 15-30 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่านี้ จะมีผลต่อการออกดอก ปริมาณดอก จำนวนข้อลดลง (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2539) อุณหภูมิมากกว่า 30 องศาเซลเซียส จะทำให้เปลือกฝักหนา ซึ่งสภาพโดยทั่วไปของภาคกลาง มีอุณหภูมิต่ำสุด 18-20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 32-35 องศาเซลเซียส ขณะที่แหล่งปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคเหนือ ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำสุด 16-19 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุด 29-32 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตาม การปลูกถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละแหล่งปลูกของประเทศไทย พบว่า การปลูกถั่วเหลืองฝักสดมีการเปลี่ยนแปลงจากอดีต เนื่องจากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง เช่น ลักษณะการตกของฝนเปลี่ยนแปลงไป อุณหภูมิในระหว่างการปลูกเพิ่มสูงขึ้น ปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และผลผลิตของถั่วเหลือง

ปัจจุบัน ความต้องการถั่วเหลืองฝักสดของตลาดภายในท้องถิ่นมีแนวโน้มสูงขึ้น และภาคกลางเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกถั่วเหลืองฝักสด หากมีพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูง และสามารถปรับตัวได้ดีตลอดจนมีคุณภาพตามความต้องการตลาด และสามารถปลูกได้ตลอดปีในสภาพดังกล่าว จะเป็นทางเลือกให้เกษตรกรสำหรับปลูกเพื่อเพิ่มรายได้ จึงควรมีการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูง เมล็ดโต และมีคุณภาพสูงตามที่ตลาดต้องการ ตลอดจนปรับตัวได้ดีในเขตภาคกลาง และสามารถปลูกได้ตลอดปี การปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีคุณสมบัติดีกว่าเดิมนั้น สิ่งสำคัญคือ การสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมให้เกิดขึ้น นอกจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ที่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมแล้ว ยังมีการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยใช้สิ่งที่ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ เช่น รังสี หรือสารเคมี เมื่อเกิดการกลายพันธุ์และตามด้วยการคัดเลือกตามวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์ ทำให้มีโอกาสสำเร็จได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์ถั่ว

เหลืองที่ประสบผลสำเร็จโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในประเทศไทยที่ผ่านมา ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์เพื่อต้านทานโรคราสนิม (มณฑา และคณะ, 2549; สุมินทร์, 2537) ต้านทานโรคแอนแทรกโนส (ศุภชัย, 2534) และเพื่อโปรตีนสูง (เบญจมาศ และคณะ, 2549) เป็นต้น ดังนั้น การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยใช้รังสีแกมมาในประชากรถั่วเหลืองฝักสด จึงมีความเป็นไปได้สูงในการชักนำให้เกิดความแปรปรวนทางพันธุกรรมในลักษณะที่ต้องการได้ ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีนี้ เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ให้มีผลผลิตสูง มีลักษณะ และการปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมภาคกลาง และสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองฝักสดฉายรังสี พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 และ AGS292
2. ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ปุ๋ยเคมี 13-13-21 และปุ๋ย 46-0-0
3. สารเคมีคลุกเมล็ดพันธุ์ป้องกันเชื้อรา
4. เวอร์เนีย, ไม้บรรทัด อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพืช
5. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- วิธีการทดลอง

ปี 2556 หาปริมาณรังสีที่เหมาะสมสำหรับการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ โดยนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 และ AGS292 มาฉายรังสีปริมาณต่างๆ ได้แก่ 200 400 600 800 1,000 1,200 1,400 1,600 และ 1,800 เกรย์ แล้วนำไปปลูกที่กระบะเพาะชำ ปลูกเป็นแถว โดยปลูกเมล็ดที่ไม่ฉายรังสีเปรียบเทียบ จำนวนแถวตามปริมาณรังสี เมื่ออายุประมาณ 30 วัน นับจำนวนต้นที่อยู่รอดในแต่ละปริมาณรังสี คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ แล้วเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของถั่วที่ไม่ได้ฉายรังสี โดยปรับจำนวนต้นรอดของถั่วที่ไม่ได้ฉายรังสีเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ หาค่าความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีกับเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของต้นกล้า โดยให้ปริมาณรังสีอยู่บนแกน X เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดอยู่บนแกน Y จากจุด 50 เปอร์เซ็นต์ของแกน Y ลากเส้นออกมาตัดเส้นเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอด และลากลงมาตัดค่าของปริมาณรังสีในแกน X ณ จุดจุดตัดบนแกน X เป็นปริมาณรังสีที่ทำให้พืชอยู่รอด 50 เปอร์เซ็นต์ หรือตาย 50 เปอร์เซ็นต์ เรียกปริมาณรังสีนี้ว่า ค่า LD<sub>50</sub>

การหาค่า GR<sub>50</sub> ก็ทำเช่นเดียวกัน โดยเปลี่ยนจากการวัดเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของต้นกล้า มาเป็นการวัดการเจริญเติบโต เมื่อต้นกล้าอายุ 7 14 21 และ 28 วัน ได้แก่ ความสูงของต้นกล้า และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า หาค่าเฉลี่ยของแต่ละปริมาณรังสี คิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของถั่วที่ไม่ได้ฉายรังสี ซึ่งปริมาณรังสีที่ทำให้ความสูงลดลงครึ่งหนึ่งของถั่วที่ไม่ได้ฉายรังสี คือ ค่า GR<sub>50</sub>

ปี 2556 ฉายรังสีแกมมาถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 เพื่อสร้างประชากรของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์กลาย

ฤดูแล้ง ปี 2556 นำสายพันธุ์กล้วยข้าวที่ 1 (M1) ปลุกพันธุ์ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมา พันธุ์ละ 10 แถว และปลุกพันธุ์ตรวจสอบ (พันธุ์ตรวจสอบแกมมา) คั้นจำนวน 2 แถว บันทึกวันปลูก วันงอก จำนวนต้นงอก วันเก็บเกี่ยว อาการใบขาวเนื่องจากผลของการฉายรังสี น้ำหนักเมล็ดต่อต้น เมื่อฝักแก่ทำการเก็บเกี่ยว 2 ฝักจาก M1 ทุกต้น รวมกันได้เมล็ด M2 รวม (M2 – bulk)

ฤดูฝน ปี 2556 สายพันธุ์กล้วยข้าวที่ 2 (M2) ปลุกถั่วเหลืองฝักสดที่ได้จากการเก็บเกี่ยวเมล็ดแบบรวมเป็นแถว พันธุ์ละ 10 แถว และปลุกพันธุ์ตรวจสอบคั้น จำนวน 2 แถว ในฤดูปลูกนี้ทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะตามวัตถุประสงค์ ได้แก่ ลักษณะการทางเกษตรดี เช่น จำนวนต้นไม่ล้ม ฝักดก และการสะสมเมล็ดในฝักสมบูรณ์ ทำการเก็บเกี่ยว 2 แบบ คือ เก็บฝักจากต้นที่คัดเลือกไว้แบบแยกต้น ได้ M3-single อีกแบบหนึ่งเก็บรวม 2 ฝักจาก M2 ทุกต้น ได้เมล็ด M3-bulk บันทึกวันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว จำนวนต้นงอก ความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ดต่อต้น ขนาดเมล็ดและลักษณะเด่นที่ทำการคัดเลือกไว้ คัดต้นถั่วเหลืองฝักสดตามวัตถุประสงค์ข้างต้น และมีน้ำหนักฝักต่อต้นสูงกว่าพันธุ์ตรวจสอบ

ฤดูแล้ง ปี 2557 สายพันธุ์กล้วยข้าวที่ 3 (M3) ปลุกถั่วเหลืองพันธุ์กล้วย M3-single แบบ 1 ต้นต่อแถว จำนวน 10 แถว แล้วปลุกพันธุ์ตรวจสอบคั้นจำนวน 2 แถว สำหรับ M3-bulk ทำการปลูกเช่นเดียวกับ M1 และ M2 การคัดเลือกใน M3-single ทำการคัดต้นหรือแถวที่ตรงตามวัตถุประสงค์ ส่วน M3-bulk ทำการคัดเลือกเช่นเดียวกับ M2 เก็บเกี่ยวต้นที่คัดเลือกไว้แบบแยกต้น ได้เมล็ด M4-single ส่วนที่ทำการคัดแถว เก็บทุกฝักของต้นที่ดีในแถวคัดเมล็ดรวมกันได้ M4-bulk บันทึกวันปลูก วันงอก จำนวนต้นงอก วันเก็บเกี่ยว น้ำหนักเมล็ดต่อต้น เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์กล้วยโดยเลือกแถวที่มีความงอก ลักษณะการทางเกษตรดี เช่น จำนวนต้นไม่ล้ม ฝักดก และการสะสมเมล็ดในฝักสมบูรณ์ และลักษณะการปรับตัวต่อสภาวะแห้งแล้ง จำนวนฝัก และน้ำหนักฝักต่อต้นสูง

ฤดูแล้ง ปี 2558 สายพันธุ์กล้วยข้าวที่ 4 (M4) การปลูก การคัดเลือก ตลอดจนการเก็บเกี่ยว และการบันทึกลักษณะต่างๆ ของ M4-single และ M4-bulk ทำเช่นเดียวกับ M3 ได้เมล็ด M5-single และ M5-bulk ทำการรวมเมล็ด M5 ที่คัดเลือกได้จากพันธุ์และทริตเมนต์เดียวกันเข้าด้วยกัน เพื่อเป็นสายพันธุ์ หาค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ จากจำนวนต้นที่มารวมกันของแต่ละสายพันธุ์

การปลูก ก่อนปลูกทุกแปลงย่อยได้รับปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ต้นต่อไร่ และปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำ  $\frac{3}{4}$  ของแปลง รอให้น้ำซึมทั่วแปลง จึงระบายน้ำออก ทำการปลูกถั่วเหลืองฝักสด หลังให้ให้น้ำแล้ว 1-2 วัน โดย ก่อนปลูกหรือหยอดเมล็ด คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีป้องกันเชื้อราเบนโนมิล ปลูกโดยใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะหลุม 20 เซนติเมตร พันสารเคมีคุมวัชพืชลาลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่ทันทีหลังปลูก เมื่อถั่วเหลืองงอกประมาณ 2 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบพูนโคนต้น หลังปลูก 40-45 วัน ใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบพูนโคนต้นเมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะออกดอก พันสารเคมีป้องกันศัตรูพืชตามความจำเป็น

การบันทึกข้อมูล วันออกดอก 50% ความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และจำนวนฝักต่อต้น (เฉลี่ย 10 ต้น) น้ำหนักเมล็ด

- ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลา : เดือนตุลาคม 2556- กันยายน 2558

สถานที่ดำเนินการทดลอง : ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการทดลอง พบว่า LD<sub>50</sub> และ GR<sub>50</sub> ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 และ AGS292 เท่ากับ 200 เกรย์ (Fig. 1, 2, 3 and 4) สอดคล้องกับรายงานของ IAEA (1977) อ้างโดย สิริหนูช (2536) ที่รายงานปริมาณรังสีแกมมาที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลือง อยู่ระหว่าง 100-200 เกรย์ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ทั้งฉายรังสีและ control งอก 50% เร็วกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 เท่ากับ 2 วัน โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกในห้องปฏิบัติการ และสภาพแปลง เท่ากับ 88 และ 55 เปอร์เซ็นต์ใน Control และ 92 และ 71 ในฉายรังสี ส่วนพันธุ์ AGS292 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกในห้องปฏิบัติการ และสภาพแปลง เท่ากับ 97 และ 62 เปอร์เซ็นต์ใน control และ 84 และ 57 เปอร์เซ็นต์ในพันธุ์ฉายรังสี (Table 1) การเจริญเติบโตของต้น M1 ระยะต้นกล้า พบลักษณะการกลายของคลอโรฟิลล์ (chlorophyll mutation) โดยใบมีสีเหลือง (xanthan) เขียวอมเหลือง (chlorina) และรูปร่างของใบย่อยเกิดขึ้นที่ใบประกอบมีลักษณะผิดปกติ โดยใบมีลักษณะเรียวยาวคล้ายใบพายและหยัก บางต้นมีลักษณะ ต้นเหลืองจะตายไป ส่วนต้นที่เขียวอมเหลือง และใบรูปร่างลักษณะผิดปกติ จะยังมีชีวิตอยู่ และมีลักษณะเป็นปกติเมื่ออายุเพิ่มขึ้น สำหรับการออกดอก 50% ของถั่วเหลืองฝักสดที่ฉายรังสีทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าการออกดอกช้ากว่าพันธุ์เดิม โดยพันธุ์ AGS292 เดิมออกดอก 50% เมื่ออายุ 24 วันหลังปลูก ขณะที่การฉายรังสีออกดอก 50% อายุ 26 วันหลังปลูก พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ออกดอก 50% เมื่ออายุ 26 วันหลังปลูก แต่การฉายรังสี ออกดอก 50% อายุ 28 วันหลังปลูก (Table 1) ถั่วเหลืองฝักสดที่ฉายรังสี มีค่าความสูงต้น จำนวนข้อ/ต้น จำนวนกิ่ง/ต้น และจำนวนฝัก/ต้น เฉลี่ยต่ำกว่า control เกือบเท่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ฉายรังสี จำนวน 362 ต้น ได้ผลผลิตเมล็ด M2 เท่ากับ 2.08 กิโลกรัม น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 21.45 กรัม พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ฉายรังสี จำนวน 658 ต้น ได้ผลผลิตเมล็ด M2 เท่ากับ 2.62 กิโลกรัม น้ำหนัก 100 เมล็ด เฉลี่ย เท่ากับ 30.95 กรัม (Table 2) ทำการเก็บเกี่ยว 2 ฝักจาก M<sub>1</sub> ทุกต้นรวมกัน ได้เมล็ด M<sub>2</sub>-single และ M<sub>2</sub> รวม (M<sub>2</sub>-bulk)

ในฤดูฝน ปี 2556 ปลูกสายพันธุ์กลายชั่วที่ 2 (M<sub>2</sub>) ในเดือนมิถุนายน 2556 หลังปลูกแล้วเสร็จ มีฝนตกหนัก น้ำท่วมแปลง ทำให้ถั่วเหลืองฝักสดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำมาก และงอกไม่สม่ำเสมอ โดยถั่วเหลืองฝักสดฉายรังสีพันธุ์ชัยนาท 84-2 มีจำนวนต้นรอดชีวิต 159 ต้น และ AGS292 จำนวน 37 ต้น อายุการงอก และออกดอก 50% ของทั้ง 2 พันธุ์ทั้งมีการฉายรังสีและไม่ฉายรังสี ไม่แตกต่างกัน โดยมีอายุการงอก 8 วัน และออกดอก 22 วันหลังปลูก ซึ่งงอกช้ากว่าการปลูกในฤดูแล้ง แต่ออกดอกเร็วกว่าฤดูแล้ง ส่วนการทดสอบความงอกในห้องปฏิบัติการ ความงอกในพันธุ์ที่มีการฉายรังสีมีเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าพันธุ์เดิม (Table 3) และต่ำกว่า M<sub>1</sub> จึงไม่ทำการคัดเลือกในชั่วที่ 2 ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดทั้ง 2 พันธุ์ แบบรวมต้น ได้จำนวนเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ AGS ฉายรังสี 0.77 กิโลกรัม และเชียงใหม่ 84-2 ฉายรังสี จำนวน 2.69 กิโลกรัม เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่มีการฉายรังสี (เฉลี่ย 28.30 กรัม/100 เมล็ด) เมล็ดมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์เดิม (30.30 กรัม/100 เมล็ด) ขณะที่พันธุ์ AGS292 มีขนาดเมล็ดใกล้เคียงกัน (เฉลี่ย 21.65-21.75 กรัม/100 เมล็ด) ด้านความสูงต้น พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์



เชียงใหม่ 84-2 ฉายรังสี ลักษณะต้นเตี้ย (เฉลี่ย 34.73 เซนติเมตร) กว่าพันธุ์เดิม (เฉลี่ย 34.26 เซนติเมตร) ขณะที่พันธุ์ AGS 292 ฉายรังสี ความสูงต้น เฉลี่ย 35.05 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์เดิม ที่มีความสูงต้นเฉลี่ย 31.84 เซนติเมตร ส่วนจำนวนฝักพบว่า การปลูกในฤดูฝน มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงกว่าการปลูกในฤดูแล้ง (Table 4) ทำการปลูก M 3 เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2556 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์ที่มีการฉายรังสี มีแนวโน้มความสูงต้น และจำนวนฝักมากกว่าพันธุ์เดิม โดย พันธุ์ AGS 292 ฉายรังสี มีความสูงต้น และจำนวนฝักต่อต้น เฉลี่ย 58.25 เซนติเมตร และ 39.1 ฝักต่อต้น ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เดิม มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น 48.05 เซนติเมตร และ 19.7 ฝักต่อต้น ตามลำดับ และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ฉายรังสี มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น 46.80 เซนติเมตร และจำนวนฝักเฉลี่ย 27.2 ฝักต่อต้น ส่วนพันธุ์เดิม มีค่าความสูงต้น 38.10 เซนติเมตร และจำนวนฝัก 20.2 ฝักต่อต้น (Table 5) ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยเก็บฝักต่อต้น ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ฉายรังสี จำนวน 1,475 ฝัก ได้เมล็ด  $M_4$  จำนวน 0.53 กิโลกรัม และเชียงใหม่ 84-2 ฉายรังสี จำนวน 3,691 ฝัก ได้เมล็ด จำนวน 1.55 กิโลกรัม โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ฉายรังสี มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 22.90 กรัม control มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 20.50 กรัม พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ฉายรังสี มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 26.30 กรัม control มีน้ำหนัก 27.70 กรัม/ 100 เมล็ด (Table 6) ซึ่งเมล็ดเหล่านี้ จะนำไปปลูกครั้งที่ 5 ในฤดูแล้งปี 2559 ต่อไป

#### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

$LD_{50}$  และ  $GR_{50}$  ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 และ AGS292 เท่ากับ 200 เกรย์ ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตในครั้งที่ 4 ( $M_4$  generation) โดยเก็บฝักต่อต้น ได้ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ฉายรังสี จำนวน 1,475 ฝัก ได้เมล็ด  $M_4$  จำนวน 0.53 กิโลกรัม และเชียงใหม่ 84-2 ฉายรังสี จำนวน 3,691 ฝัก ได้เมล็ด จำนวน 1.55 กิโลกรัม

#### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

อยู่ระหว่างการคัดเลือกสายพันธุ์กลายที่ให้ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ คุณภาพการบริโภคดี และปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมภาคกลาง เพื่อแนะนำปลูกเป็นการค้าต่อไป

#### คำขอบคุณ

คณะผู้ดำเนินงาน ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการฉายรังสีแกมมาถั่วเหลืองฝักสดเพื่อใช้ในการทดลองนี้

**Table 1** Day to 50% emergence, day to 50% flowering, percentage emergence in the laboratory and field of  $M_1$  plant sown at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2013.

Vegetable soybean varieties	Day to 50% emergence	day to 50% flowering	% emergence in the laboratory (Sand)	% emergence in the field
CM84-2 irradiated	7	28	92	71
CM84-2 parents	7	26	88	55
AGS 292 irradiated	5	26	84	57
AGS 292 parents	5	24	97	62

**Table 2** 100 seeds weight, plant height, node number per plant, branches number per plant and pod number per plant of  $M_1$  plant sown at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2013.

Vegetable soybean varieties	100 seeds weight (g)	Plant height (cm)	No. of Nodes /plant	No. of branches/ plant	No. of pods /plant
CM84-2 irradiated	30.95	28.70	7.6	1.7	18.7
CM84-2 parents	32.70	40.45	8.9	3.8	24.6
AGS 292 irradiated	21.45	27.50	9.5	2.3	31.0
AGS 292 parents	22.65	47.20	11.1	4.1	36.4

**Table 3** Day to 50% emergence, day to 50% flowering, percentage emergence in the laboratory of M<sub>2</sub> plant sown at Chai Nat Field Crops Research Center in the rainy season of 2013.

Vegetable soybean varieties	Day to emergence	50% day to flowering	50% % emergence in the laboratory (Sand)
CM84-2 irradiated	8	22	53
CM84-2 parents	8	22	71
AGS 292 irradiated	8	22	68
AGS 292 parents	8	22	89

**Table 4** 100 seeds weight, plant height, node number per plant, branches number per plant and pod number per plant of M<sub>2</sub> plant sown at Chai Nat Field Crops Research Center in the rainy season of 2013.

Vegetable soybean varieties	100 seeds weight (g)	Plant height (cm)	No. of Nodes /plant	No. of branches/ plant	No. of pods /plant
CM84-2 irradiated	28.30	34.73	11.0	5.9	70.8
CM84-2 parents	30.30	35.26	11.0	5.9	72.8
AGS 292 irradiated	21.65	35.05	11.7	6.6	88.3
AGS 292 parents	21.75	31.84	11.7	4.6	69.6

**Table 5** Day to 50%flowering, day to harvest, plant height, node number per plant, branches number per plant and pod number per plant of M<sub>3</sub> plant sown at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2014.

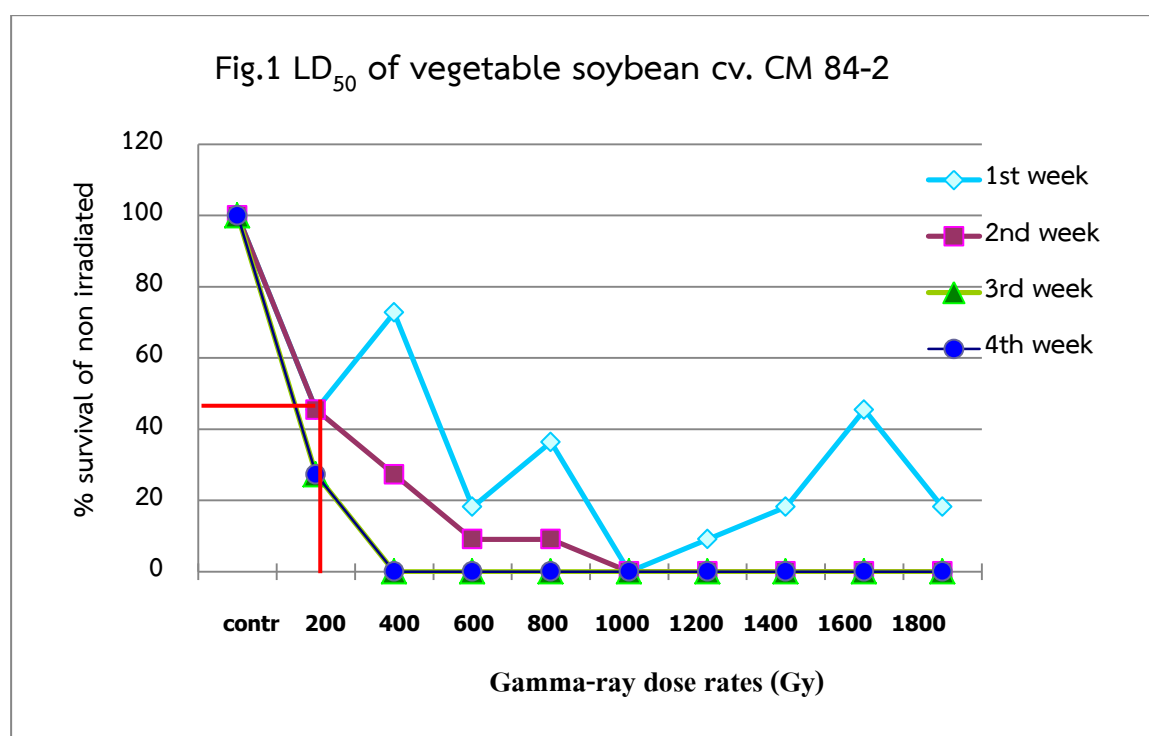
Variety	Day to 50% flowering (day)	Day to harvest (day)	Plant height (cm)	Nodes number /plant	Branches number/ plant	Pods number /plant
CM84-2 irradiated	35	88	46.80	10.4	2.2	27.2
CM84-2 parents	35	88	38.10	8.8	2.0	20.2
AGS 292 irradiated	36	87	58.25	12.1	1.9	39.1
AGS 292 parents	36	87	48.05	11.3	1.9	19.7

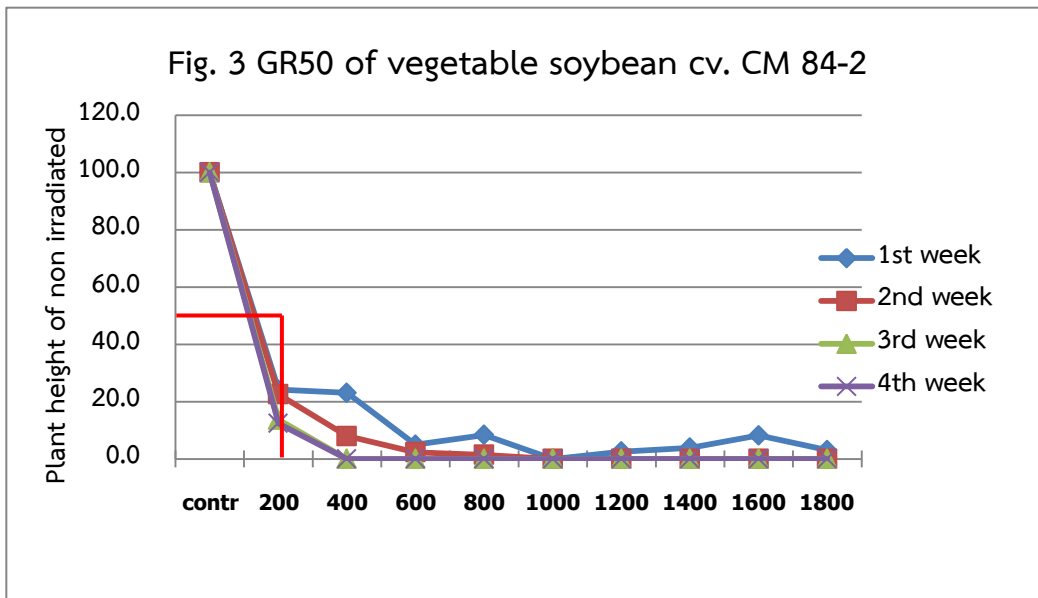
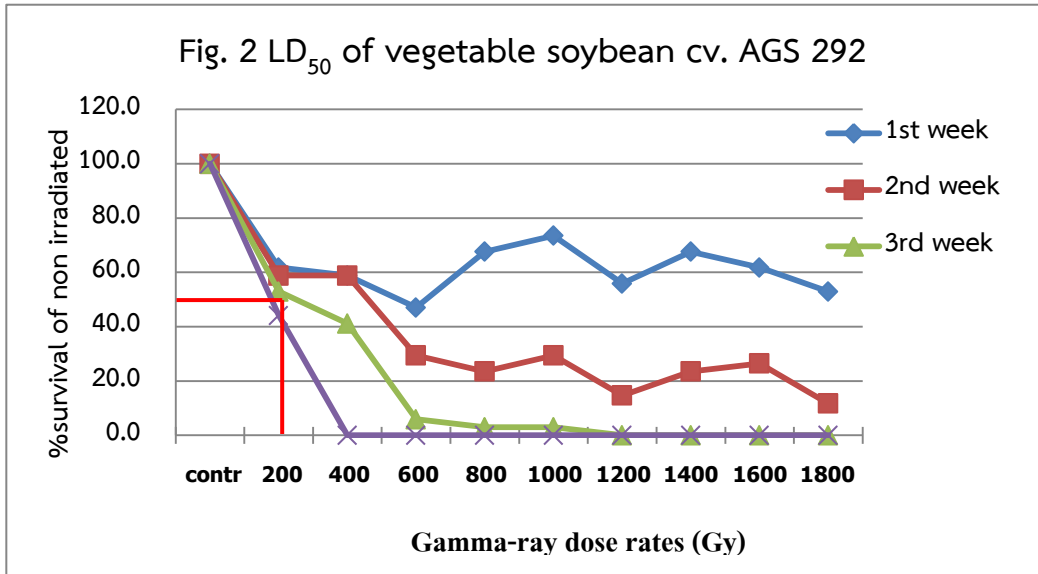
**Table 6** Number of pod harvested and seed yield of M<sub>4</sub> seed sown at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2014.

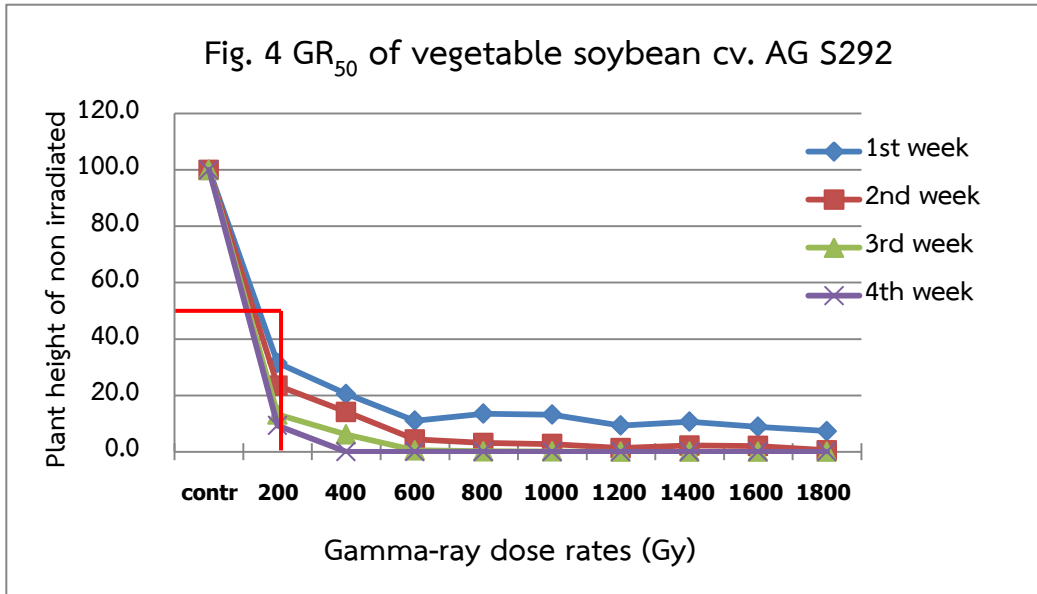
Variety	Number of pod harvested	Seed yield (kg)	100 seeds weight (g)
CM84-2 irradiated	3,691	1.55	26.30
CM84-2 parents	1,059	0.54	27.70
AGS 292 irradiated	1,475	0.53	22.90
AGS 292 parents	2,333	0.81	20.50

**Table 7** Day to 50%flowering, day to harvest, plant height, node number per plant, branches number per plant and pod number per plant of M<sub>4</sub> plant sown at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2015.

Variety	Day to 50% flowering (day)	Day to harvest (day)	Plant height (cm)	Nodes number/plant	Branches number/plant	Pods number/plant
CM84-2 irradiated	37	91	46.92	9.4	2.4	27.7
CM84-2 parents	37	91	47.18	10.4	2.3	33.3
AGS 292 irradiated	37	90	48.38	10.9	2.8	32.3
AGS 292 parents	36	90	41.90	10.0	2.3	19.6







การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุด 3)  
Vegetable Soybean Breeding for High Yield and Quality (Set 3)

รัชณี โสภา<sup>1/</sup> อ้อยทิน ผลพานิช<sup>1/</sup> สุทัต ปินตาเสน<sup>1/</sup>  
Ratchanee Sopha<sup>1/</sup> Auytin Polpanit<sup>1/</sup> Sutad Pintasen<sup>1/</sup>

**คำสำคัญ (Key words)**

คำสำคัญ: ปรับปรุงพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด ผลผลิตสูง คุณภาพ  
Key words: breeding, vegetable soybean, high yield, quality

**บทคัดย่อ**

การพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ๆ ที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีสำหรับการบริโภค ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ระหว่างปี 2557-2558 วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCB) โดยในปี 2557 เป็นการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น จำนวน จำนวน 36 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นมเบอร์ 75-3 และ เชียงใหม่ 84-2 ในฤดูแล้งและฤดูฝน รวม 2 ฤดูปลูก คัดเลือกสายพันธุ์ดีได้จำนวน 11 สายพันธุ์ โดยทั้ง 11 สายพันธุ์ มีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40-1.49 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.74-5.04 เซนติเมตร น้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2,459-3,051 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 768-1,149 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 240-282 ฝัก และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 64.8-77.5 กรัม และนำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานในปี 2558 กับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นมเบอร์ 75-3 และ เชียงใหม่ 84-2 รวม 13 สายพันธุ์/พันธุ์ ในฤดูแล้งและฤดูฝน รวม 2 ฤดูปลูก ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของความกว้างฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูง มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ได้จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0913-2-2-3 CM0914-4-5-5 CM0914-4-6-1 CM0914-5-3-2 CM0914-5-4-4 CM0914-5-4-6 และ CM0914-6-1-1 โดยสายพันธุ์ดีทั้ง 7 สายพันธุ์ มีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.43-1.49 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.28-5.62 เซนติเมตร น้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,167-1,388 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 419-527 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 261-273 ฝัก และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดอยู่ระหว่าง 71.67-80.83 กรัม และจะได้นำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานร่วมกับ การทดลองการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุด 2) ในปี 2559 ต่อไป

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โทร. 0 5349 8863

<sup>1/</sup> Chiang Mai Field Crops Research Center. Nonghan, San Sai, Chiang Mai. Tel. 0 5349 8863



## ABSTRACT

The development of high yielding and good consumption quality vegetable soybean varieties were conducted at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014-2015. The preliminary yield trial was conducted in randomized complete block design with 2 replications in the dry and rainy seasons in 2014. The 36 vegetable soybean lines and 2 standard varieties Number 75-3 and Chiang Mai 84-2 were tested. There are 11 vegetable soybean lines were selected with the average pod width was between 1.40-1.49 cm., pod length was between 4.74-5.04 cm., total pod yield was between 2,459-3,051 kg/rai, marketable pod yield was between 768-1,149 kg/rai, number of pods per kilogram was between 240-282 pods and 100 fresh seed weight was between 64.8-77.5 g. The standard yield trial was conducted in randomized complete block design in 2015. The 11 vegetable soybean lines and 2 standard varieties Number 75-3 and Chiang Mai 84-2 were tested in the dry and rainy season. The criteria for selection consisted of the average pod width, pod length, total pod yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram and 100 fresh seed weight and 7 vegetable soybean lines namely CM0913-2-2-3, CM0914-4-5-5, CM0914-4-6-1, CM0914-5-3-2, CM0914-5-4-4, CM0914-5-4-6 and CM0914-6-1-1 were selected. Their average pod width was between 1.43-1.49 cm., pod length was between 5.28-5.62 cm., total pod yield was between 1,167-1,388 kg/rai, marketable pod yield was between 419-527 kg/rai, number of pods per kilogram was between 261-273 pods and 100 fresh seed weight was between 71.67-80.83 g. These selected lines will be put in the standard yield trial for high yield and quality (set 2) in 2016.

## บทนำ

ปัจจุบันการบริโภคถั่วเหลืองฝักสดในประเทศ และการส่งออกมีเพิ่มมากขึ้น ประเทศญี่ปุ่นมีการนำเข้าสินค้าถั่วเหลืองฝักสดคุณภาพสูงจากไทยในรูปฝักสดแช่แข็งปีละกว่า 10,000 ตัน ขณะเดียวกันความต้องการบริโภคถั่วเหลืองฝักสดในประเทศก็ขยายตัวเพิ่มขึ้นปีละ 1,000-2,000 ตัน เนื่องจากถั่วเหลืองฝักสดมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ความเป็นไปได้ในการเติบโตของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศมีค่อนข้างสูง ทั้งนี้การผลิตถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการบริโภคภายในประเทศ และการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก สำหรับการผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศ พบว่า การปลูกยังไม่มากนัก เนื่องจากเมล็ดพันธุ์หายาก พันธุ์ที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์เชียงใหม่ 1 เชียงใหม่ 84-2 และ พันธุ์ที่นิยมปลูกในท้องถิ่น สำหรับพันธุ์เชียงใหม่ 1 พบว่า มีลักษณะฝักดก ให้ผลผลิตสูง แต่มีข้อด้อยคือ อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง และฝักเปลี่ยนเป็นสีคล้ำได้ง่าย ทำให้ตลาดมีความต้องการน้อยกว่าพันธุ์ถั่วเหลืองไร่ที่ตัดบริโภคสดระยะฝักเริ่มเปลี่ยนสี อย่างไรก็ตามตลาดการบริโภคถั่วเหลืองฝักสด ยังมีความต้องการถั่วเหลืองฝักสดที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ ฝักเมื่อต้มแล้ว สีฝักไม่เปลี่ยนสี หรือคล้ำง่าย สำหรับการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก พันธุ์ที่ใช้ปลูก คือ AGS

292, NO.75, 2808 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและมีราคาแพง และเชียงใหม่ 84-2 ซึ่งเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูงและได้มาตรฐานสำหรับการส่งออกพันธุ์แรกในประเทศไทย (รัชณี และคณะ, 2556) ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 871 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Kaori (526 กก./ไร่) ร้อยละ 65.6 นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติพิเศษคือมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย ได้รับความสนใจจากเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดส่งขายตลาดภายในประเทศ และบริษัทผู้ส่งออกถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็ง และเป็นที่ยอมรับของลูกค้าในระดับหนึ่ง แต่ยังคงมีความต้องการได้พันธุ์ที่มีสีฝักเมื่อแช่แข็งสีเขียวมากกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจึงมุ่งเน้นที่จะพัฒนาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ขนาดฝักใหญ่ สีฝักสีเขียวเข้ม และมีคุณภาพได้มาตรฐานของการส่งออก การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจึงยังคงต้องมีการพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์สำหรับการส่งออก และหรือ เพื่อใช้เป็นพันธุ์ปลูกเพื่อการบริโภคภายในประเทศ

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้านหน้าจำนวน 36 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นมเบอร์ 75-3 และ เชียงใหม่ 84-2
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 และ 13-13-21 อัตราเกรดละ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2 ตันต่อไร่
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลืองฝักสด
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง

- แผนการทดลอง

1. การเปรียบเทียบเบื้องต้น ในปี 2557 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้านหน้าจำนวน 36 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นมเบอร์ 75-3 และเชียงใหม่ 84-2 รวม 38 สายพันธุ์/พันธุ์
2. การเปรียบเทียบมาตรฐาน ในปี 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้านหน้าจำนวน 11 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นมเบอร์ 75-3 และเชียงใหม่ 84-2 รวม 13 สายพันธุ์/พันธุ์

- วิธีดำเนินการทดลอง

เตรียมพื้นที่โดยไถพรวนดิน แล้วขึ้นแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านบนแปลงและใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบปุ๋ย ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 2/3 ของแปลง (อย่าให้ท่วมหลังแปลง) ทิ้งไว้ 1-2 วัน จึงทำการปลูก โดยปลูกถั่วเหลืองบนสันร่อง 2 แถว ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 2 เมล็ดโดยไม่ถอนแยก ก่อนปลูกควรคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันเชื้อรา หลังจากหยอดเมล็ดและกลบหลุมดีแล้ว ฟนสารเคมีคุมวัชพืชร่องก่อนถั่วเหลืองงอก โดยใช้ อลาคลอร์ อัตรา 500

มิลลิเมตรต่อไร่ หลังจากปลูก 7 วัน พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งต่อ ๆ ไป 7-10 วันต่อครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถว แล้วกลบปุ๋ยพูนโคนต้น หลังจากถั่วเหลืองงอกประมาณ 2 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 โดยหว่านระหว่างแถว บนร่อง หลังจากปลูกประมาณ 45-50 วัน พ่นสารเคมีป้องกันโรคแอนแทรกคโนส ในระยะถั่วเหลืองเริ่มออกดอก และระยะติดฝักอ่อน ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 5-7 วันต่อครั้ง ในฤดูฝนถ้าฝนทิ้งช่วงนาน ต้องให้น้ำชลประทาน เช่นกัน กำจัดวัชพืชวัชพืชอีก 1-2 ครั้ง เมื่อมีวัชพืชงอกมาอีก ก่อนเก็บเกี่ยวฝักสดประมาณ 1 เดือน หยุดพ่นสารฆ่าแมลงประเภทดูดซึมทุกชนิด และก่อนเก็บเกี่ยวฝักสด 2 สัปดาห์ควรหยุดพ่นสารเคมีทุกชนิด เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีฝักโต เต่ง เต็มฝัก และมีสีเขียวสด (ระยะ R6)

- การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลวันปฏิบัติการต่างๆ ได้แก่ วันปลูก วันงอก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยวฝักสด

- ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝักมาตรฐาน ความยาวฝักมาตรฐาน น้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด

- ระยะเวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด) และ สถานที่ดำเนินการ

1. การเปรียบเทียบเบื้องต้น ดำเนินการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

2. การเปรียบเทียบมาตรฐาน ดำเนินการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

## ผลการวิจัย และอภิปรายผล

### 1. การเปรียบเทียบเบื้องต้น ในปี 2557

#### ผลการทดลองในฤดูแล้ง

พบความแตกต่างกันทางสถิติของความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝักมาตรฐาน น้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด โดยสายพันธุ์ CM1010-2-2-1 มีความสูงต้นสูงสุด 51.5 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีความสูงต้น 29.7 และ 32.8 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ CM1010-2-4-7 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงสุด 10.0 ข้อ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีจำนวนข้อต่อต้น 8.1 และ 8.0 ข้อ ตามลำดับ สายพันธุ์ CM0910-8-1-3 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงสุด 34.2 ฝัก แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีจำนวนฝักต่อต้น 26.8 และ 25.2 ฝัก ตามลำดับ สายพันธุ์ CM0912-4-1-3 มีความกว้างฝักมาตรฐานสูงสุด 1.66 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมี 31 สายพันธุ์ที่มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน (ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร) โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.40-1.66 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และ นมเบอร์ 75-3 มี

ความกว้างฝักมาตรฐาน 1.51 และ 1.53 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักรวมฝักสดรวม พบว่าสายพันธุ์ CM0914-4-6-1 มีน้ำหนักรวมฝักสดรวมสูงสุด 2,839 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนักรวมฝักสดรวม 1,808 และ 2,219 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ CM0914-4-1-2 มีน้ำหนักรวมฝักสดรวมมาตรฐานสูงสุด 1,141 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนักรวมฝักสดมาตรฐาน 488 และ 686 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้การคัดเกรดฝักมาตรฐาน ได้แก่ ฝักที่สีเขียวสด ไม่มีรอยตำหนิจากการทำลายของโรคและแมลงบนฝัก ฝักสดมี 2-3 เมล็ดต่อฝัก ความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.50 เซนติเมตร และความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2543) และสายพันธุ์ CM0914-5-4-8 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงสุด 85.0 กรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสด 82.5 และ 80.0 กรัม ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติของจำนวนกิ่งต่อต้น ความยาวฝักมาตรฐาน และจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 2.03 กิ่ง ความยาวฝักเฉลี่ย 5.11 เซนติเมตร และจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 236 ฝัก ทั้งนี้พบว่า ทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักได้มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.76-5.81 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักสดต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (จำนวนฝักสดมาตรฐานไม่เกิน 350 ฝักต่อกิโลกรัม) โดยมีจำนวนฝักสดต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 210-262 ฝัก (Table 1 and 2)

#### ผลการทดลองในฤดูฝน

พบความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น ความยาวฝักมาตรฐาน น้ำหนักรวมฝักสดมาตรฐาน และจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม โดยสายพันธุ์ CM1010-2-2-1 มีความสูงต้นสูงสุด 57.4 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่น ๆ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีความสูงต้น 44.1 และ 38.4 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ CM1010-2-4-7 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงสุด 12.5 ข้อ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีจำนวนข้อต่อต้น 9.8 และ 9.6 ข้อ ตามลำดับ สายพันธุ์ CM1010-2-3-4 มีความยาวฝักยาวที่สุด 5.05 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่น ๆ โดยมี 24 สายพันธุ์ที่มีความยาวฝักได้มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.52-5.05 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีความยาวฝัก 4.56 และ 4.97 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ CM0913-2-2-3 มีน้ำหนักรวมฝักสดมาตรฐานสูงสุด 1,543 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนักรวมฝักสดมาตรฐาน 802 และ 773 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ CM0914-5-3-2 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมต่ำที่สุด 246 ฝักต่อกิโลกรัม และพบว่าทุกสายพันธุ์ ยกเว้น CM0914-5-4-5 และ CM1010-2-4-4 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 246-334 ฝัก ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม 260 และ 330 ฝัก ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติของจำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักรวมฝักสด น้ำหนัก 100 เมล็ดสด และความกว้างฝัก โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 2.7 กิ่ง จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 41.2 ฝัก น้ำหนักรวมฝักสดเฉลี่ย 2,806 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 65.8 กรัม และความกว้างฝักเฉลี่ย 1.40 เซนติเมตร ทั้งนี้พบว่ามี 19 สายพันธุ์และ

พันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์มีความกว้างฝักได้มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.40-1.51 เซนติเมตร (Table 3 and 4)

### ผลการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน

เมื่อนำผลการทดลองทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนมาหาค่าเฉลี่ยของทุกลักษณะ พบว่า ความสูงต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 34.7-54.5 เซนติเมตร โดยสายพันธุ์ CM0910-8-1-7 มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด และพันธุ์เปรียบเทียบนมเบอร์ 75-3 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงที่สุด ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีความสูงต้นเฉลี่ย 35.6 เซนติเมตร สายพันธุ์ CM0914-7-5-1 CM1018-2-1-1 และพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด (8.8 ข้อ) และสายพันธุ์ CM1010-2-4-7 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด (11.3 ข้อ) ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบนมเบอร์ 75-3 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย 10.2 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.6-3.0 กิ่ง โดยสายพันธุ์ CM1018-2-1-1 และ CM0910-8-1-3 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดและสูงที่สุด ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 2.9 และ 1.8 กิ่ง ตามลำดับ สายพันธุ์ CM0912-4-1-3 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด (30.0 ฝัก) และสายพันธุ์ CM1010-2-4-7 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด (42.2 ฝัก) จะเห็นได้ว่าสายพันธุ์ CM1010-2-4-7 มีความสูงต้นเฉลี่ย และจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด จึงทำให้มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเช่นกัน ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 32.0 และ 38.5 ฝัก ตามลำดับ สำหรับความกว้างฝักเฉลี่ย พบว่าอยู่ระหว่าง 1.35-1.56 เซนติเมตร โดยมี 6 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่มีความกว้างฝักเฉลี่ยไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ CM0914-4-6-2 CM0914-5-4-5 CM0914-5-4-8 CM1010-2-3-3 CM1018-2-1-1 และพันธุ์เปรียบเทียบนมเบอร์ 75-3 ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีความกว้างฝักเฉลี่ย 1.47 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.53-5.25 เซนติเมตร ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักเฉลี่ยได้มาตรฐาน ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีความยาวฝักเฉลี่ย 5.09 และ 4.56 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ CM0913-2-2-3 มีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยสูงที่สุด 3,046.3 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ย 2,587.0 และ 2,621.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่ามี 13 และ 12 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 ตามลำดับ โดยทั้ง 13 สายพันธุ์ ได้แก่ CM0910-8-1-2 CM0910-8-1-3 CM0913-2-2-3 CM0914-4-5-7 CM0914-4-6-1 CM0914-5-3-2 CM0914-5-3-3 CM0914-5-4-1 CM0914-5-4-8 CM0914-6-1-1 CM1010-2-3-4 CM1010-2-4-7 และ CM1018-1-2-1 โดยมีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2,596.0-3,046.3 กิโลกรัมต่อไร่ และพบว่าสายพันธุ์ CM0913-2-2-3 ยังมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเช่นกัน (1,148.8 กิโลกรัมต่อไร่) ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 730.0 และ 825.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่ามี 24 และ 16 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 ตามลำดับ สำหรับจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยได้เกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 240-297 ฝัก ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 277 และ 282 ฝัก ตามลำดับ พบ 5 สายพันธุ์/พันธุ์มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน ได้แก่สายพันธุ์ CM0914-5-3-

3 CM0914-5-4-8 CM0914-6-1-1 CM1010-2-2-1 และพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยเท่ากัน เท่ากับ 77.50 กรัม และสายพันธุ์ CM0910-8-1-7 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยน้อยที่สุด 52.50 กรัม ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบนมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 60.00 กรัม (Table 5 and 6)

### ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

จากผลวิเคราะห์ทางสถิติ นำมาพิจารณาเพื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของความกว้างฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน และจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ของสายพันธุ์/พันธุ์กับฤดูปลูกของความกว้างฝัก และความยาวฝัก สำหรับความยาวฝัก พบว่า มีความแตกต่างระหว่างฤดูปลูก โดยในฤดูแล้งมีความกว้างฝักเฉลี่ยสูงกว่าในฤดูฝน มีค่าเฉลี่ยของความกว้างฝักเท่ากับ 1.47 และ 1.40 เซนติเมตร ตามลำดับ และพบความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์ของความกว้างฝักเฉลี่ย โดยสายพันธุ์ CM1018-1-2-2 มีความกว้างฝักสูงที่สุด 1.56 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และมี 3 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ CM0914-5-4-5 CM1018-2-1-1 และพันธุ์เปรียบเทียบนมเบอร์ 75-3 ที่มีความกว้างฝักน้อยที่สุด 1.36, 1.36 และ 1.35 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความยาวฝัก พบว่ามีความแตกต่างระหว่างฤดูปลูก โดยในฤดูแล้งมีความยาวฝักเฉลี่ยสูงกว่าในฤดูฝน มีค่าเฉลี่ยของความยาวฝักเท่ากับ 5.11 และ 4.60 เซนติเมตร ตามลำดับ และพบความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์ ของความยาวฝักเฉลี่ย โดยสายพันธุ์ CM1018-1-2-2 มีความยาวฝักสูงที่สุด และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์ CM0910-8-1-4 และ CM0912-4-1-3 (5.25, 5.24 และ 5.23 เซนติเมตร ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมี 3 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ CM0914-4-1-1 CM0914-5-4-5 และพันธุ์เปรียบเทียบนมเบอร์ 75-3 มีความยาวฝักน้อยที่สุด 4.54, 4.53 และ 4.56 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตามทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักได้มาตรฐาน สำหรับน้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน และจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ของสายพันธุ์/พันธุ์กับฤดูปลูก โดยสายพันธุ์ CM0913-2-2-3 ที่ปลูกในฤดูฝนมีน้ำหนักฝักสดรวมและน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงที่สุด 3,730.0 และ 1,543.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และสายพันธุ์ CM0914-4-2-1 ที่ปลูกในฤดูแล้งมีน้ำหนักฝักสดรวมน้อยที่สุด 1,403.0 กิโลกรัมต่อไร่ และสายพันธุ์ CM0914-4-1-2 ที่ปลูกในฤดูฝนมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานน้อยที่สุด 264.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่า สายพันธุ์ CM0914-6-1-1 ที่ปลูกในฤดูแล้งมีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมน้อยที่สุด 210 ฝัก ซึ่งแสดงว่าเป็นสายพันธุ์ที่มีขนาดฝักใหญ่ และมีน้ำหนักเมล็ดสูง จึงทำให้มีจำนวนฝักต่อกิโลกรัมน้อย และสายพันธุ์ CM0914-5-4-5 ที่ปลูกในฤดูฝนมีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมมากที่สุด 360 ฝัก (Table 7)

จากผลการทดลองในทั้งสองฤดูปลูก การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม เมื่อพิจารณาความกว้างฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด มาใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกสายพันธุ์ดี เนื่องจากสายพันธุ์ที่มีจำนวนฝักมาตรฐานมากจะมีฝักที่โต เต่ง เต็มฝัก ทำให้มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูง ทำให้มีน้ำหนักฝักสดรวม และน้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูง นอกจากนี้จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัมที่น้อยกว่า 350 ฝัก หมายถึงมีขนาดฝักที่ใหญ่ ทำให้ได้น้ำหนักฝักมาก ในการพิจารณาคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานจำเป็นต้องใช้หลายๆ ลักษณะประกอบกัน ได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ดีที่มีค่าเฉลี่ยของความกว้างฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝักสดรวม

น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูง มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ได้จำนวน 11 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-8-1-3 CM0913-2-2-3 CM0914-4-5-5 CM0914-4-5-7 CM0914-4-6-1 CM0914-5-3-2 CM0914-5-4-4 CM0914-5-4-6 CM0914-6-1-1 CM0915-5-4-1 และ CM1010-2-4-7 โดยสายพันธุ์ดีทั้ง 11 สายพันธุ์ มีความกว้างและความยาวฝักมาตรฐานเฉลี่ย 1.40 และ 4.60 เซนติเมตร ตามลำดับ น้ำหนักฝักสดรวมและน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 3,021 และ 998.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม 291.5 ฝัก และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสด 68.23 กรัม และจะได้นำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานในปี 2558 ต่อไป

## 2. การเปรียบเทียบมาตรฐาน ในปี 2558

### ผลการทดลองในฤดูแล้ง

สายพันธุ์ CM0914-5-4-6 มีความสูงต้นสูงที่สุด 41.8 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ CM1010-2-4-7 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 9.7 ข้อ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ CM0913-2-2-3 มีจำนวนกิ่งต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด 3.5 กิ่งและ 34.1 ฝัก ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ทุกสายพันธุ์มีความกว้างฝักและความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร และความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.50 เซนติเมตร) โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.40-1.55 เซนติเมตร และความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.37-5.89 เซนติเมตร ทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่เกิน 350 ฝัก) โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 226-265 ฝัก สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด พบว่าสายพันธุ์ CM0914-5-3-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 88.33 กรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับน้ำหนักฝักรวม พบว่า สายพันธุ์ CM0914-5-4-6 CM0914-6-1-1 และ CM1010-2-4-7 มี น้ำหนักฝักรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน 1,160 1,148 และ 1,151 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ CM0914-4-5-5 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด 641 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 28-34 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 68-73 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน เนื้อสัมผัส และความหอม พบว่า สายพันธุ์ CM0913-2-2-3 มีความหวานมากที่สุด มี 6 สายพันธุ์/พันธุ์มีความหวานปานกลาง และ 5 สายพันธุ์มีความหวานน้อย พบ 5 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม และ 8 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสกรอบ แข็ง สำหรับคะแนนความหอม พบว่า มี 2 สายพันธุ์ที่มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก ได้แก่ สายพันธุ์ CM0914-4-6-1 และ CM0914-5-4-4 ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชิงใหม่ 84-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 8 and 9)

### ผลการทดลองในฤดูฝน

สายพันธุ์ CM1010-2-4-7 มีความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (61.4 เซนติเมตร และ 12.0 ข้อ ตามลำดับ) สายพันธุ์ CM0915-5-4-1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (3.2 กิ่ง และ 44.0 ฝัก ตามลำดับ) ทุกสายพันธุ์ยกเว้นสายพันธุ์ CM0910-8-1-3 และ CM0914-5-4-4 มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร) โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.41-1.46 เซนติเมตร และ ทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ความยาว

ฝักไม่น้อยกว่า 4.50 เซนติเมตร) โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.94-5.49 เซนติเมตร ทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่เกิน 350 ฝัก) โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 277-332 ฝัก สายพันธุ์ CM0914-5-4-6 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด 80.00 กรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับน้ำหนักฝักรวม พบว่า สายพันธุ์ CM0914-4-6-1 มีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุด (1,645 กิโลกรัมต่อไร่) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ CM0914-4-5-5 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด 413 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับการให้คะแนนความหวาน เนื้อสัมผัส และความหอม พบว่า มี 10 สายพันธุ์/พันธุ์มีความหวานปานกลาง และ 3 สายพันธุ์มีความหวานน้อย พบ 10 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม และ 3 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสกรอบ แข็ง สำหรับคะแนนความหอม พบว่า มี 1 สายพันธุ์ที่มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก ได้แก่ สายพันธุ์ CM0914-5-4-6 และพบ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-8-1-3 และ CM0914-6-1-1 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย เช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 (Table 10 and 11)

### ผลการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน

เมื่อนำผลการทดลองทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย พบว่า ทั้ง 13 สายพันธุ์/พันธุ์ มีความสูงต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 32.2-50.1 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.2-10.9 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.2-3.2 กิ่ง จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 29.3-39.0 ฝัก สำหรับความกว้างและความยาวฝัก พบว่า ทุกสายพันธุ์ยกเว้นสายพันธุ์ CM0910-8-1-3 มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร) โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.41-1.49 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.50 เซนติเมตร) โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.16-5.62 เซนติเมตร สำหรับน้ำหนักฝักรวมเฉลี่ย พบว่า ทุกสายพันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ CM0914-4-5-7 มีน้ำหนักฝักรวมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,159-1,388 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 (1,158 และ 1,094 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และพบ 7 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ สายพันธุ์ CM0913-2-2-3 CM0914-4-5-5 CM0914-4-6-1 CM0914-5-3-2 CM0914-5-4-4 CM0914-5-4-6 และ CM0914-6-1-1 โดยมีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 419-527 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับ เชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย 404 และ 344 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่เกิน 350 ฝัก) อยู่ระหว่าง 261-299 ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ดสดอยู่ระหว่าง 70.00-81.67 กรัม สำหรับคะแนนความหวาน เนื้อสัมผัส และความหอม พบว่ามี 8 สายพันธุ์/พันธุ์มีความหวานปานกลาง และ 5 สายพันธุ์มีความหวานน้อย พบ 8 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม และ 5 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสกรอบ แข็ง สำหรับคะแนนความหอม พบว่า มี 4 สายพันธุ์ที่มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก ได้แก่ สายพันธุ์ CM0914-4-6-1 CM0914-5-4-4 CM0914-5-4-6 และ CM0914-6-1-1 และพบ 1 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-8-1-3 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย เช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 (Table 12-16)

เมื่อนำผลการทดลองของทั้งสองฤดูปลูก มาวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะน้ำหนักฝักรวม น้ำหนักฝักมาตรฐาน และจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่า สายพันธุ์ CM0914-4-6-1 และ CM0914-5-4-6



มีน้ำหนักฝักรวมในฤดูฝนสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีน้ำหนักฝักรวม 1,645 และ 1,617 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่สายพันธุ์ CM0914-4-5-5 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานในฤดูแล้งสูงที่สุด 641 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ และทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐานในทั้งสองฤดูปลูก โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 226-332 ฝัก (Table 17 and 18)

จากผลการทดลองที่ได้นำมาพิจารณาคัดเลือกสายพันธุ์ดี เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานในปี 2559 ร่วมกับการทดลองการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุดที่ 2) ได้จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0913-2-2-3 CM0914-4-5-5 CM0914-4-6-1 CM0914-5-3-2 CM0914-5-4-4 CM0914-5-4-6 และ CM0914-6-1-1 โดยพิจารณาจากน้ำหนักฝักรวม น้ำหนักฝักมาตรฐาน จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม น้ำหนัก 100 เมล็ดสด ความกว้างและความยาวฝักที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. การเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดี 36 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นมเบอร์ 75-3 และ เชียงใหม่ 84-2 ในปี 2557 รวม 2 ฤดูปลูก คัดเลือกได้ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดี จำนวน 11 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-8-1-3 CM0913-2-2-3 CM0914-4-5-5 CM0914-4-5-7 CM0914-4-6-1 CM0914-5-3-2 CM0914-5-4-4 CM0914-5-4-6 CM0914-6-1-1 CM0915-5-4-1 และ CM1010-2-4-7

2. การเปรียบเทียบมาตรฐานถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีจำนวน 11 สายพันธุ์ กับพันธุ์เปรียบเทียบ เชียงใหม่ 84-2 และ นมเบอร์ 75-3 ในปี 2558 รวม 2 ฤดูปลูก คัดเลือกสายพันธุ์ดีได้จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ สายพันธุ์ CM0913-2-2-3 CM0914-4-5-5 CM0914-4-6-1 CM0914-5-3-2 CM0914-5-4-4 CM0914-5-4-6 และ CM0914-6-1-1 และจะได้นำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานร่วมกับการทดลองการปรับปรุงพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุด 2) ในปี 2559 ต่อไป

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

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Test quality		
							Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-8-1-1	38.9 c-j	8.6 b-j	2.2	29.2 a-d	71 ab	3	1	3
2	CM0910-8-1-2	39.6 b-i	8.7 b-i	2.2	26.7 a-e	69 a-c	2	1	3
3	CM0910-8-1-3	44.6 a-e	9.0 b-g	2.4	34.2 a	71 ab	3	1	3
4	CM0910-8-1-4	37.3 d-l	9.2 a-d	2.4	31.5 a-c	71 ab	1	2	3
5	CM0910-8-1-7	27.7 n	7.8 ij	0.9	25.1 b-e	69 a-c	3	2	1
6	CM0912-4-1-3	28.5 mn	7.9 h-j	1.3	22.6 de	68 bc	2	2	3
7	CM0913-2-2-3	34.0 g-n	8.6 b-i	2.4	29.2 a-d	72 a	1	2	3
8	CM0914-4-1-1	30.5 k-n	8.0 g-j	1.0	23.9 c-e	71 ab	3	1	3
9	CM0914-4-1-2	34.1 g-n	8.8 b-h	2.6	25.9 b-e	68 bc	2	1	3
10	CM0914-4-2-1	32.7 i-n	8.7 b-i	2.2	25.5 b-e	73 a	2	2	3
11	CM0914-4-5-2	38.9 c-j	8.4 c-j	2.0	25.1 b-e	69 a-c	1	1	2
12	CM0914-4-5-4	35.7 f-n	8.3 d-j	1.5	24.6 c-e	66 c	3	2	3
13	CM0914-4-5-5	42.6 b-f	9.0 b-f	2.6	26.7 a-e	69 a-c	3	2	3
14	CM0914-4-5-7	40.3 b-i	8.9 b-g	1.7	24.5 c-e	72 a	2	1	2
15	CM0914-4-6-1	40.9 b-h	8.6 b-j	2.5	30.8 a-d	68 bc	2	2	2
16	CM0914-4-6-2	38.9 c-j	8.8 b-h	2.0	25.8 b-e	71 ab	2	2	2
17	CM0914-5-3-1	33.0 h-n	8.5 c-j	2.7	30.8 a-d	71 ab	2	1	3
18	CM0914-5-3-2	36.6 e-l	8.9 b-g	2.2	26.8 a-e	72 a	3	1	3
19	CM0914-5-3-3	35.1 f-n	8.6 b-i	2.2	26.8 a-e	71 ab	2	1	3
20	CM0914-5-4-1	37.4 d-l	8.7 b-i	2.4	26.2 a-e	68 bc	2	1	3
21	CM0914-5-4-4	40.6 b-i	9.1 b-e	2.1	28.5 a-e	69 a-c	3	1	1
22	CM0914-5-4-5	44.7 a-d	9.1 a-e	2.2	26.9 a-e	68 bc	3	1	3
23	CM0914-5-4-6	45.2 a-d	9.2 a-d	2.2	29.4 a-d	73 a	1	1	3
24	CM0914-5-4-8	45.4 a-d	8.9 b-g	2.4	30.1 a-d	71 ab	3	1	2
25	CM0914-5-4-9	42.6 b-f	9.0 b-g	2.1	25.9 b-e	73 a	3	2	3
26	CM0914-6-1-1	31.0 j-n	8.4 c-j	2.5	31.2 a-c	73 a	3	1	3
27	CM0914-7-5-1	30.4 k-n	7.6 j	1.6	23.9 c-e	71 ab	3	1	1
28	CM0915-5-4-1	41.5 b-g	9.2 a-d	2.2	27.6 a-e	72 a	2	1	3
29	CM1010-2-3-3	37.8 c-k	9.3 a-c	2.3	29.4 a-d	72 a	3	1	1
30	CM1010-2-3-4	36.6 e-l	9.3 a-d	1.5	24.8 c-e	71 ab	2	2	3
31	CM1010-2-4-4	45.9 a-c	9.5 ab	2.0	28.9 a-e	71 ab	2	2	3
32	CM1010-2-4-7	47.1 ab	10.1 a	1.8	28.7 a-e	69 a-c	3	1	2
33	CM1018-1-2-1	39.5 b-i	8.7 b-i	2.5	27.9 a-e	71 ab	3	2	3
34	CM1018-1-2-2	36.0 f-m	9.1 a-e	2.3	30.3 a-d	69 a-c	3	2	3
35	CM1018-2-1-1	33.7 g-n	7.8 h-j	0.9	20.8 e	69 a-c	1	2	3
36	CM1010-2-2-1	29.7 l-n	8.2 e-j	1.9	26.8 a-e	73 a	1	2	3
37	CM84-2	32.8 h-n	8.1 f-j	2.7	25.3 b-e	72 a	2	2	1
38	#75-3	51.6 a	9.3 a-d	1.2	33.0 ab	71 ab	2	1	3
	Mean	37.9	8.7	2.03	27.4	70			
	F-test	**	**	ns	*	*			
	CV. (%)	7.85	4.22	26.06	11.03	2.51			

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

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

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

ns = not significantly different

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

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

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

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

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-8-1-1	2195 a-h	644 b-g	240	72.5 b-f	1.50 b-f	5.40
2	CM0910-8-1-2	2484 a-g	977 a-e	238	77.5 a-d	1.46 c-h	5.04
3	CM0910-8-1-3	2390 a-g	801 a-g	240	75.0 a-e	1.46 c-h	5.09
4	CM0910-8-1-4	2604 a-e	457 e-g	226	70.0 c-g	1.47 c-h	5.52
5	CM0910-8-1-7	1964 d-i	413 fg	238	60.0 gh	1.50 b-f	5.35
6	CM0912-4-1-3	1993 c-i	350 g	218	77.5 a-d	1.66 a	5.81
7	CM0913-2-2-3	2362 a-h	754 a-g	250	73.0 b-f	1.45 c-h	5.17
8	CM0914-4-1-1	1657 hi	444 e-g	250	65.0 e-h	1.48 b-h	4.78
9	CM0914-4-1-2	2128 a-h	1141 a	218	72.5 b-f	1.53 bc	4.76
10	CM0914-4-2-1	1403 i	350 g	212	60.0 gh	1.52 b-d	5.08
11	CM0914-4-5-2	2139 a-h	684 a-g	228	70.0 c-g	1.50 b-f	4.93
12	CM0914-4-5-4	2124 a-h	753 a-g	236	67.5 d-g	1.39 e-h	4.87
13	CM0914-4-5-5	2382 a-g	920 a-e	248	67.5 d-g	1.52 b-d	5.35
14	CM0914-4-5-7	2112 b-i	795 a-g	236	60.0 gh	1.46 c-h	5.06
15	CM0914-4-6-1	2839 a	996 a-c	236	72.5 b-f	1.47 c-h	5.30
16	CM0914-4-6-2	1842 f-i	537 c-g	262	70.0 c-g	1.40 d-h	4.90
17	CM0914-5-3-1	1837 f-i	436 fg	222	72.5 b-f	1.41 c-h	4.86
18	CM0914-5-3-2	2289 a-h	836 a-f	234	73.5 b-f	1.53 bc	5.21
19	CM0914-5-3-3	2496 a-g	679 a-g	232	72.5 b-f	1.49 b-g	4.96
20	CM0914-5-4-1	2656 a-e	1031 ab	234	70.0 c-g	1.53 bc	5.12
21	CM0914-5-4-4	2321 a-h	786 a-g	240	80.0 a-c	1.44 c-h	5.35
22	CM0914-5-4-5	2679 a-d	1045 ab	234	82.5 ab	1.36 h	4.82
23	CM0914-5-4-6	2389 a-g	728 a-g	258	80.0 a-c	1.51 b-e	5.24
24	CM0914-5-4-8	2707 a-c	941 a-d	230	85.0 a	1.37 f-h	4.79
25	CM0914-5-4-9	2439 a-g	921 a-e	244	80.0 a-c	1.44 c-h	5.25
26	CM0914-6-1-1	2262 a-h	721 a-g	210	80.0 a-c	1.49 b-h	5.02
27	CM0914-7-5-1	1968 d-i	527 c-g	246	70.0 c-g	1.52 b-d	5.03
28	CM0915-5-4-1	2214 a-h	846 a-f	246	72.5 b-f	1.49 b-g	4.92
29	CM1010-2-3-3	2533 a-f	816 a-g	248	55.0 h	1.42 c-h	5.04
30	CM1010-2-3-4	2488 a-g	652 b-g	222	55.0 h	1.46 c-h	5.19
31	CM1010-2-4-4	2602 a-e	873 a-f	228	60.0 gh	1.43 c-h	5.29
32	CM1010-2-4-7	2569 a-e	1050 ab	238	67.5 d-g	1.47 c-h	5.23
33	CM1018-1-2-1	2828 ab	1031 ab	226	67.5 d-g	1.43 c-h	5.16
34	CM1018-1-2-2	2369 a-h	623 b-g	236	63.5 f-h	1.60 ab	5.60
35	CM1018-2-1-1	1948 e-i	643 b-g	248	82.0 ab	1.37 gh	4.78
36	CM1010-2-2-1	2638 a-e	1088 ab	230	80.0 a-c	1.51 b-e	4.88
37	CM84-2	1808 g-i	488 d-g	224	82.5 ab	1.53 bc	5.21
38	#75-3	2219 a-h	686 a-g	254	60.0 gh	1.37 f-h	4.88
	Mean	2286	749	236	71.1	1.47	5.11
	F-test	**	**	ns	**	*	ns
	CV. (%)	11.54	23.65	7.45	5.52	4.30	5.35

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

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

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

ns = not significantly different

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

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Test quality		
							Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-8-1-1	51.9 a-g	10.2 c-f	2.9	44.9	65 d-f	3	1	3
2	CM0910-8-1-2	53.1 a-f	10.7 c-e	3.2	55.0	64 ef	2	1	3
3	CM0910-8-1-3	49.0 a-i	10.4 c-f	3.7	46.1	63 f	3	1	3
4	CM0910-8-1-4	49.1 a-i	11.8 ab	2.5	38.9	69 bc	1	2	3
5	CM0910-8-1-7	41.6 ij	11.0 b-d	2.8	42.0	72 a	3	2	1
6	CM0912-4-1-3	43.3 g-j	10.5 c-f	3.0	37.3	69 bc	2	2	3
7	CM0913-2-2-3	45.8 d-j	10.5 c-f	3.2	42.3	64 ef	1	2	3
8	CM0914-4-1-1	41.6 ij	10.0 d-g	2.7	36.0	65 d-f	3	1	3
9	CM0914-4-1-2	44.4 e-j	9.5 fg	3.2	40.5	64 ef	2	1	3
10	CM0914-4-2-1	41.3 ij	9.5 fg	2.9	46.9	64 ef	2	2	3
11	CM0914-4-5-2	50.6 a-i	10.0 d-g	2.7	38.4	65 d-f	1	1	2
12	CM0914-4-5-4	51.6 a-h	10.5 c-f	2.9	40.8	64 ef	3	2	3
13	CM0914-4-5-5	46.9 d-j	9.8 e-g	2.5	34.3	64 ef	3	2	3
14	CM0914-4-5-7	47.3 b-j	9.7 e-g	2.3	40.1	65 d-f	2	1	2
15	CM0914-4-6-1	47.3 b-j	9.9 e-g	2.9	42.6	63 f	2	2	2
16	CM0914-4-6-2	44.6 e-j	9.1 g	2.2	37.4	65 d-f	2	2	2
17	CM0914-5-3-1	47.0 c-i	9.5 fg	2.5	40.3	64 ef	2	1	3
18	CM0914-5-3-2	43.0 g-j	10.3 c-f	2.8	35.2	64 ef	3	1	3
19	CM0914-5-3-3	44.4 e-j	10.1 d-g	3.0	41.6	64 ef	2	1	3
20	CM0914-5-4-1	47.0 a-i	10.1 d-g	2.7	42.3	67 cd	2	1	3
21	CM0914-5-4-4	49.9 a-i	10.2 c-f	2.8	35.7	65 d-f	3	1	1
22	CM0914-5-4-5	45.3 d-j	9.9 e-g	2.8	37.6	65 d-f	3	1	3
23	CM0914-5-4-6	50.1 a-i	10.2 c-f	2.7	51.1	64 ef	1	1	3
24	CM0914-5-4-8	49.0 a-i	10.6 c-f	3.1	42.0	64 ef	3	1	2
25	CM0914-5-4-9	48.1 a-i	10.0 d-g	2.5	37.5	65 d-f	3	2	3
26	CM0914-6-1-1	44.9 e-j	10.5 c-f	3.3	42.9	64 ef	3	1	3
27	CM0914-7-5-1	53.4 a-e	10.0 d-g	2.7	41.4	66 c-e	3	1	1
28	CM0915-5-4-1	47.9 a-j	10.2 c-f	3.0	36.5	65 d-f	2	1	3
29	CM1010-2-3-3	42.1 h-j	9.8 e-g	2.2	32.1	67 cd	3	1	1
30	CM1010-2-3-4	54.8 a-d	12.0 ab	2.7	39.4	72 a	2	2	3
31	CM1010-2-4-4	56.6 a-c	11.9 ab	2.3	42.8	69 bc	2	2	3
32	CM1010-2-4-7	56.9 ab	12.5 a	2.7	55.6	72 a	3	1	2
33	CM1018-1-2-1	48.7 a-i	10.4 c-f	2.9	44.2	67 cd	3	2	3
34	CM1018-1-2-2	43.7 f-j	10.2 c-f	2.7	45.6	70 ab	3	2	3
35	CM1018-2-1-1	43.5 f-j	9.8 e-g	2.2	40.3	67 cd	1	2	3
36	CM1010-2-2-1	57.4 a	11.2 bc	2.4	44.0	64 ef	1	2	3
37	CM84-2	44.1 e-j	9.8 e-g	2.3	36.0	63 f	2	2	1
38	#75-3	38.4 j	9.6 fg	3.0	38.8	72 a	2	1	3
Mean		47.5	10.3	2.7	41.2	66			
F-test		**	**	ns	ns	**			
CV. (%)		7.44	3.80	20.11	14.38	2.21			

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

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

ns = not significantly different

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

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

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

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

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-8-1-1	2748	1164 b-e	334 fg	67.5	1.39	4.32 g-i
2	CM0910-8-1-2	3266	790 f-i	314 c-g	67.5	1.34	4.35 f-i
3	CM0910-8-1-3	2863	991 c-g	306 b-f	65.0	1.40	4.47 c-i
4	CM0910-8-1-4	2550	649 h-l	326 d-g	52.0	1.40	4.96 ab
5	CM0910-8-1-7	2185	325 l-m	304 b-f	45.0	1.41	4.61 a-i
6	CM0912-4-1-3	2487	399 k-m	288 a-f	71.0	1.41	4.64 a-i
7	CM0913-2-2-3	3730	1543 a	260 ab	77.5	1.43	4.71 a-g
8	CM0914-4-1-1	2286	691 g-k	287 a-f	65.0	1.32	4.30 g-i
9	CM0914-4-1-2	2217	264 m	284 a-f	62.5	1.40	4.83 a-e
10	CM0914-4-2-1	3355	1204 b-d	296 a-f	70.0	1.46	4.61 a-i
11	CM0914-4-5-2	2715	1026 c-f	290 a-f	67.5	1.43	4.70 a-h
12	CM0914-4-5-4	2932	1008 c-g	278 a-d	65.0	1.38	4.81 a-f
13	CM0914-4-5-5	2753	804 f-i	316 c-g	65.0	1.44	4.73 a-g
14	CM0914-4-5-7	3080	930 d-h	300 b-f	69.5	1.41	4.73 a-g
15	CM0914-4-6-1	3262	1006 c-g	278 a-d	70.0	1.41	4.60 a-i
16	CM0914-4-6-2	2791	1046 c-f	260 ab	67.5	1.37	4.40 e-i
17	CM0914-5-3-1	2924	1312 a-c	324 d-g	67.5	1.41	4.54 b-i
18	CM0914-5-3-2	3121	1416 ab	246 a	65.0	1.38	4.60 a-i
19	CM0914-5-3-3	3226	1296 a-c	270 a-c	82.5	1.41	4.66 a-h
20	CM0914-5-4-1	2713	450 j-m	324 d-g	68.5	1.41	4.45 d-i
21	CM0914-5-4-4	2736	811 f-i	314 c-g	67.5	1.36	4.52 b-i
22	CM0914-5-4-5	1970	418 k-m	360 g	62.5	1.35	4.23 hi
23	CM0914-5-4-6	2638	1186 b-e	296 a-f	65.0	1.38	4.52 b-i
24	CM0914-5-4-8	3225	1084 c-f	310 b-g	70.0	1.37	4.61 a-i
25	CM0914-5-4-9	2692	646 h-l	317 c-g	62.5	1.41	4.46 c-i
26	CM0914-6-1-1	3233	815 f-i	302 b-f	75.0	1.37	4.46 c-i
27	CM0914-7-5-1	3187	1058 c-f	280 a-e	72.5	1.38	4.18 i
28	CM0915-5-4-1	2704	833 f-i	292 a-f	66.0	1.44	4.69 a-h
29	CM1010-2-3-3	2500	579 i-m	318 c-g	57.5	1.33	4.23 hi
30	CM1010-2-3-4	2764	364 k-m	306 b-f	60.0	1.38	5.05 a
31	CM1010-2-4-4	2390	397 k-m	360 g	55.0	1.46	4.82 a-f
32	CM1010-2-4-7	3111	647 h-l	296 a-f	65.0	1.33	4.52 b-i
33	CM1018-1-2-1	2704	363 k-m	332 fg	60.0	1.42	4.74 a-g
34	CM1018-1-2-2	2578	367 k-m	316 c-g	67.5	1.51	4.90 a-d
35	CM1018-2-1-1	2652	392 k-m	312 c-g	55.0	1.35	4.92 a-c
36	CM1010-2-2-1	2604	563 i-m	310 b-g	60.0	1.33	4.23 hi
37	CM84-2	2774	802 e-i	260 ab	75.0	1.42	4.56 b-i
38	#75-3	2954	773 f-j	330 e-g	72.5	1.41	4.97 ab
Mean		2806	802	303	65.8	1.40	4.60
F-test		ns	**	*	ns	ns	*
CV. (%)		14.83	15.19	8.24	12.46	3.37	5.06

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 5** Average plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to harvesting and taste quality of thirty-eight vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to harvesting (DAP)	Test quality		
							Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-8-1-1	45.4 c-e	9.4 d-g	2.6 a-c	37.0 a-e	68 b-d	3	1	3
2	CM0910-8-1-2	46.3 b-d	9.7 cd	2.7 a-c	40.9 ab	67 cd	2	1	3
3	CM0910-8-1-3	46.8 b-d	9.7 cd	3.0 a	40.2 a-d	67 cd	3	1	3
4	CM0910-8-1-4	43.2 d-h	10.5 b	2.4 a-d	35.2 a-e	70 a-c	1	2	3
5	CM0910-8-1-7	34.7 l	9.4 d-g	1.8 cd	33.6 a-e	71 ab	3	2	1
6	CM0912-4-1-3	35.9 j-l	9.2 d-h	2.1 a-d	30.0 e	68 b-d	2	2	3
7	CM0913-2-2-3	39.9 e-l	9.6 c-e	2.8 a-c	35.7 a-e	68 b-d	1	2	3
8	CM0914-4-1-1	36.0 j-l	9.0 gh	1.8 cd	29.9 e	68 b-d	3	1	3
9	CM0914-4-1-2	39.3 f-l	9.1 f-h	2.9 ab	33.2 b-e	66 d	2	1	3
10	CM0914-4-2-1	37.0 i-l	9.1 f-h	2.5 a-d	36.2 a-e	68 b-d	2	2	3
11	CM0914-4-5-2	44.7 d-f	9.2 e-h	2.3 a-d	31.7 c-e	67 cd	1	1	2
12	CM0914-4-5-4	43.6 d-h	9.4 d-g	2.2 a-d	32.7 b-e	65 d	3	2	3
13	CM0914-4-5-5	44.7 d-f	9.4 d-g	2.5 a-d	30.5 e	67 cd	3	2	3
14	CM0914-4-5-7	43.8 d-h	9.3 d-h	2.0 b-d	32.2 b-e	69 a-d	2	1	2
15	CM0914-4-6-1	44.1 d-g	9.2 e-h	2.7 a-c	36.7 a-e	65 d	2	2	2
16	CM0914-4-6-2	41.7 d-k	9.0 gh	2.1 a-d	31.6 c-e	68 b-d	2	2	2
17	CM0914-5-3-1	40.0 e-l	9.0 gh	2.6 a-c	35.6 a-e	67 cd	2	1	3
18	CM0914-5-3-2	39.8 e-l	9.6 c-e	2.5 a-d	31.0 e	68 b-d	3	1	3
19	CM0914-5-3-3	39.8 e-l	9.4 d-g	2.6 a-c	34.2 a-e	67 cd	2	1	3
20	CM0914-5-4-1	42.9 d-i	9.4 d-g	2.5 a-d	34.2 a-e	67 cd	2	1	3
21	CM0914-5-4-4	45.2 c-f	9.7 cd	2.4 a-d	32.1 b-e	67 cd	3	1	1
22	CM0914-5-4-5	45.0 d-f	9.5 c-f	2.5 a-d	32.1 b-e	66 d	3	1	3
23	CM0914-5-4-6	47.7 b-d	9.7 cd	2.4 a-d	40.2 a-c	68 b-d	1	1	3
24	CM0914-5-4-8	47.2 b-d	9.7 cd	2.7 a-c	36.0 a-e	67 cd	3	1	2
25	CM0914-5-4-9	45.4 c-f	9.5 c-f	2.3 a-d	31.7 c-e	69 a-d	3	2	3
26	CM0914-6-1-1	37.9 h-l	9.4 d-g	2.9 ab	37.1 a-e	68 b-d	3	1	3
27	CM0914-7-5-1	41.9 d-j	8.8 h	2.1 a-d	32.7 b-e	68 b-d	3	1	1
28	CM0915-5-4-1	44.7 d-g	9.7 cd	2.6 a-c	32.1 c-e	69 a-d	2	1	3
29	CM1010-2-3-3	40.0 e-l	9.6 c-e	2.3 a-d	30.8 e	69 a-d	3	1	1
30	CM1010-2-3-4	45.7 c-e	10.6 ab	2.1 a-d	32.1 b-e	72 a	2	2	3
31	CM1010-2-4-4	51.2 a-c	10.7 ab	2.2 a-d	35.8 a-e	70 a-c	2	2	3
32	CM1010-2-4-7	51.9 ab	11.3 ab	2.2 a-d	42.2 a	71 ab	3	1	2
33	CM1018-1-2-1	44.1 d-g	9.6 c-e	2.7 a-c	36.0 a-e	69 a-d	3	2	3
34	CM1018-1-2-2	39.8 e-l	9.7 cd	2.5 a-d	37.9 a-e	70 a-c	3	2	3
35	CM1018-2-1-1	38.6 g-l	8.8 h	1.6 d	30.6 e	68 b-d	1	2	3
36	CM1010-2-2-1	36.9 i-l	9.0 gh	2.1 a-d	31.4 de	68 b-d	1	2	3
37	CM84-2	35.6 kl	8.8 h	2.9 ab	32.0 c-e	68 b-d	2	2	1
38	#75-3	54.5 a	10.2 bc	1.8 cd	38.5 a-e	71 ab	2	1	3
	Mean	42.7	9.5	2.4	34.3	68			
	F-test	**	**	*	**	**			
	CV. (%)	7.65	3.99	22.64	13.72	2.38			

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

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

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

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

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

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

**Table 6** Average total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of thirty-eight vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-8-1-1	2472 a-f	905 a-e	287	70.0 a-d	1.45 b-f	4.86 a-e
2	CM0910-8-1-2	2875 a-c	884 a-e	276	72.5 a-c	1.40 b-f	4.70 b-e
3	CM0910-8-1-3	2627 a-e	897 a-e	273	70.0 a-d	1.43 c-f	4.78 a-e
4	CM0910-8-1-4	2577 a-f	553 g-k	276	61.3 c-g	1.44 b-f	5.24 a
5	CM0910-8-1-7	2075 ef	369 k	271	52.5 g	1.46 a-f	4.98 a-e
6	CM0912-4-1-3	2240 c-f	375 k	253	74.3 ab	1.54 ab	5.23 a
7	CM0913-2-2-3	3046 a	1149 a	255	75.3 ab	1.44 b-f	4.94 a-e
8	CM0914-4-1-1	1972 f	568 f-k	268	65.0 b-f	1.40 b-f	4.54 e
9	CM0914-4-1-2	2173 d-f	703 d-j	251	67.5 a-f	1.47 a-e	4.80 a-e
10	CM0914-4-2-1	2379 b-f	777 c-j	254	65.0 b-f	1.49 a-c	4.85 a-e
11	CM0914-4-5-2	2427 a-f	855 b-e	259	68.8 a-e	1.47 a-e	4.82 a-e
12	CM0914-4-5-4	2528 a-f	881 a-e	257	66.3 a-f	1.39 d-f	4.84 a-e
13	CM0914-4-5-5	2568 a-f	863 b-e	282	66.3 a-f	1.49 a-d	5.04 a-d
14	CM0914-4-5-7	2596 a-f	863 b-e	268	64.8 b-f	1.44 b-f	4.90 a-e
15	CM0914-4-6-1	3051 a	1001 a-c	257	71.3 a-d	1.44 b-f	4.95 a-e
16	CM0914-4-6-2	2317 b-f	792 c-i	261	68.8 a-e	1.38 d-f	4.65 b-e
17	CM0914-5-3-1	2381 b-f	874 a-e	273	70.0 a-d	1.42 b-f	4.71 b-e
18	CM0914-5-3-2	2706 a-e	1126 ab	240	69.3 a-e	1.45 b-f	4.91 a-e
19	CM0914-5-3-3	2862 a-c	988 a-c	251	77.5 a	1.46 a-f	4.81 a-e
20	CM0914-5-4-1	2685 a-e	741 c-j	279	69.3 a-e	1.48 a-e	4.79 a-e
21	CM0914-5-4-4	2529 a-f	799 c-h	277	73.8 ab	1.40 b-f	4.94 a-e
22	CM0914-5-4-5	2325 b-f	732 c-j	297	72.5 a-c	1.36 f	4.53 e
23	CM0914-5-4-6	2514 a-f	957 a-d	277	72.5 a-c	1.45 b-f	4.88 a-e
24	CM0914-5-4-8	2967 ab	1013 a-c	270	77.5 a	1.37 ef	4.70 b-e
25	CM0914-5-4-9	2566 a-f	784 c-i	281	71.3 a-d	1.43 b-f	4.86 a-e
26	CM0914-6-1-1	2748 a-d	768 c-j	256	77.5 a	1.43 b-f	4.74 b-e
27	CM0914-7-5-1	2578 a-f	793 c-h	263	71.3 a-d	1.45 b-f	4.61 de
28	CM0915-5-4-1	2459 a-f	840 c-f	269	69.3 a-e	1.47 a-e	4.81 a-e
29	CM1010-2-3-3	2517 a-f	698 d-j	283	56.3 fg	1.38 ef	4.64 c-e
30	CM1010-2-3-4	2626 a-e	508 i-k	264	57.5 e-g	1.42 b-f	5.12 ab
31	CM1010-2-4-4	2497 a-f	635 e-k	294	57.5 e-g	1.45 b-f	5.06 a-d
32	CM1010-2-4-7	2840 a-c	849 b-f	267	66.3 a-f	1.40 b-f	4.88 a-e
33	CM1018-1-2-1	2766 a-d	697 d-j	279	63.8 b-g	1.43 b-f	4.95 a-e
34	CM1018-1-2-2	2474 a-f	495 jk	276	65.5 a-f	1.56 a	5.25 a
35	CM1018-2-1-1	2300 c-f	518 h-k	280	68.5 a-e	1.36 f	4.86 a-e
36	CM1010-2-2-1	2292 c-f	680 d-j	245	77.5 a	1.47 a-e	4.72 b-e
37	CM84-2	2587 a-f	730 c-j	277	77.5 a	1.47 a-e	5.09 a-c
38	#75-3	2621 a-f	826 c-g	282	60.0 d-g	1.35 f	4.56 e
Mean		2546	776	269	68.45	1.43	4.85
F-test		**	**	ns	**	**	**
CV. (%)		13.68	19.60	8.01	9.39	3.89	5.23

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

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

ns = not significantly different

**Table 7** Combine analysis of total pod yield, marketable pod yield and number of pod per kilogram of thirty-eight vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg/rai)			Marketable pod yield (kg/rai)			Number of pods per kg.		
		Dry	Rainy	Mean	Dry	Rainy	Mean	Dry	Rainy	Mean
1	CM0910-8-1-1	2195.5 a-d	2748.5 a-d	2472.0	644.5 c-k	1164.5 a-g	904.5	240 a-g	334 gh	287
2	CM0910-8-1-2	2484.0 a-d	3266.5 a-c	2875.3	977.5 a-k	790.5 b-k	884.0	238 a-g	314 a-h	276
3	CM0910-8-1-3	2390.0 a-d	2863.5 a-d	2626.8	801.5 b-k	991.5 a-k	896.5	240 a-g	306 a-h	273
4	CM0910-8-1-4	2604.0 a-d	2550.5 a-d	2577.3	457.0 f-k	649.5 c-k	553.3	226 a-e	326 d-h	276
5	CM0910-8-1-7	1964.0 b-d	2185.0 a-d	2074.5	413.5 h-k	325.0 jk	369.3	238 a-g	304 a-h	271
6	CM0912-4-1-3	1993.0 b-d	2487.5 a-d	2240.3	350.0 i-k	399.0 i-k	374.5	218 a-c	288 a-h	253
7	CM0913-2-2-3	2362.5 a-d	3730.0 a	3046.3	754.0 b-k	1543.5 a	1148.8	250 a-g	260 a-h	255
8	CM0914-4-1-1	1657.5 cd	2286.5 a-d	1972.0	444.5 g-k	691.0 b-k	567.8	250 a-h	287 a-h	268
9	CM0914-4-1-2	2128.0 a-d	2217.0 a-d	2172.5	1141.0 a-h	264.5 k	702.8	218 a-c	284 a-h	251
10	CM0914-4-2-1	1403.0 d	3355.0 ab	2379.0	350.5 i-k	1204.0 a-e	777.3	212 ab	296 a-h	254
11	CM0914-4-5-2	2139.0 a-d	2715.0 a-d	2427.0	684.0 b-k	1026.0 a-j	855.0	228 a-f	290 a-h	259
12	CM0914-4-5-4	2124.0 a-d	2932.0 a-d	2528.0	753.0 b-k	1008.5 a-j	880.8	236 a-g	278 a-h	257
13	CM0914-4-5-5	2382.0 a-d	2753.5 a-d	2567.8	920.5 a-k	804.5 a-k	862.5	248 a-g	316 b-h	282
14	CM0914-4-5-7	2112.0 a-d	3080.0 a-d	2596.0	795.0 b-k	930.5 a-k	862.8	236 a-g	300 a-h	268
15	CM0914-4-6-1	2839.5 a-d	3262.5 a-c	3051.0	996.0 a-k	1006.5 a-j	1001.3	236 a-g	278 a-h	257
16	CM0914-4-6-2	1842.0 b-d	2791.0 a-d	2316.5	537.0 e-k	1046.5 a-j	791.8	262 a-h	260 a-h	261
17	CM0914-5-3-1	1837.5 b-d	2924.0 a-d	2380.8	436.0 g-k	1312.0 a-c	874.0	222 a-d	324 d-h	273
18	CM0914-5-3-2	2289.5 a-d	3121.5 a-c	2705.5	836.0 a-k	1416.5 ab	1126.3	234 a-g	246 a-g	240
19	CM0914-5-3-3	2496.5 a-d	3226.5 a-c	2861.5	679.5 b-k	1296.5 a-d	988.0	232 a-g	270 a-h	251
20	CM0914-5-4-1	2656.0 a-d	2713.0 a-d	2684.5	1031.0 a-j	450.5 f-k	740.8	234 a-g	324 d-h	279
21	CM0914-5-4-4	2321.0 a-d	2736.0 a-d	2528.5	786.5 b-k	811.0 a-k	798.8	240 a-g	314 a-h	277
22	CM0914-5-4-5	2679.5 a-d	1970.5 b-d	2325.0	1045.5 a-j	418.0 h-k	731.8	234 a-g	360 h	297
23	CM0914-5-4-6	2389.0 a-d	2638.5 a-d	2513.8	728.0 b-k	1186.5 a-f	957.3	258 a-h	296 a-h	277
24	CM0914-5-4-8	2707.5 a-d	3225.5 a-c	2966.5	941.0 a-k	1084.5 a-i	1012.8	230 a-g	310 a-h	270
25	CM0914-5-4-9	2439.0 a-d	2692.0 a-d	2565.5	921.5 a-k	646.5 c-k	784.0	244 a-g	317 c-h	281
26	CM0914-6-1-1	2262.5 a-d	3233.0 a-c	2747.8	721.0 b-k	815.0 a-k	768.0	210 a	302 a-h	256
27	CM0914-7-5-1	1968.5 b-d	3187.0 a-c	2577.8	527.0 e-k	1058.5 a-j	792.8	246 a-g	280 a-h	263
28	CM0915-5-4-1	2214.5 a-d	2704.0 a-d	2459.3	846.0 a-k	833.5 a-k	839.8	246 a-g	292 a-h	269
29	CM1010-2-3-3	2533.5 a-d	2500.0 a-d	2516.8	816.0 a-k	579.0 c-k	697.5	248 a-g	318 c-h	283
30	CM1010-2-3-4	2488.0 a-d	2764.0 a-d	2626.0	652.0 c-k	364.5 i-k	508.3	222 a-d	306 a-h	264
31	CM1010-2-4-4	2602.5 a-d	2390.5 a-d	2496.5	873.5 a-k	397.0 i-k	635.3	228 a-f	360 h	294
32	CM1010-2-4-7	2569.0 a-d	3111.0 a-c	2840.0	1050.5 a-j	647.0 c-k	848.8	238 a-g	296 a-h	267
33	CM1018-1-2-1	2828.0 a-d	2704.0 a-d	2766.0	1031.0 a-j	363.0 i-k	697.0	226 a-e	332 f-h	279
34	CM1018-1-2-2	2369.0 a-d	2578.5 a-d	2473.8	623.0 c-k	367.0 i-k	495.0	236 a-g	316 b-h	276
35	CM1018-2-1-1	1948.5 b-d	2652.0 a-d	2300.3	643.5 c-k	392.0 i-k	517.8	248 a-g	312 a-h	280
36	CM1010-2-2-1	1808.5 b-d	2774.5 a-d	2291.5	488.0 e-k	872.5 a-k	680.3	230 a-g	260 a-h	245
37	CM84-2	2219.5 a-d	2954.5 a-d	2587.0	686.5 b-k	773.5 b-k	730.0	224 a-d	330 e-h	277
38	#75-3	2638.5 a-d	2604.0 a-d	2621.3	1088.0 a-i	563.5 d-k	825.8	254 a-g	310 a-h	282
	Mean	2286.5	2806		749.22	802.46		235.79	302.53	

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



**Table 8** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of thirteen vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality		
								Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-8-1-3	34.8 b-d	8.3 c-e	2.1 b	24.8 cd	28 d	69 bc	3	2	3
2	CM0913-2-2-3	29.0 ef	8.4 b-e	3.5 a	34.1 a	28 d	71 a-c	1	2	3
3	CM0914-4-5-5	39.6 ab	9.3 a-c	2.6 b	25.1 cd	30 bc	72 ab	3	2	3
4	CM0914-4-5-7	36.5 b-d	8.7 a-d	2.5 b	23.2 d	30 bc	72 ab	3	1	3
5	CM0914-4-6-1	34.2 c-e	9.6 ab	2.7 ab	24.8 cd	30 bc	73 a	2	1	2
6	CM0914-5-3-2	28.5 f	8.3 c-e	2.3 b	25.7 cd	28 d	71 a-c	2	1	3
7	CM0914-5-4-4	35.3 b-d	8.4 b-e	2.7 ab	30.6 ab	28 d	71 a-c	2	2	2
8	CM0914-5-4-6	41.8 a	8.8 a-d	2.5 b	25.6 cd	30 bc	70 bc	2	2	3
9	CM0914-6-1-1	31.5 d-f	8.8 a-d	2.7 ab	27.4 b-d	28 d	71 a-c	3	2	3
10	CM0915-5-4-1	36.5 b-d	9.0 a-d	2.2 b	23.8 cd	32 bc	72 ab	2	1	3
11	CM1010-2-4-7	38.7 a-c	9.7 a	2.9 ab	28.1 b-d	34 a	72 ab	3	2	3
12	CM84-2	27.6 f	7.4 e	2.2 b	23.8 cd	29 cd	68 c	2	1	1
13	#75-3	28.1 f	8.0 de	2.3 b	27.6 b-d	30 bc	68 c	2	2	3
	Mean	34.0	8.7	2.5	26.5	29.7	70.8			
	F-test	**	**	**	**	**	**			
	CV (%)	6.82	6.14	14.06	7.72	2.78	1.79			

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

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

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

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

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

**Table 9** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of thirteen vegetable soybean lines/varieties in dry season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-8-1-3	1,057 ab	535 a-c	265 b	77.33 b-e	1.41 d	5.37
2	CM0913-2-2-3	1,189 ab	601 ab	242 ab	73.33 d-f	1.43 cd	5.56
3	CM0914-4-5-5	1,078 ab	641 a	256 ab	77.33 b-e	1.52 ab	5.66
4	CM0914-4-5-7	912 cd	417 c	247 ab	71.33 ef	1.47 a-d	5.77
5	CM0914-4-6-1	889 cd	598 ab	248 ab	71.67 ef	1.53 ab	5.89
6	CM0914-5-3-2	909 cd	525 a-c	231 a	88.33 a	1.48 a-d	5.45
7	CM0914-5-4-4	1,059 ab	614 ab	226 a	83.00 a-c	1.49 a-d	5.66
8	CM0914-5-4-6	1,160 a	606 ab	249 ab	83.33 a-c	1.44 b-d	5.58
9	CM0914-6-1-1	1,148 a	490 bc	227 a	80.67 a-d	1.54 a	5.67
10	CM0915-5-4-1	968 bc	411 c	231 a	70.00 ef	1.55 a	5.72
11	CM1010-2-4-7	1,151 a	509 bc	247 ab	68.33 f	1.40 d	5.75
12	CM84-2	780 d	425 c	234 ab	85.00 a-c	1.42 d	5.34
13	#75-3	816 d	426 c	253 ab	75.67 c-f	1.52 a-c	5.29
	Mean	1,009	523	243	77.33	1.48	5.59
	F-test	**	**	ns	**	*	ns
	CV (%)	5.73	10.74	6.05	4.86	3.67	4.26

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

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

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

ns = not significantly different

**Table 10** Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of thirteen vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality		
								Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-8-1-3	50.6 c-e	11.1 bc	3.1 ab	42.7 a-c	23 b	51 b	2	1	1
2	CM0913-2-2-3	47.2 d-f	10.6 b-d	3.0 ab	44.0 a	22 bc	49 b	2	1	3
3	CM0914-4-5-5	57.0 a-c	10.3 cd	2.5 b-d	37.8 b-d	23 b	49 b	3	1	3
4	CM0914-4-5-7	58.2 ab	10.8 b-d	2.6 a-d	36.5 d	22 bc	50 b	3	2	3
5	CM0914-4-6-1	53.2 b-d	10.6 b-d	3.0 ab	39.3 a-d	22 bc	49 b	2	1	3
6	CM0914-5-3-2	45.3 ef	10.2 d	2.8 a-c	38.4 a-d	23 b	50 b	2	1	3
7	CM0914-5-4-4	53.2 b-d	11.2 ab	2.9 ab	42.9 ab	23 b	51 b	2	1	3
8	CM0914-5-4-6	52.3 b-d	11.0 b-d	2.9 ab	35.6 d	22 bc	51 b	3	1	2
9	CM0914-6-1-1	40.9 fg	10.7 b-d	3.2 a	44.0 a	23 b	51 b	2	1	1
10	CM0915-5-4-1	48.9 de	10.7 b-d	2.8 a-c	36.9 d	23 b	51 b	2	1	3
11	CM1010-2-4-7	61.4 a	12.0 a	2.0 d	37.7 b-d	26 a	56 a	2	2	3
12	CM84-2	36.9 g	9.0 e	2.3 cd	34.8 d	21 c	50 b	2	2	1
13	#75-3	46.8 d-f	10.3 cd	2.8 a-c	37.0 cd	23 b	51 b	2	1	3
	Mean	50.1	10.7	2.7	39.1	22.6	50.5			
	F-test	**	**	**	*	**	*			
	CV (%)	5.68	3.44	10.37	8.70	3.04	3.80			

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

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

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

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

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

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

**Table 11** Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of thirteen vegetable soybean lines/varieties in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Number of pods/kg.	100 fresh seed wt. (g.)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-8-1-3	1,482 a-d	243 f	68.33 b	332 c	1.35 c	4.94 e
2	CM0913-2-2-3	1,510 a-d	332 b-d	73.33 ab	281 a	1.43 ab	5.26 a-d
3	CM0914-4-5-5	1,413 b-d	413 a	72.67 ab	279 a	1.41 a-c	5.24 a-d
4	CM0914-4-5-7	1,344 de	274 d-f	68.67 b	277 a	1.46 a	5.33 a-c
5	CM0914-4-6-1	1,645 a	318 c-e	71.67 ab	299 a-c	1.44 ab	5.35 ab
6	CM0914-5-3-2	1,557 a-c	360 a-c	73.33 ab	292 ab	1.44 ab	5.1 b-e
7	CM0914-5-4-4	1,436 b-d	300 c-f	73.33 ab	312 a-c	1.39 bc	5.06 c-e
8	CM0914-5-4-6	1,617 ab	334 b-d	80.00 a	295 a-c	1.42 ab	5.17 b-e
9	CM0914-6-1-1	1,517 a-d	347 bc	73.33 ab	308 a-c	1.43 ab	5.19 b-e
10	CM0915-5-4-1	1,361 c-e	347 bc	73.33 ab	296 a-c	1.43 ab	5.35 ab
11	CM1010-2-4-7	1,166 e	171 g	51.67 c	325 bc	1.41 a-c	5.49 a
12	CM84-2	1,535 a-d	384 ab	78.33 ab	291 ab	1.44 ab	5.35 ab
13	#75-3	1,372 c-e	262 ef	71.67 ab	279 a	1.44 ab	5.05 de
	Mean	1,458	314	71.51	297	1.42	5.22
	F-test	**	**	**	**	**	*
	CV (%)	6.19	9.05	6.25	5.84	1.80	3.26

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

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

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

**Table 12** Average plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant of thirteen vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)			Number of nodes per plant			Number of branches per plant		
		Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>
1	CM0910-8-1-3	34.8 b-d	50.6 c-e	42.7 c	8.3 c-e	11.1 bc	9.7 b-d	2.1 b	3.1 ab	2.6 bc
2	CM0913-2-2-3	29.0 ef	47.2 d-f	38.1 d	8.4 b-e	10.6 b-d	9.5 b-d	3.5 a	3.0 ab	3.2 a
3	CM0914-4-5-5	39.6 ab	57.0 a-c	48.3 a	9.3 a-c	10.3 cd	9.8 b-d	2.6 b	2.5 b-d	2.5 bc
4	CM0914-4-5-7	36.5 b-d	58.2 ab	47.4 ab	8.7 a-d	10.8 b-d	9.7 b-d	2.5 b	2.6 a-d	2.5 bc
5	CM0914-4-6-1	34.2 c-e	53.2 b-d	43.7 bc	9.6 ab	10.6 b-d	10.1 b-d	2.7 ab	3.0 ab	2.9 ab
6	CM0914-5-3-2	28.5 f	45.3 ef	36.9 d	8.3 c-e	10.2 d	9.3 cd	2.3 b	2.8 a-c	2.6 bc
7	CM0914-5-4-4	35.3 b-d	53.2 b-d	44.3 bc	8.4 b-e	11.2 ab	9.8 b-d	2.7 ab	2.9 ab	2.8 ab
8	CM0914-5-4-6	41.8 a	52.3 b-d	47.1 ab	8.8 a-d	11.0 b-d	9.9 bc	2.5 b	2.9 ab	2.7 bc
9	CM0914-6-1-1	31.5 d-f	40.9 fg	36.2 de	8.8 a-d	10.7 b-d	9.8 b-d	2.7 ab	3.2 a	2.9 ab
10	CM0915-5-4-1	36.5 b-d	48.9 de	42.7 c	9.0 a-d	10.7 b-d	9.9 b-d	2.2 b	2.8 a-c	2.5 bc
11	CM1010-2-4-7	38.7 a-c	61.4 a	50.1 a	9.7 a	12.0 a	10.9 a	2.9 ab	2.0 d	2.4 bc
12	CM84-2	27.6 f	36.9 g	32.2 e	7.4 e	9.0 e	8.2 e	2.2 b	2.3 cd	2.2 c
13	#75-3	28.1 f	46.8 d-f	37.5 d	8.0 de	10.3 cd	9.2 d	2.3 b	2.8 a-c	2.5 bc
	Mean	34.0	50.1	42.1	8.7	10.7	9.7	2.5	2.7	2.6
	F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	6.82	5.68	6.18	6.14	3.44	4.73	14.06	10.37	12.22

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

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

<sup>1</sup> = number of field plots in dry season, 2015

<sup>2</sup> = number of field plots in rainy season, 2015

<sup>3</sup> = number of field plots in dry and rainy season, 2015

**Table 13** Average number of pods per plant, pod width and pod length of thirteen vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No. Lines/varieties	Number of pods per plant			Pod width (cm.)			Pod length (cm.)		
	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>
1 CM0910-8-1-3	24.8 cd	42.7 a-c	33.8 b-d	1.41 d	1.35 c	1.38 c	5.37	4.94 e	5.16 c
2 CM0913-2-2-3	34.1 a	44.0 a	39.0 a	1.43 cd	1.43 ab	1.43 a-c	5.56	5.26 a-d	5.41 a-c
3 CM0914-4-5-5	25.1 cd	37.8 b-d	31.4 c-e	1.52 ab	1.41 a-c	1.47 ab	5.66	5.24 a-d	5.45 a-c
4 CM0914-4-5-7	23.2 d	36.5 d	29.9 de	1.47 a-d	1.46 a	1.47 ab	5.77	5.33 a-c	5.55 ab
5 CM0914-4-6-1	24.8 cd	39.3 a-d	32.1 c-e	1.53 ab	1.44 ab	1.49 a	5.89	5.35 ab	5.62 a
6 CM0914-5-3-2	25.7 cd	38.4 a-d	32.1 c-e	1.48 a-d	1.44 ab	1.46 ab	5.45	5.1 b-e	5.28 bc
7 CM0914-5-4-4	30.6 ab	42.9 ab	36.8 ab	1.49 a-d	1.39 bc	1.44 a-c	5.66	5.06 c-e	5.36 a-c
8 CM0914-5-4-6	25.6 cd	35.6 d	30.6 de	1.44 b-d	1.42 ab	1.43 a-c	5.58	5.17 b-e	5.38 a-c
9 CM0914-6-1-1	27.4 bcd	44.0 a	35.7 a-c	1.54 a	1.43 ab	1.49 a	5.67	5.19 b-e	5.43 a-c
10 CM0915-5-4-1	23.8 cd	36.9 d	30.4 de	1.55 a	1.43 ab	1.49 a	5.72	5.35 ab	5.53 ab
11 CM1010-2-4-7	28.1 bcd	37.7 b-d	32.9 b-e	1.40 d	1.41 a-c	1.41 bc	5.75	5.49 a	5.62 a
12 CM84-2	23.8 cd	34.8 d	29.3 e	1.42 d	1.44 ab	1.43 a-c	5.34	5.35 ab	5.34 a-c
13 #75-3	27.6 bcd	37.0 cd	32.3 c-e	1.52 abc	1.44 ab	1.48 a	5.29	5.05 de	5.17 c
Mean	26.5	39.1	32.8	1.48	1.42	1.45	5.59	5.22	5.41
F-test	**	*	**	*	**	**	ns	*	**
CV (%)	7.72	8.70	8.56	3.67	1.80	2.92	4.26	3.26	3.83

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

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

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

ns = not significantly different

<sup>1</sup> = number of field plots in dry season, 2015

<sup>2</sup> = number of field plots in rainy season, 2015

<sup>3</sup> = number of field plots in dry and rainy season, 2015

**Table 14** Average total pod yield, marketable pod yield and number of pods per kilogram of thirteen vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No. Lines/varieties	Total pod yield (kg/rai)			Marketable pod yield (kg/rai)			Number of pods per kg.		
	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>
1 CM0910-8-1-3	1057 ab	1,482 a-d	1270 bc	535 a-c	243 f	389 c-e	265 b	332 c	299 b
2 CM0913-2-2-3	1189 ab	1,510 a-d	1350 ab	601 ab	332 b-d	467 ab	242 ab	281 a	261 a
3 CM0914-4-5-5	1078 ab	1,413 b-d	1245 b-d	641 a	413 a	527 a	256 ab	279 a	267 a
4 CM0914-4-5-7	912 cd	1,344 de	1128 de	417 c	274 d-f	345 e	247 ab	277 a	262 a
5 CM0914-4-6-1	889 cd	1,645 a	1167 bc	598 ab	318 c-e	458 b	248 ab	299 a-c	273 a
6 CM0914-5-3-2	909 cd	1,557 a-c	1233 b-d	525 a-c	360 a-c	442 b-d	231 a	292 ab	261 a
7 CM0914-5-4-4	1059 ab	1,436 b-d	1247 bc	614 ab	300 c-f	457 bc	226 a	312 a-c	269 a
8 CM0914-5-4-6	1160 a	1,617 ab	1388 ab	606 ab	334 b-d	470 ab	249 ab	295 a-c	272 a
9 CM0914-6-1-1	1,148 a	1,517 a-d	1333 ab	490 bc	347 bc	419 b-d	227 a	308 a-c	267 a
10 CM0915-5-4-1	968 bc	1,361 c-e	1165 c-e	411 c	347 bc	379 de	231 a	296 a-c	263 a
11 CM1010-2-4-7	1,151 a	1,166 e	1159 c-e	509 bc	171 g	340 e	247 ab	325 bc	286 ab
12 CM84-2	780 d	1,535 a-d	1158 c-e	425 c	384 ab	404 b-e	234 ab	291 ab	262 a
13 #75-3	816 d	1,372 c-e	1094 e	426 c	262 ef	344 e	253 ab	279 a	266 a
Mean	1,009	1,458	1234	523	314	418	243	297	270
F-test	**	**	**	**	**	**	ns	**	**
CV (%)	5.73	6.19	6.15	10.74	9.05	10.63	6.05	5.84	5.96

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

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

ns = not significantly different

<sup>1</sup> = number of field plots in dry season, 2015

<sup>2</sup> = number of field plots in rainy season, 2015

<sup>3</sup> = number of field plots in dry and rainy season, 2015

**Table 15** Average one hundred fresh seed weight, days to flowering and days to harvesting of thirteen vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No.	Lines/varieties	100 fresh seed wt. (g.)			Days to flowering (DAP)			Days to harvesting (DAP)		
		Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>
1	CM0910-8-1-3	77.33 b-e	68.33 b	72.83 c-e	28 d	23 b	26 bc	69 bc	51 b	60 b
2	CM0913-2-2-3	73.33 d-f	73.33 ab	73.33 c-e	28 d	22 bc	25 c	71 a-c	49 b	60 b
3	CM0914-4-5-5	77.33 b-e	72.67 ab	75.00 b-e	30 bc	23 b	27 b	72 ab	49 b	61 b
4	CM0914-4-5-7	71.33 ef	68.67 b	70.00 e	30 bc	22 bc	26 bc	72 ab	50 b	61 b
5	CM0914-4-6-1	71.67 ef	71.67 ab	71.67 de	30 bc	22 bc	26 bc	73 a	49 b	61 b
6	CM0914-5-3-2	88.33 a	73.33 ab	80.83 ab	28 d	23 b	25 c	71 a-c	50 b	60 b
7	CM0914-5-4-4	83.00 a-c	73.33 ab	78.17 a-c	28 d	23 b	25 c	71 a-c	51 b	61 b
8	CM0914-5-4-6	83.33 a-c	80.00 a	81.67 a	30 bc	22 bc	26 bc	70 bc	51 b	60 b
9	CM0914-6-1-1	80.67 a-d	73.33 ab	77.00 a-d	28 d	23 b	26 bc	71 a-c	51 b	61 b
10	CM0915-5-4-1	70.00 ef	73.33 ab	71.67 de	32 bc	23 b	27 b	72 ab	51 b	61 b
11	CM1010-2-4-7	68.33 f	51.67 c	60.00 f	34 a	26 a	30 a	72 ab	56 a	64 a
12	CM84-2	85.00 a-c	78.33 ab	81.67 a	29 cd	21 c	25 c	68 c	50 b	59 b
13	#75-3	75.67 c-f	71.67 ab	73.67 c-e	30 bc	23 b	26 bc	68 c	51 b	60 b
	Mean	77.33	71.51	74.42	29.7	22.6	26.1	70.8	50.5	60.7
	F-test	**	**	**	**	**	**	**	*	**
	CV (%)	4.86	6.25	5.55	2.78	3.04	2.90	1.79	3.80	2.68

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

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

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

<sup>1</sup> = number of field plots in dry season, 2015

<sup>2</sup> = number of field plots in rainy season, 2015

<sup>3</sup> = number of field plots in dry and rainy season, 2015



**Table 16** Average taste quality of thirteen vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No. Lines/varieties	Sweetness			Softness			Aroma		
	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>	Dry (1) <sup>1</sup>	Rainy (1) <sup>2</sup>	Dry/Rainy (2) <sup>3</sup>
1 CM0910-8-1-3	3	2	3	2	1	1	1	3	3
2 CM0913-2-2-3	1	2	2	2	1	2	1	1	1
3 CM0914-4-5-5	3	3	3	2	1	2	1	1	1
4 CM0914-4-5-7	3	3	3	1	2	1	1	1	1
5 CM0914-4-6-1	2	2	2	1	1	1	2	1	2
6 CM0914-5-3-2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
7 CM0914-5-4-4	2	2	2	2	1	1	2	1	2
8 CM0914-5-4-6	2	3	2	2	1	1	1	2	2
9 CM0914-6-1-1	3	2	3	2	1	2	1	2	2
10 CM0915-5-4-1	2	2	2	1	1	2	1	1	1
11 CM1010-2-4-7	3	2	3	2	2	1	1	1	1
12 CM84-2	2	2	2	1	2	2	3	3	3
13 #75-3	2	2	2	2	1	1	1	1	1

<sup>1</sup> = number of field plots in dry season, 2015

<sup>2</sup> = number of field plots in rainy season, 2015

<sup>3</sup> = number of field plots in dry and rainy season, 2015

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

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

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

**Table 17** Combine analysis of total pod yield and marketable pod yield of thirteen vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2015.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)			Marketable pod yield (kg./rai)		
		Dry/2015	Rainy/2015	Mean	Dry/2015	Rainy/2015	Mean
1	CM0910-8-1-3	1,057 g-i	1,482 a-e	1,270	535 b-d	243 lm	389
2	CM0913-2-2-3	1,189 fg	1,510 a-e	1,350	601 a-c	332 g-l	467
3	CM0914-4-5-5	1,078 gh	1,413 b-e	1,245	641 a	413 e-h	527
4	CM0914-4-5-7	912 h-k	1,344 ef	1,128	417 e-g	274 j-l	345
5	CM0914-4-6-1	889 jk	1,645 a-e	1,167	598 a-c	318 h-l	458
6	CM0914-5-3-2	909 i-k	1,557 ab	1,233	525 b-d	360 g-j	442
7	CM0914-5-4-4	1059 g-i	1,436 b-e	1,247	614 ab	300 i-l	457
8	CM0914-5-4-6	1,160 g	1617 a	1,388	606 a-c	334 g-l	470
9	CM0914-6-1-1	1,148 g	1,517 a-d	1,333	490 d-f	347 g-k	419
10	CM0915-5-4-1	968 h-j	1,361 de	1,165	411 f-h	347 g-k	379
11	CM1010-2-4-7	1,151 g	1,166 g	1,159	509 c-e	171 m	340
12	CM84-2	780 k	1,535 a-c	1,158	425 e-g	384 g-i	404
13	#75-3	816 jk	1,372 c-e	1,094	426 e-g	262 k-m	344
	Mean	1,009	1,458		523	314	
	F-test		**			**	
	CV (%)		6.15			10.63	

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

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

**Table 18** Combine analysis of number of pods per kilogram, pod width and pod length of thirteen vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2015.

No.	Lines/varieties	Number of pods per kg.			Pod width (cm.)			Pod length (cm.)		
		Dry/2015	Rainy/2015	Mean	Dry/2015	Rainy/2015	Mean	Dry/2015	Rainy/2015	Mean
1	CM0910-8-1-3	265 b-d	332 h	299	1.41 g-i	1.35 i	1.38	5.37	4.94	5.16
2	CM0913-2-2-3	242 ab	281 b-e	261	1.43 e-h	1.43 e-h	1.43	5.56	5.26	5.41
3	CM0914-4-5-5	256 a-d	279 b-e	267	1.52 a-d	1.41 g-i	1.47	5.66	5.24	5.45
4	CM0914-4-5-7	247 a-c	277 b-e	262	1.47 c-g	1.46 d-g	1.47	5.77	5.33	5.55
5	CM0914-4-6-1	248 a-c	299 e-h	273	1.53 a-c	1.44 e-h	1.49	5.89	5.35	5.62
6	CM0914-5-3-2	231 ab	292 d-g	261	1.48 b-f	1.44 e-h	1.46	5.45	5.10	5.28
7	CM0914-5-4-4	226 a	312 f-h	269	1.49 a-e	1.39 hi	1.44	5.66	5.06	5.36
8	CM0914-5-4-6	249 a-c	295 d-g	272	1.44 e-h	1.42 f-i	1.43	5.58	5.17	5.38
9	CM0914-6-1-1	227 h	308 f-h	267	1.54 ab	1.43 e-h	1.49	5.67	5.19	5.43
10	CM0915-5-4-1	231 ab	296 d-g	263	1.55 a	1.43 e-h	1.49	5.72	5.35	5.53
11	CM1010-2-4-7	247 a-c	325 gh	286	1.4 g-i	1.41 g-i	1.41	5.75	5.49	5.62
12	CM84-2	234 ab	291 c-f	262	1.42 f-i	1.44 e-h	1.43	5.34	5.35	5.34
13	#75-3	253 a-c	279 b-e	266	1.52 a-d	1.44 e-h	1.48	5.29	5.05	5.17
	Mean	243	297		1.48	1.42		5.59	5.22	
	F-test		**			*			ns	
	CV (%)		5.96			2.92			3.83	

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

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

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

ns = not significantly different

## กิจกรรมที่ 2: เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

### กิจกรรมย่อยที่ 2.1 เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

#### การศึกษาระยะพ่นสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด ในระยะออกดอกและติดฝัก

#### Appropriate Application Timing of insecticide to Control of Insect Pests of Vegetable Soybean at Flower and Pod-Forming Stage

บุญญา อานุสรณ์รัชดา<sup>1/</sup> ณัฐนัย ตังมั่นคงวรกุล<sup>2/</sup>

Bunya Anusornratchada<sup>1/</sup> Natthanai Tangmunkongworrakul<sup>2/</sup>

#### คำสำคัญ

คำสำคัญ: แมลงศัตรู ถั่วเหลืองฝักสด ออกดอก ติดฝัก

Key words: Pests Vegetable Soybean Flower Pod-Forming

#### บทคัดย่อ

การศึกษาระยะพ่นสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในระยะออกดอกและติดฝัก ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ปลูกในปี 2554-2555 วางแผนการทดลองแบบRCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี ได้แก่พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 30 35 40 45 50 และ 55 วัน พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 30 40 50 และ 55 วัน พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 40 50 และ 55 วัน พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 35 40 45 50 และ 55 วัน พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 40 45 50 และ 55 วัน พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 45 50 และ 55 วัน พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 35 42 49 และ 56 วัน พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 28 35 42 49 และ 56 วัน ทำการตรวจนับแมลงศัตรูก่อนและหลังพ่นสาร imidacloprid 70%WS อัตรา 10 มล/น้ำ 20 ลิตร ตามกรรมวิธีที่กำหนด จากการศึกษาพบว่า ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน 2554 การพ่นสารฆ่าแมลง 5 ครั้งเมื่อถั่วอายุ 28 35 42 49 และ 56 วัน และพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 35 40 45 50 และ 55 วัน ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหริ่งขาว เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่นและหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ใกล้เคียงกับวิธีการตรวจสอบคือ การพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 30 35 40 45 50 และ 55 วัน ตลอดทั้งได้ผลผลิตที่คุณภาพ และมีสารตกค้างไม่เกินค่ามาตรฐานที่ มกอกช กำหนดไว้ และในฤดูแล้งและฤดูฝน 2555 พบว่าให้ผลในทำนองเดียวกันในปี 2554

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โทร. 0 5349 8863

<sup>1/</sup> Chiang Mai Field Crops Research Center. Nonghan, San Sai, Chiang Mai. Tel. 0 5349 8863

<sup>2/</sup> สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 ตู ป.ณ. 170 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50202

<sup>2/</sup> Office of Agricultural Research and Development Region 1, P.O. Box 170, Chiang Mai University, Chiang Mai. 50202

## บทนำ

แมลงศัตรูที่เข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดในระยะติดดอกและออกฝักมีหลายชนิด เช่น แมลงปากดูดได้แก่ แมลงหมีขาว (*Bemesia tabaci*) และเพลี้ยอ่อน (*Aphis glycines*) มวนเขียวข้าว (*Nezara viridula*) มวนถั่ว (*Piezodorus hybneri*) และมวนถั่วเหลือง (*Riptortus linearis*) แมลงกัดกินดอกและฝัก ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) และหนอนเจาะฝักถั่ว (*Etiella zinckenella*) จากการสำรวจการปลุกถั่วเหลืองฝักสด ของเกษตรกรเพื่อขายกับบริษัทส่งออก พบว่ามีการพ่นสารฆ่าแมลงค่อนข้างมากในระยะติดดอกและออกฝัก โดยเกษตรกรจะพ่นสารฆ่าแมลงทุก 2-4 วัน/ครั้ง วัตถุประสงค์ก็เพราะทำให้ผลผลิตจะไม่ได้รับความเสียหายและยังทำให้มีคุณภาพตรงตามความต้องการของโรงงาน จึงได้ทำการศึกษาหาระยะเวลาในการพ่นสารที่เหมาะสม ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดที่เข้าทำลายในระยะออกดอก และติดฝัก เพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้สารต่อไปรวมถึงลดการตกค้างของสารเคมีอีกด้วย

## ระเบียบวิธีการวิจัย

### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292

2. ปุ๋ยหมัก

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

4. สารฆ่าแมลง dimethoate 40%EC imidacloprid 70%WS omethoate 50%SL methomyl 40%SP carbosulfan 20%EC

5. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลัง

6. เครื่องชั่ง

7. กระจกขยาย

- แบบและวิธีการทดลอง

แบบการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete block design จำนวน 4 ซ้ำ  
กรรมวิธี ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 30 35 40 45 50 และ 55

2. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 30 40 50 และ 55

3. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 40 50 และ 55

4. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 35 40 45 50 และ 55

5. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 40 45 50 และ 55

6. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 45 50 และ 55

7. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 35 42 49 และ 56

## 8. พันธ์สารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 28 35 42 49 และ 56

- วิธีดำเนินการทดลอง

ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ AGS 292 ในแปลงย่อย 5x5 เมตร ระยะปลูก 40x20 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม โดยก่อนปลูกรองพื้นด้วยปุ๋ยหมักอัตรา 300 กก/ไร่ และใส่ปุ๋ยเคมี 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 รองพื้นก่อนปลูกและที่อายุ 15-20 และ 45 วัน ได้แก่ 8-24-24 อัตรา 30 กก/ไร่ 13-13-21 อัตรา 50 กก/ไร่ และ 46-0-0 อัตรา 20 กก/ไร่ ตามลำดับ ทำการควบคุมแมลงศัตรูในระยะแรกและเมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีอายุได้ 28 วันให้หยุดพ่นสารฆ่าแมลง หลังจากนั้นเริ่มปฏิบัติตามแผนการทดลอง โดยพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีที่กำหนดชนิดใดชนิดหนึ่งเมื่อถั่วเหลืองฝักสดที่อายุต่างๆ กัน สารฆ่าแมลงที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงศัตรูที่พบได้แก่สารฆ่าแมลง dimethoate 40%EC imidacloprid 70%WS omethoate 50%SL methomyl 40%SP carbosulfan 20%EC โดยตรวจนับแมลงศัตรูชนิดต่างๆ ก่อนพ่นและหลังพ่นสารฆ่าแมลงจำนวน 20 ต้น/แปลงย่อย เมื่อถั่วเหลืองฝักสดเจริญเติบโตระหว่าง ถั่วเหลืองฝักสดอายุ 60-65 วัน (หรือฝักเต็มเมล็ดสีองแปลงย่อยละ 20 ต้น และเก็บผลผลิตสดรวมจาก 4 แถวกลาง (ฝักเต็ม 2-3 เมล็ด) แล้วชั่ง เพื่อหาน้ำหนักฝักแล้ววิเคราะห์ผลทางสถิติและสุ่มตัวอย่าง ดิน น้ำและ ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อวิเคราะห์สารตกค้าง

- การบันทึกข้อมูล

- จำนวนแมลงศัตรูต่างๆ
- จำนวนฝักทั้งหมดและฝักที่ถูกทำลาย
- น้ำหนักฝักสดดี

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### ฤดูแล้ง 2554

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในระยะออกดอกและติดฝัก โดยการใช้สารฆ่าแมลงขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงที่ได้ผลจากการทดลองที่ผ่านมา ทำการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน 2554-2555 ทำการสุ่มนับแมลงในแปลงก่อนพ่นและหลังพ่นสาร พบแมลงที่ทำความเสียหายแก่ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูแล้งและฤดูฝน 2554 มี 3 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อนและหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* และในฤดูแล้งและฤดูฝน 2555 มี 4 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่นและหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* โดยใช้สารฆ่าแมลง imidacloprid 70%WS อัตรา 10 มล/น้ำ 20 ลิตร

จากการตรวจนับปริมาณแมลงในแปลงทดลองฤดูแล้งปี 2554 จากการสุ่มตรวจนับแมลงหวี่ขาวหลังการพ่นสาร พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่การพ่นสาร 6 ครั้ง ที่อายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันซึ่งเป็นวิธีตรวจสอบเฉลี่ย 0.58 ตัว/20 ต้นแต่ไม่แตกต่างกันกับการพ่น 5 ครั้ง ที่อายุ 28 35 42 49 และ 56 วันและที่อายุ 35 40 45 50 และ 55 วันเฉลี่ย 0.70 และ 0.73 ตัว/20 ต้นส่วนการพ่นสาร 3 ครั้ง ที่อายุถั่ว 45 50 และ 55 วันให้ประสิทธิภาพต่ำสุด (ตารางที่ 1) เพลี้ยอ่อนปริมาณจากการตรวจนับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยที่ 9.85 ตัว/20 ต้น เมื่อทำการพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆตามที่กำหนดแล้วหลังการตรวจนับแล้วพบว่า ปริมาณเพลี้ยอ่อนลดลงอย่างเห็นได้ชัดและมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่การพ่นสาร 5 ครั้ง ที่อายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วัน

แลที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วัน เฉลี่ยที่ 1.50 และ 1.68 ตัว/20 ต้น ไม่แตกต่างกับวิธีตรวจสอบมีปริมาณเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 1.35 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 2) เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่าการพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุ 28 35 42 49 และ 56 วันและที่อายุ 35 40 45 50 และ 55 วันมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีเฉลี่ย 76.50 และ 70.00 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบที่เฉลี่ย 79.75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) ส่วนเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร 6 ครั้งที่ยอายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันมีเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 0.93 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่แตกต่างกับการพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วัน เฉลี่ย 1.20 เปอร์เซ็นต์รองลงมาได้แก่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วัน เฉลี่ย 2.30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการพ่นสาร 3 ครั้งที่ยอายุถั่ว 45 50 และ 55 วันมีเปอร์เซ็นต์ที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* มากที่สุด (ตารางที่ 4) น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด น้ำหนัก 100 เมล็ดพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร 6 ครั้งที่ยอายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันมีขนาดเมล็ดโตที่สุดเฉลี่ยที่ 43 กรัมแต่มีขนาดใกล้เคียงกับการพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วันเฉลี่ยที่ 41 กรัม รองลงมาได้แก่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วันมีขนาดเมล็ดโตที่ 40 กรัม ส่วนการพ่นสาร 3 ครั้งที่ยอายุ 40 50 55 และ 45 50 และ 55 วันตามลำดับมีขนาดเมล็ดเล็กสุดเฉลี่ยที่ 33 กรัม ผลผลิตพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วัน และที่ยอายุ 35 40 45 50 และ 55 วันให้ผลผลิตใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1,250 และ 1,216 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนวิธีตรวจสอบคือการพ่นสาร 6 ครั้งที่ยอายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันมีผลผลิตฝักสดสูงสุดเฉลี่ยที่ 1,267 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 5 )

#### ฤดูฝน 2554

จากการตรวจนับปริมาณแมลงในแปลงทดลองฤดูแล้งปี 2554 จากการสุ่มตรวจนับแมลงหิวข้าวก่อนและหลังการพ่นสาร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติก่อนพ่นสารเฉลี่ยที่ 2.75 และหลังพ่นสารเฉลี่ยที่ 0.90 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 6) จากการตรวจนับเพลี้ยอ่อนปริมาณไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยที่ 2.65 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสารเฉลี่ยที่ 0.90 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 7) และเปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่าการพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุ 28 35 42 49 และ 56 วันมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีเฉลี่ย 72.25 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบที่เฉลี่ย 79.25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) ส่วนเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร 6 ครั้งที่ยอายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันมีเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.13 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่แตกต่างกับการพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วัน เฉลี่ย 0.63 เปอร์เซ็นต์รองลงมาได้แก่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วันเฉลี่ย 0.77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการพ่นสาร 3 ครั้งที่ยอายุถั่ว 45 50 และ 55 วันมีเปอร์เซ็นต์ที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* มากที่สุดเฉลี่ย 1.65 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด น้ำหนัก 100 เมล็ดพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักโตเฉลี่ย 45.63 กรัม ผลผลิตพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วัน และที่ยอายุ 35 40 45 50 และ 55 วันให้ผลผลิตใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1,112 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนวิธีตรวจสอบคือการพ่นสาร 6 ครั้งที่ยอายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันมีผลผลิตฝักสดสูงสุดเฉลี่ยที่ 1,208 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาได้แก่ การพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วันเฉลี่ยที่ 996 กิโลกรัม/ไร่ และสำหรับการวิเคราะห์สารตกค้างไม่พบในถั่วเหลืองฝักสด (ตารางที่ 10 )

## ฤดูแล้ง 2555

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในระยะออกดอกและติดฝัก โดยการใช้สารฆ่าแมลงขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงที่ได้ผลจากการทดลองที่ผ่านมา ทำการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน 2555 ทำการสูมนับแมลงในแปลงก่อนพ่นและหลังพ่นสาร พบแมลงที่ทำความเสียหายแก่ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูแล้งและฤดูฝน 2555 มี 4 ชนิด คือ แมลงหริ่งขาว เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่นและหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella*

จากการสุ่มตรวจนับแมลงหริ่งขาวก่อนและหลังการพ่นสาร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่ก่อนการพ่นสาร เฉลี่ย 2.24 และหลังพ่นสารเฉลี่ย 0.34 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 11) จากการตรวจนับปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยที่ 2.44 ตัว/20 ต้น เมื่อทำการพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ตามที่กำหนดแล้วหลังการตรวจนับแล้วพบว่า ปริมาณเพลี้ยอ่อนลดลงอย่างเห็นได้ชัดและมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ได้อายุ 28 35 42 49 และ 56 วันและที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วัน เฉลี่ยที่ 0.80 ตัว/20 ต้น ไม่แตกต่างกับวิธีตรวจสอบมีปริมาณเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 0.55 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 12) และจากการตรวจนับเพลี้ยจักจั่นพบว่าก่อนและหลังพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติเฉลี่ยที่ 1.86 และ 0.08 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 13) ส่วนเปอร์เซ็นต์ฝักดี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ได้อายุ 28 35 42 49 และ 56 วันและที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วัน เฉลี่ยที่ 70.30 และ 69.02 ตัว/20 ต้น ให้เปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุดเฉลี่ย 72.31 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14) และเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร 6 ครั้งที่ได้อายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันมีเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.15 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่แตกต่างกับการพ่นสาร 5 ครั้งที่ได้อายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วัน ที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วันและที่อายุถั่ว 30 40 50 และ 55 วัน เฉลี่ยที่ 0.18 0.23 และ 0.65 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการพ่นสาร 3 ครั้งที่ได้อายุถั่ว 45 50 และ 55 วันมีเปอร์เซ็นต์ที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* มากที่สุดเฉลี่ย 2.23 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 15) น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด น้ำหนัก 100 เมล็ดพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร 6 ครั้งที่ได้อายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันมีขนาดเมล็ดโตที่สุดเฉลี่ยที่ 50.30 กรัมและมีไม่แตกต่างกับการพ่นสาร 5 ครั้งที่ได้อายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วันเฉลี่ยที่ 47.75 กรัมรองลงมาได้แก่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ได้อายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วันมีขนาดเมล็ดโตที่ 45.75 กรัมส่วนการพ่นสาร 3 ครั้งที่ได้อายุ 40 50 55 และ 45 50 และ 55 วันตามลำดับมีขนาดเมล็ดเล็กที่สุดเฉลี่ยที่ 33.50 กรัม ผลผลิตพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ได้อายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วันและที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วันให้ผลผลิตใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1,225 และ 1,220 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนวิธีตรวจสอบคือการพ่นสาร 6 ครั้งที่ได้อายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันมีผลผลิตฝักสดสูงสุดเฉลี่ยที่ 1,350 กิโลกรัม/ไร่ จากการวิเคราะห์สารตกค้างไม่พบในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด (ตารางที่ 16 )

## ฤดูฝน 2555

จากการตรวจนับปริมาณแมลงในแปลงทดลองฤดูฝนปี 2555 จากการสุ่มตรวจนับแมลงหริ่งขาวก่อนและหลังการพ่นสาร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติก่อนพ่นสารเฉลี่ยที่ 5.28 ตัว/20 ต้นและหลังพ่นสารมีความ



แตกต่างกันทางสถิติโดยที่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วันเฉลี่ยที่ 2.43 ตัว/20 ต้น ให้ผลใกล้เคียงการพ่นสาร 6 ครั้งซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบที่ยอายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันเฉลี่ยที่ 1.80 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 17) จากการตรวจนับปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยที่ 10.65 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสารพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่ พ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วัน ที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วันและที่ยอายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วัน เฉลี่ยที่ 2.77 2.85 และ 2.95 ตัว/20 ต้น ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบมีปริมาณเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 1.90 ตัว/20 ต้น ส่วนการพ่นสาร 3 ครั้งให้ผลในการควบคุมเพลี้ยอ่อนต่ำสุดเฉลี่ยที่ 4.45 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 18) และจากการตรวจนับเพลี้ยจักจั่นพบว่าก่อนพ่นสารทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยที่ 2.67 ตัว/20 ต้น และหลังพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติโดยที่ พ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วัน ที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วันและที่ยอายุถั่ว 30 40 50 และ 55 วันปริมาณเพลี้ยจักจั่นลดลงเฉลี่ยที่ 0.10 0.13 และ 0.15 ตัว/20 ต้นและไม่แตกต่างกับวิธีตรวจสอบคือ การพ่นสาร 6 ครั้งที่ยอายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันมีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยที่ 0.12 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 19) เปอร์เซนต์ฝักดี พบว่าการพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วัน ที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วัน เฉลี่ย 70.30 และ 69.02 เปอร์เซนต์ให้เปอร์เซนต์ฝักดีใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบคือ การพ่นสาร 6 ครั้งที่ยอายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันเฉลี่ยที่ 72.31 เปอร์เซนต์ ส่วนการพ่นสาร 3 ครั้งที่ยอายุ 40 50 และ 55 วันให้ เปอร์เซนต์ฝักดีน้อยที่สุด (ตารางที่ 20) เปอร์เซนต์ที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วัน ที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วันมีเปอร์เซนต์ถูกทำลายใกล้เคียง เฉลี่ย 0.11 และ 0.21 เปอร์เซนต์ ในขณะที่วิธีการตรวจสอบมีเปอร์เซนต์ถูกทำลายจาก *Etiella zinckenella* น้อยที่สุดเฉลี่ย 0.08 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 21) น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิต ถั่วเหลืองฝักสด น้ำหนัก 100 เมล็ดพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วันมีน้ำหนักโตเฉลี่ย 40.75 กรัมแต่ ไม่แตกต่างกับการพ่นสารการพ่นสาร 6 ครั้งที่ยอายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันเฉลี่ย 41.38 กรัม ส่วนการพ่นสาร 3 ครั้งที่ยอายุถั่ว 40 50 และ 55 วันให้น้ำหนัก 100 กรัมต่ำ ที่สุด ส่วนผลผลิตพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ยอายุถั่ว 28 35 42 49 และ 56 วัน และที่ยอายุถั่ว 35 40 45 50 และ 55 วันให้ผลผลิตใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 832.50 และ 787.50 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนวิธีตรวจสอบคือ การพ่นสาร 6 ครั้งที่ยอายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วันมีผลผลิตฝักสดสูงสุด เฉลี่ยที่ 922.50 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนการพ่นสาร 3 ครั้งที่ยอายุถั่ว 40 50 และ 55 วันให้ผลผลิตน้อยที่สุดเฉลี่ยที่ 525 กิโลกรัม/ไร่ และสำหรับการวิเคราะห์สารตกค้างไม่พบในถั่วเหลืองฝักสด และจากการวิเคราะห์สารตกค้างในผลผลิต ถั่วเหลืองฝักสด ในห้องปฏิบัติการไม่พบสารตกค้างในผลผลิตทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 22) โดยมีรายละเอียดและ ขั้นตอนการตรวจสอบสารตกค้างและสกัดตัวอย่าง น้ำ ดินและถั่วเหลืองฝักสดดังนี้

### การตรวจสอบสารตกค้างในผลผลิต

- การวิเคราะห์สารตกค้างในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด สารมาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่

1. สารมาตรฐานกลุ่ม organophosphorus (OPs) จำนวน 23 ชนิด ได้แก่ DDVP(dichlorvos), methamidophos, mevinphos, omethoate, dicrotophos, monocrotophos, dimethoate, diazinon,

parathion methyl, fenitrothion, pirimiphos methyl, malathion, chlorpyrifos, parathion ethyl, pirimiphos ethyl, methidathion, prothiophos, profenofos, ethion, triazophos, EPN, phosalone และ azinphos ethyl

2. สารมาตรฐานกลุ่ม organochlorine (OCs) จำนวน 3 ชนิด ได้แก่  $\alpha$ -endosulfan,  $\beta$ -endosulfan และ endosulfan sulfate

3. สารมาตรฐานกลุ่ม pyrethroids (PYs) จำนวน 6 ชนิด ได้แก่  $\lambda$ -cyhalothrin, permethrin, cyfluthrin, cypermethrin, fenvalerate และ deltamethrin

- วิธีการเตรียมตัวอย่างพืช

#### 1. การสกัดตัวอย่าง

หั่นตัวอย่างเป็นชิ้นเล็กด้วยมีดแล้ว บดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด ติดป้ายระบุหมายเลขตัวอย่าง วันที่ เตรียมตัวอย่าง ชั่งตัวอย่างที่บดแล้ว  $25 \pm 0.10$  กรัม ใส่ขวดแก้ว (glass lab bottle) ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม acetone โดยใช้ dispenser จำนวน 50 มิลลิลิตร ปั่นตัวอย่างด้วยโฮโมจีไนเซอร์ (homogenizer) ที่ระดับ ความเร็วประมาณ 13,000 รอบ/นาที นาน 1 นาที เติม sodium chloride ประมาณ 10 กรัม และ dichloromethane จำนวน 40 มิลลิลิตร ปั่นด้วยโฮโมจีไนเซอร์ (homogenizer) นาน 1 นาที เทส่วนใสใส่ขวด รูปชมพู่ (erlenmeyer flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม sodium sulphate anhydrous ประมาณ 30 กรัม ตั้ง ทิ้งไว้ 10 นาที เขย่าเป็นครั้งคราว กรองส่วนใสผ่านกรวยกรองที่มี sodium sulphate anhydrous อยู่ ลงสู่ กระบอกตวง ขนาด 50 มิลลิลิตร ถ่ายสารละลายลงในขวดก้นแบน (flat bottom flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร ลด ปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสารละลายชนิด rotary evaporator ที่อุณหภูมิ  $40^{\circ}\text{C}$  จนเกือบแห้ง ซะสารที่สกัดได้ โดยเติม acetone ที่ละน้อยและเขย่าด้วยมือ ปรับปริมาตรให้ได้ 5 มิลลิลิตร ดูดสารละลายตัวอย่าง จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ขวดฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler vial) ขนาด 2 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท ฉีดสารสกัดด้วย เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี (GC) ที่มีหัวตรวจวัดแบบ flame photometric detector (FPD) เพื่อวิเคราะห์สาร กลุ่ม organophosphates

#### 2. การกำจัดสิ่งปนเปื้อนในตัวอย่างวิเคราะห์ (clean up)

นำสารละลายที่สกัดได้จากข้อ 1 จำนวน 2 มิลลิลิตร ลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสารละลาย ชนิด nitrogen evaporator จนสารละลายเกือบแห้ง เติม hexane ปริมาตร 2 มิลลิลิตร เขย่าด้วยเครื่องผสม สารละลาย (vortex mixer) เพื่อให้เป็นเนื้อเดียวกัน กำจัดสิ่งปนเปื้อนด้วยการกรองผ่านคอลัมน์ที่ภายในบรรจุสาร สำหรับกรองตัวอย่างหลายชั้น โดยชั้นแรกจากส่วนล่างของคอลัมน์เป็นกระดาษกรอง เบอร์ 1 ตัดเป็นวงกลมขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ชั้นที่สองเป็น sodium sulphate anhydrous สูงประมาณ 1 เซนติเมตร ชั้นที่สามเป็น silica gel ที่ผ่านการอบและ deactivate ด้วยน้ำ 10% จำนวน 1 กรัม ส่วนชั้นบนสุด เป็น sodium sulphate anhydrous สูงประมาณ 1 เซนติเมตร ค่อยๆหยดสารละลายตัวอย่างลงในคอลัมน์ ไช ผ่านชั้น silica gel เติม hexane : dichloromethane อัตราส่วน 4:1 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร (ตัวชะที่ 1) ไชผ่านชั้น silica gel จนปริมาตรท้องน้ำของสารแต่ละที่ผิวหน้า sodium sulfate anhydrous และรองรับสารด้วยขวดก้น

แบน (flat bottom flask) เติม hexane : dichloromethane อัตราส่วน 1:1 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร (ตัวชะที่ 2) ไชผ่านชั้น silica gel รองรับสารด้วยขวดก้นแบน (flat bottom flask) นำสารละลายที่ผ่านการกำจัดสิ่งปนเปื้อนไปลดปริมาตรจนเกือบแห้ง เติม hexane จำนวน 2 มิลลิลิตร ดูดสารละลาย ด้วยหลอดดูดสารละลาย (pasteur pipette) ใส่ฉีดยาสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler vial) ขนาด 2 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท ฉีดสารสกัดด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี (GC) ที่มีหัวตรวจวัดแบบ micro-electron capture detector ( $\mu$ -ECD) เพื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม organochlorines และ pyrethroids

- วิธีการสกัดสารพิษตกค้างในดิน

1. ชั่งตัวอย่างดิน 20.00 g เติม Ethyl acetate (AR) 75 ml
2. เขย่าด้วย shaker ที่ 210 รอบ/นาที นาน 5 ชั่วโมง
3. กรองผ่าน  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  เก็บใน round bottom flask 250 ml
4. ล้างขวดตัวอย่างด้วย Ethyl acetate 20 ml 2 ครั้ง
5. ลดปริมาตรด้วย Rotary evaporator จนเกือบแห้ง
6. ปรับปริมาตรด้วย Ethyl acetate (PR)
7. เป่าด้วย  $\text{N}_2$  gas ปรับปริมาตรให้ได้ 2 ml
8. ดูดสารสกัด 1 ml ใส่ขวด นำไปเข้าเครื่อง GC-FPD (OP, Carb)
9. ที่เหลือดูดสารสกัด 1 ml เป่าด้วย  $\text{N}_2$  gas จนเกือบแห้ง
10. เปลี่ยน solvent (PR) 1 drop เป่าด้วย  $\text{N}_2$  gas จนเกือบแห้ง
11. ทำซ้ำอีก 1 ครั้ง ปรับปริมาตรด้วย Hexane (PR) 2.5 ml
12. วิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-ECD (OC, Pyre)

- วิธีการสกัดสารพิษกลุ่ม Organochlorines ในน้ำ

1. ตวงน้ำ 1 L ใช้ Cylinder 1000 ml ใส่ใน Separatory funnel 1 L
2. เติม Ethyl acetate (AR) 100 ml Separatory funnel shaker 3 นาที
3. ทิ้งให้แยกชั้น ไชส่วนล่าง (ชั้นน้ำ) ใส่ Erlenmeyer flask 1 L
4. ชั้นบนคือ Ethyl acetate กรองผ่าน  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  เก็บใน Round bottom flask ขนาด 250 ml
5. เทชั้นน้ำใส่ Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Ethyl acetate (AR)
6. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
7. ไชส่วนล่างใส่ Beaker ใบเดิม ชั้นบนกรองผ่าน  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  เก็บรวมกับครั้งแรก
8. เทชั้นน้ำใส่ Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Ethyl acetate (AR)
9. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
10. ไชส่วนล่างทิ้ง ชั้นบนกรองผ่าน  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  เก็บรวมกับครั้งแรก ล้าง  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ล้าง Ethyl acetate 10 ml 2 ครั้ง
11. ลดปริมาตรจนเกือบแห้งโดยใช้ Rotary evaporator

12. ล้าง Ethyl acetate (PR) ครึ่งละประมาณ 1-2 ml vortex ให้ทั่ว (ทำ 5 ครั้ง)
13. ใช้ disposable pipet ดูด Hexane เก็บไว้ใน Graduate tube ขนาด 12-15 ml
14. เป่าด้วย N<sub>2</sub> gas ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ml
15. วิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-FPD

- วิธีการสกัดสารพิษกลุ่ม Organophosphorus ในน้ำ

1. ตวงน้ำ 1 L ใช้ Cylinder 1000 ml ใส่ใน Separatory funnel 1 L
2. เติม Hexane (AR) 100 ml Separatory funnel shaker 3 นาที
3. ทิ้งให้แยกชั้น ไซส่วนล่าง (ชั้นน้ำ) ใส่ Erlenmeyer flask 1 L
4. ชั้นบนคือ Hexane กรองผ่าน Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> เก็บใน Round bottom flask ขนาด 250 ml
5. เทชั้นน้ำใส่ Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Hexane (AR)
6. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
7. ไซส่วนล่างใส่ Beaker ใบเดิม ชั้นบนกรองผ่าน Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> เก็บรวมกับครั้งแรก
8. เทชั้นน้ำใส่ Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Hexane (AR)
9. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
10. ไซส่วนล่างทิ้ง ชั้นบนกรองผ่าน Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> เก็บรวมกับครั้งแรก ล้าง Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ล้าง Hexane 10 ml 2

ครั้ง

11. ลดปริมาตรจนเกือบแห้งโดยใช้ Rotary evaporator
12. ล้าง Hexane (PR) ครึ่งละประมาณ 1-2 ml vortex ให้ทั่ว (ทำ 5 ครั้ง)
13. ใช้ disposable pipet ดูด Hexane เก็บไว้ใน Graduate tube ขนาด 12-15 ml
14. เป่าด้วย N<sub>2</sub> gas ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ml
15. นำไปเข้าเครื่อง GC-ECD

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในระยะออกดอกและติดฝัก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาช่วงเวลาควบคุมแมลงได้แก่ แมลงหีขาว เพลี้ยอ่อนและหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิต ทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพตรงกับความต้องการของตลาด มีสารตกค้างไม่เกินค่ามาตรฐานที่ มกอช กำหนดไว้

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปเผยแพร่แก่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดและผู้ประกอบการส่งออกตลอดถึงนักวิชาการและผู้สนใจ

**ตารางที่ 1** แสดงปริมาณแมลงหวี่ชาก่อนและหลังพ่นสารฤดูแล้ง 2554

	ก่อน	หลัง	
1	3.15	0.58	b
2	1.38	0.93	ab
3	2.30	0.90	ab
4	3.05	0.73	b
5	2.20	1.08	ab
6	2.30	1.38	a
7	2.00	0.75	b
8	2.90	0.70	b
$\bar{X}$	2.41	0.89	
CV%	26.36	25.8	
		1	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

**ตารางที่ 2** แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังพ่นสารฤดูแล้ง 2554

	ก่อน	หลัง	
1	9.83	1.33	e
2	10.35	2.13	cd
3	9.63	2.98	ab
4	9.83	1.68	de
5	9.60	3.53	a
6	9.55	2.13	cd
7	10.10	2.60	bc
8	9.85	1.33	de
$\bar{X}$	9.85	2.23	
CV%	5.06	19.37	
F-test	NS	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ฝักดีฝักเสียฤดูแล้ง 2554

	% ฝักดี		% ฝักเสีย	
1	79.75	a	20.25	e
2	52.50	e	47.50	a
3	75.00	b	23.50	d
4	68.00	c	32.00	c
5	61.00	d	39.00	b
6	66.00	c	34.00	c
7	66.50	c	33.50	c
8	76.50	b	25.00	d
$\bar{X}$	66.56		32.62	
CV%	12.22		17.45	
F-test	*		*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ฤดูแล้ง 2554

	% ฝักที่ถูกทำลาย	
1	0.93	d
2	2.70	bc
3	3.10	bc
4	2.30	c
5	3.30	b
6	4.30	a
7	3.18	bc
8	1.20	d
$\bar{X}$	2.63	
CV%	22.37	
F-test	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5 น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดฤดูแล้ง 2554

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)		ผลผลิต (กก./ไร่)		ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง
1	43	a	1267	a	ไม่พบ
2	38	abc	933	cd	ไม่พบ
3	33	c	896	d	ไม่พบ
4	40	ab	1216	ab	ไม่พบ
5	35	bc	1062	bcd	ไม่พบ
6	33	c	875	d	ไม่พบ
7	37	abc	1119	abc	ไม่พบ
8	41	a	1250	ab	ไม่พบ
$\bar{X}$	37.50		1077.25		
CV%	15.06		13.37		
F-test	*		**		

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังพ่นสารฤดูฝน 2554

	ก่อน	หลัง
1	2.00	1.05
2	2.55	0.75
3	2.63	0.53
4	2.95	0.70
5	2.90	0.95
6	2.58	0.83
7	3.25	1.15
8	3.15	1.25
$\bar{X}$	2.75	0.90
CV%	27.62	40.30
F-test	NS	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังพ่นสารฤดูฝน 2554

	ก่อน	หลัง
1	2.10	1.45
2	2.50	0.70
3	2.53	0.49
4	2.87	0.71
5	2.70	0.90
6	2.48	0.80
7	3.00	1.10
8	3.00	1.20
$\bar{X}$	2.65	0.92
CV%	23.61	30.33
F-test	NS	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 8 เปอร์เซนต์ฝักดีฝักเสียฤดูฝน 2554

	% ฝักดี		% ฝักเสีย	
1	79.25	a	20.75	c
2	61.75	d	38.25	bc
3	66.68	bc	33.32	ab
4	64.50	c	35.50	ab
5	49.00	g	51.00	ab
6	56.50	e	43.50	a
7	54.50	ef	45.50	ab
8	72.25	b	27.75	c
$\bar{X}$	61.22		40.66	
CV%	2.14		5.75	
F-test	*		*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ฤดูฝน 2554

	% ฝักที่ถูกทำลาย	
1	0.63	cd
2	1.03	bc
3	1.40	ab
4	0.77	c
5	1.55	ab
6	1.65	a
7	1.03	bc
8	0.13	d
$\bar{X}$	0.12	
CV%	12.37	
F-test	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 10 น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดฤดูฝน 2554

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง	
1	46	1112	ab	ไม่พบ
2	45	892	bcd	ไม่พบ
3	46	697	d	ไม่พบ
4	46	996	abc	ไม่พบ
5	45	820	cd	ไม่พบ
6	45	812	cd	ไม่พบ
7	45	858	bcd	ไม่พบ
8	47	1208	a	ไม่พบ
$\bar{X}$	45.63	924.38		
CV%	8.11	11.17		
F-test	NS	**		

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังพ่นสารฤดูแล้ง 2555

	ก่อน	หลัง
1	2.15	0.12
2	2.43	0.18
3	2.25	0.64
4	2.18	0.33
5	2.13	0.34
6	2.27	0.60
7	2.25	0.36
8	2.25	0.18
$\bar{X}$	2.24	0.34
CV%	23.41	46.33
F-test	NS	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT  
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังพ่นสารฤดูแล้ง 2555

	ก่อน	หลัง	
1	2.40	0.55	c
2	2.43	0.93	bc
3	2.50	1.10	a
4	2.50	0.8	c
5	2.33	1.45	a
6	2.49	1.33	a
7	2.48	1.00	ab
8	2.38	0.80	c
$\bar{X}$	2.44	1.00	
CV%	36.01	45.56	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณเพลี้ยจี้ก้นก่อนและหลังพ่นสารฤดูแล้ง 2555

	ก่อน	หลัง
1	1.85	0.06
2	1.75	0.08
3	1.90	0.08
4	1.88	0.08
5	1.88	0.93
6	1.90	0.08
7	1.85	0.09
8	1.85	0.08
$\bar{X}$	1.86	0.08
CV%	14.16	42.19
F-test	NS	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT  
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 14 เปอร์เซนต์ฝักดีฝักเสียฤดูแล้ง 2555

	% ฝักดี		% ฝักเสีย	
1	72.31	a	27.69	c
2	69.02	ab	30.89	bc
3	66.68	bc	33.32	ab
4	67.90	b	32.10	ab
5	67.00	b	33.00	ab
6	58.95	bc	41.05	a
7	65.85	bc	34.15	ab
8	70.30	ab	29.70	c
$\bar{X}$	67.25		32.62	
CV%	8.67		17.45	
F-test	*		*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ฤดูแล้ง 2555

	% ฝักที่ถูกทำลาย	
1	0.15	c
2	0.23	c
3	1.58	b
4	0.65	c
5	1.23	b
6	2.23	a
7	1.31	b
8	0.18	c
$\bar{X}$	0.98	
CV%	38.12	
F-test	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 16 น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดฤดูแล้ง 2555

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง
1	50.30	1225	ab
2	45.75	1200	ab
3	33.50	882.50	c
4	42.75	1145	b
5	35.50	957.50	c
6	33.50	830	c
7	39.25	932.50	c
8	47.75	1350	a
$\bar{X}$	40.49	1065.31	
CV%	4.90	10.34	
F-test	*	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

**ตารางที่ 17** แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังพ่นสารฤดูฝน 2555

	ก่อน	หลัง	
1	5.15	1.80	d
2	5.18	2.50	bc
3	5.39	3.20	ab
4	5.13	2.50	bc
5	5.45	3.20	ab
6	5.10	3.45	a
7	5.15	2.70	bc
8	5.73	2.43	cd
$\bar{X}$	5.28	2.80	
CV%	21.52	17.50	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ตารางที่ 18** แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังพ่นสารฤดูฝน 2555

	ก่อน	หลัง	
1	10.75	1.90	c
2	10.55	2.85	bc
3	10.78	4.45	bc
4	10.75	2.95	bc
5	10.48	3.83	abc
6	10.70	3.88	abc
7	10.70	3.83	bc
8	10.50	2.77	bc
$\bar{X}$	10.65	3.53	
CV%	11.67	39.64	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 19 แสดงปริมาณเพลี้ยจักจั่นก่อนและหลังพ่นสารฤดูฝน 2555

	ก่อน	หลัง	
1	2.70	0.12	c
2	2.65	0.13	c
3	2.60	0.30	a
4	2.68	0.15	bc
5	2.45	0.24	ab
6	2.68	0.30	a
7	2.55	0.18	bc
8	2.58	0.10	c
$\bar{X}$	2.67	0.19	
CV%	25.50	38.38	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 20 เปอร์เซนต์ฝักดีฝักเสียฤดูฝน 2555

	% ฝักดี		% ฝักเสีย	
1	59.05	ab	38.75	d
2	55.50	bc	44.50	bc
3	52.75	cd	47.25	ab
4	54.13	cd	45.87	ab
5	51.17	cd	48.83	a
6	51.50	cd	48.50	ab
7	54.13	cd	45.87	ab
8	61.21	a	40.95	cd
$\bar{X}$	54.93		45.07	
CV%	5.03		6.13	
F-test	*		*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 21 เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ฤดูฝน 2555

	% ฝักที่ถูกทำลาย
1	0.08
2	0.21
3	2.75
4	1.13
5	2.38
6	3.63
7	2.53
8	0.11
$\bar{X}$	1.60
CV%	27.12
F-test	**

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 22 น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดฤดูฝน 2555

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)		ผลผลิต (กก./ไร่)		ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง
1	41.38	a	922.50	a	ไม่พบ
2	37.75	b	787.50	b	ไม่พบ
3	27.50	e	525.00	d	ไม่พบ
4	33.50	c	645.00	c	ไม่พบ
5	28.50	dc	537.50	d	ไม่พบ
6	28.50	dc	500.00	d	ไม่พบ
7	30.50	d	612.50	c	ไม่พบ
8	40.75	a	832.50	b	ไม่พบ
$\bar{X}$	33.55		670.31		
CV%	4.63		5.51		
F-test	**		*		

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงสลับกับสารสกัดสะเดาต่อ  
แมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

Appropriate Application Timing of Insecticides and Neem Extract to Control  
Vegetable Soybean Insect Pests.

บุญญา อนุสรณ์รัชดา<sup>1/</sup> ณัฐนัย ตั้งมันคงวรกุล<sup>2/</sup>  
Bunya Anusornratchada<sup>1/</sup> Natthanai Tangmunkongworrakul<sup>2/</sup>

คำสำคัญ

คำสำคัญ: สารฆ่าแมลง สารสกัดสะเดา ถั่วเหลืองฝักสด

Key words: Insecticides Neem Extract Vegetable Soybean

บทคัดย่อ

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงสลับกับสารสกัดสะเดาต่อแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ปลูกในปี 2554-2555 วางแผนการทดลองแบบRCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี ได้แก่ พ่นสารฆ่าแมลง 8 ครั้ง 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วัน พ่นสารสกัดสะเดา 8 ครั้ง 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วัน พ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้ง พ่นสารสะเดา 1 ครั้ง (ที่อายุ 56 วัน) พ่นสารฆ่าแมลง 6 ครั้ง พ่นสารสะเดา 2 ครั้ง (ที่อายุ 49, 56 วัน) พ่นสารฆ่าแมลง 5 ครั้ง พ่นสารสะเดา 3 ครั้ง (ที่อายุ 42, 49 และ 56 วัน) พ่นสารฆ่าแมลง 4 ครั้ง พ่นสารสะเดา 4 ครั้ง (ที่อายุ 14, 21, 35 และ 49 วัน) พ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้ง พ่นสารสะเดา 5 ครั้ง (ที่อายุ 7, 14, 21, 35 และ 56 วัน) ทำการตรวจนับแมลงศัตรูก่อนและหลังพ่นสาร ฆ่าแมลง imidacloprid 10 % SLอัตรา 20 มล/น้ำ 20 ลิตร คุณภาพของผลผลิตเช่นขนาดของเมล็ด สารตกค้าง และผลผลิต จากการศึกษาปี 2554 ในฤดูแล้งและฤดูฝนพบว่ากรรมวิธีที่ 3 (พ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้ง พ่นสารสะเดา 1 ครั้ง (ที่อายุ 56 วัน) ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้น แมลงหี่ข้าวและ หนอนม้วนใบได้ดีใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบ ได้แก่ การพ่นสารฆ่าแมลง 8 ครั้ง รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 7 (พ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้ง พ่นสารสะเดา 5 ครั้ง (ที่อายุ 7, 14, 21, 35 และ 56 วัน)) ส่วนกรรมวิธีที่ 2 พ่นสารสกัดสะเดา 8 ครั้ง 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วันให้ผลผลิตต่ำสุดและปี 2555 ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนให้ผลสอดคล้องกับปี 2554

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โทร. 0 5349 8863

<sup>1/</sup> Chiang Mai Field Crops Research Center. Nonghan, San Sai, Chiang Mai. Tel. 0 5349 8863

<sup>2/</sup> สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 ตู ป.ณ. 170 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50202

<sup>2/</sup> Office of Agricultural Research and Development Region 1, P.O. Box 170, Chiang Mai University, Chiang Mai. 50202



## บทนำ

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดมีการใช้สารเคมี โดยเฉพาะสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเป็นอย่างมาก ตั้งแต่ถั่วเหลืองฝักสดเริ่มออกจนถึงก่อนเก็บเกี่ยว จากยุทธศาสตร์งานวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ปี 2554-2558 ในส่วนของสารเคมีให้ความสำคัญในด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี การจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและเทคนิคการใช้สารอย่างถูกต้องเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม คุณภาพของผลผลิตและยังทำให้เกิดสุขอนามัยแก่ผู้บริโภค เพิ่มมูลค่าของผลผลิตตลอดถึงยังแก้ไขปัญหาการค้าระหว่างประเทศอีกด้วย จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดาสำเร็จรูป สามารถใช้ได้ดีกับแมลงศัตรูในแปลงถั่วเหลืองฝักสด (บุญญา และคณะ, 2548) ดังนั้นจึงทำการศึกษาระยะของการใช้สารสกัดสะเดาสำเร็จรูป (เนื่องจากใช้ได้สะดวก) มาสลับกับสารฆ่าแมลงในถั่วเหลืองฝักสด

## ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292
2. สารฆ่าแมลง imidacloprid 10 % SL หรือ acetamiprid 20 % SP หรือ carbosulfan 20%EC หรือ dimethoate 5 % EC หรือ carbosulfan 20 % EC และ methomyl 40 % SP ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแต่ละชนิดของแมลงศัตรู
3. สารสกัดสะเดา
4. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 30 กก./ไร่ 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่ และ 46-0-0 อัตรา 20 กก./ไร่
5. เครื่องพ่นสาร 2 เครื่อง
6. ภูงตาข่าย
7. ภูงพลาสติก
8. เครื่องชั่ง

- แบบและวิธีการทดลอง

แบบการทดลอง RCB มี 4 ซ้ำ

กรรมวิธี 7 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสารฆ่าแมลง 8 ครั้ง 7 14 21 28 35 42 49 และ 56 วัน
2. พ่นสารสกัดสะเดา 8 ครั้ง 7 14 21 28 35 42 49 และ 56 วัน
3. พ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้ง พ่นสารสะเดา 1 ครั้ง (ที่อายุ 56 วัน)
4. พ่นสารฆ่าแมลง 6 ครั้ง พ่นสารสะเดา 2 ครั้ง (ที่อายุ 49 56 วัน)
5. พ่นสารฆ่าแมลง 5 ครั้ง พ่นสารสะเดา 3 ครั้ง (ที่อายุ 42 49 และ 56 วัน)
6. พ่นสารฆ่าแมลง 4 ครั้ง พ่นสารสะเดา 4 ครั้ง (ที่อายุ 14 21 35 และ 49 วัน)
7. พ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้ง พ่นสารสะเดา 5 ครั้ง (ที่อายุ 7 14 21 35 และ 56วัน)

#### - วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกถั่วเหลืองถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ AGS 292 ในแปลงย่อย 5x5 เมตร ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม รองพื้นด้วยปุ๋ยหมักอัตรา 300 กก/ไร่ และใส่ปุ๋ยเคมี 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 รองพื้นก่อนปลูกและที่อายุ 15-20 และ 45 วัน ได้แก่ 8-24-24 อัตรา 30 กก/ไร่ 13-13-21 อัตรา 50 กก/ไร่ และ 46-0-0 อัตรา 20 กก/ไร่ ตามลำดับ เมื่อถั่วเหลืองถั่วเหลืองฝักสดอายุ 7 วัน ตรวจสอบการระบาดของแมลงศัตรูโดยสุ่มนับแมลงศัตรู จำนวน 20 ต้น จาก แถวกลาง แปลงย่อย ก่อนและหลังพ่นสารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดาตามกรรมวิธีที่กำหนด(สารสกัดสะเดาสำเร็จรูปที่ใช้คือ Instar ส่วนสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดขึ้นอยู่กับชนิดของแมลง ได้แก่ imidacloprid 10 % SL หรือ acetamiprid 20 % SP หรือ carbosulfan 20% EC หรือ dimethoate 5 % EC หรือ carbosulfan 20 % EC และ methomyl 40 % SP โดยพ่นตามแผนการทดลองที่วางไว้ เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอยู่ในระยะเก็บเกี่ยว สุ่มเก็บผลผลิตฝักสด จาก 4 แถวกลาง เพื่อหาน้ำหนัก 100 เมล็ดสด ผลผลิตฝักสด คุณภาพของฝักและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

#### - การบันทึกข้อมูล

บันทึกปริมาณแมลงศัตรูก่อนและหลังพ่นสารฆ่าแมลง สารสกัดสะเดา น้ำหนัก 100 เมล็ดสด ผลผลิตฝักสด คุณภาพฝักสด และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงสลับกับสารสกัดสะเดาต่อแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด โดยการใช้สารฆ่าแมลง(ขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงที่ได้ผลจากการทดลองที่ผ่านมา)สลับกับสารสกัดสะเดาซึ่งได้ผลจากการทดลองเช่นกัน ทำการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน 2554-2555 ทำการสุ่มนับแมลงในแปลงก่อนพ่นและหลังพ่นสาร พบแมลงที่ทำความเสียหายแก่ถั่วเหลืองฝักสดมี 4 ชนิด คือ หนอนแมลงวันเจาะลำต้น แมลงหิวข้าว หนอนม้วนใบและเพลี้ยอ่อน

#### ฤดูแล้ง ปี 2554

##### หนอนแมลงวันเจาะลำต้น

จากการตรวจนับหนอนแมลงวันเจาะลำต้น 2 ครั้ง (ที่อายุ 7 และ 14 วัน) โดยรวมค่าเฉลี่ย ก่อนและหลังพ่นสารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดา พบปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นที่อายุ 7 และ 14 วันพบว่าก่อนและหลังพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีเนื่องจาก โดยก่อนพ่นสารเฉลี่ย 0.31 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสารพบหนอนแมลงวันเจาะลำต้น เฉลี่ย 0.14 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 1)

##### แมลงหิวข้าว

การตรวจนับแมลงหิวข้าวถั่วเหลืองฝักสดพบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธี โดยปริมาณแมลงหิวข้าวก่อนพ่นสารเฉลี่ย 1.22 ตัว/20 ต้น ส่วนหลังพ่นสารพบว่าปริมาณแมลงหิวข้าวในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร 7 ครั้งพ่นสะเดา 1 ครั้ง พ่นสารฆ่าแมลง 4 ครั้งสะเดา 4 ครั้งและพ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้งสะเดา 5 ครั้งเฉลี่ยที่ 0.53 ตัว/20 ต้น ให้ผลไม่แตกต่างกับการพ่นสารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียวจำนวน 8 ครั้งเฉลี่ย 0.27 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 2)

### หนอนม้วนใบ

การตรวจนับหนอนม้วนใบเริ่มพบหนอนม้วนใบในช่วงถั่วเหลืองฝักสดอายุ 21 วัน โดยก่อนพ่นสารพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 0.53 ตัว/20 ต้น ในขณะที่หลังพ่นสารให้ผลแตกต่างกัน ทุกกรรมวิธีให้ผลในการควบคุมหนอนม้วนใบใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบพ่นสารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียวจำนวน 8 ครั้งเฉลี่ย 0.13 ตัว/20 ต้น แต่ยังให้ผลในการควบคุมหนอนม้วนใบดีกว่ากรรมวิธีพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวซึ่งเฉลี่ยที่ 0.38 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 3)

### เพลี้ยอ่อน

จากการตรวจนับปริมาณเพลี้ยอ่อนในแปลงถั่วเหลืองพบว่าทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยปริมาณก่อนพ่นสารเฉลี่ย 13.31 ตัว/20 ต้น ส่วนหลังจากการพ่นสารพบปริมาณเพลี้ยอ่อนลดลงและมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่ กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 1 ครั้ง และ กรรมวิธีที่ 7 พ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 5 ครั้งพบปริมาณเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 2.33 และ 2.35 ตัว/20 ต้น ให้ผลไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงอย่างเดียว ซึ่งปริมาณเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนที่ 2.33 ตัว/20 ต้นแต่จะให้ผลแตกต่างกับการพ่นสารสกัดสะเดาอย่างเดียวเฉลี่ยที่ 3.30 ตัว/20 ต้น ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ การพ่นสารฆ่าแมลง 4 ครั้งพ่นสารสกัดสะเดา 4 ครั้งเฉลี่ยที่ 2.40 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 4)

### เปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสียและเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายด้วยหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella*

ทำการสุ่มตัวอย่างฝักจากการเก็บเกี่ยวโดยคัดแยกเป็นเปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสีย พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย กรรมวิธีที่ 3 7 และ 6 คือ พ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้งสะเดา 1 ครั้ง พ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้งสะเดา 5 ครั้งและพ่นสารฆ่าแมลง 4 ครั้ง สะเดา 4 ครั้ง เฉลี่ยที่ 72 71 และ 70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ยังให้เปอร์เซ็นต์ฝักดีมากกว่าการพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวเฉลี่ยที่ 51.75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) และจากการสุ่มตรวจฝักที่ถูกทำลายโดยหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* พบว่ากรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้งให้ผลใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1.63 และ 0.98 เปอร์เซ็นต์แต่เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายน้อยกว่าการพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวเฉลี่ยที่ 3.13 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

### น้ำหนัก 100 เมล็ดและผลผลิต

น้ำหนัก 100เมล็ด พบว่า ทุกกรรมวิธีน้ำหนัก 100 เมล็ดมีน้ำหนักใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 43.26-45.25 กรัม ส่วนกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 46.03 กรัม และการพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวจำนวน 8 ครั้งมีน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยที่สุดที่ 38.16 กรัม ในขณะที่ผลผลิต พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ กรรมวิธีที่ 3 4 และ 7 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,233 1,108 และ 1,094 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1,262 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งเป็นพันธุ์ตรวจสอบ(ตารางที่ 7)

## ฤดูฝน 2554

### หนอนแมลงวันเจาะลำต้น

จากการตรวจนับหนอนแมลงวันเจาะลำต้น 2 ครั้ง(ที่อายุ 7 และ 14 วัน) โดยรวมค่าเฉลี่ย ก่อนและหลัง พ่นสารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดา พบปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นที่อายุ 7 และ 14 วันพบว่าก่อนพ่นสาร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉลี่ย 0.59 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสารพบหนอนแมลงวันเจาะลำต้นมีความแตกต่างทางสถิติโดยที่การพ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้งสารสกัดสะเดา 1 ครั้งและพ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้งพ่น สารสกัดสะเดา 5 ครั้ง ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีการตรวจสอบเฉลี่ย 0.10 ตัว/20 ต้นและจะให้ประสิทธิภาพดีกว่าการพ่น สารสกัดสะเดาอย่างเดียวซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 8)

#### แมลงหิวข้าว

การตรวจนับแมลงหิวข้าวในแปลงถั่วเหลืองฝักสดก่อนพ่นสารพบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุก กรรมวิธี โดยปริมาณแมลงหิวข้าวก่อนพ่นสารเฉลี่ย 1.69 ตัว/20 ต้น ส่วนหลังพ่นสารพบว่าปริมาณแมลงหิวข้าวใน แต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร 7 ครั้งพ่นสะเดา 1 ครั้ง และพ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้งพ่น สารสกัดสะเดา 5 ครั้ง ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีการตรวจสอบเฉลี่ย 0.65 และ 0.73 ตัว/20 ต้น ในขณะที่วิธีตรวจสอบการ พ่นสารฆ่าแมลง 8 ครั้งเฉลี่ย 0.58ตัว/20 ต้น ส่วนการพ่นสารสกัดสะเดาอย่างเดียวซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบเช่นกันให้ ประสิทธิภาพต่ำสุดที่ 1.10 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 9)

#### หนอนม้วนใบ

การตรวจนับหนอนม้วนใบเริ่มพบหนอนม้วนใบในช่วงถั่วเหลืองฝักสดอายุ 21-24 วัน โดยก่อนพ่นพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 1.62 ตัว/20 ต้น ในขณะที่หลังพ่นสาร ส่วนหลังพ่นสารพบมีความ แตกต่างกันทางสถิติโดยที่ถั่วอายุ 42 วันพบว่ากรรมวิธีที่ 3 พบปริมาณหนอนม้วนใบใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบเฉลี่ย 0.10 ตัว/20 ต้นส่วนวิธีตรวจสอบเฉลี่ย 0.06 ตัว/20 ต้น และวิธีการที่ 7 ให้ประสิทธิภาพรองลงมาเฉลี่ยที่ 0.15 ตัว/20 ต้น ส่วนกรรมวิธีที่ 2 คือพ่นสารสกัดสะเดาอย่างเดียวพบหนอนมากที่สุดเฉลี่ยที่ 0.43 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 10)

#### เพลี้ยอ่อน

จากการตรวจนับปริมาณเพลี้ยอ่อนในแปลงถั่วเหลืองว่าทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย ปริมาณก่อนพ่นสารเฉลี่ย 11.07 ตัว/20 ต้น ส่วนหลังจากการพ่นสารพบปริมาณเพลี้ยอ่อนลดลงและมีความ แตกต่างกันทางสถิติโดยที่ กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 1 ครั้ง และ กรรมวิธีที่ 7 พ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 5 ครั้งพบปริมาณเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 0.80 และ 0.78 ตัว/20 ต้น ให้ผล ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงอย่างเดียว ซึ่งปริมาณเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนที่ 0.70 ตัว/20 ต้น แต่จะให้ผล แตกต่างกับการพ่นสารสกัดสะเดาอย่างเดียวเฉลี่ยที่ 3.15ตัว/20 ต้น ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ การพ่นสารฆ่า แมลง4ครั้งพ่นสารสกัดสะเดา 4 ครั้งเฉลี่ยที่ 1.45 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 11)

#### เปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสียและเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายด้วยหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella*

จากการสุ่มตัวอย่างผลผลิตพบว่าการพ่นฆ่าแมลง 7 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 1 ครั้ง การพ่นฆ่าแมลง 4 ครั้ง พ่นสารสกัดสะเดา 4 ครั้งและการพ่นฆ่าแมลง 4 ครั้ง พ่นสารสกัดสะเดา 4 ครั้งเปอร์เซ็นต์ฝักดีเฉลี่ยที่ 73.25 73.00 และ 70.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับในขณะที่วิธีการตรวจสอบให้เปอร์เซ็นต์ฝักดีเฉลี่ยที่ 79.50 ส่วนการพ่น

สารสกัดสะเดาอย่างเดียวให้เปอร์เซ็นต์ฝักดีต่ำสุดที่ 48.25 (ตารางที่ 12) ส่วนเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอน *Etiella zinckenella* ไม่มีความแตกต่างกันทุกกรรมวิธีเฉลี่ย 1.73 (ตารางที่ 13)

น้ำหนัก 100 เมล็ดและผลผลิต

น้ำหนัก 100 เมล็ดพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่วิธีตรวจสอบมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุดเฉลี่ยที่ 54.90 กรัม ให้ผลผลิตมากที่สุดเฉลี่ยที่ 1,208 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่ กรรมวิธีที่ 3 และ 4 พ่นฆ่าแมลง 7 ครั้งและ พ่นสารสกัดสะเดา 1 ครั้ง พ่นฆ่าแมลง 6 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 2 ครั้งและ พ่นฆ่าแมลง 3 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 5 ครั้งให้น้ำหนัก 100 เมล็ดที่ 49.88 48.09 และ 44.98 กรัม และผลผลิตไม่แตกต่างกันเฉลี่ยที่ 1,162 1,157 และ 1,123 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ให้ผลผลิตน้อยที่สุดที่ 847.50 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 14)

### ฤดูแล้ง 2555

หนอนแมลงวันเจาะลำต้น

จากการตรวจนับหนอนแมลงวันเจาะลำต้น 2 ครั้ง (ที่อายุ 7 และ 14 วัน) โดยรวมค่าเฉลี่ย ก่อนและหลัง พ่นสารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดา พบปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นที่อายุ 7 และ 14 วันพบว่าก่อนพ่นสาร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ย 0.59 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสารพบมีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยที่ กรรมวิธีที่ 3 และ 4 และ 7 พ่นฆ่าแมลง 7 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 1 ครั้ง พ่นฆ่าแมลง 6 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 2 ครั้งและ พ่นฆ่าแมลง 3 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 5 ครั้งให้ประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนแมลงวันเจาะลำต้นเฉลี่ย 0.19 0.20 และ 0.27 ตัว/20 ต้น ใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบ เฉลี่ย 0.18 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 15)

แมลงหิวข้าว

การตรวจนับแมลงหิวข้าวในถั่วเหลืองฝักสดก่อนพ่นสารพบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธี โดยปริมาณแมลงหิวข้าวเฉลี่ย 3.27 ตัว/20 ต้น ส่วนหลังพ่นสารพบว่าปริมาณแมลงหิวข้าวในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร 7 ครั้งพ่นสะเดา 1 ครั้ง พ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้งสะเดา 5 ครั้งเฉลี่ยที่ 0.29 และ 0.53 ตัว/20 ต้น ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบเฉลี่ย 0.13 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 16)

เพลี้ยอ่อน

จากการตรวจนับปริมาณเพลี้ยอ่อนในแปลงถั่วเหลืองพบว่าทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยปริมาณก่อนพ่นสารเฉลี่ย 10.45 ตัว/20 ต้น ส่วนหลังจากการพ่นสารพบปริมาณเพลี้ยอ่อนลดลงและมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่ กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 1 ครั้ง และ กรรมวิธีที่ 7 พ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 5 ครั้ง และกรรมวิธีที่ 4 พ่นสารฆ่าแมลง 6 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 2 ครั้งพบปริมาณเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 1.45 และ 1.55 และ 1.58 ตัว/20 ต้น ให้ผลไม่แตกต่างกับกรรมวิธีตรวจสอบ พ่นสารฆ่าแมลงอย่างเดียว ซึ่งปริมาณเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนที่ 1.18 ตัว/20 ต้นแต่จะให้ผลแตกต่างกับการพ่นสารสกัดสะเดาอย่างเดียวเฉลี่ยที่ 3.30 ตัว/20 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

เปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสีย

ทำการสุ่มตัวอย่างฝักจากการเก็บเกี่ยวโดยคัดแยกเป็นเปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสีย พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 3 และ 7 คือ พ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้งสะเดา 1 ครั้ง และพ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้งสะเดา 5 ครั้ง เฉลี่ยที่ 70.00 และ 66.04 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 3 และ 7 คือ พ่นสารฆ่าแมลง 6 ครั้งสะเดา 2 ครั้ง เฉลี่ยที่ 64.45 เปอร์เซ็นต์ แต่ยังไม่ให้เปอร์เซ็นต์ฝักดีมากกว่าการพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวเฉลี่ยที่ 51.95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 18) และจากการสุ่มตรวจฝักที่ถูกทำลายโดยหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* พบว่ากรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้งให้ผลใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1.63 และ 0.98 เปอร์เซ็นต์แต่เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายน้อยกว่าการพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวเฉลี่ยที่ 3.13 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 19)

น้ำหนัก 100 เมล็ดและ ผลผลิต

ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ดพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธี 3 และ 7 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 76.50 และ 75.00 กรัม ส่วนกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 79.75 กรัม และการพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวจำนวน 8 ครั้ง มีน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยที่สุดที่ 52.50 กรัม ในขณะที่ผลผลิตพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่กรรมวิธีที่ 3 4 และ 7 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,233 1,108 และ 1,094 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1,262 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งเป็นพันธุ์ตรวจสอบ และจากการวิเคราะห์สารตกค้างในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด ในห้องปฏิบัติการไม่พบสารตกค้างในผลผลิตทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 20) โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบสารตกค้างและสกัดตัวอย่างถั่วเหลืองฝักสด ดังนี้

การตรวจสอบสารตกค้างในผลผลิต

- การวิเคราะห์สารตกค้างในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด สารมาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่

1. สารมาตรฐานกลุ่ม organophosphorus (OPs) จำนวน 23 ชนิด ได้แก่ DDVP(dichlorvos), methamidophos, mevinphos, omethoate, dicrotophos, monocrotophos, dimethoate, diazinon, parathion methyl, fenitrothion, pirimiphos methyl, malathion, chlorpyrifos, parathion ethyl, pirimiphos ethyl, methidathion, prothiophos, profenofos, ethion, triazophos, EPN, phosalone และ azinphos ethyl

2. สารมาตรฐานกลุ่มorganochlorine (OCs) จำนวน 3 ชนิด ได้แก่  $\alpha$ -endosulfan,  $\beta$ -endosulfan และ endosulfan sulfate

3. สารมาตรฐานกลุ่ม pyrethroids (PYs) จำนวน 6 ชนิด ได้แก่  $\lambda$ -cyhalothrin, permethrin, cyfluthrin, cypermethrin, fenvalerate และ deltamethrin

- วิธีการเตรียมตัวอย่างพืช

1. การสกัดตัวอย่าง

หั่นตัวอย่างเป็นชิ้นเล็กด้วยมีดแล้ว บดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด ตัดป้ายระบุหมายเลขตัวอย่าง วันที่เตรียม ตัวอย่าง ชั่งตัวอย่างที่บดแล้ว  $25 \pm 0.10$  กรัม ใส่ขวดแก้ว (glass lab bottle) ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม acetone โดยใช้ dispenser จำนวน 50 มิลลิลิตร บดตัวอย่างด้วยโฮโมจีไนเซอร์ (homogenizer) ที่ระดับความเร็วประมาณ 13,000 รอบ/นาที นาน 1 นาที เติม sodium chloride ประมาณ 10 กรัม และ dichloromethane จำนวน 40 มิลลิลิตร บดด้วยโฮโมจีไนเซอร์ (homogenizer) นาน 1 นาที เทส่วนใส่ใส่ขวดรูปชมพู่ (erlenmeyer flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม sodium sulphate anhydrous ประมาณ 30 กรัม ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที เขย่าเป็นครั้งคราว กรองส่วนใสผ่านกรวยกรองที่มี sodium sulphate anhydrous อยู่ ลงสู่กระบอกตวง ขนาด 50 มิลลิลิตร ถ่ายสารละลายลงในขวดก้นแบน (flat bottom flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร ลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสารละลายชนิด rotary evaporator ที่อุณหภูมิ  $40^{\circ}\text{C}$  จนเกือบแห้ง ชะสารที่สกัดได้ โดยเติม acetone ที่ละน้อยและเขย่าด้วยมือ ปรับปริมาตรให้ได้ 5 มิลลิลิตร ดูดสารละลายตัวอย่าง จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ขวดฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler vial) ขนาด 2 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท ฉีดสารสกัดด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี (GC) ที่มีหัวตรวจวัดแบบ flame photometric detector (FPD) เพื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม organophosphates

## 2. การกำจัดสิ่งปนเปื้อนในตัวอย่างวิเคราะห์ (clean up)

นำสารละลายที่สกัดได้จากข้อ 1 จำนวน 2 มิลลิลิตร ลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสารละลาย ชนิด nitrogen evaporator จนสารละลายเกือบแห้ง เติม hexane ปริมาตร 2 มิลลิลิตร เขย่าด้วยเครื่องผสมสารละลาย (vortex mixer) เพื่อให้เป็นเนื้อเดียวกัน กำจัดสิ่งปนเปื้อนด้วยการกรองผ่านคอลัมน์ที่ภายในบรรจุสารสำหรับกรองตัวอย่างหลายชั้น โดยชั้นแรกจากส่วนกลางของคอลัมน์เป็นกระดาษกรอง เบอร์ 1 ตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ชั้นที่สองเป็น sodium sulphate anhydrous สูงประมาณ 1 เซนติเมตร ชั้นที่สามเป็น silica gel ที่ผ่านการอบและ deactivate ด้วยน้ำ 10% จำนวน 1 กรัม ส่วนชั้นบนสุดเป็น sodium sulphate anhydrous สูงประมาณ 1 เซนติเมตร ค่อยๆหยดสารละลายตัวอย่างลงในคอลัมน์ ไช้ผ่านชั้น silica gel เติม hexane : dichloromethane อัตราส่วน 4:1 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร (ตัวชะที่ 1) ไช้ผ่านชั้น silica gel จนปริมาตรท้องน้ำของสารแต่ละที่ผิวหน้า sodium sulfate anhydrous และรองรับสารด้วยขวดก้นแบน (flat bottom flask) เติม hexane : dichloromethane อัตราส่วน 1:1 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร (ตัวชะที่ 2) ไช้ผ่านชั้น silica gel รองรับสารด้วยขวดก้นแบน (flat bottom flask) นำสารละลายที่ผ่านการกำจัดสิ่งปนเปื้อนไปลดปริมาตรจนเกือบแห้ง เติม hexane จำนวน 2 มิลลิลิตร ดูดสารละลาย ด้วยหลอดดูดสารละลาย (pasteur pipette) ใส่ฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler vial) ขนาด 2 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท ฉีดสารสกัดด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี (GC) ที่มีหัวตรวจวัดแบบ micro-electron capture detector ( $\mu$ -ECD) เพื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม organochlorines และ pyrethroids

## - วิธีการสกัดสารพิษตกค้างในดิน

1. ชั่งตัวอย่างดิน 20.00 g เติม Ethyl acetate (AR) 75 ml

2. เขย่าด้วย shaker ที่ 210 รอบ/นาที นาน 5 ชั่วโมง
3. กรองผ่าน  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  เก็บใน round bottom flask 250 ml
4. ล้างขวดตัวอย่างด้วย Ethyl acetate 20 ml 2 ครั้ง
5. ลดปริมาตรด้วย Rotary evaporator จนเกือบแห้ง
6. ปรับปริมาตรด้วย Ethyl acetate (PR)
7. เป่าด้วย  $\text{N}_2$  gas ปรับปริมาตรให้ได้ 2 ml
8. ดูดสารสกัด 1 ml ใส่ขวด นำไปเข้าเครื่อง GC-FPD (OP, Carb)
9. ที่เหลือดูดสารสกัด 1 ml เป่าด้วย  $\text{N}_2$  gas จนเกือบแห้ง
10. เปลี่ยน solvent (PR) 1 drop เป่าด้วย  $\text{N}_2$  gas จนเกือบแห้ง
11. ทำซ้ำอีก 1 ครั้ง ปรับปริมาตรด้วย Hexane (PR) 2.5 ml
12. วิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-ECD (OC, Pyre)

- วิธีการสกัดสารพิษกลุ่ม Organochlorines ในน้ำ

1. ตวงน้ำ 1 L ใช้ Cylinder 1000 ml ใส่ใน Separatory funnel 1 L
2. เติม Ethyl acetate (AR) 100 ml Separatory funnel shaker 3 นาที
3. ทิ้งให้แยกชั้น ไซส่วนล่าง (ชั้นน้ำ) ใส่ Erlenmeyer flask 1 L
4. ชั้นบนคือ Ethyl acetate กรองผ่าน  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  เก็บใน Round bottom flask ขนาด 250 ml
5. เทชั้นน้ำใส่ Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Ethyl acetate (AR)
6. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
7. ไซส่วนล่างใส่ Beaker ใบเดิม ชั้นบนกรองผ่าน  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  เก็บรวมกับครั้งแรก
8. เทชั้นน้ำใส่ Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Ethyl acetate (AR)
9. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
10. ไซส่วนล่างทิ้ง ชั้นบนกรองผ่าน  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  เก็บรวมกับครั้งแรก ล้าง  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ล้าง Ethyl acetate 10 ml 2 ครั้ง
11. ลดปริมาตรจนเกือบแห้งโดยใช้ Rotary evaporator
12. ล้าง Ethyl acetate (PR) ครั้งละประมาณ 1-2 ml vortex ให้ทั่ว (ทำ 5 ครั้ง)
13. ใช้ disposable pipet ดูด Hexane เก็บไว้ใน Graduate tube ขนาด 12-15 ml
14. เป่าด้วย  $\text{N}_2$  gas ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ml
15. วิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-FPD

- วิธีการสกัดสารพิษกลุ่ม Organophosphorus ในน้ำ

1. ตวงน้ำ 1 L ใช้ Cylinder 1000 ml ใส่ใน Separatory funnel 1 L
2. เติม Hexane (AR) 100 ml Separatory funnel shaker 3 นาที
3. ทิ้งให้แยกชั้น ไซส่วนล่าง (ชั้นน้ำ) ใส่ Erlenmeyer flask 1 L
4. ชั้นบนคือ Hexane กรองผ่าน  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  เก็บใน Round bottom flask ขนาด 250 ml



5. เทชั้นน้ำใส่ Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Hexane (AR)
6. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
7. โขส่วนล่างใส่ Beaker ใบเดิม ชั้นบนกรองผ่าน  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  เก็บรวมกับครั้งแรก
8. เทชั้นน้ำใส่ Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Hexane (AR)
9. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
10. โขส่วนล่างทิ้ง ชั้นบนกรองผ่าน  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  เก็บรวมกับครั้งแรก ล้าง  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ล้าง Hexane 10 ml 2 ครั้ง
11. ลดปริมาตรจนเกือบแห้งโดยใช้ Rotary evaporator
12. ล้าง Hexane (PR) ครั้งละประมาณ 1-2 ml vortex ให้ทั่ว (ทำ 5 ครั้ง)
13. ใช้ disposable pipet ดูด Hexane เก็บไว้ใน Graduate tube ขนาด 12-15 ml
14. เป่าด้วย  $\text{N}_2$  gas ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ml
15. นำไปเข้าเครื่อง GC-ECD

#### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงสลับกับสารสกัดสะเดาต่อแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดหรือการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดแบบผสมผสาน โดยมีวัตถุประสงค์ให้ได้ผลผลิตที่คุณภาพ และมีสารตกค้างไม่เกินค่ามาตรฐานที่ มกอช กำหนดไว้ ซึ่งทำให้ผู้ค้าต่างประเทศเกิดความมั่นใจ ทำให้ส่งสินค้าได้มากขึ้นและทำรายได้สู่ประเทศไทยอย่างมหาศาล การศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำผลที่ได้ไปถ่ายทอดแก่เกษตรกรผู้ผลิตและผู้ประกอบการส่งออกถั่วเหลืองฝักสดไปยังต่างประเทศ นักวิชาการตลอดถึงผู้สนใจ

#### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปเผยแพร่แก่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดและผู้ประกอบการส่งออกตลอดถึงนักวิชาการและผู้สนใจ

**ตารางที่ 1** แสดงปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้น ก่อนและหลังการพ่นสารฤดูแล้ง 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	0.33	0.13

2	0.30	0.18
3	0.30	0.15
4	0.33	0.13
5	0.28	0.15
6	0.38	0.13
7	0.25	0.13
$\bar{X}$	0.31	0.14
CV%	24.78	26.78
F-test	NS	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT  
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**ตารางที่ 2** แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูแล้ง 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	1.38	0.27	b
2	1.23	0.75	a
3	1.10	0.53	ab
4	1.20	0.63	a
5	1.13	0.60	a
6	1.28	0.53	ab
7	1.25	0.53	ab
$\bar{X}$	1.22	0.59	
CV%	16.62	20.19	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT  
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ตารางที่ 3** แสดงปริมาณหนอนมันวุ้นใบก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูแล้ง 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	0.50	0.13	b

2	0.63	0.38	a
3	0.55	0.20	ab
4	0.50	0.30	ab
5	0.57	0.28	ab
6	0.43	0.28	ab
7	0.50	0.20	ab
$\bar{X}$	0.53	0.27	
CV%	31.47	32.92	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

#### ตารางที่ 4 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูแล้ง 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	12.90	2.33	bc
2	15.15	3.30	a
3	13.53	2.35	bc
4	12.53	2.80	ab
5	13.20	2.98	ab
6	13.08	2.40	b
7	1.78	2.33	bc
$\bar{X}$	13.31	2.65	
CV%	10.50	17.22	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

#### ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสีย ของถั่วเหลืองฝักสด ฤดูแล้ง 2554

	%ฝักดี	%ฝักเสีย	
1	75.50 a	24.50	e

2	51.75 e	48.25	a
3	72.00 b	28.00	d
4	66.25 c	33.75	b
5	58.50 d	31.50	bc
6	70.00	30.00	cd
7	71.00	29.00	cd
$\bar{X}$	66.43	32.14	
CV%	12.36	14.87	
F-test	**	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ตารางที่ 6** เปอร์เซนต์ฝักเสียหายจากการทำลายของหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ฤดูแล้ง 2554

	% ฝักเสียหาย	
1	0.98	cd
2	3.13	a
3	1.63	c
4	2.08	bc
5	3.00	a
6	2.20	bc
7	2.35	a
$\bar{X}$	2.19	
CV%	28.05	
F-test	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ตารางที่ 7** น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตของสารฆ่าแมลงสลั้กับสารสะเดาฤดูแล้ง 2554

	นน. 100 เมล็ด/กรัม		ผลผลิต/กิโลกรัม	
1	46.03	a	1262	a

2	38.16	c	661	c
3	44.59	ab	1233	a
4	45.25	ab	1108	a
5	43.26	ab	760	bc
6	44.34	ab	842	b
7	44.00	ab	1094	a
$\bar{X}$	43.66		994.39	
CV%	7.6		10.71	
F-test	*		*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ตารางที่ 8** แสดงปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	0.68	0.08	b
2	0.48	0.15	a
3	0.55	0.10	ab
4	0.70	0.13	a
5	0.45	0.13	a
6	0.78	0.12	a
7	0.45	0.10	ab
$\bar{X}$	0.59	0.13	
CV%	23.19	22.90	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ตารางที่ 9** แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูแล้ง 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	2.33	0.58	d

2	1.85	1.10	a
3	1.60	0.65	c
4	1.40	0.85	ab
5	1.70	0.85	ab
6	1.48	0.83	ab
7	1.50	0.73	c
$\bar{X}$	1.69	0.80	
CV%	23.95	19.88	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

#### ตารางที่ 10 แสดงปริมาณหนอนม้วนใบก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	1.65	0.06	c
2	2.18	0.43	a
3	1.20	0.10	c
4	1.37	0.30	ab
5	1.70	0.18	bc
6	1.25	0.35	a
7	2.00	0.15	bc
$\bar{X}$	1.62	0.22	
CV%	21.80	29.63	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

#### ตารางที่ 11 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	10.40	0.70	d

2	10.80	3.15	a
3	12.70	0.80	cd
4	11.40	1.45	bc
5	10.78	2.20	ab
6	10.70	1.50	bc
7	10.72	0.78	cd
$\bar{X}$	11.07	1.73	
CV%	22.60	24.71	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

#### ตารางที่ 12 แสดงเปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสีย ของถั่วเหลืองฝักสด ฤดูแล้ง 2554

	%ฝักดี	%ฝักเสีย	
1	79.50 a	20.50	e
2	48.25 e	51.75	a
3	73.25 b	26.75	d
4	61.00 c	39.00	b
5	54.50 d	45.50	b
6	70.50 b	29.50	d
7	73.00 b	27.00	d
$\bar{X}$	66.71	34.29	
CV%	12.12	14.05	
F-test	**	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

#### ตารางที่ 13 เปอร์เซนต์ฝักเสียจากการทำลายของหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ฤดูฝน 2554

	% ฝักเสีย
1	1.22

2	2.28
3	1.38
4	1.82
5	2.20
6	1.78
7	1.40
$\bar{X}$	1.73
CV%	24.71
F-test	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**ตารางที่ 14** น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตและผลวิเคราะห์สารตกค้าง ถั่วฝักยาว 2554

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)		ผลผลิต (กก./ไร่)		ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง
1	54.90	a	1208	a	ไม่พบ
2	36.38	d	699	c	ไม่พบ
3	49.88	ab	1162	a	ไม่พบ
4	44.98	bc	1123	a	ไม่พบ
5	43.65	c	800	bc	ไม่พบ
6	36.86	d	996	bc	ไม่พบ
7	48.09	bc	1157	a	ไม่พบ
$\bar{X}$	44.96		1020.70		
CV%	8.59		16.13		
F-test	*		*		

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ตารางที่ 15** แสดงปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นก่อนและหลังพ่นสารฤดูแล้ง 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	0.59	0.18	c



2	0.59	0.38	a
3	0.60	0.19	c
4	0.61	0.27	bc
5	0.58	0.32	ab
6	0.60	0.32	ab
7	0.50	0.20	c
$\bar{X}$	0.59	0.22	
CV%	12.30	26.21	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ตารางที่ 16** แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูแล้ง 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	3.28	0.13	d
2	4.18	2.80	a
3	3.06	0.29	cd
4	3.19	1.03	b
5	2.63	1.86	ab
6	2.73	0.80	bc
7	3.83	0.53	cd
$\bar{X}$	3.27	1.14	
CV%	18.76	40.62	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ตารางที่ 17** แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูแล้ง 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	10.53	118	bc

2	10.44	9.88	a
3	10.75	1.45	bc
4	10.50	1.58	bc
5	10.56	2.40	b
6	9.94	2.75	bc
7	10.44	1.55	bc
$\bar{X}$	10.45	2.97	
CV%	7.43	38.80	
F-test	NS	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

#### ตารางที่ 18 เปอร์เซ็นต์ฝักดีฝักเสียฤดูแล้ง 2555

	% ฝักดี		% ฝักเสีย	
1	74.08	a	25.92	d
2	51.95	cd	48.05	a
3	70.56	ab	33.96	bc
4	64.45	ab	35.55	bc
5	62.02	bc	37.98	ab
6	59.20	c	40.80	ab
7	66.04	a	29.44	cd
$\bar{X}$	64.04		35.96	
CV%	16.07		28.61	
F-test	*		*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

#### ตารางที่ 19 น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตและผลวิเคราะห์สารตกค้างฤดูแล้ง 2555

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง
-----	-------------------------	---------------------	--------------------------

1	66.50	a	1612.50	a	ไม่พบ
2	52.25	b	1475.00	ab	ไม่พบ
3	39.25	c	810.00	c	ไม่พบ
4	45.50	bc	1125.00	ab	ไม่พบ
5	47.45	bc	976.50	bc	ไม่พบ
6	49.83	bc	872.50	c	ไม่พบ
7	66.38	a	1525.00	a	ไม่พบ
$\bar{X}$	52.45		1198.21		
CV%	10.23		6.41		
F-test	*		**		

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

**ตารางที่ 20** แสดงปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	0.29	0.08	a
2	0.30	0.18	d
3	0.31	0.12	bc
4	0.29	0.12	bc
5	0.29	0.12	bc
6	0.30	0.13	bc
7	0.30	0.17	cd
$\bar{X}$	0.30	0.13	
CV%	3.49	20.69	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRTNS NSไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

**ตารางที่ 21** แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	5.93	1.62	c

2	6.18	3.05	a
3	6.05	1.99	bc
4	6.30	2.48	ab
5	6.35	2.72	a
6	6.85	2.75	a
7	6.48	2.85	a
$\bar{X}$	6.30	2.49	
CV%	20.15	18.40	
F-test	NS	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRTNS

NSไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\*\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

#### ตารางที่ 22 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	11.70	2.05
2	11.43	3.98
3	11.28	2.70
4	11.38	3.63
5	12.15	3.60
6	11.25	3.40
7	12.00	3.40
$\bar{X}$	11.66	3.25
CV%	19.97	30.57
F-test	NS	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

#### ตารางที่ 23 แสดงปริมาณหนอนม้วนใบก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น	
1	0.59	0.18	c

2	0.59	0.38	a
3	0.60	0.19	c
4	0.61	0.27	bc
5	0.58	0.32	ab
6	0.60	0.32	ab
7	0.59	0.20	c
$\bar{X}$	0.59	0.27	
CV%	12.30	26.21	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

#### ตารางที่ 24 เปอร์เซ็นต์ฝักดีฝักเสียถั่วฝัก 2554

	% ฝักดี		% ฝักเสีย	
1	44.90	a	55.10	d
2	28.15	d	71.85	a
3	43.47	ab	56.53	cd
4	38.35	bc	61.65	bc
5	35.22	c	64.78	b
6	33.20	cb	66.80	ab
7	40.63	ab	59.37	cd
$\bar{X}$	37.70		62.30	
CV%	9.10		5.51	
F-test	**		*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRTNS

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

\*\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

#### ตารางที่ 25 น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตและผลวิเคราะห์สารตกค้าง ถั่วฝัก 2555

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง
-----	-------------------------	---------------------	--------------------------

1	36.30	ab	637.50	a	ไม่พบ
2	26.05	c	400.00	d	ไม่พบ
3	37.55	a	600.00	ab	ไม่พบ
4	36.20	ab	525.00	bc	ไม่พบ
5	33.80	ab	465.00	cd	ไม่พบ
6	30.90	bc	487.50	cd	ไม่พบ
7	28.05	c	420.00	d	ไม่พบ
$\bar{X}$	32.69		505.00		
CV%	11.30		12.34		
F-test	*		**		

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRTNS

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

\*\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ศักยภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในเขตภาคกลาง**  
**Potential of Vegetable Soybean Seed Production in Central Region**

สมชาย ณะอบเหล็ก<sup>1/</sup> สุวิมล ถนอมทรัพย์<sup>1/</sup> ศิริรัตน์ จังอินทร์<sup>1/</sup> จิราลักษณ์ ภูมิไธสง<sup>2/</sup>  
 วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว<sup>2/</sup> อานนท์ มลิพันธ์<sup>3/</sup> กนกพร พงษ์พานิช<sup>3/</sup>

**คำสำคัญ (Key words)**

คำสำคัญ: เมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด

Key words: soybean seed, vegetable soybean

**บทคัดย่อ**

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ในฤดูแล้งเขตชลประทานและฤดูฝนในพื้นที่สภาพใช้น้ำฝนภาคกลาง ดำเนินการทดลองฤดูแล้ง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างเดือนธันวาคม 2553 – สิงหาคม 2555 กับถั่วเหลืองฝักสด 7 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ 1) AGS 292 2) AGS 433 3) MJ 0004-6 4) เชียงใหม่ 84-2 5) เชียงใหม่ 1 6) VB\_LB1 และ 7) No.75 แต่เนื่องจากความงอกของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ No.75 ต่ำมาก การทดลองฤดูแล้ง ปี 2555 จึงเปลี่ยนใช้ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ 0101-4-6 ส่วนการทดลองฤดูฝน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2554 – พฤศจิกายน 2555 ใช้ถั่วเหลืองฝักสด 8 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ 1) AGS 292 2) AGS 433 3) MJ 0004-6 4) MJ 0101-4-6 5) เชียงใหม่ 84-2 6) เชียงใหม่ 1 7) VB\_LB1 และ 8) นครสวรรค์ 1 ผลการทดลอง พบว่า การผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออกในเขตภาคกลาง จังหวัดชัยนาท พันธุ์ที่มีศักยภาพ คือ พันธุ์ AGS 433 และ เชียงใหม่ 84-2 ทั้ง 2 พันธุ์ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูง ฝักมีขนาดใหญ่จำนวนฝักน้อยกว่า 350 ฝักต่อกิโลกรัม ถ้าต้องการผลิตเพื่อบริโภคฝักสดภายในประเทศถั่วเหลืองฝักสด ทั้ง 7 พันธุ์/สายพันธุ์ มีศักยภาพในการผลิตได้สูง โดยสายพันธุ์ VB\_LB 1 พันธุ์ AGS 433 เชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 ให้ผลผลิตสูงสุด ในด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์นั้น พันธุ์เชียงใหม่ 1 สายพันธุ์ VB\_LB 1 พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ ส่วนการทดลองในพื้นที่สภาพใช้น้ำฝน จังหวัดลพบุรี ถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 4 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ เชียงใหม่ 1 AGS 292 นครสวรรค์ 1 และ VB\_LB 1 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูง สอดคล้องกันทั้ง 2 ปี

รหัสการทดลอง 01-12-54-02-02-01-03-54

1/ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

2/ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท 17150

3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ตำบลโคกตูม อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี 15210

**บทนำ**

จากการที่ตลาดส่งออกถั่วเหลืองฝักสดของไทย ส่งออกไปประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกายังเปิดกว้างอีกมาก จึงเป็นโอกาสดีของเกษตรกรและผู้ประกอบการธุรกิจส่งออกถั่วเหลืองฝักสดไทย การผลิตถั่วเหลืองฝักสดจึงต้องขยายฐานจากภาคเหนือตอนบนสู่พื้นที่ที่มีศักยภาพอื่นๆ เทคโนโลยีสำคัญที่ต้องศึกษาเร่งด่วน ได้แก่ พันธุ์และการผลิตเมล็ดพันธุ์ พันธุ์ที่ผลิตเพื่อการส่งออกในเขตภาคเหนือตอนบน ควรนำมาวิจัยในพื้นที่ที่มีศักยภาพใหม่ เนื่องจากปัจจัยการผลิตต่างๆ แตกต่างออกไป เช่น ปัจจัยทาง biotic ชนิดของโรค และแมลง ปัจจัยทาง abiotic อุณหภูมิที่อุ่นกว่า ความอุดมสมบูรณ์ และชุดของดินที่แตกต่างออกไป เป็นต้น

การขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดีเป็นปัญหาสำคัญของการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก ต้องนำเข้าจากต่างประเทศในราคาแพง โดยระหว่างปี 2543-2544 นำเข้าจากไต้หวันถึงปีละ 50 ตัน มูลค่า 11 ล้านบาท (Srisombun *et al*, 2004) เมล็ดพันธุ์ต้องผ่านการควบคุมการนำเข้าอย่างใกล้ชิดทำให้เสียเวลาอาจไม่ทันฤดูกาลผลิต จึงควรมีการวิจัยการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในพื้นที่ที่มีศักยภาพใหม่ ในฤดูแล้งเขตชลประทานและฤดูฝนในพื้นที่สภาพใช้น้ำฝนภาคกลาง โดยศึกษาศักยภาพของผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ขนาดเมล็ดพันธุ์ คุณภาพความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ตลอดจนความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ เป็นต้น

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 9 พันธุ์/สายพันธุ์ ดังนี้

1. AGS 292	4. MJ0101-4-6	7. VB_LB1
2. AGS 433	5. เชียงใหม่ 84-2	8. นครสวรรค์ 1
3. MJ 0004-6	6. เชียงใหม่ 1	9. No. 75

2. วัสดุการเกษตร เช่น

- เชื้อไรโซเบียม ปุ๋ยอินทรีย์
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 13-13-21 46-0-0
- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

3. อุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์

- แบบการทดลอง

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ

กรรมวิธี การทดลองฤดูแล้ง ปี 2554 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท กับถั่วเหลืองฝักสด 7 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ 1) AGS 292 2) AGS 433 3) MJ 0004-6 4) เชียงใหม่ 84-2 5) เชียงใหม่ 1 6) VB\_LB1 และ 7) No.75 แต่เนื่องจากความงอกของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ No.75 ต่ำมาก การทดลองฤดูแล้ง ปี 2555 จึงใช้ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ 0101-4-6 แทนพันธุ์ No.75 ส่วนการทดลองฤดูฝน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ใช้ถั่วเหลืองฝักสด 8 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ 1) AGS 292 2) AGS 433 3) MJ 0004-6 4) MJ 0101-4-6 5) เชียงใหม่ 84-2 6) เชียงใหม่ 1 7) VB\_LB1 และ 8) นครสวรรค์ 1

- วิธีปฏิบัติการทดลอง



การทดลองฤดูแล้งและฤดูฝน ใช้ขนาดแปลงย่อย 3 x 5 เมตร ปลูกถั่วเหลืองโดยไถเตรียมดินก่อนปลูก ก่อนพรวนดินครั้งสุดท้ายใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ตัน/ไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 รองพื้น อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ คลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก ระยะปลูก 40x20 เซนติเมตร หลุมละ 3-4 เมล็ด ฉีดพ่นสารคลุมวัชพืชหลังปลูกเสร็จ และสารป้องกันแมลงวันหนอนเจาะลำต้นหลังถั่วเหลืองงอก 7-10 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ หลังปลูก 25 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ โดยหว่านระหว่างแถวบนแปลงเมื่อถั่วเหลืองเริ่มติดฝัก เก็บเกี่ยวที่ระยะ R8 นวดโดยใช้ไม้ทุบ ตากแดดลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ให้เหลือ 8-10 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบความงอกด้วยวิธีมาตรฐานและเพาะทราย ทดสอบความแข็งแรงด้วยวิธีการเร่งอายุและดัชนีความงอก แล้วนำเมล็ดพันธุ์ใส่ถุงกระดาษสีน้ำตาลบรรจุในถุงพลาสติกเก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 15-20 °C ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน การทดลองฤดูแล้ง ปี 2555 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ได้ทำการเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตฝักสดด้วย

- การบันทึกข้อมูล

1. สภาพภูมิอากาศ ข้อมูลประกอบด้วย อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน ตั้งแต่ปลูกถึงเสร็จสิ้นการเก็บเกี่ยว
2. องค์ประกอบผลผลิต กรรมวิธีละ 10 ตัน วัดความสูง จำนวนข้อ กิ่ง ฝัก เมล็ด
3. น้ำหนัก 100 เมล็ด ที่ความชื้น 10 %
4. ผลผลิตเมล็ด (grain yield) ที่ความชื้น 13 %
5. ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (seed yield) ที่ความชื้น 10 % โดยนำเมล็ดถั่วเหลือง (grain) มาคัดเมล็ดเขียว เมล็ดเป็นโรค เมล็ดตายและเมล็ดเสียอื่นๆ
6. ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ (seed germination) จำนวน 2 วิธี
  - 6.1 ทดสอบด้วยวิธีมาตรฐานแบบ between paper ตามวิธีของ ISTA (1993)
  - 6.2 ทดสอบด้วยวิธีเพาะทราย ตามวิธีของ ISTA (1993)
7. ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor) ด้วยวิธีการเร่งอายุ (accelerated ageing test) ตามวิธีของ Delouche and Baskin (1973) และหาดัชนีความงอก (จวงจันท์, 2529)

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด พฤศจิกายน 2555

ฤดูแล้งที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท

ฤดูฝนที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

ฤดูแล้ง ปี 2554 ปลูกถั่วเหลืองฝักสดเมื่อ 29 ธันวาคม 2553 เก็บเกี่ยว 21 มีนาคม - 19 เมษายน 2554 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ No.75 ความงอกต่ำมากไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ ผลการทดลอง ตามตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดผลผลิตเมล็ด (12% MC) ระหว่าง 307.3-480.0 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองฝักสด 4 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตสูงสุดไม่แตกต่างกัน คือ พันธุ์เชียงใหม่ 1 AGS 433 AGS 292 และเชียงใหม่ 84-2 โดยให้ผลผลิต 480.0 433.7 379.7 และ 374.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เนื่องจากพันธุ์เชียงใหม่ 1 และ

AGS 292 มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวสูงสุด สาเหตุจากเมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงดีกว่าพันธุ์/สายพันธุ์อื่น โดยเมล็ดพันธุ์ทั้งหมดยกเว้น สายพันธุ์ VB\_LB 1 นำมาจากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จากแปลงปลูกสภาพแวดล้อมเดียวกัน ส่วนสายพันธุ์ AGS 433 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุด 40.5 กรัม สำหรับผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (10%MC) พันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้ผลผลิตสูงสุด 432.8 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์/สายพันธุ์อื่นๆให้ผลผลิตรองลงมา ระหว่าง 192.3 – 290.0 กิโลกรัมต่อไร่ ในด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์นั้นอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก เนื่องจากเมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะสุกแก่ถึงเก็บเกี่ยว มีฝนตกหนักติดต่อกันเป็นเวลาหลายวัน โดยพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีความงอก ความแข็งแรงทั้งหลังปรับปรุงสภาพและหลังเก็บรักษาไว้ในสภาพควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 4 เดือน สูงสุด ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 1 เป็นพันธุ์ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยสุดเพียง 28.6 กรัม เมล็ดพันธุ์จึงได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมและขั้นตอนต่างๆในการผลิตน้อยสุด

**ฤดูแล้ง ปี 2555** ปลูกถั่วเหลืองฝักสดเมื่อ 29 ธันวาคม 2554 เก็บเกี่ยวฝักสดระหว่าง 29 กุมภาพันธ์ – 8 มีนาคม 2555 และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ด ระหว่าง 15 – 26 มีนาคม 2555 ผลการทดลอง พบว่า อายุเก็บเกี่ยวฝักสดระหว่าง 57 – 65 วันหลังออก ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ 0101-4-6 สามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วสุด ส่วนพันธุ์ AGS 433 มีอายุเก็บเกี่ยวยาวสุด จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่า 4 พันธุ์/สายพันธุ์ มีจำนวนฝักมาตรฐานคุณภาพส่งออก (น้อยกว่า 350 ฝักต่อกิโลกรัม) คือ AGS 433 MJ 0004-6 MJ 0101-4-6 และ เชียงใหม่ 84-2 จำนวนฝักระหว่าง 273.0 – 344.5 ฝักต่อกิโลกรัม และทั้ง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ยังมีขนาดเมล็ดสดใหญ่ น้ำหนักระหว่าง 73.0 – 90.2 กรัมต่อ 100 เมล็ด ในด้านผลผลิตฝักสด พบว่าให้ผลผลิตระหว่าง 1,244 – 1,823 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ VB\_LB 1 ให้ผลผลิตสูงสุดแต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์/สายพันธุ์ AGS 433 เชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 ให้ผลผลิต 1,705 1,688 และ 1,585 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ MJ 0101-4-6 ให้ผลผลิตต่ำสุด 1,244 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับผลผลิตเมล็ดพันธุ์และคุณภาพเมล็ดพันธุ์นั้น พันธุ์เชียงใหม่ 1 สายพันธุ์ VB\_LB 1 และ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตสูงสุดไม่แตกต่างกัน 367.5 347.3 และ 344.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตรองลงมา 292.2 กิโลกรัมต่อไร่ และทั้ง 4 พันธุ์/สายพันธุ์มีความงอกหลังปรับปรุงสภาพและหลังเก็บรักษาไว้ในสภาพควบคุมอุณหภูมิสูงสามารถนำไปเป็นเมล็ดพันธุ์ได้ (ตารางที่ 3 และ ตารางที่ 4)

#### **ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี**

**ฤดูฝน ปี 2554** ปลูกถั่วเหลืองฝักสดกลางเดือนกรกฎาคม 2554 ผลการทดลอง ตารางที่ 5 และ ตารางที่ 6 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดให้ผลผลิตเมล็ด (12%MC) ระหว่าง 135.9 – 286.9 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (10%MC) ระหว่าง 81.2 – 247.5 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์เชียงใหม่ 1 นครสวรรค์ 1 AGS 292 และ สายพันธุ์ VB\_LB 1 ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดไม่แตกต่างกัน โดยให้ผลผลิตเมล็ด 286.9 282.4 272.5 และ 257.9 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 247.5 237.4 217.4 และ 214.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ถึงแม้ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ มีน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยสุด ระหว่าง 17.2 – 18.8 กรัม แต่จำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักสูง สำหรับคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังปรับปรุงสภาพ สายพันธุ์ VB\_LB1 และ พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีความงอกสูงสุด 97 และ 91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ AGS 433 มีความงอกต่ำสุด 45

เปอร์เซ็นต์ ด้านความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ สายพันธุ์ VB\_LB 1 มีดัชนีความแข็งแรงสูงสุด 15.4 รองลงมาคือ พันธุ์เชียงใหม่ 1 และนครสวรรค์ 1 มีดัชนีความแข็งแรง 13.7 และ 13.6 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ AGS 433 มีดัชนีความแข็งแรงต่ำสุด 6.1 สอดคล้องกับความงอกของเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวมีฝนตกหนัก ติดต่อกันตลอดฤดูปลูก ทำให้มีน้ำท่วมขังแปลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ถั่วเหลืองฝักสดมีขนาดเมล็ดพันธุ์เล็ก คุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์/สายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดใหญ่จะได้รับผลกระทบมากกว่าพันธุ์/สายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดเล็ก

**ฤดูฝน ปี 2555** ปลูกถั่วเหลืองฝักสดเมื่อ 17 กรกฎาคม 2555 และเก็บเกี่ยว 12-24 ตุลาคม 2555 ผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลองฤดูฝน ปี 2554 ตามตารางที่ 7 และตารางที่ 8 โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1 AGS 292 เชียงใหม่ 84-2 นครสวรรค์ 1 และสายพันธุ์ VB\_LB 1 ให้ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 12% สูงสุดไม่แตกต่างกัน โดยให้ผลผลิตเมล็ด 500.7 487.0 475.7 471.4 และ 415.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้ เนื่องจากมีจำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักสูง แต่เมื่อปรับปรุงสภาพและคัดเมล็ดที่มีคุณภาพสำหรับผลิต เมล็ดพันธุ์แล้ว พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1 AGS 292 นครสวรรค์ 1 และสายพันธุ์ VB\_LB 1 ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้น 10% สูงสุด 340.1 318.5 317.6 และ 273.8 กิโลกรัมต่อไร่ โดยถั่วเหลืองฝักสด ทั้ง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ มีน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยระหว่าง 21.0–26.6 กรัม ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุด 32.3 กรัม ในด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังปรับปรุงสภาพนั้น ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ พันธุ์ เชียงใหม่ 1 AGS 292 นครสวรรค์ 1 และ VB\_LB 1 มีความงอกระหว่าง 73 – 83 เปอร์เซ็นต์ และดัชนีความแข็งแรง 11.5 – 14.8 สูงสุด

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออกในเขตภาคกลาง จังหวัดชัยนาท พันธุ์ที่มีศักยภาพ คือ พันธุ์ AGS 433 และ เชียงใหม่ 84-2 ทั้ง 2 พันธุ์ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูง ฝักมีขนาดใหญ่จำนวนฝักน้อยกว่า 350 ฝักต่อกิโลกรัม ถ้าต้องการผลิตเพื่อบริโภคฝักสดภายในประเทศถั่วเหลืองฝักสด ทั้ง 7 พันธุ์/สายพันธุ์ มีศักยภาพในการผลิตได้สูง โดยสายพันธุ์ VB\_LB 1 พันธุ์ AGS 433 เชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 ให้ผลผลิตสูงสุดในด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์นั้น พันธุ์เชียงใหม่ 1 สายพันธุ์ VB\_LB 1 พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ ส่วนการทดลองในพื้นที่สภาพใช้น้ำฝน จังหวัดลพบุรี ถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 4 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ เชียงใหม่ 1 AGS 292 นครสวรรค์ 1 และ VB\_LB 1 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูง

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้พันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีศักยภาพในการผลิตฝักสดเพื่อการส่งออกและผลิตฝักสดเพื่อการบริโภคภายในประเทศ ในเขตชลประทานฤดูแล้งจังหวัดชัยนาท และได้พันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสม

สำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งในสภาพชลประทานฤดูแล้งจังหวัดชัยนาท และสภาพพื้นที่ใช้น้ำฝนจังหวัดลพบุรี สำหรับแนะนำเกษตรกรและผู้ประกอบการต่อไป

**ตารางที่ 1** องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท ฤดูแล้ง ปี 2554

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสูง (ซม.)	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ต้น	จำนวน ต้น/ไร่	น.น. 100 เมล็ด 10%MC (กรัม)	ผลผลิตเมล็ด 12%MC (กก./ไร่)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 10%MC (กก./ไร่)	อายุเก็บเกี่ยว (วันหลังออก)
1. AGS 292	36.4 a	21.4 a	10.7 c	33,450 a	32.4 c	379.7 a-c	290.0 b	107
2. AGS 433	43.5 a	23.2 a	16.0 a	27,650 bc	40.5 a	433.7 ab	272.4 b	108
3. MJ 0004-6	36.0 a	23.2 a	14.5 ab	22,400 c	39.0 ab	318.1 bc	192.3 b	119
4. เชียงใหม่ 84-2	36.5 a	23.3 a	15.5 a	24,200 c	37.4 b	374.0 a-c	273.2 b	81
5. เชียงใหม่ 1	40.8 a	22.1 a	11.8 bc	37,425 a	28.6 d	480.0 a	432.8 a	123
6. VB_LB 1	34.9 a	21.5 a	12.1 bc	25,650 c	31.0 c	307.3 c	228.9 b	79
เฉลี่ย	38.0	22.4	13.4	28,463	34.8	382.1	281.9	103
CV (%)	18.8	11.2	12.9	13.9	3.9	19.0	22.6	-

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 2** ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ หลังปรับปรุงสภาพและหลังเก็บรักษาในสภาพควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 4 เดือน ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท ฤดูแล้ง ปี 2554

พันธุ์/สายพันธุ์	หลังปรับปรุงสภาพ			หลังเก็บรักษาในสภาพควบคุมอุณหภูมิ 4 เดือน	
	ความงอก (%)		ความแข็งแรง (%)	ความงอก (%)	
	กระดาษ	ทราย	เร่งอายุ (AA)	กระดาษ	ทราย
1. AGS 292	60 ab	73 a	56 b	28 b	57 b
2. AGS 433	41 b	57 bc	26 cd	0 c	15 c
3. MJ 0004-6	43 b	54 c	25 cd	4 c	24 c
4. เชียงใหม่ 84-2	54 ab	74 a	38 c	8 c	52 b
5. เชียงใหม่ 1	73 a	71 ab	70 a	42 a	78 a
6. VB_LB 1	50 ab	57 bc	10 d	3 c	22 c
เฉลี่ย	53.5	64.3	37.5	14.0	41.4
CV (%)	15.3	15.1	28.6	14.9	16.8

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 3** องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตฝักสดมาตรฐานของถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท ฤดูแล้ง ปี 2555

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสูง (ซม.)	ฝักทั้ง หมด/ต้น	ฝัก มาตรฐาน	น.น. สด 100 เมล็ด	จำนวนฝัก มาตรฐาน/กก.	ผลผลิตฝักสด มาตรฐาน	อายุเก็บเกี่ยว ฝักสด

	(ฝัก/ต้น)	(ฝัก/ต้น)	(กรัม)	(ฝัก/กก.)	(กก./ไร่)	(วันหลังงอก)
1. AGS 292	36.1 c	35.3 a	27.7 a	48.9 f	528.5 d	1,585 ab
2. AGS 433	49.2 a	28.4 b	18.1 cd	90.2 a	273.0 a	1,705 a
3. MJ 0004-6	28.5 e	26.2 b	15.0 d	85.7 b	294.0 a	1,419 bc
4. MJ 0101-4-6	29.9 e	28.4 b	22.3 b	77.6 c	343.5 b	1,244 c
5. เชียงใหม่ 84-2	33.5 d	29.9 ab	19.4 bc	73.0 d	344.5 b	1,688 a
6. เชียงใหม่ 1	30.1 e	32.3 ab	22.7 b	57.0 e	457.0 b	1,407 bc
7. VB_LB 1	41.2 b	32.4 ab	26.9 a	51.4 f	436.5 c	1,823 a
เฉลี่ย	35.5	30.4	21.7	69.1	382.4	1,553
CV (%)	4.1	12.7	10.6	3.2	4.8	10.9

**หมายเหตุ :** ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 4** น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิต ผลผลิตเมล็ดพันธุ์และคุณภาพความงอกของเมล็ดพันธุ์หลังปรับปรุงสภาพและหลังเก็บรักษา  
ในสภาพควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 4 เดือน ของถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัด  
ชัยนาท ฤดูแล้ง ปี 2555

พันธุ์/สายพันธุ์	นน. 100 เมล็ด 10 %MC (กรัม)	ผลผลิตเมล็ด 12% MC (กก./ไร่)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 10% MC (กก./ไร่)	คุณภาพความงอกของเมล็ดพันธุ์		
				หลังปรับปรุงสภาพ	หลังเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน	
				เพาะกระดาช (%)	เพาะกระดาช (%)	เพาะทราย (%)
1. AGS 292	22.8 g	327.6 bc	292.2 b	90 a	86 a	97 a
2. AGS 433	42.9 a	404.1 ab	222.0 c	17 e	1 d	26 c
3. MJ 0004-6	39.0 b	305.3 c	207.0 c	37 d	32 c	69 b
4. MJ 0101-4-6	27.3 e	225.3 d	172.7 c	57 c	69 b	89 a
5. เชียงใหม่ 84-2	35.8 c	416.4 a	344.4 ab	76 b	75 b	90 a
6. เชียงใหม่ 1	28.8 d	422.5 a	367.5 a	73 b	74 b	87 a
7. VB_LB 1	24.1 f	319.8 ab	347.3 ab	92 a	88 a	97 a
เฉลี่ย	31.5	356.2	279.0	63.1	60	79
CV (%)	2.7	14.0	16.7	11.2	11.3	8.9

**หมายเหตุ :** ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 5** องค์ประกอบผลผลิต อายุการออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว ของถั่วเหลืองฝักสด 8 พันธุ์/สายพันธุ์  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี ในฤดูฝน ปี 2554

พันธุ์/สายพันธุ์	นน.100 เมล็ด 10%MC (กรัม)	จำนวน		ความสูง (ซม.)	อายุ (วัน)	
		ฝัก/ต้น	เมล็ด/ฝัก		ออกดอก 50%	เก็บเกี่ยว

1. AGS 292	18.8 d	57.4 a	1.89 b	47.0 c	29	88
2. AGS 433	27.1 b	29.9 c	1.68 de	51.3 b	34	92
3. MJ 0004-6	29.5 a	21.7 d	1.59 e	35.3 d	28	92
4. MJ 0101-4-6	23.7 c	32.4 c	1.71 c-e	35.2 d	28	85
5. เชียงใหม่ 84-2	26.3 b	32.9 c	1.80 b-d	37.8 d	28	88
6. เชียงใหม่ 1	18.8 d	43.7 b	1.83 bc	53.7 b	35	92
7. VB_LB 1	17.2 d	39.5 b	2.05 a	59.5 a	32	92
8. นครสวรรค์ 1	17.4 d	53.5 a	1.89 b	57.1 a	31	85
เฉลี่ย	22.4	38.9	1.80	47.1	31	89
CV (%)	5.6	9.7	5.1	3.6	-	-

**หมายเหตุ :** ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 6** ผลผลิต ผลผลิตเมล็ดพันธุ์และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสด 8 พันธุ์/สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี ในฤดูฝน ปี 2554

พันธุ์/สายพันธุ์	ผลผลิตเมล็ด 12%MC (กก./ไร่)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 10%MC (กก./ไร่)	เมล็ดพันธุ์ ที่คัดได้ (%)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์ หลังปรับปรุงสภาพ	
				ความงอก (%)	ดัชนีความแข็งแรง
1. AGS 292	272.5 a	217.4 a	79.8	76 c	11.7 c
2. AGS 433	135.9 d	85.6 c	63.0	45 e	6.1 f
3. MJ 0004-6	143.8 cd	87.6 c	60.9	73 c	9.8 d
4. MJ 0101-4-6	177.1 c	81.2 c	45.9	54 d	7.8 e
5. เชียงใหม่ 84-2	216.7 b	130.8 b	60.4	61 d	8.6 de
6. เชียงใหม่ 1	286.9 a	247.5 a	86.3	91 ab	13.7 b
7. VB_LB 1	257.9 a	214.4 a	83.1	97 a	15.4 a
8. นครสวรรค์ 1	282.4 a	237.4 a	84.1	88 b	13.6 b
เฉลี่ย	221.6	162.7	70.4	73	10.9
CV (%)	11.8	13.3	-	6.9	7.3

**หมายเหตุ :** ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 7** องค์ประกอบผลผลิต อายุการออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว ของถั่วเหลืองฝักสด 8 พันธุ์/สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี ในฤดูฝน ปี 2555

พันธุ์/สายพันธุ์	นน.100 เมล็ด 10%MC (กรัม)	จำนวน		ความสูง (ซม.)	อายุ (วัน)	
		ฝัก/ต้น	เมล็ด/ฝัก		ออกดอก 50%	เก็บเกี่ยว

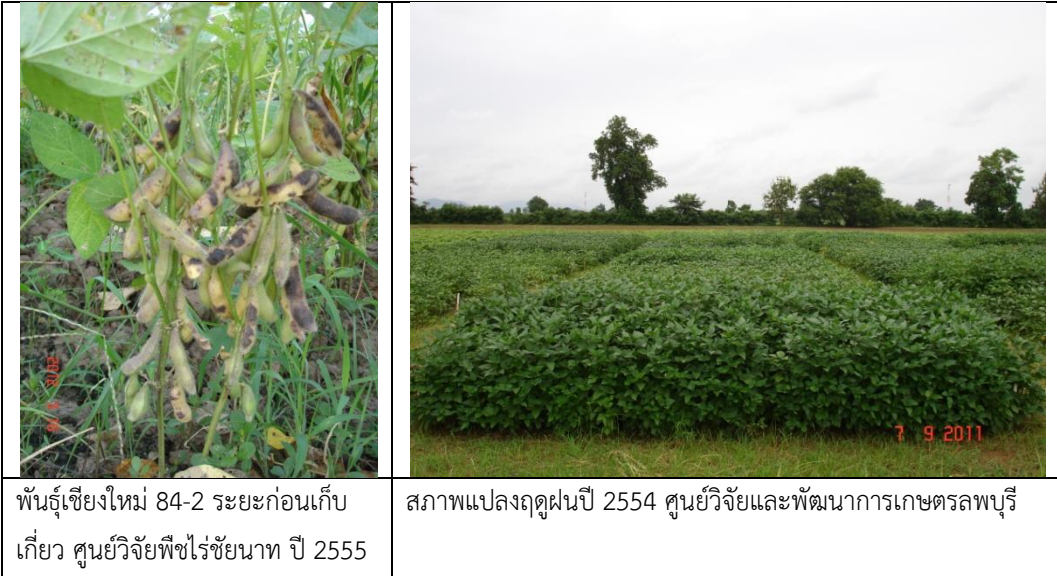
1. AGS 292	21.4 e	52.3 a-c	1.80 b-d	51.1 b	25	81
2. AGS 433	35.2 a	47.2 b-d	1.65 d	30.6 d	29	91
3. MJ 0004-6	31.2 bc	52.7 a-c	1.70 cd	34.7 d	25	88
4. MJ 0101-4-6	28.6 cd	38.3 d	1.73 cd	35.0 d	25	81
5. เชียงใหม่ 84-2	32.3 ab	40.7 cd	1.79 b-d	40.2 c	25	81
6. เชียงใหม่ 1	26.6 d	62.5 a	1.89 b	55.3 b	30	92
7. VB_LB 1	21.0 e	61.2 a	2.12 a	71.1 a	28	81
8. นครสวรรค์ 1	22.0 e	59.4 ab	1.84 bc	70.2 a	26	81
เฉลี่ย	27.3	51.8	1.81	48.5	26.6	84.5
CV (%)	7.8	15.4	5.6	6.4	-	-

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 ผลผลิต ผลผลิตเมล็ดพันธุ์และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสด 8 พันธุ์/สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ  
เกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี ในฤดูฝน ปี 2555

พันธุ์/สายพันธุ์	ผลผลิตเมล็ด	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์	เมล็ดพันธุ์ ที่คัดได้ (%)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์ หลังปรับปรุงสภาพ	
	12%MC (กก./ไร่)	10%MC (กก./ไร่)		ความงอก (%)	ดัชนีความแข็งแรง
1. AGS 292	487.0 a	318.5 a	65.4	79 a	13.4 ab
2. AGS 433	29.0 d	4.3 d	14.8	7 c	1.1 d
3. MJ 0004-6	243.2 c	60.7 cd	25.0	37 b	6.0 c
4. MJ 0101-4-6	324.6 bc	112.0 bc	34.5	10 c	1.5 d
5. เชียงใหม่ 84-2	475.7 a	184.0 b	38.7	13 c	2.1 d
6. เชียงใหม่ 1	500.7 a	340.1 a	67.9	73 a	11.5 b
7. VB_LB 1	415.7 ab	273.8 a	65.9	78 a	13.5 ab
8. นครสวรรค์ 1	471.4 a	317.6 a	67.4	83 a	14.8 a
เฉลี่ย	368.4	201.4	47.5	47	7.98
CV (%)	20.6	27.2	-	23.0	21.9

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
โดยวิธี DMRT





**การจัดการธาตุอาหารสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด**  
**Fertilizer Management for Vegetable Soybean Seed Production**

สมชาย ฝอบเหล็ก<sup>1/</sup> สุวิมล ถนอมทรัพย์<sup>1/</sup> ศิริรัตน์ จังอินทร์<sup>1/</sup> จิราลักษณ์ ภูมิไธสง<sup>2/</sup> วิไลรัตน์ แป้นแก้ว<sup>2/</sup>

**คำสำคัญ (Key words)**

คำสำคัญ: ถั่วเหลืองฝักสด เมล็ดพันธุ์ การจัดการธาตุอาหาร

Key words: vegetable soybean, seed production, fertilizer management

**บทคัดย่อ**

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดให้มีคุณภาพดี ดำเนินการทดลองฤดูแล้งที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท ระหว่างเดือนตุลาคม 2554-กันยายน 2556 วางแผนการทดลองแบบ 3x3+1 Factorial in RCB จำนวน 3 ซ้ำ กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ปลูกในสภาพดินเหนียวปนทรายชุดราชบุรี ปุ๋ยจัย A ปุ๋ยฟอสฟอรัส (0-46-0) อัตรา 9, 12 และ 15 กก./ไร่ ปุ๋ยจัย B ปุ๋ยโพแทสเซียม (0-0-60) อัตรา 6, 9 และ 12 กก./ไร่ โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) อัตรา 3 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมและปุ๋ยเคมีอัตรา 0-0-0 กก./ไร่ เป็นกรรมวิธีตรวจสอบ ฤดูแล้งปี 2555 การวิเคราะห์ดินมี pH 6.7 OM. 1.55% Avai.P 28 ppm. Exch.K 67 ppm. EC (1:5) 0.09 ds./m. at 25 °C ผลการทดลองพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมเฉพาะน้ำหนักสด 100 เมล็ดเท่านั้น จำนวนต้นถั่วเหลืองเก็บเกี่ยวทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน อิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัสไม่มีผลให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (1,528.4-1,612.4 กก./ไร่) จำนวนฝักมาตรฐาน (317.8-322.7 ฝัก/กก.) ผลผลิตเมล็ด (306.2-323.9 กก./ไร่) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (255.5-270.7 กก./ไร่) น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (34.9-35.1 กรัม/100 เมล็ด) และความงอกเมล็ดพันธุ์หลังเก็บรักษาในสภาพควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 4 เดือน (56.7-70.2%) แตกต่างกัน การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 6 และ 9 กก./ไร่ ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานไม่แตกต่างกัน (1,578.7 และ 1,663.6 กก./ไร่) เมื่อใส่เพิ่มเป็น 12 กก./ไร่ ผลผลิตลดลงเหลือ 1,508.0 กก./ไร่ นอกจากนี้ยังพบว่าอิทธิพลของปุ๋ยโพแทสเซียมไม่มีผลให้จำนวนฝักมาตรฐาน (316.4-323.6 ฝัก/กก.) ผลผลิตเมล็ด (305.7-325.5 กก./ไร่) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (255.5-277.3 กก./ไร่) น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (33.3-35.2 กรัม/100 เมล็ด) และความงอกเมล็ดพันธุ์หลังเก็บรักษาในสภาพควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 4 เดือน (56.7-73.0%) แตกต่างกัน ส่วนฤดูแล้งปี 2556 ผลการวิเคราะห์ดิน pH 6.29 OM. 1.93% Avai.P 19 ppm. Exch.K 88 ppm. EC (1:5) 0.09 ds./m. at 25 °C ผลการทดลองสอดคล้องกับฤดูแล้งปี 2555 โดยพบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมเฉพาะน้ำหนัก 100 เมล็ดสด

.....

รหัสการทดลอง 01-12-54-02-01-07-55

1/ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

2/ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท 17150

เช่นกัน จำนวนต้นถั่วเหลืองเก็บเกี่ยวทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน อิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัส ไม่มีผลให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (1,093.9-1,169.1 กก./ไร่) จำนวนฝักมาตรฐาน (361.8-381.1 ฝัก/กก.) ผลผลิตเมล็ด (216.0-242.7 กก./ไร่) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (161.6-187.6 กก./ไร่) น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (31.0-31.4 กรัม/100 เมล็ด) และความงอกเมล็ดพันธุ์หลังเก็บรักษาในสภาพควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 4 เดือน (75.6-81.0%) แตกต่างกัน และอิทธิพลของปุ๋ยโพแทสเซียม ไม่มีผลให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (1,075.4-1,177.8 กก./ไร่) จำนวนฝักมาตรฐาน (366.9-382.2 ฝัก/กก.) ผลผลิตเมล็ด (199.9-241.7 กก./ไร่) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (152.0-187.6 กก./ไร่) น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (30.5-31.8 กรัม/100 เมล็ด) และความงอกเมล็ดพันธุ์หลังเก็บรักษาในสภาพควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 4 เดือน (74.7-81.0 %) แตกต่างกัน

### ABSTRACT

The objective of experiment to determined suitable chemical fertilizers for vegetable soybean seed production. The experiment was conducted on Ratchaburi soil series in dry season at Chai Nat Field Crops Research Center Between October 2011-September 2013. The experimental design was 3x3+1 Factorial in RCB with 3 replications. Chiang Mai 84-2 vegetable soybean cultivar was applied with P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0-46-0) at 9, 12 and 15 kg./rai, K<sub>2</sub>O (0-0-60) at 6, 9 and 12 kg./rai, nitrogen fertilizer (46-0-0) at 3 kg./rai. And non fertilizer application was control treatment. Soil analyzed showed pH 6.7 OM. 1.55% Avai.P 28 ppm. Exch.K 67 ppm. EC (1:5) 0.09 ds./m. at 25°C on 2012 and pH 6.29 OM. 1.93% Avai.P 19 ppm. Exch.K 88 ppm. EC (1:5) 0.09 ds./m. at 25 ° C on 2013. The results indicated that none of fertilizer rates, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O, affected fresh pod yield, number of standard pod per kilogram, grain yield, seed yield, 100 seeds weight, germination and vigor after processing and after storing in control temperature at 15-20 °C for four months.

### บทนำ

จากการที่ตลาดส่งออกถั่วเหลืองฝักสดของไทย ส่งออกไปประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกายังเปิดกว้างอีกมาก จึงเป็นโอกาสดีของเกษตรกรและผู้ประกอบการส่งออกถั่วเหลืองฝักสดไทย การผลิตถั่วเหลืองฝักสดจึงต้องขยายฐานจากภาคเหนือตอนบนสู่พื้นที่ที่มีศักยภาพอื่นๆ เทคโนโลยีสำคัญที่ต้องศึกษาเร่งด่วนได้แก่ พันธุ์และการผลิตเมล็ดพันธุ์ พันธุ์ที่ผลิตเพื่อการส่งออกในเขตภาคเหนือตอนบน ควรนำมาวิจัยในพื้นที่ที่มีศักยภาพใหม่ เนื่องจากปัจจัยการผลิตต่างๆแตกต่างออกไป เช่น ปัจจัยทาง biotic ชนิดของโรค และแมลง ปัจจัยทาง abiotic อุณหภูมิที่อุ่นกว่า ความอุดมสมบูรณ์ และชุดของดินที่แตกต่างออกไป เป็นต้น

การขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดีเป็นปัญหาสำคัญของการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก ต้องนำเข้าจากต่างประเทศในราคาแพง โดยระหว่างปี 2543-2544 นำเข้าจากไต้หวันถึงปีละ 50 ตัน มูลค่า 11 ล้านบาท (Srisombun *et al*, 2004) การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ต้องผ่านการควบคุมอย่างใกล้ชิดทำให้เสียเวลาอาจไม่ทันฤดูกาล

ผลิต การผลิตถั่วเหลืองฝักสดนั้นมีการใช้ธาตุอาหารที่สูงโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์รองพื้นอัตรา 2 ตันต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 รองพื้น อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 25 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ในระยะเริ่มติดฝัก (พิมพ์และเอนก, 2543) ส่วนการผลิตเมล็ดพันธุ์นั้นยังไม่พบหลักฐานงานวิจัย

### ระเบียบวิธีวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์/สายพันธุ์เชียงใหม่ 84-2
2. วัสดุการเกษตร เช่น
  - ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 0-46-0 และ 0-0-60
  - สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. อุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์

- วิธีดำเนินการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ  $3 \times 3 + 1$  Factorial in RCB จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยที่ A ปุ๋ยฟอสฟอรัส (0-46-0) อัตรา 9, 12 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่ ปัจจัยที่ B ปุ๋ยโพแทสเซียม (0-0-60) อัตรา 6, 9 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีอัตรา 0-0-0 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นกรรมวิธีตรวจสอบ ดำเนินการทดลองฤดูแล้งที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท สุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ขนาดแปลงย่อย  $3 \times 5$  เมตร ปลูกถั่วเหลืองโดยไถเตรียมดินก่อนปลูก ยกร่องสูง 15-20 เซนติเมตร ให้น้ำก่อนปลูก 2 ใน 3 ของความสูงร่อง ปลูกเมล็ดถั่วเหลืองแบบแถวคู่บนสันร่อง ระยะปลูก  $50 \times 20$  เซนติเมตร หลุมละ 2-3 ต้น ฉีดพ่นสารคลุมวัชพืชหลังปลูกเสร็จ และสารป้องกันแมลงวันหนอนเจาะลำต้นหลังถั่วเหลืองงอก 7-10 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธีและปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 15-20 วัน ยกเว้นกรรมวิธีตรวจสอบ เก็บเกี่ยวที่ระยะ R8 นวดโดยใช้ไม้ทุบ ตากแดดลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ให้เหลือ 8-10 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบความงอกด้วยวิธีมาตรฐานและเพาะทราย ทดสอบความแข็งแรงด้วยวิธีการเร่งอายุ แล้วนำเมล็ดพันธุ์ใส่ถุงกระดาษสีน้ำตาลบรรจุในถุงพลาสติกเก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิที่  $15-20^{\circ}\text{C}$  ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน

- การบันทึกข้อมูล

1. องค์ประกอบผลผลิต จำนวนต้นเก็บเกี่ยว ขนาดฝักสดมาตรฐาน จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม น้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด
2. ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน
3. น้ำหนัก 100 เมล็ด ที่ความชื้น 10 %
4. ผลผลิตเมล็ด (grain yield) ที่ความชื้น 12 %
5. ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (seed yield) ที่ความชื้น 10 % โดยนำเมล็ดถั่วเหลือง (grain) มาคัดเมล็ดเขียว เมล็ดเป็นโรค เมล็ดตายและเมล็ดเสียอื่นๆ

6. ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ (seed germination) จำนวน 2 วิธี

6.1 ทดสอบด้วยวิธีมาตรฐานแบบ between paper ตามวิธีของ ISTA (1993)

6.2 ทดสอบด้วยวิธีเพาะทราย ตามวิธีของ ISTA (1993)

7. ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor) ด้วยวิธีการเร่งอายุ (accelerated ageing test) ตามวิธีของ Delouche and Baskin (1973)

- เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

ฤดูแล้ง ปี 2555 และ ปี 2556

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ฤดูแล้ง ปี 2555 ปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 เมื่อ 29 ธันวาคม 2554 ในสภาพดินเหนียวปนทรายชุดราชบุรี มีค่าความเป็นกรดต่าง 6.7 อินทรีย์วัตถุ 1.55 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 28 ส่วนในล้านส่วน และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 67 ส่วนในล้านส่วน การนำไฟฟ้า (1:5) 0.09 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ถั่วเหลืองฝักสดออก 50% เมื่อ 3 มกราคม 2555 ทำการเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตฝักสดเมื่อ 4 มีนาคม 2555 ขณะถั่วเหลืองฝักสดอายุ 62 วันหลังงอก และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดเมื่อ 5 เมษายน 2555 อายุเก็บเกี่ยว 94 วันหลังงอก ผลการทดลองพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมเฉพาะน้ำหนัก 100 เมล็ดสด เท่านั้น จากตารางที่ 1 จำนวนต้นถั่วเหลืองฝักสดเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกัน โดยมีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวระหว่าง 35,070-35,870 ต้นต่อไร่ อิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัสไม่มีผลให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานระหว่าง 1,528.4-1,612.4 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักมาตรฐานระหว่าง 317.8-322.7 ฝักต่อกิโลกรัมแตกต่างกัน ถั่วเหลืองฝักสดมีขนาดความกว้างฝักระหว่าง 1.38-1.43 เซนติเมตร ความยาวฝักระหว่าง 5.31-5.44 เซนติเมตร ซึ่งจำนวนฝักและขนาดฝักสดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการส่งออกถั่วเหลืองฝักสด ที่กำหนดความยาวของฝักที่มี 2 เมล็ดไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 เซนติเมตร และจำนวนฝักไม่เกิน 350 ฝักต่อกิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2545) สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด (ตารางที่ 2) พบว่าการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา 9 กิโลกรัมต่อไร่พร้อมกับใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเมล็ดสดต่ำสุดเพียง 74.63 กรัมต่อ 100 เมล็ด นอกจากนี้อิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัสยังไม่มีผลต่อขนาดเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้นเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีน้ำหนักเมล็ดระหว่าง 33.7-35.1 กรัมต่อ 100 เมล็ด ผลผลิตเมล็ด (Grain) ที่ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันระหว่าง 306.2-323.9 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้นเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกันระหว่าง 255.5-270.7 กิโลกรัมต่อไร่ และในด้านความงอกเมล็ดพันธุ์หลังเก็บรักษาในสภาพควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 4 เดือน ตรวจสอบด้วยวิธีมาตรฐาน (Between paper) ความงอกระหว่าง 56.7-70.2 % ตรวจสอบด้วยวิธีเพาะทรายความงอกระหว่าง 79.6-91.7 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

สำหรับอิทธิพลของปุ๋ยโพแทสเซียม (ตารางที่ 4) พบว่า จำนวนต้นเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันระหว่าง 35,070-35,870 ต้นต่อไร่ การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตรา 6 และ 9 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานไม่แตกต่างกัน ระหว่าง 1,578.7 และ 1,663.6 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อใส่เพิ่มเป็น 12 กิโลกรัมต่อไร่ผลผลิตลดลงเหลือ

1,508.0 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ยังพบว่าอิทธิพลของปุ๋ยโพแทสเซียมไม่มีผลให้ จำนวนฝักมาตรฐานแตกต่างกัน (316.4-323.6 ฝักต่อกิโลกรัม) ขนาดฝักสดมีความกว้างระหว่าง 1.40-1.42 เซนติเมตร ความยาวฝักระหว่าง 5.33-5.42 เซนติเมตร ซึ่งอยู่ในมาตรฐานถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออกเช่นเดียวกับอิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัส จากตารางที่ 5พบว่า ผลผลิตเมล็ด (305.7-325.5 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (255.5-277.3 กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (33.7-35.2 กรัมต่อ 100 เมล็ด) และความงอกเมล็ดพันธุ์หลังเก็บรักษาในสภาพควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 4 เดือน เพาะด้วยวิธีมาตรฐาน (56.7-73.0%) ด้วยวิธีเพาะทราย (81.7-91.7%) ไม่แตกต่างทางสถิติ เช่นเดียวกัน

**ฤดูแล้ง ปี 2556** ปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 เมื่อ 25 ธันวาคม 2555 ในสภาพดินเหนียวปนทรายชุดราชบุรี มีค่าความเป็นกรดต่าง 6.29 อินทรีย์วัตถุ 1.93 เปอร์เซนต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 19 ส่วนในล้านส่วน และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 88 ส่วนในล้านส่วน การนำไฟฟ้า (1:5) 0.09 เดซิซีเมน/เมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ถั่วเหลืองฝักสดงอก 50% เมื่อ 30 ธันวาคม 2555 ทำการเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตฝักสดเมื่อ 5 มีนาคม 2556 ขณะถั่วเหลืองฝักสดมีอายุ 66 วันหลังงอกและเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดเมื่อ 5 เมษายน 2556 อายุเก็บเกี่ยว 97 วันหลังงอก ผลการทดลองสอดคล้องกับฤดูแล้งปี 2555 โดยพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมเฉพาะน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเท่านั้น จำนวนต้นเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งปี 2556 ไม่แตกต่างกัน โดยมีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวระหว่าง 35,733-36,480 ต้นต่อไร่ นอกจากนี้ยังพบว่าอิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัสไม่มีผลให้ ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (1,093.1-1,169.1 กิโลกรัมต่อไร่) จำนวนฝักมาตรฐาน (361.8-381.1 ฝักต่อกิโลกรัม) ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 12 เปอร์เซนต์ (216.0-242.7 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้น 10 เปอร์เซนต์ (161.6-187.6 กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (31.0-31.4 กรัมต่อ 100 เมล็ด) แตกต่างกัน สำหรับจำนวนฝักต่อกิโลกรัมนั้น พบว่า ขนาดฝัก จำนวนฝัก มากกว่ามาตรฐานที่กำหนดไม่เกิน 350 ฝักต่อกิโลกรัม ซึ่งพบว่าในฤดูแล้ง ปี 2556 ถั่วเหลืองฝักสดมีความกว้างของฝักระหว่าง 1.29-1.33 เซนติเมตร น้อยกว่ามาตรฐานที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 1.40 เซนติเมตร ส่วนความยาวฝักนั้นได้ตามมาตรฐาน โดยมีความยาวฝักระหว่าง 5.25-5.28 เซนติเมตร (ตารางที่ 6) สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด (ตารางที่ 7) พบว่าการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา 9 กิโลกรัมต่อไร่พร้อมกับใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเมล็ดสดต่ำสุดเพียง 73.10 กรัมต่อ 100 เมล็ดสอดคล้องกับผลการทดลองฤดูแล้ง ปี 2555 ในด้านของคุณภาพความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ พบว่าอิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัสไม่มีผลให้ความงอกหลังปรับปรุงสภาพแตกต่างกัน โดยมีความงอกด้วยวิธีมาตรฐานระหว่าง 70.7-75.2 เปอร์เซนต์ ด้วยวิธีเพาะทรายระหว่าง 72.8-76.6 เปอร์เซนต์ ความแข็งแรงด้วยวิธีการเร่งอายุระหว่าง 49.3-66.4 เปอร์เซนต์ และความงอกเมล็ดพันธุ์หลังเก็บรักษาในสภาพควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 4 เดือน ด้วยวิธีมาตรฐานระหว่าง 75.6-81.0 เปอร์เซนต์ ด้วยวิธีเพาะทรายระหว่าง 82.3-86.7 เปอร์เซนต์ ไม่แตกต่างเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 8)

ในส่วนของอิทธิพลของปุ๋ยโพแทสเซียมไม่มีผลให้ จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (35,413-36,978 ต้นต่อไร่) ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (1,075.4-1,177.8 กิโลกรัมต่อไร่) จำนวนฝักมาตรฐาน (366.9-382.2 ฝักต่อกิโลกรัม) ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้นเมล็ด 12 เปอร์เซนต์ (199.9-241.7 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้นเมล็ด 10 เปอร์เซนต์ (152.0-187.6 กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้นเมล็ด 10 เปอร์เซนต์ (30.5-31.8 กรัมต่อ

100 เมล็ด) แตกต่างกัน (ตารางที่ 9) ในด้านคุณภาพความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ พบว่าอิทธิพลของปุ๋ยโพแทสเซียมไม่มีผลให้ความงอกหลังปรับปรุงสภาพแตกต่างกัน โดยมีความงอกด้วยวิธีมาตรฐานระหว่าง 70.7-74.3 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธีเพาะทรายระหว่าง 71.9-77.1 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงด้วยวิธีการเร่งอายุระหว่าง 50.3-58.1 เปอร์เซ็นต์ และความงอกเมล็ดพันธุ์หลังเก็บรักษาในสภาพควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 4 เดือน ด้วยวิธีมาตรฐานระหว่าง 74.7-81.0 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธีเพาะทรายระหว่าง 82.3-85.2 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 10)

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองในฤดูแล้งทั้ง 2 ปี พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีโดยใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส (0-46-0) อัตรา 9, 12 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียม (0-0-60) อัตรา 6, 9 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ปลูกในดินเหนียวปนทรายชุดราชบุรี เพื่อผลิตถั่วเหลืองฝักสดคุณภาพการส่งออกและผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพนั้น ไม่มีผลให้ผลผลิตฝักสด ขนาดฝักสดมาตรฐาน จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม ผลผลิตเมล็ดพันธุ์และคุณภาพความงอกของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน ทั้งนี้พบว่าผลผลิตฝักสดในฤดูแล้ง ปี 2555 ได้ผลผลิตสูง ขนาดและจำนวนฝักได้มาตรฐานการส่งออก แต่ในปี 2556 ขนาดและจำนวนฝักมาตรฐานมีขนาดเล็กกว่ามาตรฐานการส่งออกเล็กน้อย แต่สำหรับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทั้งความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ชั้นพันธุ์หลักทั้ง 2 ฤดู ผลการทดลองถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีทุกระดับ ทั้งนี้อาจเนื่องจากสภาพดินที่ปลูกมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตามคำแนะนำการผลิตถั่วเหลืองไรโดยทั่วไปแนะนำว่า ลักษณะดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกถั่วเหลือง มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 12 ส่วนในล้านส่วน โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 50 ส่วนในล้านส่วน (กรมวิชาการเกษตร, 2544) เพียงแค่คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมก็เพียงพอ แต่สำหรับการผลิตถั่วเหลืองฝักสดตามคำแนะนำมีการใช้ธาตุอาหารที่สูงโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์รองพื้นอัตรา 2 ตันต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 รองพื้นอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 25 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ในระยะเริ่มติดฝัก (พิมพ์และเอนก, 2543) ดังนั้นจึงควรทำการทดลองในสภาพดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำกว่าคำแนะนำการปลูกถั่วเหลืองไรอีกครั้งเพื่อยืนยันผลการทดลอง

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เนื่องจากผลการทดลองถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีทุกระดับ ทั้งนี้อาจเนื่องจากสภาพดินที่ปลูกมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์สูง จึงควรทำการทดลองในสภาพดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำกว่าคำแนะนำการปลูกถั่วเหลืองไรอีกครั้งเพื่อยืนยันผลการทดลอง

**Table 1** Effect of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> rate on some agronomic characteristics and fresh pod yield of Chiang Mai 84-2 vegetable soybean, dry season 2012, Chai Nat Field Crops Research Center

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Harvested Plant	Pod size (cm.)	Standard Pod	Fresh Pod Yield
-------------------------------	-----------------	----------------	--------------	-----------------

(kg./rai)	(plant/rai) x 1,000	width	length	(pod/kg.)	(kg./rai)
9	35.070 a	1.43	5.44	317.8 a	1,528.4 a
12	35.690 a	1.40	5.35	319.8 a	1,609.3 a
15	35.870 a	1.38	5.31	322.7 a	1,612.4 a
control	35.070 a	1.42	5.42	334.7 a	1,524.0 a
Mean	35.490	1.40	5.37	320.1	1,583.4
CV (%)	4.4			4.9	9.5

- In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

**Table 2** Effect of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O rate on 100 fresh seeds weight of Chiang Mai 84-2 vegetable soybean, dry season 2012, Chai Nat Field Crops Research Center

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (P) (kg./rai)	K <sub>2</sub> O (K) (kg./rai)			P-MEAN
	6	9	12	
9	74.6 b	75.5 a	80.1 a	76.8 b
12	81.3 a	78.4 a	82.2 a	80.6 a
15	80.3 a	75.7 a	82.4 a	79.5 ab
K-(MEAN)	78.7 ab	76.5 b	81.6 a	79.0
Control	75.2 a			
CV (%)	4.0			

1) In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

2) In a row, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by LSD.

**Table 3** Effect of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> rate on 100 dry seeds weight, yield and seed germination after stored in control temperature at 15-20 °C for four months of Chiang Mai 84-2 vegetable soybean cultivar, dry season 2012, Chai Nat Field Crops Research Center

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg./rai)	100 seeds weight 10%MC (gram)	Grain Yield 12%MC (kg./rai)	Seed Yield 10%MC (kg./rai)	Seed Germination (%)	
				Between paper	Sand Method
9	35.0 a	319.5 a	270.7 a	70.2 a	81.3 ab
12	34.9 a	308.9 a	259.7 a	68.2 a	85.2 a
15	35.1 a	323.9 a	268.4 a	69.3 a	79.6 b
control	33.7 a	306.2 a	255.5 a	56.7 a	91.7 a
Mean	35.0	317.4	266.3	69.3	82.0
CV (%)	4.4	20.8	22.9	17.4	5.5

- In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

**Table 4** Effect of K<sub>2</sub>O rate on some agronomic characteristics and fresh pod yield of Chiang Mai 84-2 vegetable soybean, dry season 2012, Chai Nat Field Crops Research Center

K <sub>2</sub> O	Harvested Plant	Pod size (cm.)	Standard Pod	Fresh Pod Yield
------------------	-----------------	----------------	--------------	-----------------

(kg./rai)	(plant/rai) x 1,000	width	length	(pod/kg.)	(kg./rai)
6	35.550 a	1.40	5.36	323.6 a	1,578.7 ab
9	35.870 a	1.41	5.42	316.4 a	1,663.6 a
12	35.200 a	1.40	5.33	320.2 a	1,508.0 b
control	35.070 a	1.42	5.42	334.7 a	1,524.0 b
Mean	35.490	1.40	5.37	320.1	1,583.4
CV (%)	4.4			4.9	9.5

- In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

**Table 5** Effect of K<sub>2</sub>O rate on 100 seeds weight, yield and seed germination after stored in control temperature at 15-20 °C for four months of Chiang Mai 84-2 vegetable soybean, dry season 2012, Chai Nat Field Crops Research Center

K <sub>2</sub> O (kg./rai)	100 seeds weight 10%MC (gram)	Grain Yield 12%MC (kg./rai)	Seed Yield 10%MC (kg./rai)	Seed Germination (%)	
				Between paper	Sand Method
6	34.7 a	325.5 a	277.3 a	71.8 a	81.9 a
9	35.2 a	305.7 a	258.5 a	73.0 a	82.6 a
12	35.1 a	321.1 a	262.9 a	63.0 a	81.7 b
control	33.7 a	306.2 a	255.5 a	56.7 a	91.7 a
Mean	35.0	317.4	266.3	69.3	82.0
CV (%)	4.4	20.8	22.9	17.4	5.5

- In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

**Table 6** Effect of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> rate on some agronomic characteristics and yield of Chiang Mai 84-2 vegetable soybean, dry season 2013, Chai Nat Field Crops Research Center

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg./rai)	Harvested Plant (plant/rai) x1,000	Pod size (cm.)		Standard Pod (pod/kg.)	Fresh Pod Yield (kg./rai)	100 seed weight 10%MC (gram)	Grain Yield 12%MC (kg./rai)	Seed Yield 10%MC (kg./rai)
		width	length					
9	36.480 a	1.33	5.25	361.8 a	1,169.1 a	31.4 a	216.0 a	161.6 a
12	35.769 a	1.31	5.25	373.8 ab	1,133.3 a	31.1 a	223.7 a	164.3 a
15	35.769 a	1.29	5.27	381.1 a	1,093.9 a	31.0 a	217.2 a	166.4 a
control	35.733 a	1.31	5.28	374.0 a	1,174.9 a	31.4 a	242.7 a	187.6 a
Mean	36.006	1.31	5.26	372.2	1,132.1	31.9	219.0	164.1
CV (%)	6.5			4.6	19.0	5.3	19.9	18.6

- In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

**Table 7** Effect of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O rate on 100 fresh seeds weight of Chiang Mai 84-2 vegetable soybean, dry season 2013, Chai Nat Field Crops Research Center

K <sub>2</sub> O (K)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (P) (kg./rai)
----------------------	---------------------------------------------



(kg./rai)	9	12	15	P-MEAN
6	73.10 b	75.67 a	70.03 a	72.93 b
9	79.37 a	76.10 a	74.60 a	76.69 a
12	78.43 ab	74.73 a	72.90 a	75.36 ab
K-(MEAN)	76.97 a	75.50 ab	72.51 a	74.99
Control	75.23 ab			
CV (%)	4.6			

1) In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

2) In a row, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by LSD.

**Table 8** Effect of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> rate on seed germination after seed processing and after seed stored in control temperature at 15-20 °C for four months of Chiang Mai 84-2 vegetable soybean, dry season 2013, Chai Nat Field Crops Research Center

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg./rai)	After seed processing			After seed stored in control temperature	
	Between paper	Sand Method	Vigor	Between paper	Sand Method
9	72.7 a	76.6 a	66.4 a	75.6 a	83.6 a
12	75.2 a	72.3 a	49.3 b	75.6 a	86.7 a
15	71.3 a	72.8 a	52.6 b	79.3 a	82.9 a
control	70.7 a	74.3 a	50.3 b	81.0 a	82.3 a
Mean	73.1	73.9	56.1	76.8	84.4
CV (%)	12.2	6.6	20.6	6.5	5.7

- In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

**Table 9** Effect of K<sub>2</sub>O rate on some agronomic characteristics and yield of Chiang Mai 84-2 vegetable soybean, dry season 2013, Chai Nat Field Crops Research Center

K <sub>2</sub> O (kg./rai)	Harvested Plant (plant/rai) x1,000	Pod size (cm.)		Standard Pod (pod/kg.)	Fresh Pod Yield (kg./rai)	100 seeds weight 10%MC (gram)	Grain Yield 12%MC (kg./rai)	Seed Yield 10%MC (kg./rai)
		width	length					
6	36.978 a	1.29	5.27	382.2 a	1,075.4 a	30.5 a	199.9 a	152.0 a
9	35.413 a	1.32	5.23	367.6 a	1,177.8 a	31.8 a	241.3 a	178.2 a
12	35.627 a	1.32	5.27	366.9 a	1,143.1 a	31.2 a	215.6 a	162.0 a
control	35.733 a	1.31	5.28	374.0 a	1,174.9 a	31.4 a	242.7 a	187.6 a
Mean	36.006	1.31	5.26	372.2	1,132.1	31.2	219.0	164.1
CV (%)	6.5			4.6	19.0	5.3	19.9	18.6

- In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

**Table 10** Effect of K<sub>2</sub>O<sub>5</sub> rate on seed germination after seed processing and after seed stored in control temperature at 15-20 °C for four months of Chiang Mai 84-2 vegetable soybean, dry season 2013, Chai Nat Field Crops Research Center

K <sub>2</sub> O	After seed processing	After seed stored in control temperature
------------------	-----------------------	------------------------------------------

(kg./rai)	Between paper	Sand Method	Vigor	Between paper	Sand Method
6	74.3 a	71.9 a	54.9 a	78.4 a	84.8 a
9	71.8 a	72.7 a	55.3 a	74.7 a	83.1 a
12	73.1 a	77.1 a	58.1 a	77.3 a	85.2 a
control	70.7 a	74.3 a	50.3 a	81.0 a	82.3 a
Mean	73.1	73.9	56.1	76.8	84.4
CV (%)	12.2	6.6	20.6	6.5	5.7

- In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.



สภาพทั่วไปของแปลงทดลองถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 84-2



ระยะเมล็ดเจริญเต็มที่ (R6)



ลักษณะผลผลิตฝักสด



ระยะสุกแก่พร้อมเก็บเกี่ยวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์

## การประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดปทุมธานี

### Evaluation of Vegetable Soybean Varieties Suitable for Growing in Pathum Thani Province

ชญาดา ดวงวิเชียร กุลวดี ฐาน์กาญจน์

#### คำสำคัญ (Key words)

คำสำคัญ: ประเมินพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด

Key words: evaluation, vegetable soybean

#### บทคัดย่อ

ปลูกทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในแปลงเกษตรกรจังหวัดปทุมธานี ในปี 2554 - 2556 ทั้งหมด 5 ฤดูกาลผลิต (crops) มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย พันธุ์เชียงใหม่ 1 พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 พันธุ์ AGS 433 พันธุ์ AGS 292 และสายพันธุ์ VB\_LB 1 ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในปี 2554 พบว่า พันธุ์ AGS 433 ให้ผลผลิตฝักคัดขนาด (ฝักที่มี 2 และ 3 เมล็ด) สูงสุด แตกต่างกับพันธุ์อื่น ๆ ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในเดือนเมษายน 2555 พบว่า สายพันธุ์ VB\_LB 1 ให้ผลผลิตฝักคัดขนาดสูงสุด แตกต่างกับพันธุ์อื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS 292 ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในเดือนพฤษภาคม 2555 พบว่า สายพันธุ์ VB\_LB 1 ให้ผลผลิตฝักคัดขนาดสูงสุดแตกต่างกับพันธุ์อื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS 292 และ AGS 433 ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในเดือนมกราคม 2556 พบว่า พันธุ์ AGS 433 ให้ผลผลิตฝักคัดขนาดสูงสุดแตกต่างกับพันธุ์อื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 และถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในเดือนมิถุนายน 2556 พบว่า สายพันธุ์ VB\_LB 1 ให้ผลผลิตฝักรวมต้นสูงสุดแตกต่างกับพันธุ์อื่น ๆ จากผลการทดลองทั้ง 5 ฤดูปลูก สรุปได้ว่าสายพันธุ์ VB\_LB 1 และพันธุ์ AGS 433 ให้ผลผลิตสูง แต่สายพันธุ์ VB\_LB 1 เป็นที่ยอมรับของเกษตรกรในจังหวัดปทุมธานี เพราะมัดช่อได้สวย

#### บทนำ

ถั่วเหลืองฝักสด หรือถั่วแระญี่ปุ่นมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Glycine max* (L.) Merr. เป็นถั่วเหลืองที่มีฝักขนาดใหญ่ เมล็ดมีขนาดใหญ่กว่าถั่วเหลืองธรรมดาประมาณ 2 เท่า บริโภคเมล็ดในระยะเมล็ดเต่งเต็มที่แต่ฝักยังมีสีเขียวอยู่ ปลูกได้ตลอดทั้งปีในสภาพที่อากาศไม่ร้อนจัดหรือเย็นจัดเกินไป นิยมบริโภคฝักสดเป็นอาหารว่าง โดยต้มทั้งฝักในน้ำเดือดใช้ระยะเวลาสั้นเพียง 5-6 นาที โรยเกลือเล็กน้อยเพื่อเพิ่มรสชาติ หรือแกะเมล็ดออกจากฝักนำมาประกอบอาหาร และใช้แทนถั่วลันเตากระป๋อง ถั่วเหลืองฝักสดอุดมไปด้วยโปรตีน ธาตุเหล็ก วิตามินเอ บี ซี และเกลือแร่ (AVRDC, 1982)

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ใช้ปลูกมี 2 ประเภท คือ พันธุ์สำหรับการบริโภคภายในประเทศ ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ผ่านการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร และอีกประเภทหนึ่งคือ

พันธุ์สำหรับส่งเป็นสินค้าออกไปยังต่างประเทศ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 พันธุ์ No. 75 พันธุ์ Tzurunoko Ryokkoh พันธุ์ Kaohsiung No.1 และพันธุ์ No. 2808 (ศรีณยู และคณะ, 2554) ส่วนพันธุ์ที่ได้มาตรฐานสำหรับการส่งออกพันธุ์แรกของประเทศไทยและผ่านการพิจารณาจากกรมวิชาการเกษตรให้เป็นพันธุ์แนะนำเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2555 คือพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 (MJ 0108-11-5) มีลักษณะเด่นคือเป็นพันธุ์ที่มีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นใบเตย ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 871 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Kaori ร้อยละ 65.6 (รัชณี และคณะ, 2556)

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อใช้สำหรับบริโภคภายในประเทศส่วนใหญ่ผลผลิตที่ขายจะไม่เน้นทางด้านคุณภาพของฝักเหมือนกับถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก ที่ต้องมี 2 เมล็ดขึ้นไป มีความยาวของฝักไม่น้อยกว่า 4.5 ซม. มีความกว้างของฝักไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. จำนวนฝักสดมาตรฐานไม่เกิน 350 ฝัก/กก. ฝักมีสีเขียวสด มีรสชาติหวานเล็กน้อย ไม่มีตำหนิใดๆ บนฝัก ขนมีสีขาวหรือสีเทา โดยเก็บเกี่ยวฝักสดในระยะฝักเต่ง (เอนก และคณะ, 2551) ซึ่งการขายผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดภายในประเทศ จะถอนทั้งต้นแล้วนำมาตัดใบและสับรากทิ้ง จากนั้นนำมามัดรวมกันขายเป็นมัด ๆ ละ 2.5 หรือ 5 กก. ไม่ต้องเด็ดฝักที่มีขนาดเล็กและฝักที่ไม่ได้มาตรฐานออก (อานนท์ และคณะ, 2554) ดังนั้นการประเมินผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อให้มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูกในเขตจังหวัดปทุมธานี ซึ่งจังหวัดปทุมธานีมีพื้นที่ทำการเกษตร 496,652 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 49.78 ของพื้นที่ทั้งหมด ด้วยลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดเป็นที่ราบลุ่มเอื้อแก่การปลูกพืช ส่วนใหญ่เป็นการปลูกข้าว คิดเป็นพื้นที่ 343,998 ไร่ รองลงมา ได้แก่ ไม้ผล คิดเป็นพื้นที่ 39,893.75 ไร่ พืชผัก คิดเป็นพื้นที่ 35,957.50 ไร่ และพืชอื่น ๆ เช่น ไม้ดอกไม้ประดับ พืชไร่ พืชสมุนไพร และพืชพลังงาน คิดเป็นพื้นที่ 22,570 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดปทุมธานี, 2556) แต่เกษตรกรในจังหวัดปทุมธานีมีการปลูกถั่วเหลืองฝักสดกันน้อย เนื่องจากมีการปลูกพืชอื่นที่มีแรงจูงใจทางด้านความต้องการของตลาดและราคามากกว่า แต่ถ้าหากพิจารณาถึงผลพลอยได้ด้านอื่น ๆ เช่น ปลูกสลับกับพืชผักตามฤดูกาลก็จะทำให้ช่วยลดการระบาดของแมลงศัตรูพืชผักได้ หรือปลูกในระบบปลูกพืชที่มีข้าวเป็นพืชหลักทั้งก่อนหรือหลังการปลูกข้าวนาปีเพื่อลดการระบาดของโรคและแมลงศัตรูข้าว ดังนั้นเนื่องจากถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชอายุสั้นที่สามารถให้ผลตอบแทนได้เร็ว มีความเสี่ยงน้อย และมีผลพลอยได้อื่น ๆ อีกมากมาย การทดลองนี้จึงได้นำพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดมาปลูกทดสอบในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมให้เกษตรกรปลูกหรือเป็นพืชทางเลือกที่จะให้เกษตรกรตัดสินใจเลือกปลูกต่อไป

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 1 พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 พันธุ์ AGS 433 พันธุ์ AGS 292 และสายพันธุ์ VB\_LB 1 (CM 8524-4)
2. ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15, 13-13-21 และ 46-0-0
3. สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช
4. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ ตาชั่ง เเวอร์เนียร์ และตลับเมตร

5. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ จอบ พลั่ว ถังพลาสติก ถุงพลาสติก และยางรัด

6. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น กล้องถ่ายรูป และสายวัดพื้นที่

- แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) 4 ซ้ำ 5

- กรรมวิธี ได้แก่ 1) พันธุ์เชียงใหม่ 1 2) พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 3) พันธุ์ AGS 433 4) พันธุ์ AGS 292 และ 5) สายพันธุ์ VB\_LB 1 ซึ่งสายพันธุ์สุดท้ายนิยมปลูกกันมากในเขตภาคกลางและเป็นพันธุ์สำหรับบริโภคภายในประเทศ

- วิธีดำเนินการทดลอง

ปลูกถั่วเหลืองฝักสดในแปลงเกษตรกรซึ่งมีสภาพเป็นร่องสวน โดยใช้ขนาดแปลงทดลองย่อย  $3.5 \times 5$  ม. พื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิต  $2.5 \times 4.2$  ม. ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 50 ซม. ระยะระหว่างหลุม 20 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม ก่อนปลูกโรยปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ หลังปลูกพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยใช้อะลาคลอร์ (48 % อีซี) อัตรา 500 มล./ไร่ เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 20 วันหลังงอก ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กก./ไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบปุ๋ยพูนโคนต้น เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 40 วันหลังงอก ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ โดยหว่านระหว่างแถวในแปลง ให้น้ำวันละ 1 ครั้ง เฉพาะวันที่ฝนไม่ตก ฉีดพ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 7 วันหลังงอก จำนวน 1 ครั้ง เก็บเกี่ยวผลผลิตฝักสดที่ระยะเมล็ดเต่งเต็มที่แต่ฝักยังมีสีเขียว

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักมวลรวม (น้ำหนักสดฝัก+ต้น+ใบ) ต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว น้ำหนักฝักรวมต้น (น้ำหนักฝัก+ต้น) ต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว น้ำหนักฝักสดคัดขนาด (ฝักที่มี 2 และ 3 เมล็ด) ต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว จำนวนฝักคัดขนาดต่อกิโลกรัม ความสูงต้น (เฉลี่ย 10 ต้น) จำนวนข้อ (เฉลี่ย 10 ต้น) ความกว้าง ความยาวและความหนาฝัก (เฉลี่ย 10 ต้น) และน้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด ผลวิเคราะห์ดิน

- เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองตั้งแต่ ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556

ในการทดลองปี 2554 ในแปลงเกษตรกร ต. บึงบา อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี ปลูกเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2554 และเก็บเกี่ยวผลผลิตพันธุ์แรกถึงพันธุ์สุดท้ายในวันที่ 7-19 เมษายน 2554

ในการทดลองปี 2555 ในแปลงเกษตรกร ต.คลองสี่ อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี ปลูก ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2555 และเก็บเกี่ยวผลผลิตพันธุ์แรกถึงพันธุ์สุดท้ายในวันที่ 8 มิถุนายน- 2 กรกฎาคม 2555 ครั้งที่ 2 ปลูกเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2555 และเก็บเกี่ยวผลผลิตพันธุ์แรกถึงพันธุ์สุดท้ายในวันที่ 10 กรกฎาคม - 5 สิงหาคม 2555

ในการทดลองปี 2556 ปลูกครั้งที่ 1 ในแปลงเกษตรกร ต.บึงขำอ้อ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2556 และเก็บเกี่ยวผลผลิตพันธุ์แรกถึงพันธุ์สุดท้ายในวันที่ 1-5 เมษายน 2556 ครั้งที่ 2 ปลูกในแปลงเกษตรกร ต.บึงกาสาม อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี เมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2556 และเก็บเกี่ยวผลผลิตพันธุ์แรกถึงพันธุ์สุดท้ายในวันที่ 16 สิงหาคม - 10 กันยายน 2556

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ปี 2554 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 433 มีน้ำหนักมวลรวมสูงสุด 3,510 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 นอกจากนี้พันธุ์ AGS 433 ให้ผลผลิตฝักคัดขนาดสูงสุด 1,248 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ พันธุ์ AGS 433 มีจำนวนฝัก/กก. น้อย (ฝักใหญ่) ที่สุด 330 ฝัก แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 AGS 292 และสายพันธุ์ VB\_LB 1 (ตารางที่ 1) สายพันธุ์ VB\_LB 1 มีความสูงต้นมากที่สุด 61 ซม. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความสูงต้นน้อยที่สุด 24 ซม. สายพันธุ์ VB\_LB 1 มีจำนวนข้อ/ต้นมากที่สุด 12 ข้อ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS 433 พันธุ์ AGS 433 มีน้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด มากที่สุด 82 กรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ พันธุ์เชียงใหม่ 1 เชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีน้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด ไม่แตกต่างกัน สายพันธุ์ VB\_LB 1 มีน้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ดน้อยที่สุด 45 กรัม ส่วนความกว้างและความยาวฝักวัดจากฝักที่สมบูรณ์และมี 2 เมล็ด พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีความกว้างฝักมากที่สุด 1.5 ซม. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และสายพันธุ์ VB\_LB 1 แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS 433 และ AGS 292 พันธุ์ AGS 433 มีความยาวฝักมากที่สุด 6 ซม. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ ส่วนสายพันธุ์ VB\_LB 1 มีความยาวน้อยที่สุด 4.5 ซม. (ตารางที่ 4)

ปี 2555 ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในเดือนเมษายน พบว่า พันธุ์ AGS 433 มีน้ำหนักมวลรวมสูงสุด 2,266 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ AGS 292 และสายพันธุ์ VB\_LB 1 แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 84-2 ส่วนสายพันธุ์ VB\_LB 1 มีผลผลิตฝักคัดขนาดสูงสุด 950 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS 292 พันธุ์ AGS 433 มีจำนวนฝัก/กก. น้อยที่สุด 358 ฝัก แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 (ตารางที่ 1) ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในเดือนพฤษภาคม 2555 พบว่าสายพันธุ์ VB\_LB 1 มีน้ำหนักมวลรวมสูงสุด 2,651 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์อื่น ๆ นอกจากนี้สายพันธุ์ VB\_LB 1 ให้ผลผลิตฝักคัดขนาดสูงสุด 1,012 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS 433 และ AGS 292 พันธุ์ AGS 433 มีจำนวนฝัก/กก. น้อยที่สุด 293 ฝัก แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ (ตารางที่ 2)

ปี 2556 ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในเดือนมกราคม พบว่า พันธุ์ AGS 433 มีน้ำหนักมวลรวมและน้ำหนักฝักคัดขนาดสูงสุด 3,758 และ 1,490 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 นอกจากนี้พันธุ์ AGS 433 มีจำนวนฝัก/กก. น้อยที่สุด 301 ฝัก แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ (ตารางที่ 2) พันธุ์ AGS 433 มีความสูงต้นมากที่สุด 68.7 ซม. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 พันธุ์ AGS 433 มีจำนวนข้อ/ต้นมากที่สุด 9.1 ข้อ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 84-2 แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS 292 และสายพันธุ์ VB\_LB 1 พันธุ์ AGS 433 มีความกว้าง และความยาวฝักมากที่สุด 1.47 และ 5.78 ซม. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับ

พันธุ์อื่น ๆ พันธุ์ AGS 433 มีความหนาฝักมากที่สุด 0.98 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ AGS 292 และสายพันธุ์ VB\_LB 1 แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 84-2 (ตารางที่ 5) ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในเดือนมิถุนายน พบว่า สายพันธุ์ VB\_LB 1 มีน้ำหนักมวลรวมมากที่สุด 1,906 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 และ AGS 433 นอกจากนี้สายพันธุ์ VB\_LB 1 มีน้ำหนักฝักรวมต้นสูงสุด 1,552 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ พันธุ์ AGS 433 มีจำนวนฝัก/กก. น้อยที่สุด 336 ฝัก/กก. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ (ตารางที่ 3) สายพันธุ์ VB\_LB 1 มีความสูงต้นมากที่สุด 68.7 ซม. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ นอกจากนี้สายพันธุ์ VB\_LB 1 มีจำนวนข้อ/ต้นมากที่สุด 14.7 ข้อ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 พันธุ์ AGS 433 มีน้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ดมากที่สุด 71.2 กรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS 292 พันธุ์ AGS 433 มีความกว้างฝักมากที่สุด 1.45 ซม. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 และสายพันธุ์ VB\_LB 1 แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์ AGS 292 พันธุ์ AGS 433 มีความยาวฝักมากที่สุด 5.8 ซม. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ พันธุ์ AGS 433 มีความหนาฝักมากที่สุด 0.97 ซม. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS 292 (ตารางที่ 6)

จากการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าสายพันธุ์ VB\_LB 1 และพันธุ์ AGS 433 ให้น้ำหนักมวลรวม และผลผลิตฝักคัดขนาดที่สูง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของอานนท์ และคณะ (2554) ซึ่งรายงานว่า ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า สายพันธุ์ VB\_LB 1 ให้ผลผลิตฝักรวมต้นและผลผลิตฝักคัดขนาดไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ที่ให้ขนาดของฝักใกล้เคียงมาตรฐานการส่งออก และสายพันธุ์ VB\_LB 1 นิยมปลูกในเขตภาคกลาง นอกจากนี้ วีระศักดิ์ และคณะ (2554) รายงานว่า การปลูกทดสอบพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกจากการทดสอบมาตรฐานจำนวน 4 สายพันธุ์ และมีพันธุ์ AGS 292 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ มาทดสอบที่ไร่เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่และลพบุรี พบว่า พันธุ์ AGS 433 ให้ผลผลิตรวม และผลผลิตฝักสดที่ได้มาตรฐานสูงกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ และพันธุ์ตรวจสอบ AGS 292

ตารางที่ 1 น้ำหนักมวลรวม ผลผลิตฝักคัดขนาด และจำนวนฝักต่อกิโลกรัมของถั่วเหลืองฝักสด 5 พันธุ์/สายพันธุ์จังหวัดปทุมธานี  
ปี 2554 – 2555

พันธุ์/สายพันธุ์	กุมภาพันธ์ 2554			เมษายน 2555		
	นน.มวลรวม (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักคัด ขนาด (กก./ไร่)	จำนวนฝัก /กก.	นน.มวลรวม (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักคัด ขนาด (กก./ไร่)	จำนวนฝัก /กก.
เชียงใหม่ 1	3,360 a	972 b	589 b	2,037 ab	512 b	536 b
เชียงใหม่ 84-2	1,488 c	592 c	356 a	1,761 ab	543 b	398 a
AGS 433	3,510 a	1,248 a	330 a	2,266 a	477 b	358 a
AGS 292	2,675 b	995 b	418 a	1,019 c	736 ab	624 c
VB_LB 1	2,621 b	1,022 b	498 ab	1,497 bc	950 a	644 c
เฉลี่ย	2,731	966	438	1,716	643	512
F-test	**	**	**	ns	ns	**
CV (%)	15.02	14.18	14.32	20.90	32.60	7.42

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 น้ำหนักมวลรวม ผลผลิตฝักคัดขนาด และจำนวนฝักต่อกิโลกรัมของถั่วเหลืองฝักสด 5 พันธุ์/สายพันธุ์จังหวัดปทุมธานี  
ปี 2555 – 2556

พันธุ์/สายพันธุ์	พฤษภาคม 2555			มกราคม 2556		
	นน.มวลรวม (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักคัด ขนาด (กก./ไร่)	จำนวนฝัก /กก.	นน.มวลรวม (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักคัด ขนาด (กก./ไร่)	จำนวนฝัก /กก.
เชียงใหม่ 1	2,330 a	544 bc	542 c	3,386 a	1,477 a	452 b
เชียงใหม่ 84-2	934 b	334 c	411 b	1,621 b	747 bc	503 b
AGS 433	2,112 a	814 ab	293 a	3,758 a	1,490 a	301 a
AGS 292	2,588 a	972 a	454 b	1,921 b	614 c	562 b
VB_LB 1	2,651 a	1,012 a	583 c	2,127 b	1,078 b	534 b
เฉลี่ย	2,123	735	457	2,563	1,081	470
F-test	**	**	**	**	**	**
CV (%)	16.30	28.10	11.81	21.12	22.80	17.52

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



**ตารางที่ 3** น้ำหนักมวลรวม ผลผลิตฝักรวมต้น และจำนวนฝักต่อกิโลกรัมของถั่วเหลืองฝักสด 5 พันธุ์/สายพันธุ์ จังหวัดปทุมธานี ปี 2556

พันธุ์/สายพันธุ์	มิถุนายน 2556		
	น้ำหนักรวม (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักรวมต้น (กก./ไร่)	จำนวนฝัก/กก.
เชียงใหม่ 1	1,618 ab	686 b	673 d
เชียงใหม่ 84-2	979 c	488 b	434 b
AGS 433	1,448 abc	637 b	336 a
AGS 292	1,229 bc	626 b	454 b
VB_LB 1	1,906 a	1,552 a	536 c
เฉลี่ย	1,436	798	487
F-test	ns	**	**
CV (%)	23.60	21.10	10.78

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 4** ความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด ความกว้างฝัก และความยาวฝักของ ถั่วเหลืองฝักสด 5 พันธุ์/สายพันธุ์ จังหวัดปทุมธานี ปี 2554

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสูงต้น	จำนวนข้อ/	น.น. เมล็ดสด	ความกว้างฝัก	ความยาวฝัก
	(ซม.)	ต้น	100 เมล็ด	(ซม.)	(ซม.)
			(กรัม)		
เชียงใหม่ 1	45.5 bc	10.4 bc	54.1 bc	1.54 a	4.92 d
เชียงใหม่ 84-2	24.1 d	8.2 d	64.7 b	1.31 b	5.31 c
AGS 433	47.6 b	11.4 ab	81.9 a	1.40 ab	6.03 a
AGS 292	37.4 c	9.5 cd	61.2 b	1.38 ab	5.57 b
VB_LB 1	61.2 a	12.3 a	45.0 c	1.10 c	4.50 e
เฉลี่ย	43.2	10.4	61.4	1.35	5.27
F-test	**	**	**	**	**
CV (%)	13.3	8.98	10.8	8.48	2.23

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 5** ความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น ความกว้างฝัก ความยาวฝัก และความหนาฝักของถั่วเหลืองฝักสด 5 พันธุ์/สายพันธุ์ จังหวัดปทุมธานี เดือน มกราคม 2556

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสูงต้น (ซม.)	จำนวนข้อ/ ต้น	ความกว้างฝัก (ซม.)	ความยาวฝัก (ซม.)	ความหนาฝัก (ซม.)
เชียงใหม่ 1	63.80 ab	8.05 b	1.36 b	5.02 b	0.92 ab
เชียงใหม่ 84-2	55.14 c	7.58 b	1.34 b	5.23 b	0.93 ab
AGS 433	68.68 a	9.08 a	1.47 a	5.78 a	0.98 a
AGS 292	59.06 bc	8.45 ab	1.27 bc	4.71 bc	0.82 b
VB_LB 1	61.30 bc	8.20 ab	1.16 c	4.39 c	0.67 c
เฉลี่ย	61.60	8.27	1.32	5.02	0.86
F-test	**	*	**	**	**
CV (%)	6.85	6.65	5.49	6.48	8.17

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 6** ความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด ความกว้างฝัก ความยาวฝัก และความหนาฝักของถั่วเหลืองฝักสด 5 พันธุ์/สายพันธุ์ จังหวัดปทุมธานี เดือน มิถุนายน 2556

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสูงต้น (ซม.)	จำนวนข้อ/ ต้น	นน. เมล็ด สด 100 เมล็ด (กรัม)	ความกว้าง ฝัก (ซม.)	ความยาวฝัก (ซม.)	ความหนา ฝัก (ซม.)
เชียงใหม่ 1	55.37 b	13.80 a	51.00 bc	1.18 b	4.69 c	0.817 c
เชียงใหม่ 84-2	32.41 d	9.55 c	58.75 b	1.43 a	5.40 b	0.873 bc
AGS 433	47.65 c	12.24 b	71.25 a	1.45 a	5.77 a	0.968 a
AGS 292	29.54 d	9.56 c	60.00 ab	1.41 a	5.50 b	0.939 ab
VB_LB 1	68.73 a	14.68 a	44.50 c	1.09 b	4.45 c	0.707 d
เฉลี่ย	46.74	11.97	57.10	1.31	5.16	0.86
F-test	**	**	**	**	**	**
CV (%)	9.99	6.56	13.34	5.99	3.14	5.80

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในเขตจังหวัดปทุมธานี ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ VB\_LB 1 และพันธุ์ AGS 433 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพฝักสูง แต่สายพันธุ์ VB\_LB 1 มีขนาดฝักเล็ก ขนสีน้ำตาล ไม่ได้มาตรฐานฝักสำหรับส่งออก เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการจำหน่ายตลาดภายในประเทศ เนื่องจากความสูงต้นมาก ทำให้ง่ายต่อการมัดข้อเพื่อจำหน่ายตลาดภายในประเทศ นอกจากนี้เป็นพันธุ์ที่มีความงอกสูงเมื่อปลูกในเขตจังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นดินเหนียว ส่วนพันธุ์ AGS 433 มีขนาดฝักใหญ่ที่สุด มีขนสีขาว ได้มาตรฐานฝักสำหรับส่งออก แต่ความงอกของต้นกล้าต่ำถ้าหากไม่มีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยคอก เมื่อปลูกในเขตจังหวัดปทุมธานี

ในจังหวัดปทุมธานี เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อจำหน่ายตลาดภายในประเทศ ถ้าหากมีการส่งเสริมให้ปลูกเพื่อส่งออกต่างประเทศจำเป็นต้องมีพันธุ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานการส่งออกในแต่ละประเทศ และมีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่เพียงพอแก่เกษตรกรหรือเกษตรกรควรมีความรู้ทางด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อปลูกเอง พันธุ์ที่ได้มาตรฐานการส่งออกที่เป็นพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร คือ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ส่วนพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศหรือพันธุ์เอกชน ได้แก่ AGS 433 และ AGS 292

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ควรมีการศึกษาการยอมรับของเกษตรกรก่อนใช้แนะนำพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ ๆ ที่เหมาะสมในเขตจังหวัดปทุมธานี

## การประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดอุทัยธานี

### Evaluation of Vegetable Soybean Varieties Suitable for Growing in Uthai Thani Province

สมบัติ บวรพรเมธี สุภาพร สุขโต นพพร ศิริพานิช สมพร เจริญรุ่งเรือง  
ศิวาพร ชุมเสนา วารุณี ภูพราหมณ์

#### คำสำคัญ (Key words)

คำสำคัญ: ประเมินพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด

Key words: evaluation, vegetable soybean

#### บทคัดย่อ

การประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดอุทัยธานี ดำเนินการในปี 2554-2556 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 4 ซ้ำ 5 สิ่งทดลอง โดยมีสิ่งทดลองเป็นพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 1 พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 พันธุ์ AGS433 พันธุ์ AGS292 และ พันธุ์ VB\_LB 1 จากการทดลองในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในปี 2554 พบว่า พันธุ์ที่มีน้ำหนักผลผลิตฝักสดสูงสุดได้แก่ พันธุ์ VB\_LB 1 คือ 7.85 กรัมต่อต้น พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนักต่อฝักมากที่สุด เฉลี่ย 430 ฝัก/กิโลกรัม ส่วน พันธุ์ AGS 433 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 61.37 กรัม/100 เมล็ดสด ต่ำที่สุดได้แก่พันธุ์ VB\_LB 1 เท่ากับ 37.74 กรัม/100 เมล็ดสด พันธุ์ที่มีจำนวนฝัก 2 เมล็ดสูงสุดได้แก่พันธุ์เชียงใหม่ 1 เฉลี่ย 308.75 ฝัก/10 ต้น พันธุ์ที่มีจำนวนฝัก 3 เมล็ดสูงสุดได้แก่พันธุ์ VB\_LB 1 เฉลี่ย 183.25 ฝัก/10 ต้น ด้านการเจริญเติบโต พันธุ์ VB\_LB 1 มีความสูงต้นที่ระยะเก็บเกี่ยวสูงสุด เฉลี่ย 83.73 เซนติเมตร

ส่วนในปี 2555 ถึง 2556 ทำการทดลองในจังหวัดอุทัยธานี พบว่า พันธุ์ VB\_LB 1 มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด  $50.75 \pm 13.99$  เซนติเมตร ส่วนน้ำหนักฝักพันธุ์ AGS433 มีแนวโน้มให้น้ำหนักฝักต้น ( $36.03 \pm 14.77$  กิโลกรัม) น้ำหนัก 100 เมล็ด ( $87.48 \pm 13.08$  กรัม) จำนวนและน้ำหนักฝักเกรด A ( $124.53 \pm 16.03$  ฝัก และ  $492.16 \pm 108.09$  กรัม) และขนาดฝัก (ความกว้าง ความยาว และความหนาฝัก) สูงที่สุด รองลงมาคือพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 นอกจากนี้พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ยังมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นที่สุด คือ  $62 \pm 1.33$

#### บทนำ

ถั่วเหลืองฝักสด จัดเป็นพืชที่เป็นแหล่งอาหารโปรตีนราคาถูก เมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์ เป็นแหล่งพลังงาน ที่สำคัญให้วิตามิน เอ บี ซี และเกลือแร่ที่ร่างกายต้องการเป็นจำนวนมาก และยังมีสาร Isoflavones (phytoestrogen) เป็นสารที่ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ มะเร็งเต้านม มะเร็งต่อมลูกหมาก และลดอาการวัยทอง การผลิตถั่วเหลืองฝักสด หรือเรียกว่า ถั่วแระ นิยมใช้พันธุ์เชียงใหม่ 1 เพื่อการบริโภคภายในประเทศ มีแหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในหลายจังหวัด สามารถปลูกได้ดีทั้งภาคเหนือ และภาคกลาง มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 3,000-4,000 ไร่ ให้ผลผลิตปี

ละ 6,000 ต้น คิดเป็นมูลค่าประมาณ 30 ล้านบาท โดยมีต้นทุนการผลิตประมาณ 4,000-5,000 บาทต่อไร่ สำหรับการปลูกเพื่ออุตสาหกรรมการส่งออก มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 12,000 ไร่ ได้ผลผลิตปีละประมาณ 7,000 ตัน มีมูลค่าการส่งออกปีละประมาณ 500 – 600 ล้านบาท และมีต้นทุนการผลิตประมาณ 7,000-8,000 บาทต่อไร่ ซึ่งมีแนวโน้มความต้องการของตลาดเพิ่มมากขึ้นทุกปี ในปี 2548 ประเทศไทยส่งออกถั่วเหลืองฝักสดในรูปแช่แข็งไปประเทศญี่ปุ่น มีปริมาณการส่งออกประมาณ 9,000 ตัน คิดเป็นมูลค่าส่งออกปีละประมาณ 900 ล้านบาท เป็นอันดับ 3 รองจากจีนและไต้หวัน ซึ่งเป็นผู้ผลิต และส่งออกรายใหญ่ แต่ประเทศจีน และไต้หวันประสบปัญหาในการผลิต เช่น ต้นทุนการผลิตสูง โรค แมลง การแปรรูป และการตลาด จึงเป็นโอกาสของประเทศไทยที่สามารถผลิต และส่งไปขายยังตลาดต่างประเทศได้ โดยจังหวัดอุทัยธานีเป็นพื้นที่ ที่มีศักยภาพในการผลิต เพราะมีสภาพภูมิอากาศเหมาะสม ไม่ร้อนหรือเย็นจัด มีพื้นที่อยู่ใกล้แหล่งรับซื้อ และจำหน่ายผลผลิตการเกษตรที่ใช้บริโภคทั้งภายใน ประเทศ และส่งออกต่างประเทศ เช่นตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง ทำให้ไม่มีปัญหาด้านการตลาด ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชอายุสั้น สามารถปลูกเป็นพืชหมุนเวียนหลังการทำนาปลูกข้าวได้ดี ซึ่งเหมาะกับสภาพพื้นที่ของจังหวัดอุทัยธานีที่มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นนาข้าว และจากข้อมูลของสำนักงานเกษตรจังหวัดอุทัยธานี เพาะปลูก2553/2554 มีเกษตรกรทำการผลิต ถั่วเหลืองฝักสด 815 ไร่ ผลผลิตประมาณ 815 ตัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องจัดทำโครงการวิจัยการประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดอุทัยธานี เพื่อใช้เป็นข้อมูลให้กับเกษตรกรในการส่งเสริมการปลูกถั่วเหลืองฝักสด และการเพิ่มรายได้ในการปลูกพืชหลังนา อีกทั้งยังช่วยตัดวงจรของแมลงเ็นนาข้าว

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ เชียงใหม่84-2, AGS433 และ และสายพันธุ์VB\_LB 1 และพันธุ์เปรียบเทียบ
- 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์เชียงใหม่1 และ AGS292
2. วัสดุการเกษตรได้แก่ ปูนขาว ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. อุปกรณ์ระบบน้ำ ได้แก่ ท่อน้ำ PVC ข้อต่อ หัวสปริงเกอร์ สายยางรดน้ำ
4. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องชั่ง ทศนิยม 1 ตำแหน่ง สายวัด เวอร์เนีย
5. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล กระดาษ
6. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ จอบ พลั่ว ถังพลาสติก ถุงพลาสติก และยางรัด
7. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น กล้องถ่ายรูป และสายวัดพื้นที่

- แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ใช้พันธุ์เป็นกรรมวิธี โดยมีทั้งหมด 5 กรรมวิธี คือ1) พันธุ์เชียงใหม่1 2) พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 3) พันธุ์ AGS292 4) พันธุ์ AGS433 5) พันธุ์ VB\_LB 1

- วิธีดำเนินการทดลอง

ดำเนินการในแปลงของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี เตรียมพื้นที่ โดยการไถพรวนดิน 2 ครั้ง ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก อัตรา 1.5-2 ตันต่อไร่ ไถพรวนย่อยดิน กำหนดแปลงย่อยขนาด 4x6 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 3x5 เมตร แต่ละแถวปลูกยกร่องสูง 15-20 เซนติเมตร กว้าง 1 เมตร ปรับหน้าดินให้เรียบ คลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ฝักสดด้วยสารเคมีกำจัดเชื้อรา เช่นแมนโคเซบ อัตรา 1-2 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม หรือ เอพรอน อัตรา 7 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม และคลุกเชื้อโรโซเปียม อัตรา 1 ฤง/เมล็ดพันธุ์ 15 กิโลกรัม ใช้ไม้ปลายแหลมทำหลุมลึกประมาณ 2-3 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 2-3 เมล็ด ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 รองกันหลุมก่อนปลูกด้วย ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ ครั้งที่ 2 หลังปลูกประมาณ 50 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วใช้ดินกลบ การให้น้ำ ให้น้ำก่อนปลูกแล้วทิ้งไว้ 1 วัน เพื่อให้แปลงปลูกมีความชุ่มชื้นเพียงพอต่อการงอกของเมล็ด จากนั้นให้น้ำให้ดินมีความชุ่มชื้นสม่ำเสมอ ตามสภาพภูมิอากาศ และลักษณะดินปลูก ให้น้ำหลังจากการใส่ปุ๋ยเคมีทุกครั้ง และไม่ให้อั่วเหลืองฝักสดขาดน้ำในระยะติดฝัก การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ครั้งแรกพ่นสารเคมีอะลาคลอร์คัมวัชพืชหลังปลูกทันที ในขณะที่ดินมีความชื้น ครั้งต่อไปถ้ามีวัชพืชกำจัดโดยใช้แรงงานคน โรคและแมลง ใช้สารเคมีตามความจำเป็นเมื่อพบว่ามีภาวะระบาดเกิดขึ้น เก็บเกี่ยวโดยใช้เกี่ยวเกี่ยวต้นเก็บเกี่ยวช่วงที่ฝักเต่งประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของต้น โดยฝักยังมีสีเขียวอยู่ แล้วใช้กรรไกรตัดขั้วฝักออก

#### - การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักมวลรวม (น้ำหนักสดฝัก+ต้น+ใบ) ต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว น้ำหนักฝักรวมต้น (น้ำหนักฝัก+ต้น) ต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว น้ำหนักฝักสดคัดขนาด (ฝักที่มี 2 และ 3 เมล็ด) ต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว จำนวนฝักคัดขนาดต่อกิโลกรัม ความสูงต้น (เฉลี่ย 10 ต้น) จำนวนข้อ (เฉลี่ย 10 ต้น) ความกว้าง ความยาวและความหนาฝัก (เฉลี่ย 10 ต้น) และน้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด ผลวิเคราะห์ดิน

บันทึกข้อมูลวันปลูก วันเก็บเกี่ยว การเจริญเติบโต และองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูงของต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่ที่ระยะ เก็บเกี่ยว

บันทึกข้อมูลการดูแลต่างๆ เช่น การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช ศัตรูพืชที่พบ วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

#### - ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556

ปี 2554 แปลงเกษตรกรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ปี 2555-ปี 2556 แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### ปี 2554 ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกรจังหวัดอยุธยา

ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกร อำเภอมหาสาร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เริ่มปลูก 7 เมษายน 2554 เก็บเกี่ยว 15 มิถุนายน 2554 ผลการทดลองพบว่าอั่วเหลืองพันธุ์VB\_LB 1 มีความสูงต้นเฉลี่ย สูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์เชียงใหม่ 1 ,AGS 292 , AGS 433 และพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีความสูงต้นเฉลี่ย ต่ำที่สุด ด้านจำนวนข้อต่อต้น พันธุ์ AGS 433 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์VB\_LB 1 , AGS 292 , เชียงใหม่ 1 และ เชียงใหม่ 84-2 ตามลำดับ จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้น พันธุ์ AGS 433 มีจำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นสูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์เชียงใหม่ 1 , AGS 292 ,VB\_LB 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ข้อมูลผลผลิตรวม พบว่า พันธุ์VB\_LB 1 มีน้ำหนักรวมต้นและฝักสดเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ส่วนพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนักรวมต้นและฝักสดเฉลี่ยต่อไร่ต่ำที่สุด ถั่วเหลืองพันธุ์VB\_LB 1 มีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 และ AGS 292 พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยต่อไร่ต่ำที่สุด ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 2)

การสุ่มนับจำนวนฝักเพื่อหาจำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้นพบว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีจำนวนฝักฝักเฉลี่ยต่อต้นสูงที่สุด รองมา ได้แก่ พันธุ์ AGS 433 ต่ำที่สุด ได้แก่ พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 (ตารางที่ 3)

การเก็บข้อมูลโดยสุ่มจาก 10 ต้นพบว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีน้ำหนักรวมสูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ AGS 433 น้ำหนักรวมต่ำที่สุดได้แก่พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ที่ 2147.5 , 2042.5 และ 762.5 กรัม/10 ต้น ตามลำดับ จำนวนฝักสดพบว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีจำนวนฝักสดสูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ AGS 433 จำนวนฝักต่ำที่สุดได้แก่พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ที่ 572 ,439.5 และ 169 ฝัก/10 ต้น ตามลำดับ นำฝักที่นับได้ไปชั่งน้ำหนักฝักพบว่าพันธุ์ เชียงใหม่ 1 มีน้ำหนักฝักสดสูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ AGS 433 ต่ำที่สุดได้แก่พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 เท่ากับ 802.5 ,793 และ 409.5 กรัม ตามลำดับ พันธุ์ AGS 433 มีจำนวนฝัก 1 เมล็ด สูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ AGS 292 ต่ำที่สุดได้แก่พันธุ์ VB\_LB 1 พันธุ์ เชียงใหม่ 1 มีจำนวนฝัก 2 เมล็ด สูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ AGS 433 ต่ำที่สุดได้แก่พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 พันธุ์ VB\_LB 1 มีจำนวนฝัก 3 เมล็ด สูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ เชียงใหม่ 1 ต่ำที่สุดได้แก่พันธุ์ ลูกผสม เชียงใหม่ 84-2 พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีจำนวนฝักเสีย และน้ำหนักฝักเสียสูงที่สุด ต่ำที่สุดได้แก่พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 (ตารางที่ 4)

ผลการนับจำนวนฝักถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 1 กิโลกรัม พบว่าพันธุ์VB\_LB 1 มีจำนวนฝักสูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ AGS 292 , เชียงใหม่ 1, AGS 433 และพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ที่ 835 ,601 ,545 ,540 และ 430 ฝัก/กิโลกรัม ตามลำดับ นำฝักถั่วเหลืองมาวัดหาความกว้างฝัก ความยาวฝัก และความหนาฝักพบว่าพันธุ์ AGS 433 มีความกว้างฝักสูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ AGS 292 ต่ำที่สุดได้แก่พันธุ์VB\_LB 1 ด้านความหนาฝัก พันธุ์ AGS 292 มีความหนาฝักสูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ AGS 433 ต่ำที่สุดได้แก่พันธุ์VB\_LB 1 และความยาวฝักพบว่าพันธุ์ AGS 433 มีความยาวฝักสูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ AGS 292 ต่ำที่สุดได้แก่พันธุ์เชียงใหม่ 1 ทำการสุ่มฝักที่มี 3 และ 2 เมล็ด แกะเมล็ดให้ได้ 100 เมล็ดสด ซึ่งเป็นน้ำหนัก 100 เมล็ดสด พบว่าพันธุ์ AGS 433 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสด สูงที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ เชียงใหม่ 1 ,เชียงใหม่ 84-2 , AGS 292 และพันธุ์VB\_LB 1 ที่ 61.37, 58.91, 57.24, 51.88 และ 37.74 กรัมตามลำดับ (ตารางที่ 5)

**ปี 2555-2556** การประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดอุทัยธานี ดำเนินการทดสอบในแปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี

#### ปี 2555 ฤดูฝน

เริ่มดำเนินการปลูกเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน 255 และเก็บเกี่ยวระหว่างวันที่ 7 ถึง 27 สิงหาคม 2555 ผลการทดลองพบว่า

### การเจริญเติบโต

พันธุ์VB\_LB 1 ความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุด คือ 43.19 เซนติเมตร มีความสูงต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ AGS433 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับทุกพันธุ์ (ตารางที่ 6) จำนวนข้อต่อต้นของพันธุ์ AGS433 มีจำนวนข้อเฉลี่ยสูงสุด คือ 10.15 ข้อ โดยไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์VB\_LB 1 และพันธุ์เชียงใหม่1 แต่มีความแตกต่างกับพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 และ AGS292 (ตารางที่ 1) จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดคือ พันธุ์เชียงใหม่1 มีจำนวนกิ่ง 6.07 กิ่ง โดยมีความแตกต่างกับพันธุ์อื่นๆ จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุด คือ พันธุ์เชียงใหม่1 มี 56.88 ฝัก/ต้น โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกพันธุ์ (ตารางที่ 6)

### ผลผลิต

พันธุ์ AGS433 มีน้ำหนักต้นต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตรสูงสุด คือ 23.96 กิโลกรัม โดยไม่แตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ น้ำหนักฝักต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตร และน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด คือ พันธุ์ AGS433 มี คือ 12.57 กิโลกรัม และ 74.40 กรัม ตามลำดับ มีแตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ สอดคล้องกับ วิระศักดิ์ เทพจันทร์ (2554) ที่ว่า พันธุ์ AGS433 ให้น้ำหนักผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ AGS292 (ตารางที่ 7) พันธุ์VB\_LB 1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดต่ำที่สุด จึงอาจมีผลทำให้น้ำหนักฝักลดลง

### คุณภาพผลผลิต

จากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 10 ต้น พบว่า พันธุ์เชียงใหม่1 มีจำนวนและน้ำหนักผลผลิตรวมสูงสุด แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์ พันธุ์VB\_LB 1 มีจำนวนและน้ำหนักฝัก 3 เมล็ดสูงสุด แตกต่างกับทุกสายพันธุ์ ส่วนพันธุ์ที่ให้จำนวนและน้ำหนักฝัก 2 เมล็ดสูงสุดคือ พันธุ์เชียงใหม่1 โดยแตกต่างกับทุกพันธุ์ สำหรับพันธุ์ที่เสีย เนื่องจากเมล็ดลีบและแมลงทำลาย พบว่า พันธุ์เชียงใหม่1 พันธุ์ AGS292 และพันธุ์VB\_LB 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งจำนวนและน้ำหนักฝักที่เสีย (ตารางที่ 8)

### เกรดของผลผลิต

จากการจัดเกรดฝัก พบว่า พันธุ์ AGS433 ให้น้ำหนักและน้ำหนักฝักเกรด A สูงสุด คือ 130.69 ฝัก และ 392.47 กรัม ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ สอดคล้องกับ วิระศักดิ์ เทพจันทร์ (2554) ที่ว่า พันธุ์ AGS433 ให้น้ำหนักผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ AGS292 ส่วนจำนวนและน้ำหนักฝักเกรด B พบว่า พันธุ์ AGS292 ให้น้ำหนักฝักและน้ำหนักฝักสูงสุด ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์VB\_LB 1 แตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ ส่วนพันธุ์ AGS292 มีจำนวนและน้ำหนักฝักลีบสูงสุด แตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ สำหรับจำนวนและน้ำหนักฝักที่ถูกแมลงทำลาย พบว่า พันธุ์ AGS433 มีจำนวนและน้ำหนักฝักที่ถูกแมลงทำลายต่ำที่สุด โดยจำนวนฝักแตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ แต่น้ำหนักฝักที่ถูกแมลงทำลายมีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์ AGS292 สอดคล้องกับ (ตารางที่ 9)

จำนวนและน้ำหนักฝักดี (เกรด A และเกรด B) น้ำหนักฝัก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกพันธุ์ แต่พันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักดีสูงสุด ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่1 และพันธุ์VB\_LB 1 แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์อื่นๆ จำนวนและน้ำหนักฝักเสีย (ฝักลีบและถูกแมลงทำลาย) พบว่าพันธุ์ AGS433 มีจำนวนฝักเสียน้อยที่สุด คือ 69.84 ฝัก ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ AGS292 และพันธุ์เชียงใหม่1 ส่วนน้ำหนักฝักเสียน้อยที่สุด คือพันธุ์ เชียงใหม่1 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 (ตารางที่ 9)



ขนาดฝัก 2 เมล็ด

พบว่า พันธุ์ AGS433 ความกว้าง ความยาว และความหนาฝักสูงที่สุด โดยความกว้างและความยาวฝัก แตกต่างกับทุกพันธุ์ ส่วนความหนาฝักพันธุ์ AGS433 ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 และพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 แต่ แตกต่างกับพันธุ์ VB\_LB 1 และพันธุ์ AGS292 จากตารางพันธุ์ VB\_LB 1 มีความหนาฝักต่ำกว่ามาตรฐาน ทำให้มีฝัก เกรด A น้อย (ตารางที่ 10)

วันเก็บเกี่ยวและวันออกดอก

พบว่า พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีอายุวันเก็บเกี่ยวสั้นที่สุด คือ 62 วัน รองลงมาคือ พันธุ์ AGS292 พันธุ์ AGS433 พันธุ์ VB\_LB 1 และพันธุ์ เชียงใหม่ 1 โดยมีอายุวันเก็บเกี่ยว เป็น 69 69 77 และ 82 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

**ปี 2556 ฤดูแล้ง** การประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดอุทัยธานี ดำเนินการ ทดสอบในแปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี เริ่มปลูก 29 พฤศจิกายน 2555 เก็บเกี่ยว 1 ถึง 12 กุมภาพันธ์ 2556 ผลการทดลองพบว่า

การเจริญเติบโต

พันธุ์ AGS433 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 51.30 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์ AGS292 พันธุ์ VB\_LB 1 พันธุ์ เชียงใหม่ 1 และพันธุ์ 84-2 โดยมีความสูงต้น 47.41 44.31 39.77 และ 37.94 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยพันธุ์ AGS433 มีความสูงต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกพันธุ์ จำนวนข้อต่อต้นของพันธุ์ AGS433 มีจำนวนข้อเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 10.00 ข้อ โดยมีความแตกต่างกับพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 แต่ไม่แตกต่างทาง สถิติกับพันธุ์อื่นๆ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดคือ พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนกิ่ง 7.28 กิ่ง โดยมีจำนวนกิ่งต่อ ต้นแต่ต่างกันทางสถิติกับพันธุ์อื่นๆ จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด คือ พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนฝักต่อต้น 50.39 ฝัก โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ AGS433 และพันธุ์ VB\_LB 1 (ตารางที่ 12)

ผลผลิต

พันธุ์ เชียงใหม่ 1 มีน้ำหนักต้นต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตรเฉลี่ยสูงสุด คือ 34.98 กิโลกรัม รองลงมาคือ พันธุ์ AGS433 พันธุ์ AGS292 พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์ VB\_LB 1 โดยมีน้ำหนักต้นต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตรเป็น 33.33 31.50 29.28 และ 25.48 กิโลกรัมตามลำดับ โดยทุกพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ น้ำหนักฝักต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตรเฉลี่ยสูงสุด คือ พันธุ์ เชียงใหม่ 1 มีน้ำหนักฝักรวม 12.57 กิโลกรัม รองลงมาคือ พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 พันธุ์ AGS292 พันธุ์ AGS433 และพันธุ์ VB\_LB 1 โดยมีน้ำหนักฝักต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตรเป็น 15.05 14.20 13.80 และ 11.08 กิโลกรัมตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด คือ พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 94.88 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์ AGS433 พันธุ์ เชียงใหม่ 1 พันธุ์ AGS292 และพันธุ์ VB\_LB 1 โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเป็น 92.03 61.63 61.50 และ 52.63 กรัมตามลำดับ โดยพันธุ์ AGS433 มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ AGS433 (ตารางที่ 13)

คุณภาพผลผลิต

จากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 10 ต้น พบว่า พันธุ์ AGS433 มีจำนวนและน้ำหนักผลผลิตรวมสูงที่สุด แตกต่าง ทางสถิติกับทุกสายพันธุ์ ยกเว้นน้ำหนักฝักรวมของพันธุ์ VB\_LB 1 ที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ น้ำหนักฝักที่มี 2

เมล็ดสูงที่สุดคือ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 โดยมีน้ำหนักฝักสูงสุด คือ 941.25 กรัม โดยมีความแตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ AGS433 ส่วนจำนวนฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนฝักที่มี 3 เมล็ดสูงที่สุดคือ พันธุ์VB\_LB 1 โดยมีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักสูงสุด คือ 211.75 ฝัก และ 515.00 กรัม โดยมีความแตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เชียงใหม่ 1 และน้ำหนักฝักของพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 (ตารางที่ 14)

เกรดของผลผลิต

จากการจัดเกรดฝัก พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้จำนวนและน้ำหนักฝักเกรด A สูงสุด คือ 129.50 ฝัก และ 525.00 กรัม โดยมีความแตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ AGS433ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ส่วนจำนวนและน้ำหนักฝักเกรด B พบว่า พันธุ์ AGS292 (ตารางที่ 15)

ขนาดฝัก 2 เมล็ด

พบว่า พันธุ์ AGS433 มีความกว้าง ความยาว และความหนาฝักสูงที่สุด โดยค่า 1.66 6.34 และ 1.05 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความกว้างและความยาวฝักแตกต่างกับทุกพันธุ์ ยกเว้นความหนาฝักของพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ AGS433 ความหนาฝักพันธุ์ AGS433 ไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 และพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 แต่แตกต่างกับพันธุ์ VB\_LB 1และพันธุ์ AGS292 จากตารางพันธุ์ VB\_LB 1 มีความหนาฝักต่ำที่สุดและใกล้เคียงกับความหนามาตรฐาน ทำให้มีฝักเกรด A น้อย (ตารางที่ 16)

วันเก็บเกี่ยวและวันออกดอก

พบว่า พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีอายุวันเก็บเกี่ยวสั้นที่สุด คือ 64 วัน รองลงมาคือ พันธุ์ AGS292 พันธุ์ AGS433 พันธุ์VB\_LB 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 1 โดยมีอายุวันเก็บเกี่ยว เป็น 67 69 71 และ 75 วันตามลำดับ (ตารางที่ 17)

**ปี 2556 ฤดูฝน** การประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดอุทัยธานี ดำเนินการทดสอบ ในแปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี เริ่มปลูก 2 กรกฎาคม 2556 เก็บเกี่ยว 7 ถึง 4-8 กุมภาพันธ์ 2556 ผลการทดลองพบว่า

การเจริญเติบโต

พันธุ์ AGS433 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 51.30 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์ AGS292 พันธุ์ VB\_LB 1 พันธุ์เชียงใหม่ 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 โดยมีความสูงต้น 47.41 44.31 39.77 และ 37.94 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยพันธุ์ AGS433 มีความสูงต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกพันธุ์ จำนวนข้อต่อต้นของพันธุ์ AGS433 มีจำนวนข้อเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 10.00 ข้อ โดยมีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์อื่นๆ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดคือ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนกิ่ง 7.28 กิ่ง โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์อื่นๆ จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด คือ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนฝักต่อต้น 50.39 ฝัก โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกพันธุ์ยกเว้นพันธุ์ AGS433 และพันธุ์ VB\_LB 1 (ตารางที่ 18)

ผลผลิต

พันธุ์ AGS292 มีน้ำหนักต้นต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตรเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 50.8 กิโลกรัม รองลงมาคือ พันธุ์ AGS29 พันธุ์เชียงใหม่ 1 พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์VB\_LB 1 โดยมีน้ำหนักต้นต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตรเป็น

44.95 41.65 41.00 และ 40.18 กิโลกรัมตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ น้ำหนักฝักต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตรเฉลี่ยสูงสุด คือ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนักฝักรวม 19.80 กิโลกรัม รองลงมาคือ พันธุ์ AGS292 พันธุ์ AGS433 พันธุ์เชียงใหม่1 และพันธุ์VB\_LB 1 โดยมีน้ำหนักฝักต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตรเป็น 17.90 17.81 16.63 และ 16.25 กิโลกรัมตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด คือ พันธุ์ AGS292 โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 96.02 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 พันธุ์ AGS433 พันธุ์เชียงใหม่1 และพันธุ์VB\_LB 1 โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเป็น 74.30 67.55 67.50 และ 42.08 กรัม ตามลำดับ โดยพันธุ์ AGS433 มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ (ตารางที่ 19)

#### คุณภาพผลผลิต

จากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 10 ต้น พบว่า พันธุ์ AGS433 มีจำนวนและน้ำหนักผลผลิตรวมสูงสุด ที่แตกต่างกันทางสถิติกับทุกสายพันธุ์ ยกเว้นจำนวนฝักรวมของพันธุ์ VB\_LB 1 ที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ น้ำหนักฝักที่มี 2 เมล็ดสูงสุดที่สุดคือ พันธุ์เชียงใหม่AGS292 โดยมีน้ำหนักฝัก คือ 673.56 กรัม โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนฝักและน้ำหนักฝักที่มี 3 เมล็ดสูงสุดที่สุดคือ พันธุ์VB\_LB 1 โดยมีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝัก คือ 218.72 ฝัก และ 416.78 กรัม โดยมีความแตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ (ตารางที่ 20)

#### เกรดของผลผลิต

จากการจัดเกรดฝัก พบว่า พันธุ์AGS292 ให้จำนวนและน้ำหนักฝักเกรด A สูงสุด คือ 430.95 ฝัก และ 996.50 กรัม โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์VB\_LB 1 และน้ำหนักฝักของพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 โดยพันธุ์ที่ให้ น้ำหนักฝักเกรดA สูงสุด คือ พันธุ์ AGS433 โดยมีน้ำหนักฝักเกรด A 600.25 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 (ตารางที่ 21)

#### ขนาดฝัก 2 เมล็ด

พบว่า พันธุ์ AGS433 มีความกว้าง ความยาว และความหนาฝักสูงสุด โดยค่า 1.66 6.34 และ 1.05 เซนติเมตรตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกพันธุ์ ยกเว้นความยาว และความหนาฝักของพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 โดยพันธุ์ที่มีขนาดฝักเล็กที่สุดคือ พันธุ์VB\_LB 1 จากตารางพันธุ์VB\_LB 1 มีความหนาฝักต่ำที่สุด และต่ำกว่าความหนามาตรฐาน ทำให้มีฝักเกรด A น้อย (ตารางที่ 22)

#### วันเก็บเกี่ยวและวันออกดอก

พบว่า พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีอายุวันเก็บเกี่ยวสั้นที่สุด คือ 62 วัน รองลงมาคือ พันธุ์ AGS292 พันธุ์ AGS433 พันธุ์VB\_LB 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 1 โดยมีอายุวันเก็บเกี่ยว เป็น 66 73 73 และ 76 วันตามลำดับ (ตารางที่ 23)

พันธุ์ VB\_LB 1 ให้ความสูงต้นสูงสุด คือ  $50.75 \pm 13.99$  เซนติเมตร รองมาคือ พันธุ์ AGS433 AGS292 เชียงใหม่1 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 โดยมีความสูง เป็น  $47.39 \pm 8.23$   $45.38 \pm 15.49$   $44.85 \pm 15.73$  และ  $32.89 \pm 8.04$  เซนติเมตร (ตารางที่ 24)

พันธุ์ AGS292 ให้น้ำหนักต้น และน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด คือ  $36.03 \pm 14.77$  กรัม และ  $87.48 \pm 13.08$  กรัม แต่ให้น้ำหนักฝักต่ำกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ให้น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด เป็น  $15.15 \pm 4.65$  กรัม (ตารางที่ 25)

พันธุ์AGS433 ให้น้ำหนักเฉลี่ยของฝักเกรด A ( $492.16 \pm 108.09$  กรัม) ลองลงมาคือ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ( $391.34 \pm 241.37$  กรัม) โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยของฝักเกรด A สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (พันธุ์AGS292)  $127.56 + 84.32$  กรัม และพันธุ์อื่นๆ (ตารางที่ 26)

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองในแปลงเกษตรกรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า

1. ทุกพันธุ์มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นใกล้เคียงกัน โดยมีความสูงต้นเฉลี่ยที่ 73.53 - 83.73 cm. มีจำนวนการแตกกิ่งเฉลี่ยที่ 8.95 - 11.88 กิ่ง/ต้น มีจำนวนข้อเฉลี่ยที่ 9.35 - 12.18 ข้อ/ต้น
  2. พันธุ์VB\_LB 1 ให้น้ำหนักฝักสด และน้ำหนักรวมทั้งต้นและฝักสดเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด
  3. พันธุ์ที่ให้ผลผลิตฝักเกรด A (ฝักที่มี 2 - 3 เมล็ด/ฝัก) ทั้งจำนวน และน้ำหนักฝักสูงที่สุด ได้แก่พันธุ์เชียงใหม่ 1
  4. การนับจำนวนฝักต่อกิโลกรัม พบว่า พันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนฝักต่อกิโลกรัมน้อยที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ AGS 433 เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีฝักและเมล็ดขนาดใหญ่
- จากการประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดอุทัยธานี ซึ่งปลูกในช่วงปี 2555 - 2556 พบว่า
1. พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นที่สุด คือ ประมาณ 62-64 วัน
  2. พันธุ์ VB\_LB 1 มีความสูงต้น และจำนวนฝักที่มี 3 เมล็ดสูงที่สุด
  3. ขนาดฝักพันธุ์ AGS433 มีขนาดใหญ่ที่สุด ส่วนพันธุ์ VB\_LB 1 และพันธุ์ AGS292 มีขนาดฝักเล็ก โดยเฉพาะความหนาฝักมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ามาตรฐาน
  4. พันธุ์ AGS433 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนฝักเกรด A สูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน (พันธุ์ AGS292)

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ควรมีทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ ๆ ในแปลงเกษตรกรที่เหมาะสมในเขตจังหวัดอุทัยธานี

**ตารางที่ 1** แสดงข้อมูลของต้นถั่วเหลืองฝักสด ทั้ง 5 สายพันธุ์ ที่ระยะเก็บเกี่ยว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ข้อมูลต้น	เชียงใหม่ 1	VB_LB 1	เชียงใหม่84-2	AGS 433	AGS 292
ความสูงต้น (cm.)	81.55a	83.73a	73.53b	74.6b	80.55a
จำนวนข้อต่อต้น	9.4b	10.3b	9.35b	12.18a	9.45b
จำนวนกิ่งต่อต้น	9.78b	9.55b	8.95b	11.88a	9.75b

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 2** แสดงน้ำหนักรวมทั้งต้น น้ำหนักฝักสด (กิโลกรัม)

พันธุ์	เชียงใหม่ 1	เชียงใหม่84-2	AGS 433	AGS 292	VB_LB 1
น้ำหนักต้น	18.05ab	5.33c	8.43c	10.93bc	21.58a
น้ำหนักฝัก	6.25ab	3.15b	4.05b	5.73ab	7.85a

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 3** แสดงจำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้น (ที่นัยสำคัญ 0.01)

พันธุ์	R1	R2	R3	R4	เฉลี่ย
เชียงใหม่ 1	52.3	63.7	60.7	48.8	56.38 a
8445-25	46.5	24.4	37.7	34.9	35.88 bc
เชียงใหม่84-2	26.8	21.9	25.3	13.6	21.90 c
AGS 433	45.1	48	49.6	40.9	45.90 ab
AGS 292	49.5	49.8	29.8	22.7	37.95 b

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 4** แสดงข้อมูลจากการสุ่มนับจำนวน 10 ต้น (ที่นัยสำคัญ 0.01)

ข้อมูล 10 ต้น	เชียงใหม่ 1	8445-25	VB_LB 1	เชียงใหม่84-2	AGS 433	AGS 292
จำนวนฝัก 1 เมล็ด	50 ab	15 b		23 b	69 a	57.25 ab
จำนวนฝัก 2 เมล็ด	308.75 a	130.5 b		102.35 b	281.5 a	195 ab
จำนวนฝัก 3 เมล็ด	111.25 ab	183.25 a		35.25 b	79.75 b	74.5 b
จำนวนฝักเสีย	102 a	26 ab		8.5 ab	9.25 ab	23.5 ab
จำนวนฝักรวม	572 a	354.75 b		169 c	439.5 ab	350.25 b
น้ำหนักฝัก 1 เมล็ด (g.)	36.25 abc	10 c		21.25 bc	58.75 a	51.25 ab
น้ำหนักฝัก 2 เมล็ด (g.)	475 a	145 b		280 ab	505 a	372.5 ab
น้ำหนักฝัก 3 เมล็ด (g.)	235 ab	258.75 a		99.75 b	218.75 ab	185 ab
น้ำหนักฝักเสีย (g.)	56.25 a	13 b		8.5 b	10.5 b	15 b
น้ำหนักฝักรวม (g.)	802.5 a	426.75 b		409.5 b	793 a	623.75 a
น้ำหนักรวม 10 ต้น (g.)	2147.5a	937.5b		762.5b	2042.5a	910b

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 5** แสดงจำนวนฝัก/1 กิโลกรัม ความกว้าง ความยาว และความหนาฝักของถั่วเหลืองฝักสด (ที่นัยสำคัญ 0.01)

พันธุ์	กว้าง(cm.)	ยาว (cm.)	หนา (cm.)	จำนวนฝัก/1 kg.	นน. 100 เมล็ดสด (g.)
CM1	1.26c	5.71d	0.81b	545	58.91
VB_LB 1	1.11d	6.01cd	0.66c	835	37.74
เชียงใหม่84-2	1.26c	6.30bc	0.89a	430	57.24
AGS 433	1.39a	7.30a	0.86ab	540	61.37
AGS 292	1.31b	6.42b	0.89a	601	51.88

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 6** แสดงข้อมูลการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด ที่ระยะเก็บเกี่ยว

พันธุ์	ความสูงต้น (ซม.)	จำนวนข้อต่อต้น	จำนวนกิ่งต่อต้น	จำนวนฝักต่อต้น
เชียงใหม่1	34.21bc	10.00a	6.08a	56.88a
เชียงใหม่84-2	24.85d	7.37c	5.05b	36.23b
AGS433	39.16ab	10.15a	4.10bc	31.58b
AGS292	29.89cd	9.00b	3.55c	30.75b
VB_LB 1	43.19a	9.90a	3.30c	34.95b

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 7** แสดงน้ำหนักต้น น้ำหนักฝักสด และน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด ของถั่วเหลืองฝักสดที่ระดับนัยสำคัญ

พันธุ์	น้ำหนักต้น (กก.)	น้ำหนักฝัก (กก.)	น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด (กรัม)
เชียงใหม่1	23.06	8.61bc	46.20cd
เชียงใหม่84-2	17.99	10.59b	61.55b
AGS433	23.96	12.57a	74.40a
AGS292	20.25	9.08bc	50.08c
VB_LB 1	20.15	8.48c	41.93d

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 8** แสดงข้อมูลการคัดแยกจำนวนเมล็ดต่อฝักนับ จำนวน 10 ต้น

ข้อมูล 10 ต้น	เชียงใหม่1	เชียงใหม่84-2	AGS433	AGS292	VB_LB 1
จำนวนฝัก 1 เมล็ด (ฝัก)	46.25a	36.75ab	23.50bc	39.00ab	12.75c
น้ำหนักฝัก 1 เมล็ด (กรัม)	56.25a	46.25a	16.50b	52.50a	9.00b
จำนวนฝัก 2 เมล็ด (ฝัก)	438.00a	204.00b	220.25b	230.00b	153.00b
น้ำหนักฝัก 2 เมล็ด (กรัม)	710.00a	483.00b	515.75b	466.50b	184.25c
จำนวนฝัก 3 เมล็ด (ฝัก)	70.00b	28.75b	54.25b	36.25b	192.50a
น้ำหนักฝัก 3 เมล็ด (กรัม)	172.50b	105.00b	149.00b	93.00b	377.50a
จำนวนฝักเสีย (ฝัก)	52.50a	88.50c	79.75bc	48.75a	56.00ab
น้ำหนักฝักเสีย (กรัม)	60.00a	128.75b	113.75b	66.50a	44.00a
จำนวนฝักรวม (ฝัก)	606.75a	358.00b	377.75b	354.00b	414.25b
น้ำหนักฝักรวม (กรัม)	998.75a	763.00ab	795.00ab	678.50b	614.75b

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 9** แสดงข้อมูลการสุ่มแบ่งเกรดของผลผลิต

	เชียงใหม่1	เชียงใหม่84-2	AGS433	AGS292	VB_LB 1
จำนวนฝักเกรด A (ฝัก)	14.94bc	63.32b	130.69a	18.88bc	0.00c
น้ำหนักฝักเกรด A (กรัม)	35.80bc	149.97b	392.47a	57.05bc	0.00c
จำนวนฝักเกรด B (ฝัก)	550.06a	363.18b	242.66b	566.44a	494.34a
น้ำหนักฝักเกรด B (กรัม)	867.46a	649.08b	510.65b	828.22a	880.54a
จำนวนฝักลึบ (ฝัก)	53.44ab	55.73ab	55.28ab	33.31a	87.17b
น้ำหนักฝักลึบ (กรัม)	47.69ab	66.73b	65.39b	22.88a	58.99b
จำนวนฝักถูกแมลงทำลาย (ฝัก)	33.38ab	79.75c	14.56a	70.36bc	91.10c
น้ำหนักฝักถูกแมลงทำลาย (กรัม)	49.06a	134.22c	31.51a	91.85b	60.47ab
จำนวนฝักดี (ฝัก)	565.00a	426.49bc	373.35c	585.32a	494.34ab
น้ำหนักฝักดี (กรัม)	903.25	799.06	903.11	885.27	880.54
จำนวนฝักเสีย (ฝัก)	86.82a	135.48ab	69.84a	103.67a	178.28b
น้ำหนักฝักเสีย (กรัม)	96.75a	200.95b	96.89a	114.74a	119.46a

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 10** แสดง ความกว้าง ความยาว และความหนาฝักของฝักที่มี 2 ที่มี 2 เมล็ด (ที่นัยสำคัญ 0.05)

พันธุ์	กว้าง(ซม.)	ยาว (ซม.)	หนา (ซม.)
เชียงใหม่1	1.298b	5.15c	0.81a
เชียงใหม่84-2	1.32b	5.42b	0.82a
AGS433	1.42a	6.02a	0.848a
AGS292	1.17c	4.95c	0.75b
VB_LB 1	1.16c	4.99c	0.71b

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 11** แสดงอายุการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด

พันธุ์	วันเก็บเกี่ยว
เชียงใหม่1	82
เชียงใหม่84-2	62
AGS433	69
AGS292	69
VB_LB 1	77

**ตารางที่ 12** แสดงข้อมูลการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด ที่ระยะเก็บเกี่ยว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

	ความสูงต้น(ซม)	จำนวนข้อ/ต้น	จำนวนกิ่ง/ต้น	จำนวนฝัก/ต้น
เชียงใหม่1	39.77d	9.35a	3.70c	40.93c
เชียงใหม่84-2	37.94d	8.20b	7.28a	50.91a
AGS433	51.30a	10.00a	4.83b	50.39ab
AGS292	47.41b	9.35a	3.83c	43.31bc
VB_LB 1	44.31c	9.50a	4.25bc	46.93abc
CV	2.78	5	9.81	9.44

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



**ตารางที่ 13** แสดงน้ำหนักต้น น้ำหนักฝักสด และน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด ของถั่วเหลืองฝักสดที่ระดับนัยสำคัญ

พันธุ์	น้ำหนักต้น (กก.)	น้ำหนักฝัก (กก.)	น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด (กรัม)
เชียงใหม่1	34.98	16.00	61.63b
เชียงใหม่84-2	29.28	15.05	94.88a
AGS433	33.33	13.80	92.03a
AGS292	31.50	14.20	61.50b
VB_LB 1	25.48	11.08	52.63c

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 14** แสดงข้อมูลการคัดแยกจำนวนเมล็ดต่อฝักนับ จำนวน 10 ต้น

ข้อมูล 10 ต้น	เชียงใหม่1	เชียงใหม่84-2	AGS433	AGS292	VB_LB 1
จำนวนฝัก 1 เมล็ด (ฝัก)	78.00b	99.75ab	116.25a	81.75b	75.00b
น้ำหนักฝัก 1 เมล็ด (กรัม)	85.00	312.50	193.75	102.50	65.00
จำนวนฝัก 2 เมล็ด (ฝัก)	207.75	306.25	309.25	251.5	239.25
น้ำหนักฝัก 2 เมล็ด (กรัม)	436.25b	961.25a	941.25a	546.00b	347.50b
จำนวนฝัก 3 เมล็ด (ฝัก)	139.75ab	91.25b	63.75b	64.25b	211.75a
น้ำหนักฝัก 3 เมล็ด (กรัม)	375.00abc	457.50ab	322.50bc	247.50c	515.00a
จำนวนฝักเสีย (ฝัก)	1.00	0.50	0.50	0.50	5.25
น้ำหนักฝักเสีย (กรัม)	5.00	3.75	3.33	3.18	22.20
จำนวนฝักรวม (ฝัก)	79.25b	85.00b	154.75a	71.00b	121.00ab
น้ำหนักฝักรวม (กรัม)	98.75c	207.00b	406.25a	107.50c	151.25bc

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 15** แสดงข้อมูลการสุ่มแบ่งเกรดของผลผลิต

	เชียงใหม่1	เชียงใหม่84-2	AGS433	AGS292	VB_LB 1
จำนวนฝักเกรด A (ฝัก)	24.00b	129.50a	108.50a	28.50b	1.00b
น้ำหนักฝักเกรด A (กรัม)	98.75b	525.00a	483.75a	113.75b	4.03b
จำนวนฝักเกรด B (ฝัก)	368.25a	141.50b	73.00b	499.75a	375.75a
น้ำหนักฝักเกรด B (กรัม)	777.50a	348.75c	232.50b	717.00a	813.75a
จำนวนฝักดิบ (ฝัก)	51.5	41.5	54	32.5	74.75
น้ำหนักฝักดิบ (กรัม)	56	60.5	73.75	59.75	53.75
จำนวนฝักถูกแมลงทำลาย (ฝัก)	25.75bc	11.50c	37.75abc	69.75a	50.75ab
น้ำหนักฝักถูกแมลงทำลาย (กรัม)	24.00b	129.50a	108.50a	28.50b	1.00b
จำนวนฝักดี (ฝัก)	392.25	271.00	181.50	528.25	376.75
น้ำหนักฝักดี (กรัม)	876.25	873.75	716.25	830.75	817.78
จำนวนฝักเสีย (ฝัก)	419.75	183.00	127.00	532.25	450.50
น้ำหนักฝักเสีย (กรัม)	833.50	409.25	306.25	776.75	867.50

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 16** แสดง ความกว้าง ความยาว และความหนาฝักของฝักที่มี 2 ที่มี 2 เมล็ด (ที่นัยสำคัญ 0.05)

พันธุ์	กว้าง(ซม.)	ยาว (ซม.)	หนา (ซม.)
เชียงใหม่1	1.41c	5.32c	0.94b
เชียงใหม่84-2	1.48b	5.80b	1.02a
AGS433	1.66a	6.34a	1.05a
AGS292	1.36c	5.13cd	0.89c
VB_LB 1	1.27d	4.91d	0.85d
CV (%)	2.88	4.05	2.40

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 17** แสดงอายุการเก็บเกี่ยวหัวเหลืองฝักสด

พันธุ์	วันเก็บเกี่ยว
เชียงใหม่1	75
เชียงใหม่84-2	64
AGS433	69
AGS292	67
VB_LB 1	71

**ตารางที่ 18** แสดงข้อมูลการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด ที่ระยะเก็บเกี่ยว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

	ความสูงต้น(ซม)	จำนวนข้อ/ต้น	จำนวนกิ่ง/ต้น	จำนวนฝัก/ต้น
เชียงใหม่1	60.58ab	8.93b	4.33b	55.68b
เชียงใหม่84-2	35.88c	7.85c	6.33a	60.60ab
AGS433	51.70b	10.63a	4.68b	56.93b
AGS292	58.85ab	11.43a	4.65b	66.60ab
VB_LB 1	64.74a	11.58a	4.53b	80.90a
CV	8.37	4.61	15.49	15.9

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 19** แสดงน้ำหนักต้น น้ำหนักฝักสดต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตร และน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด ของถั่วเหลืองฝักสด

พันธุ์	น้ำหนักต้น (กก.)	น้ำหนักฝัก (กก.)	น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด (กรัม)
เชียงใหม่1	41.65	16.63	67.50b
เชียงใหม่84-2	41.00	19.8	74.30b
AGS433	50.80	17.81	96.02a
AGS292	44.95	17.90	67.55b
VB_LB 1	40.18	16.25	42.08c
CV	19.64	4.80	8.70
	ns	ns	**

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 20** แสดงข้อมูลการคัดแยกจำนวนเมล็ดต่อฝักนับ จำนวน 10 ต้น

ข้อมูล 10 ต้น	เชียงใหม่1	เชียงใหม่84-2	AGS433	AGS292	VB_LB 1
จำนวนฝัก 1 เมล็ด (ฝัก)	172.38a	165.25a	165.66a	204.00a	71.06b
น้ำหนักฝัก 1 เมล็ด (กรัม)	169.63a	146.48a	157.40a	200.89a	53.14b
จำนวนฝัก 2 เมล็ด (ฝัก)	309.77a	225.75b	293.38a	284.25ab	332.38a
น้ำหนักฝัก 2 เมล็ด (กรัม)	659.44	643.37	600.31	673.56	453.77
จำนวนฝัก 3 เมล็ด (ฝัก)	36.75b	49.25b	52.75b	38.75b	218.72a
น้ำหนักฝัก 3 เมล็ด (กรัม)	97.37c	195.14b	167.31b	94.95c	416.78a
จำนวนฝักเสีย (ฝัก)	56.25b	46.25b	56.75b	26.25b	86.75a
น้ำหนักฝักเสีย (กรัม)	73.55	15.01	74.99	30.59	76.32
จำนวนฝักรวม (ฝัก)	79.25b	85.00b	154.75a	71.00b	121.00ab
น้ำหนักฝักรวม (กรัม)	98.75c	207.00b	406.25a	107.50c	151.25bc

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 21** แสดงข้อมูลการสุ่มแบ่งเกรดของผลผลิต

	เชียงใหม่1	เชียงใหม่84-2	AGS433	AGS292	VB_LB 1
จำนวนฝักเกรด A (ฝัก)	61.46	121.25	134.4	54.57	26.43
น้ำหนักฝักเกรด A (กรัม)	250.05b	499.04a	600.25a	211.88b	99.90b
จำนวนฝักเกรด B (ฝัก)	309.04ab	202.49bc	100.86c	376.38a	412.98a
น้ำหนักฝักเกรด B (กรัม)	647.50bc	495.05cd	330.00d	784.63ab	893.75a
จำนวนฝักดิบ (ฝัก)	49.29a	2.73b	25.29ab	1.97b	4.42b
น้ำหนักฝักดิบ (กรัม)	69.75a	5.04b	48.25a	2.16b	4.2b
จำนวนฝักถูกแมลงทำลาย (ฝัก)	13.98a	0.29b	6.18ab	0.60b	1.29ab
น้ำหนักฝักถูกแมลงทำลาย (กรัม)	32.75a	0.88b	21.75ab	1.34b	2.15b
จำนวนฝักดี (ฝัก)	370.50ab	323.75b	235.26c	430.95a	439.41a
น้ำหนักฝักดี (กรัม)	897.50b	994.09a	930.00b	996.50a	993.65a
จำนวนฝักเสีย (ฝัก)	63.27a	3.02b	31.47ab	2.57b	5.71b
น้ำหนักฝักเสีย (กรัม)	102.50a	5.91b	70.00a	3.50b	6.35b

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 22** แสดง ความกว้าง ความยาว และความหนาฝักของฝักที่มี 2 ที่มี 2 เมล็ด (ที่นัยสำคัญ 0.05)

พันธุ์	กว้าง(ซม.)	ยาว (ซม.)	หนา (ซม.)
เชียงใหม่1	1.26bc	5.05b	0.82c
เชียงใหม่84-2	1.38ab	5.61a	0.91b
AGS433	1.47a	5.93a	1.03a
AGS292	1.20cd	4.44c	0.80c
VB_LB 1	1.13d	4.87bc	0.73d
CV (%)	4.39	4.23	2.75

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 23** แสดงอายุการเก็บเกี่ยวหัวเหลืองฝักสด

พันธุ์	วันเก็บเกี่ยว
เชียงใหม่1	76
เชียงใหม่84-2	62
AGS433	73
AGS292	66
VB_LB 1	73

ตารางที่ 24 แสดงค่าความสูงเฉลี่ย ของถั่วเหลืองฝักสด 3 ฤดูการผลิต

พันธุ์	ความสูง (ซม.)
เชียงใหม่1	44.85±15.73
เชียงใหม่84-2	32.89±8.04
AGS433	47.39±8.23
AGS292	45.38±15.49
VB_LB 1	50.75±13.99

ตารางที่ 25 แสดงค่าเฉลี่ย น้ำหนักต้น น้ำหนักฝักสดต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตร และน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด ของ ถั่วเหลืองฝักสด 3 ฤดูการผลิต

พันธุ์	น้ำหนักต้น(กก.)	น้ำหนักฝัก(กก.)	น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด(กรัม)
เชียงใหม่1	33.23±10.17	13.75±5.14	58.44±12.24
เชียงใหม่84-2	29.42±11.58	15.15±4.65	76.91±17.97
AGS433	36.03±14.77	14.73±3.08	87.48±13.08
AGS292	32.23±12.72	13.73±4.65	59.71±9.63
VB_LB 1	28.60±11.58	11.94±4.31	45.55±7.08

ตารางที่ 26 แสดงค่าเฉลี่ย น้ำหนักต้น น้ำหนักฝักสดต่อพื้นที่ 15 ตารางเมตร และน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด ของ ถั่วเหลืองฝักสด 3 ฤดูการผลิต

	จำนวนฝักเกรด A (ฝัก)	น้ำหนักฝักเกรด A (กรัม)
เชียงใหม่1	33.47+27.99	128.2+121.85
เชียงใหม่84-2	104.69+41.37	391.34+241.37
AGS433	124.53+16.03	492.16+108.09
AGS292	33.98+20.59	127.56+84.32
VB_LB 1	9.14+17.29	34.64+65.26

การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับค่าวิเคราะห์ดินในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด  
Application of Rhizobium Biofertilizer and Chemical Fertilizer as a Recommendation Based  
on Soil Analysis for Enhancement of Yield and Quality of Vegetable Soybean

ศิริลักษณ์ จิตรอักษร<sup>1/</sup> ศพิษา สังวิเศษ<sup>2/</sup>

**คำสำคัญ (Key words)**

คำสำคัญ: ถั่วเหลืองฝักสด ไรโซเบียม ค่าวิเคราะห์ดิน

Key words: Vegetable soybean, rhizobium, soil analysis

**บทคัดย่อ**

การคัดเลือกสายพันธุ์ไรโซเบียมเพื่อนำมาผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและใช้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์ คือ พันธุ์เอจีเอส 292 และพันธุ์นัมเบอร์ 75 ดำเนินการในสภาพเรือนทดลองปี 2554 แปลงทดลองฤดูฝนปี 2555 ศวพ.พิษณุโลกและปี 2556 ศวพ.ลพบุรี พบว่าการใช้ไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ย 6-9 กิโลกรัม  $K_2O$  ต่อไร่ (สองถึงสามเท่าคำแนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน) ปลูกในดินร่วนทรายที่พิษณุโลก ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานพันธุ์ เอจีเอส 292 350.67 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มขึ้น 84.73 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยแต่ลดลง 48.81 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับ GAP (22-11-13 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่) ผลผลิตฝักสดรวม 1,396 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มขึ้น 24.83 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยแต่ลดลง 31.93 เปอร์เซ็นต์เทียบกับ GAP การใช้ไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา GAP (11-11-13) ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานพันธุ์นัมเบอร์ 75 สูงสุด 903.93 กิโลกรัมต่อไร่และเมื่อใช้ร่วมกับการใส่ปุ๋ย 6 กิโลกรัม  $K_2O$  ต่อไร่หรือ 9-9-9 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 461.47-667.01 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มขึ้น 20.99-45.34 เปอร์เซ็นต์เทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยและมากกว่า GAP 16.90-42.50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาใช้ทดสอบในแปลงฤดูฝนปี 2556 ศวพ.ลพบุรีซึ่งเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายพบว่าการใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา GAP ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานพันธุ์เอจีเอส 292 สูงสุด 346 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มขึ้น 45.08 และ 13.87 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยและ GAP ตามลำดับ และให้ผลผลิตฝักสดรวม 1,500 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มขึ้น 21.6 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยแต่ลดลง 12.79 เปอร์เซ็นต์เทียบกับ GAP การใส่ปุ๋ย 0-18-6 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ (ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสองเท่าของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) ร่วมด้วยทำให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานพันธุ์นัมเบอร์ 75 สูงสุด 267 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มขึ้น 38.20 และ 10.11 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยและ GAP ตามลำดับ ผลผลิตฝักสดรวม 1,160 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มขึ้น 11.03 เปอร์เซ็นต์เทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย

<sup>1/</sup> สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

<sup>2/</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น

### Abstract

Selection on effective rhizobial strains used for rhizobium biofertilizer production and applied with various chemical fertilizer rates for enhancement of yield and quality of vegetable soybean variety AGS292 and No. 75 was carried out under greenhouse condition in 2011, field trials in rainy season of 2012 at Phitsanulok Agricultural Research and Development Centre (PARDC) and of 2013 at Lopburi Agricultural Research and Development Centre (LARDC). The results obtained from PARDC indicated that application of rhizobium biofertilizer with 6-9 K<sub>2</sub>O kg/rai (two-three times as a recommendation based on soil analysis) produced marketable pod yield for AGS292 of 350.67 kg/rai, which was higher than the control by 84.73% but lower than GAP (22-11-13 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O kg/rai) by 48.81% as grown in sandy loam. Such application gave total pod yield by 1,396 kg/rai, higher 24.83% and lower 31.93% than those of control and GAP, respectively. Application of rhizobium biofertilizer with 1/2NGAP (11-11-13 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O kg/rai) produced the highest marketable pod yield of no.75 at 903.03 kg/rai. The combination rhizobium with 6K<sub>2</sub>O or 9-9-9 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O kg/rai obtained marketable pod yield approximately 461.47-667.01 kg/rai. It was greater than those of control up to 20.99-45.34% and GAP 16.90-42.50%. In case of LARDC trial in sandy clay loam, the highest marketable pod yield of AGS292 of 346 kg/rai was observed in treatment receiving rhizobium with 1/2NGAP, higher by 45.08% and 13.87% than the control and GAP, respectively. Total pod yield was about 1,500 kg/rai, which was 21.6% greater than the control, but 12.79% lower than the GAP. Application of 0-18-6 (two times of P and K rate as a recommendation based on soil analysis) enhanced the highest marketable pod yield of no.75 at 267 kg/rai, higher by 38.20% and 10.11% as compared to the control and GAP. In addition, it also contributed to increase total pod yield (1,160 kg/rai) up to 11.03% as compared to the control.

### บทนำ

เกษตรกรให้ความสนใจปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพิ่มขึ้นและสามารถส่งออกผลผลิตไปยังประเทศญี่ปุ่นและไต้หวันมากกว่าปีละ 10,000 ตันต่อปีซึ่งสร้างรายได้ให้แก่ประเทศไทยมูลค่ากว่า 1,000 ล้านบาท (กรมวิชาการเกษตร, 2548 ข) ปริมาณและคุณภาพผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดเกี่ยวข้องกับปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมซึ่งพืชต้องการในปริมาณมาก คำแนะนำการใส่ปุ๋ยแก่ถั่วเหลืองฝักสดแก่เกษตรกรแตกต่างกันตามพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดและวัตถุประสงค์ คือ พันธุ์สำหรับการส่งออก เช่น เอจีเอส 292 และ นัมเบอร์ 75 ใส่ปุ๋ยเคมี 3 ครั้งรวม 80-100 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์สำหรับบริโภคในประเทศใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้งรวม 55 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2545) ซึ่งใส่ปุ๋ยเคมีปริมาณมากจึงทำให้ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี ไรโซเบียมเป็นแบคทีเรียปมรากหรือลำต้นของพืชตระกูลถั่วสามารถเปลี่ยนรูปก๊าซไนโตรเจนในอากาศให้เป็นสารประกอบไนโตรเจนที่พืชสามารถ

นำไปใช้ประโยชน์ได้โดยการผ่านกระบวนการตรึงไนโตรเจนทางชีวภาพ การอยู่ร่วมกันระหว่างไรโซเบียมกับพันธุ์ถั่วมีความจำเพาะเจาะจงและเมื่อสิ่งแวดล้อมเหมาะสมไรโซเบียมสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับถั่วเหลืองสามารถตรึงไนโตรเจนได้ 19.2 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อฤดูปลูก (Vance, 1998) การใช้ไรโซเบียมจึงสามารถทดแทนการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนได้

การวิเคราะห์ดินเป็นวิธีการที่บอกให้ทราบว่าในดินมีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอต่อความต้องการของพืช และการเพิ่มผลผลิตพืชหรือไม่ ต้องใส่ธาตุอาหารใดเพิ่ม ปริมาณเท่าใดจึงจะได้ผลทดแทนที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เช่น การปลูกพืชตระกูลถั่วที่มีค่าวิเคราะห์ดินปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์  $P_2O_5$  น้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ และ  $K_2O$  40 เปอร์เซ็นต์ต้องใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-9-6 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2548) แต่ไม่มีข้อมูลการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้แก่ถั่วเหลืองฝักสด ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเหลืองฝักสด

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

เมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 และพันธุ์นัมเบอร์ 75 เชื้อไรโซเบียม 18 สายพันธุ์ ขวดแก้วและกระถางสำหรับปลูก ปุ๋ยเคมี สารเคมีที่จำเป็นในการเพาะเลี้ยงไรโซเบียมและวิเคราะห์สมบัติของดิน เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟฟี และอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็นในการวิจัย

วิธีการ

- การคัดเลือกไรโซเบียมที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนแก่ถั่วเหลืองฝักสด

การทดลองมี 2 ชุด คือ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 และนัมเบอร์ 75 วางแผนการทดลองแบบ CRD 19 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ใช้สายพันธุ์ไรโซเบียมแทนกรรมวิธี ดังนี้ DASA19001 DASA19002 DASA19003 DASA19006 DASA19008 DASA19009 DASA19010 DASA19011 DASA19012 DASA19013 DASA19014 DASA19015 DASA19017 DASA19018 DASA19019 DASA19021 DASA19022 DASA19023 และ Control (ควบคุมไม่ใส่ไรโซเบียม) ปลูกถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์ในขวดแก้วบรรจุทรายที่ปราศจากเชื้อปนเปื้อนที่มีสารละลายธาตุอาหารพืชทุกธาตุยกเว้นไนโตรเจนขวดละ 2 ต้น และใส่ไรโซเบียมตามกรรมวิธี บันทึกค่าการตรึงไนโตรเจน (ARA) และน้ำหนักต้นแห้ง เมื่อถั่วเขียวออกดอกได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ คัดเลือกไรโซเบียม 5 สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนและให้น้ำหนักต้นแห้งสูง

- การทดสอบวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับค่าวิเคราะห์ดินในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดในการทดลอง

ดำเนินการที่กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน ปี 2554 ฤดูฝน โดยวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนปลูกที่นำมาจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิษณุโลก (ศวพ.พิษณุโลก) ได้แก่ ค่า pH ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส (Brayl-P) โพแทสเซียม ( $Exch. K^+$ ) ลักษณะเนื้อดิน และปริมาณไรโซเบียม การทดลองมี 2 ชุด ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 และนัมเบอร์ 75 วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย



กรรมวิธี 1 Control (กรรมวิธีควบคุมไม่ใส่ปุ๋ย)

กรรมวิธี 2 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำเกษตรกรที่เหมาะสม (GAP) สำหรับถั่วเหลืองฝักสด (กรมวิชาการเกษตร, 2545) รองกันหลุม 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ 25 วันใส่ 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ 45 วันใส่ 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ (รวม 22-11-13 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่)

กรรมวิธี 3 ใส่โรโซเปียมและปุ๋ย N ครึ่งอัตราและ ปุ๋ยฟอสฟอรัสกับโพแทสเซียมอัตราตาม GAP

กรรมวิธี 4 ใส่โรโซเปียมและปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

กรรมวิธี 5 ใส่โรโซเปียมและปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราสองเท่าตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

กรรมวิธี 6 ใส่โรโซเปียม + ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3, 4 และ 5 แบ่งใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกพร้อมปลูก ครั้งที่สองใส่เมื่อถั่วเหลืองออกดอก

ดำเนินการทดลองในกระถาง ปี 2554 ฤดูฝน เตรียมโรโซเปียมเชื่อมผสม 5 สายพันธุ์ในรูปของปุ๋ยชีวภาพชนิดผง คลุกเคล้าเมล็ดถั่วเหลืองฝักสด ดำเนินการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดลอง จากนั้นปลูกในดินที่บรรจุในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 4 ต้นต่อกระถาง บันทึกข้อมูลที่ระยะออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์บันทึกค่าการตรึงไนโตรเจน (ARA) จำนวนปม และน้ำหนักต้นแห้ง จำนวน 2 ต้นต่อกระถาง ที่ระยะเก็บเกี่ยวบันทึกข้อมูลผลผลิต 2 ต้นต่อกระถาง ได้แก่ จำนวนฝักสดรวม จำนวนฝักสดมาตรฐาน (มีจำนวน 2-3 เมล็ดต่อฝัก ความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตรและความกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 เซนติเมตร) ผลผลิตฝักสดรวม วิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อนำไปปรับกรรมวิธีสำหรับการทดสอบในแปลงทดลอง ณ ศวพ.พิษณุโลก ปี 2555

- การทดสอบวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับค่าวิเคราะห์ดินในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดในสภาพแปลง ณ ศวพ.พิษณุโลก

วิเคราะห์สมบัติของดินก่อนปลูก ได้แก่ ค่า pH ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส (BrayII-P) โพแทสเซียม (Exch. K<sup>+</sup>) ลักษณะเนื้อดิน และปริมาณโรโซเปียม การทดลองมี 2 ชุด คือ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 และนัมเบอร์ 75 ดำเนินการในแปลงทดลอง ณ ศวพ.พิษณุโลก ปี 2555 ฤดูฝน ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร ปลูก 2-3 ต้นต่อหลุม พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4 เมตร โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

กรรมวิธี 1 Control (กรรมวิธีควบคุมไม่ใส่ปุ๋ย)

กรรมวิธี 2 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำเกษตรกรที่เหมาะสม (GAP) สำหรับถั่วเหลืองฝักสด (กรมวิชาการเกษตร, 2545) รองกันหลุม 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ 25 วันใส่ 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ 45 วันใส่ 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ (รวม 22-11-13 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่)

กรรมวิธี 3 ใส่โรโซเปียมและปุ๋ย N ครึ่งอัตราและ ปุ๋ยฟอสฟอรัสกับโพแทสเซียมอัตราตาม GAP

กรรมวิธี 4 ใส่โรโซเปียมและปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดิน

กรรมวิธี 5 ใส่โรโซเปียมและปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

กรรมวิธี 6 ใส่โรโซเปียมและปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราสองเท่าตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

กรรมวิธี 7 ใส่โรโซเปียม + ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4, 5, 6 และ 7 แบ่งใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกพร้อมปลูก ครั้งที่สองใส่เมื่อถั่วเหลืองออกดอก

บันทึกข้อมูลจำนวนฝักสดมาตรฐาน ผลผลิตฝักสดรวม ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน ผลผลิตฝักสดไม่ผ่านมาตรฐาน

- การทดสอบวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับค่าวิเคราะห์ดินในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดในสภาพแปลง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

ดำเนินการในปี 2556 ฤดูฝน ณ ศวพ.ลพบุรี ดำเนินการทำนองเดียวกับการทดสอบที่ ศวพ.พิษณุโลก

โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

กรรมวิธี 1 Control (กรรมวิธีควบคุมไม่ใส่ปุ๋ย)

กรรมวิธี 2 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำเกษตรกรที่เหมาะสม (GAP) สำหรับถั่วเหลืองฝักสด (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

รองกันหลุม 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ 25 วันใส่ 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ 45 วัน

ใส่ 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ (รวม 22-11-13 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่)

กรรมวิธี 3 ใส่โรโซเปียมและปุ๋ย N ครึ่งอัตราและ ปุ๋ยฟอสฟอรัสกับโพแทสเซียมอัตราตาม GAP

กรรมวิธี 4 ใส่โรโซเปียมและปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดิน

กรรมวิธี 5 ใส่โรโซเปียมและปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

กรรมวิธี 6 ใส่โรโซเปียมและปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราสองเท่าตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

กรรมวิธี 7 ใส่โรโซเปียม + ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4, 5, 6 และ 7 แบ่งใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกพร้อมปลูก ครั้งที่สองใส่เมื่อถั่วเหลืองออกดอก

บันทึกข้อมูลที่ระยะออกดอกบันทึกค่าการตรึงไนโตรเจน (ARA) จำนวนปม น้ำหนักต้นแห้ง ที่ระยะเก็บเกี่ยวบันทึกจำนวนฝักสดมาตรฐาน ผลผลิตฝักสดรวม ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน และผลผลิตฝักสดไม่ผ่านมาตรฐาน

- เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2554- กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิษณุโลก และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

#### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

##### การคัดเลือกโรโซเปียมที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนแก่ถั่วเหลืองฝักสด

โรโซเปียมที่ทดสอบมีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนแตกต่างกันและมีความจำเพาะต่อพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพบว่าโรโซเปียมสายพันธุ์ DASA19010 DASA19011 DASA19014 DASA19022 และ DASA19023 มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจนร่วมกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 และให้น้ำหนักต้นแห้งสูง โดยมีค่า

การตรึงไนโตรเจนเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี ARA เฉลี่ย 46.444-52.806 ไมโครโมล  $C_2H_4$  ต่อชั่วโมงต่อ 2 ต้น (ตารางที่ 1) และน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 6.50-7.71 กรัมต่อ 2 ต้น ในขณะที่ไรโซเบียมสายพันธุ์ DASA19001 DASA19002 DASA19006 DASA19010 และ DASA19014 มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจนร่วมกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นัมเบอร์ 75 โดยให้ค่าเฉลี่ยการตรึงไนโตรเจน (ARA) 19.559-37.526 ไมโครโมล  $C_2H_4$  ต่อชั่วโมงต่อ 2 ต้น และ มีน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 4.26-5.28 กรัมต่อ 2 ต้น (ตารางที่ 2)

#### การทดสอบวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับค่าวิเคราะห์ดินในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดในกระถางทดลอง

ดินปลูกมีสมบัติดังนี้ มีค่า pH 5.96 อินทรีย์วัตถุ 0.55 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (BrayII-P) 103 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.  $K^+$ ) 72 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อดินร่วนทราย และมีปริมาณไรโซเบียม 8 เซลล์ต่อกรัมดินแห้ง (ตารางที่ 3) ผลวิเคราะห์สมบัติดินนำมาใช้ในการคำนวณปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่ให้แก่พืชตามกรรมวิธี (ตารางที่ 4) ผลการทดลองพบว่าที่ระยะออกดอก วิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีมีผลทำให้ ค่าการตรึงไนโตรเจน (ARA) จำนวนปมของไรโซเบียมกับ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 แตกต่างกันแต่น้ำหนักต้นแห้งไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 5) โดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพ ไรโซเบียมร่วมกับการใส่ 3 กก.  $K_2O$  ต่อไร่ (คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) และร่วมกับการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจนครึ่งอัตรา ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตามคำแนะนำ GAP (11-11-13 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่) ทำให้ตรึงไนโตรเจนได้สูง 60.50-65.04 ไมโครโมล  $C_2H_4$  ต่อ 2 ต้นต่อชั่วโมง และจำนวนปมสูง 108-122 ปมต่อ 2 ต้น ที่ระยะเก็บเกี่ยวการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีมีผลทำให้จำนวนฝักสดรวม จำนวนฝักมาตรฐาน และผลผลิตฝักสดรวมแตกต่างกัน (ตารางที่ 6) โดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ย  $6K_2O$  กก.ต่อไร่ (2 เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) ให้จำนวนฝักสดรวม จำนวนฝักมาตรฐาน และผลผลิตฝัก สดรวมสูงสุด คือ 94 ฝักต่อ 2 ต้น 46 ฝักต่อ 2 ต้น และ 109.90 กรัมต่อ 2 ต้น ตามลำดับ ในทำนองเดียวกัน การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีมีผลทำให้จำนวนปม ค่าการตรึงไนโตรเจน (ARA) ของไรโซเบียม และน้ำหนักต้นแห้งของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นัมเบอร์ 75 แตกต่างกันที่ระยะออกดอก (ตารางที่ 7) พบว่าการใช้ ไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ย  $3K_2O$  กก.ต่อไร่ (ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) และการใช้ร่วมกับการ ใส่ปุ๋ยอัตราทั่วไปที่เกษตรกรใช้ 9-9-9 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ทำให้ต้นถั่วเหลืองมีจำนวนปมสูง 100-129 ปม ต่อ 2 ต้น น้ำหนักต้นแห้งสูง 10.26-13.97 กรัมต่อ 2 ต้น และค่าการตรึงไนโตรเจนของไรโซเบียมสูง 37.42- 39.26 ไมโครโมล  $C_2H_4$  ต่อ 2 ต้นต่อชั่วโมง และมีผลทำให้จำนวนฝักสดรวมสูง 79-103 ฝักต่อ 2 ต้น จำนวนฝัก มาตรฐาน 65-91 ฝักต่อ 2 ต้นสูงกว่ากรรมวิธี GAP ที่ได้ 57 ฝักต่อ 2 ต้น และผลผลิตฝักสดรวมสูง 95.31- 107.52 กรัมต่อ 2 ต้น ซึ่งไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ GAP ที่ให้ผลผลิตฝักสดรวม 114.18 กรัมต่อ 2 ต้น (ตารางที่ 8)

## การทดสอบวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับค่าวิเคราะห์ดินในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลือง ฝักสดในสภาพแปลง ณ ศวพ.พิษณุโลก

ดำเนินการทดสอบในแปลงที่ ศวพ. พิษณุโลก ปี 2555 ฤดูฝน ดินปลูกมีสมบัติดังนี้ เนื้อดินเป็นดินร่วนทราย ค่า pH 5.41 ปริมาณอินทรียวัตถุ 0.245 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ (Brayll-P) 49.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ( $\text{Exch.K}^+$ ) 35.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเชื้อไรโซเบียม 18 เซลล์ต่อกรัมดินแห้ง (ตารางที่ 9) และดำเนินการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี (ตารางที่ 10) พบว่าการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 โดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทำให้ได้ จำนวนปม และค่าการตรึงไนโตรเจนที่ระยะออกดอกแตกต่างกัน (ตารางที่ 11) ไรโซเบียมสามารถสร้างปมได้สูงสุด 100 ปมต่อ 4 ต้นและตรึงไนโตรเจนได้สูงสุด 63.813 ไมโครโมล  $\text{C}_2\text{H}_4$  ต่อ 4 ต้นต่อชั่วโมงเมื่อใช้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 3-0-3 กิโลกรัม  $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  ต่อไร่ (คำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) แต่ไม่มีผลต่อน้ำหนักต้นแห้งเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ที่ระยะเก็บเกี่ยวพบว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆมีผลทำให้จำนวนฝักสดมาตรฐาน ผลผลิตฝักสดรวมและผลผลิตฝักสดมาตรฐานแตกต่างกัน (ตารางที่ 12) โดยการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวยุทธา 22-11-13 กิโลกรัม  $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  ต่อไร่ (ตามคำแนะนำ GAP) ให้จำนวนฝักมาตรฐาน ผลผลิตฝักสดรวมและผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงสุด คือ 8 ฝักต่อต้น 2,051.48 กิโลกรัมต่อไร่ และ 685.10 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับอันดับรองมา คือ การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ย 6  $\text{K}_2\text{O}$  กิโลกรัมต่อไร่ (สองเท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) ที่ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 350.67 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งน้อยกว่า GAP 48.81 เปอร์เซ็นต์ แต่มากกว่ากรรมวิธีควบคุมที่ได้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 53.53 กิโลกรัมต่อไร่ หรือมากกว่า 84.73 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตฝักสดไม่ผ่านมาตรฐานมีค่าเฉลี่ย 995.93-1,405.51 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นัมเบอร์ 75 โดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีมีผลทำให้พบว่าการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์นัมเบอร์ 75 โดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทำให้ได้ จำนวนปม ค่าการตรึงไนโตรเจนและน้ำหนักต้นแห้งที่ระยะออกดอกแตกต่างกัน (ตารางที่ 13) เมื่อปลูกถั่วเหลืองโดยใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-9-6 กิโลกรัม  $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  ต่อไร่ (คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดิน) ทำให้ไรโซเบียมสร้างปมได้สูงสุด 171 ปมต่อ 4 ต้นและตรึงไนโตรเจนได้สูงสุด 126.286 ไมโครโมล  $\text{C}_2\text{H}_4$  ต่อ 4 ต้นต่อชั่วโมง แต่การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยอัตรา 11-11-13 กิโลกรัม  $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  ต่อไร่ (ไนโตรเจนครึ่งอัตราของ GAP) ทำให้น้ำหนักต้นแห้งสูงสุด 90.05 กรัมต่อ 4 ต้น ที่ระยะเก็บเกี่ยวพบว่าจำนวนฝักสดมาตรฐาน ผลผลิตฝักสดรวม ผลผลิตฝักสดมาตรฐานและผลผลิตฝักสดไม่ผ่านมาตรฐานแตกต่างกัน (ตารางที่ 14) การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 11-11-13 กิโลกรัม  $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  ต่อไร่ ( $1/2\text{N}+\text{P}+\text{K}$  ตามคำแนะนำ GAP) ให้จำนวนฝักสดมาตรฐานสูง 12 ฝักต่อต้น ผลผลิตฝักสดรวม 2,025.33 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 903.93 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 9-9-9 กิโลกรัม  $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  ต่อไร่ที่ให้จำนวนฝักสดมาตรฐาน 13 ฝักต่อต้น ผลผลิตฝักสดรวม 1,740.18 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 667.01 กิโลกรัมต่อไร่แต่มากกว่ากรรมวิธีควบคุมซึ่งให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 364.57 กิโลกรัมต่อไร่ (มากกว่า 45.34 เปอร์เซ็นต์) และการใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับ 6 $\text{K}_2\text{O}$  กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตฝักสดไม่ผ่านมาตรฐานสูงสุด 1,636.26 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินที่อัตรา

น้อยกว่า 3-9-6 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานไม่แตกต่างกันโดยมีค่าเฉลี่ย 406.77-559.50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยอัตรา 0-0-6 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ (ใส่โพแทสเซียมสองเท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) ให้ผลผลิตฝักสดรวมและผลผลิตฝักสดไม่ผ่านมาตรฐานสูงสุด 2,097.73 และ 1,636.26 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

### การทดสอบวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับค่าวิเคราะห์ดินในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดในสภาพแปลง ณ ศวพ.ลพบุรี

ดำเนินการทดสอบในแปลงที่ ศวพ. ลพบุรี ปี 2556 ฤดูฝน ดินปลูกมีสมบัติดังนี้ เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ค่า pH 6.30 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.343 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ (BrayII-P) 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ( $Exch.K^+$ ) 78.11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเชื้อไรโซเบียม 22 เซลล์ต่อกรัมดินแห้ง (ตารางที่ 15) และดำเนินการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี (ตารางที่ 16) พบว่าการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 ในดินร่วนเหนียวปนทรายโดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทำให้ที่ระยะออกดอกมีจำนวนปม และค่าการตรึงไนโตรเจน (ARA) แตกต่างกัน ยกเว้น น้ำหนักต้นแห้ง (ตารางที่ 17) โดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-18-6 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ (ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสองเท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) มีค่าการตรึงไนโตรเจนสูงสุด 13.237 ไมโครโมล  $C_2H_4$  ต่อชั่วโมงต่อ 4 ต้น และจำนวนปมสูงสุด 89 ปมต่อ 4 ต้น ที่ระยะเก็บเกี่ยวพบว่ากรรมวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมมีผลทำให้จำนวนฝักสดมาตรฐาน ผลผลิตฝักสดรวม ผลผลิตฝักสดมาตรฐานและผลผลิตฝักสดไม่ผ่านมาตรฐานแตกต่างกัน (ตารางที่ 18) โดยการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำ GAP ให้จำนวนฝักสดมาตรฐานสูงสุด 8 ฝักต่อต้น การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 9-9-9 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดรวมและผลผลิตฝักสดไม่ผ่านมาตรฐานสูงสุด 1,776 และ 1,502 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 11-11-13 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ (ไนโตรเจนครึ่งอัตรา ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตามคำแนะนำ GAP) ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงสุด 346 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำ GAP 48 กิโลกรัมหรือ 13.87 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นัมเบอร์ 75 ในดินร่วนเหนียวปนทรายโดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทำให้ที่ระยะออกดอกมีจำนวนปม และค่าการตรึงไนโตรเจน (ARA) แตกต่างกัน ยกเว้น น้ำหนักต้นแห้ง (ตารางที่ 19) โดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-6-3 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ (คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดิน) มีค่าการตรึงไนโตรเจนสูงสุด 29.439 ไมโครโมล  $C_2H_4$  ต่อชั่วโมงต่อ 4 ต้น และจำนวนปมสูง 91 ปมต่อ 4 ต้น แต่การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยอัตรา 11-11-13 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ (ไนโตรเจนครึ่งอัตรา ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตามคำแนะนำ GAP) ให้จำนวนปมสูงสุด 115 ปมต่อ 4 ต้น ที่ระยะเก็บเกี่ยวพบว่ากรรมวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมไม่มีผลทำให้จำนวนฝักสดมาตรฐานค่าเฉลี่ย 4-6 ฝักต่อต้น ผลผลิตฝักสดรวม 1,032-1,353 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักสดไม่ผ่านมาตรฐาน 867-1,105 กิโลกรัมต่อไร่แตกต่างกัน แต่การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-18-6 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ทำให้ได้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงสุด 267 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งมากกว่าไม่ใส่ปุ๋ย 38.20 เปอร์เซ็นต์และมากกว่า GAP 10.11 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 20)

ผลการทดลองเมื่อไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแต่ใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมที่คัดเลือกได้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในอัตราต่างๆสามารถให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยตาม GAP แสดงให้เห็นว่าโรโซเปียมสามารถตรึงไนโตรเจนให้แก่ต้นถั่วเหลืองและทดแทนปุ๋ยไนโตรเจนได้จำนวนหนึ่ง ไนโตรเจนปริมาณเล็กน้อยจำเป็นอย่างยิ่งในการเจริญของโรโซเปียมก่อนเข้าสู่กระบวนการตรึงไนโตรเจน ดังนั้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณเล็กน้อย (กรรมวิธีไนโตรเจนครึ่งอัตรา GAP) จึงส่งเสริมให้โรโซเปียมตรึงไนโตรเจนได้สูงและทำให้ได้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานพันธุ์นมเบอร์ 75 ที่ปลูกในดินร่วนทรายและพันธุ์เอจีเอส 292 ที่ปลูกในดินร่วนเหนียวสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตาม GAP การแบ่งใส่ปุ๋ยที่ 25 วัน (GAP) หรือออกดอก 35 วัน (โรโซเปียม) หรือติดฝัก 45 วัน (GAP) ทำให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา GAP สอดคล้องกับผลงานวิจัย Gan (2003) ที่พบว่า การปลูกถั่วเหลืองโดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรองพื้น 4 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่เพิ่มที่ระยะออกดอกทำให้การสะสมไนโตรเจน ปริมาณไนโตรเจนที่ถูกตรึง ผลผลิตเมล็ดถั่วเหลือง 3 สายพันธุ์เพิ่มขึ้น 21-27 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ Gan (1997) พบว่าเมื่อปลูกถั่วเหลืองฝักสดโดยใช้เชื้อโรโซเปียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนพร้อมปลูก 4 กิโลกรัม ต่อไร่และใส่เพิ่ม 4 กิโลกรัมต่อไร่ที่ระยะออกดอกหรือติดฝัก ส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตฝักสด cultivar301 ได้ 44 เปอร์เซ็นต์และผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 20 เปอร์เซ็นต์การให้ผลผลิตฝักสดพันธุ์เอจีเอส 292 และนมเบอร์ 75 ต่ำกว่าแนะนำ GAP สำหรับถั่วเหลืองฝักสด (กรมวิชาการเกษตร, 2545) เนื่องจากสภาพภูมิอากาศต่างกันและเมล็ดพันธุ์ที่ใช้มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำและเมื่อเปรียบเทียบกับผลงานวิจัยการผลิตถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมโดยใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานของ พรพรรณ (2554) พบว่าการใช้ปุ๋ยสูตร กว.15-13-11 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานพันธุ์ MJ0108-11-5 และ Kaori ในฤดูแล้ง 158.2 และ 55.8 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งต่ำถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์สำหรับส่งออกที่ทดลองสาเหตุเนื่องจากใช้พันธุ์ต่างกัน ลักษณะดินและภูมิอากาศแตกต่างกัน

#### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

โรโซเปียมสายพันธุ์ DASA19010 DASA19011 DASA19014 DASA19022 และ DASA19023 มีประสิทธิภาพในการไนโตรเจนสูงกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 ให้ค่าเฉลี่ย ARA ระหว่าง 46.44-52.80 ไมโครโมล C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> ต่อชั่วโมงต่อ 2 ตัน ในสภาพปลอดเชื้อปนเปื้อน และโรโซเปียมสายพันธุ์ DASA19001 DASA19002 DASA19006 DASA19010 และ DASA19014 มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจนร่วมกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นมเบอร์ 75 โดยให้ค่าเฉลี่ย ARA ระหว่าง 19.55-37.52 ไมโครโมล C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> ต่อชั่วโมงต่อ 2 ตันในสภาพปลอดเชื้อปนเปื้อน เมื่อนำโรโซเปียมสายพันธุ์ดังกล่าวมาผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเชื้อผสมและใช้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 6 กิโลกรัมต่อไร่ (สองเท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 ในดินร่วนทราย ฤดูฝน ณ ศวพ.พิษณุโลกให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 350.67 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งน้อยกว่ากรรมวิธี GAP ประมาณ 48.81 เปอร์เซ็นต์แต่มากกว่ากรรมวิธีควบคุม 84.73 เปอร์เซ็นต์และให้ผลผลิตฝักสดรวม 1,396 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งน้อยกว่ากรรมวิธี GAP ประมาณ 31.93 เปอร์เซ็นต์แต่มากกว่ากรรมวิธีควบคุม 24.83 เปอร์เซ็นต์ การใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเชื้อผสมร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 9-9-9 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ทำให้ได้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานพันธุ์นมเบอร์ 75 ถึง 667.01 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งมากกว่าไม่ใส่ปุ๋ย

45.34 เปอร์เซ็นต์และกรรมวิธี GAP 42.50 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตฝักสดรวม 1,740.18 กิโลกรัมต่อไร่มากกว่า GAP และไม่ใส่ปุ๋ย 15.05 และ 16.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมใช้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 11-11-13 (ไนโตรเจนครึ่งอัตราแนะนำ GAP) ปลุกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เอจีเอส 292 ในดินร่วนเหนียวปนทราย ณ ศพ.ลพบุรีให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 346 กิโลกรัมต่อไร่มากกว่ากรรมวิธี GAP 13.87 เปอร์เซ็นต์และมากกว่าไม่ใส่ปุ๋ย 45.08 เปอร์เซ็นต์ การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยลักษณะเนื้อดินหรือค่าวิเคราะห์ดินก็ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานไม่แตกต่างจากกรรมวิธีใส่ปุ๋ยตาม GAP และเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยอัตรา 0-18-6 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ (ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสองเท่าของคำแนะนำค่าวิเคราะห์ดิน) เพิ่มผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 33.33 เปอร์เซ็นต์และผลผลิตฝักสดรวม 28.29 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย และทำให้ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์นมเบอร์ 75 มีผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงสุด 267 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธี GAP 10.11 เปอร์เซ็นต์ และ 38.20 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย แต่ผลผลิตฝักสดรวมน้อยกว่ากรรมวิธี GAP 4.60 เปอร์เซ็นต์แต่มากกว่าไม่ใส่ปุ๋ย 11.03 เปอร์เซ็นต์ การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดินหรือค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานของถั่วเหลืองพันธุ์เอจีเอส 292 และนมเบอร์ 75 ไม่แตกต่างกันเมื่อปลูกในดินร่วนทรายหรือดินร่วนเหนียวปนทราย

ข้อเสนอแนะก่อนปลูกถั่วเหลืองฝักสดควรวิเคราะห์สมบัติของดินบางประการเพื่อให้มั่นใจว่าในดินมีธาตุอาหารพืชชนิดใดบ้างโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม และมีอยู่ในปริมาณเท่าใดเพียงพอต่อความต้องการของพืชหรือไม่ ต้องใส่เพิ่มเท่าใดและมีปัจจัยการผลิตใดที่ทดแทนการได้มาซึ่งธาตุอาหารพืชจากปุ๋ยเคมีหรือไม่ประการใด ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมจำเป็นอย่างยิ่งในการทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนสำหรับการผลิตถั่วเหลืองฝักสดซึ่งต้องเลือกสายพันธุ์ไรโซเบียมที่จำเพาะเจาะจงที่มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจนต่อพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ต้องการปลูกหลังจากออกดอกควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มเพื่อให้เมล็ดเต็มฝัก ในขณะที่เดียวกันเพิ่มปริมาณปุ๋ยฟอสฟอรัสให้แก่พืชและไรโซเบียมเนื่องจากกระบวนการตรึงไนโตรเจนจำเป็นต้องใช้ฟอสฟอรัสจึงจะสามารถทำให้การตรึงไนโตรเจนนั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด การปลูกถั่วเหลืองฝักสด แนะนำให้ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมด้วยในดินร่วนทรายใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 6-9 กิโลกรัมต่อไร่ (สองถึงสามเท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดทั้งสองพันธุ์ และควรใส่ไนโตรเจนเพิ่มที่ระยะออกดอก แต่เมื่อปลูกในดินร่วนเหนียวปนทรายก็ลดปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมเหลือ 6 กิโลกรัมต่อไร่แต่เพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสมากกว่า 11 กิโลกรัมต่อไร่จึงจะให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงในถั่วเหลืองฝักสดทั้งสองพันธุ์

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ดังกล่าวไปผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วเหลืองฝักสดเพื่อวิจัยขยายผลนำไปใช้ทดสอบในพื้นที่เพื่อพัฒนาเป็นคำแนะนำการใช้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในดินที่มีลักษณะเนื้อดินประเภทต่างๆ

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของไรโซเปียม 18 สายพันธุ์กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส292 ในวัสดุปลูกที่ปราศจากเชื้อปนเปื้อน

สายพันธุ์ไรโซเปียม	ค่าการตรึงไนโตรเจนด้วยวิธี ARA ( $\mu\text{mole C}_2\text{H}_4/\text{ชม.}/2$ ต้น)	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัม/2 ต้น)
Control	0.991f	2.45d
DASA19001	24.938cd	6.87ab
DASA19002	28.755cd	7.70a
DASA19003	35.658bc	6.84ab
DASA19006	30.691cd	7.05ab
DASA19008	4.392ef	2.10d
DASA19009	16.079de	4.94c
DASA19010	52.806a	6.80ab
DASA19011	51.461a	6.50abc
DASA19012	22.765cd	5.77bc
DASA19013	32.713c	6.93ab
DASA19014	51.625a	7.33ab
DASA19015	29.608cd	6.10abc
DASA19017	24.663cd	5.95bc
DASA19018	23.921cd	6.32abc
DASA19019	35.294bc	7.61a
DASA19021	26.886cd	6.51abc
DASA19022	47.741ab	7.70a
DASA19023	46.444ab	7.71a
F-test	**	**
CV	24.7	13.4

หมายเหตุ : \*\*ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์  
โดยวิธี DMRT



ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของไรโซเปียม 18 สายพันธุ์กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นัมเบอร์ 75  
ในวัสดุปลูกที่ปราศจากเชื้อปนเปื้อน

สายพันธุ์ไรโซเปียม	ค่าการตรึงไนโตรเจนด้วยวิธี ARA ( $\mu\text{mole C}_2\text{H}_4/\text{ชม.}/2$ ต้น)	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัม/2 ต้น)
Control	1.232i	1.43f
DASA19001	19.559c	4.26b-e
DASA19002	37.526a	4.47a-d
DASA19003	5.830hi	4.07b-e
DASA19006	36.892a	5.28abc
DASA19008	7.024ghi	2.64ef
DASA19009	6.912ghi	3.37de
DASA19010	20.051c	4.31b-e
DASA19011	9.727fgh	3.65cde
DASA19012	11.845e-h	4.18b-e
DASA19013	6.004hi	3.33de
DASA19014	29.532b	4.62a-d
DASA19015	18.854cd	4.36a-e
DASA19017	15.767c-f	4.20b-e
DASA19018	11.134fgh	4.75a-d
DASA19019	14.787c-f	4.89a-d
DASA19021	15.208c-f	5.69ab
DASA19022	13.168d-g	5.47ab
DASA19023	17.815cde	
F-test	**	**
CV	21.4	21.1

หมายเหตุ : \*\*ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์  
โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 3** สมบัติของดินบางประการที่ใช้ในการทดลองกระถาง

สมบัติของดิน	ผลวิเคราะห์
ค่า pH	5.96
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	0.55%
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (BrayII-P)	103 มก./กก.
ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K <sup>+</sup> )	41.7 มก./กก.
ลักษณะเนื้อดิน	ดินร่วนทราย
จำนวนไรโซเบียม	8 เซลล์/กรัมดินแห้ง

**ตารางที่ 4** ปริมาณปุ๋ยที่ต้องใส่ตามกรรมวิธีสำหรับการทดลองในกระถาง ปี 2554

กรรมวิธี	ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใส่เพิ่ม (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O กก./ไร่)
Control <sup>1/</sup>	0-0-0
GAP <sup>2/</sup>	22-11-13
R+1/2NPK(GAP) <sup>3/</sup>	11-11-13
R+P-KSA <sup>4/</sup>	0-0-3
R+2P2KSA <sup>5/</sup>	0-0-6
R+GP <sup>6/</sup>	9-9-9

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> กรรมวิธีควบคุมไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยเคมี

<sup>2/</sup> ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ GAP (กรมวิชาการเกษตร, 2545) แบ่งใส่ 3 ครั้ง

<sup>3/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตามคำแนะนำ GAP (กรมวิชาการเกษตร, 2545) แบ่งใส่ 3 ครั้ง

<sup>4/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2552) แบ่งใส่ 2 ครั้งพร้อมปลูกและที่ระยะออกดอก

<sup>5/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตรา 2 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2552) แบ่งใส่ 2 ครั้งพร้อมปลูกและที่ระยะออกดอก

<sup>6/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งพร้อมปลูกและที่ระยะออกดอก

**ตารางที่ 5** ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมต่อการตรึงไนโตรเจนและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 ที่ปลูกในกระถาง ปี 2554

กรรมวิธีทดลอง	จำนวนปม (ปม/2ต้น)	ค่า ARA ( $\mu\text{moleC}_2\text{H}_4/\text{ชม.}/2\text{ต้น}$ )	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัม/2ต้น)
Control	9d	9.33c	9.73a
GAP (22-11-13) <sup>1/</sup>	22c	20.76b	12.06a
R+1/2NPK(GAP) (11-11-13)	122a	60.50a	12.27a
R+P-KSA (0-0-3)	108a	65.04a	15.94a
R+2P2KSA (0-0-6)	66b	55.10a	14.62a
R+GP (9-9-9)	62b	55.73a	13.00a
F-test	**	**	ns
CV	10.9	16.1	24.0

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> อัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กก./ไร่

\*\*ระดับนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และ ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 6** ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมต่อผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เอจีเอส 292 ที่ปลูกในกระถาง ปี 2554

กรรมวิธีทดลอง	จำนวนฝักรวม (ฝัก/2ต้น)	ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (ฝัก/2ต้น)	ผลผลิตฝักสดรวม (กรัม/2ต้น)
Control	58b	8c	76.62b
GAP (22-11-13) <sup>1/</sup>	61b	15c	78.99b
R+1/2NPK(GAP) (11-11-13)	63b	14c	76.33b
R+P-KSA (0-0-3)	64b	29b	77.32b
R+2P2KSA (0-0-6)	94a	46a	109.90a
R+GP (9-9-9)	69b	34b	93.33b
F-test	**	**	ns
CV	19.7	20.8	12.4

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> อัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กก./ไร่

\*\*ระดับนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และ ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 7** ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมต่อการตรึงไนโตรเจนและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นัมเบอร์ 75 ที่ปลูกในกระถาง ปี 2554

กรรมวิธีทดลอง	จำนวนปม (ปม/2ต้น)	ค่า ARA ( $\mu\text{moleC}_2\text{H}_4/\text{ชม.}/2\text{ต้น}$ )	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัม/2ต้น)
Control	19d	6.73d	8.01c
GAP (22-11-13) <sup>1/</sup>	18d	13.31c	10.94b
R+1/2NPK(GAP) (11-11-13)	88bc	21.73b	11.43b
R+P-KSA (0-0-3)	129a	39.26a	10.26b
R+2P2KSA (0-0-6)	80c	25.53b	9.46bc
R+GP (9-9-9)	100b	37.42a	13.97a
F-test	**	**	**
CV	20.8	13.1	11.7

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> อัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กก./ไร่

\*\*ระดับนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 8** ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมต่อผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นัมเบอร์ 75 ที่ปลูกในกระถาง ปี 2554

กรรมวิธีทดลอง	จำนวนฝักรวม (ฝัก/2ต้น)	ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (ฝัก/2ต้น)	ผลผลิตฝักสดรวม (กรัม/2ต้น)
Control	60b	32c	66.63c
GAP (22-11-13) <sup>1/</sup>	74b	57b	114.18a
R+1/2NPK(GAP) (11-11-13)	69b	30c	84.87bc
R+P-KSA (0-0-3)	79b	65ab	95.31ab
R+2P2KSA (0-0-6)	74b	35c	79.01bc
R+GP (9-9-9)	103a	91a	107.52a
F-test	*	*	**
CV	5.5	12.5	15.3

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> อัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กก./ไร่

\*\*ระดับนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และ \* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 9** สมบัติบางประการของดินก่อนปลูก ศวพ.พิษณุโลก ปี 2555 ฤดูฝน

สมบัติของดิน	ผลวิเคราะห์
ค่า pH	5.41
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	0.245%
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (BrayII-P)	49.75 มก./กก.
ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K <sup>+</sup> )	35.7 มก./กก.
ลักษณะเนื้อดิน	ดินร่วนทราย
จำนวนไรโซเบียม	18 เซลล์/กรัมดินแห้ง

**ตารางที่ 10** ปริมาณปุ๋ยที่ต้องใส่ตามกรรมวิธี ศวพ.พิษณุโลก ปี 2555 ฤดูฝน

กรรมวิธี	ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใส่เพิ่ม (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O กก./ไร่)
Control <sup>1/</sup>	0-0-0
GAP <sup>2/</sup>	22-11-13
R+1/2NPK(GAP) <sup>3/</sup>	11-11-13
R+NPKST <sup>4/</sup>	0-9-6
R+NPKSA <sup>5/</sup>	3-0-3
R+2P2KSA <sup>6/</sup>	0-0-6
R+GP <sup>7/</sup>	9-9-9

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> กรรมวิธีควบคุมไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยเคมี

<sup>2/</sup> ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ GAP (กรมวิชาการเกษตร, 2545) แบ่งใส่ 3 ครั้ง

<sup>3/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตามคำแนะนำ GAP (กรมวิชาการเกษตร, 2545) แบ่งใส่ 3 ครั้ง

<sup>4/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมคำแนะนำตามลักษณะเนื้อดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2552) แบ่งใส่ 2 ครั้งพร้อมปลูกและที่ระยะออกดอก

<sup>5/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2552) แบ่งใส่ 2 ครั้งพร้อมปลูกและที่ระยะออกดอก

<sup>6/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตรา 2 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2552) แบ่งใส่ 2 ครั้งพร้อมปลูกและที่ระยะออกดอก

<sup>7/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งพร้อมปลูกและที่ระยะออกดอก

**ตารางที่ 11** ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมต่อการตรึงไนโตรเจนและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 ฤดูฝน ปี 2555 ศวพ.พิษณุโลก

กรรมวิธีทดลอง	จำนวนปม (ปม/4ต้น)	ค่า ARA ( $\mu\text{moleC}_2\text{H}_4/\text{ชม./4ต้น}$ )	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัม/4ต้น)
Control	24de	10.859c	20.64
GAP (22-11-13) <sup>1/</sup>	18e	17.071bc	34.02
R+1/2NPK(GAP)(11-11-13)	49c	37.829b	25.48
R+NPKST(0-9-6)	74b	34.003b	31.10
R+NPKSA (3-0-3)	100a	63.813a	24.41
R+2P2KSA (0-0-6)	45cd	31.342b	23.31
R+GP (9-9-9)	40cd	20.805bc	31.20
F-test	**	**	ns
CV	17.2	26.2	26.8

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> อัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กก./ไร่

\*\*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ และ ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 12** ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมต่อผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 ฤดูฝน ปี 2555 ศวพ.พิษณุโลก

กรรมวิธี	จำนวนฝักสด มาตรฐาน (ฝัก/ต้น)	ผลผลิตฝักสดรวม (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสดไม่ผ่าน มาตรฐาน (กก./ไร่)
Control	0f	1,049.46c	53.53d	995.93
GAP (22-11-13) <sup>1/</sup>	8a	2,051.48a	685.10a	1,366.38
R+1/2NPK(GAP)(11-11-13)	3bc	1,371.29bc	281.14bc	1,090.14
R+NPKST(0-9-6)	2de	1,368.95bc	190.70cd	1,203.25
R+NPKSA (3-0-3)	2de	1,639.87b	234.36bc	1,405.51
R+2P2KSA (0-0-6)	5ab	1,396.30bc	350.67b	1,070.63
R+GP (9-9-9)	3bc	1,202.41bc	141.21cd	1,061.20
F-test	**	**	**	ns
CV	27.0	18.8	22.2	16.3

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> อัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กก./ไร่

\*\*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ และ ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 13** ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมต่อการตรึงไนโตรเจนและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นัมเบอร์ 75 ฤดูฝน ปี 2555 ศวพ.พิษณุโลก

กรรมวิธีทดลอง	จำนวนปม (ปม/4ต้น)	ค่า ARA ( $\mu\text{moleC}_2\text{H}_4/\text{ชม./4ต้น}$ )	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัม/4ต้น)
Control	38de	15.242c	40.48bc
GAP (22-11-13) <sup>1/</sup>	45d	14.217c	42.61c
R+1/2NPK(GAP)(11-11-13)	60de	34.809c	90.05a
R+NPKST(0-9-6)	171a	126.286a	48.21bc
R+NPKSA (3-0-3)	122c	101.613b	57.09b
R+2P2KSA (0-0-6)	151b	95.503b	51.81bc
R+GP (9-9-9)	60e	53.177c	52.28bc
F-test	**	**	**
CV	12.1	23.3	14.1

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> อัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กก./ไร่

\*\*ระดับนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 14** ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมต่อผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นัมเบอร์ 75 ฤดูฝน ปี 2555 ศวพ.พิษณุโลก

กรรมวิธี	จำนวนฝักสด มาตรฐาน (ฝัก/ต้น)	ผลผลิตฝักสดรวม (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสดไม่ผ่าน มาตรฐาน (กก./ไร่)
Control	5bc	1,448.40b	364.57b	1,083.83b
GAP (22-11-13) <sup>1/</sup>	5bc	1,478.27b	383.47b	1,094.79b
R+1/2NPK(GAP)(11-11-13)	12a	2,025.33a	903.93a	1,121.40b
R+NPKST(0-9-6)	3c	1,412.92b	406.77b	1,006.16b
R+NPKSA (3-0-3)	8ab	1,558.90b	559.50b	999.40b
R+2P2KSA (0-0-6)	4c	2,097.73a	461.47b	1,636.26a
R+GP (9-9-9)	13a	1,740.18ab	667.01ab	944.34b
F-test	**	**	**	*
CV	20.8	14.1	25.9	24.1

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> อัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กก./ไร่

\*\*ระดับนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และ \* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 15** สมบัติบางประการของดินก่อนปลูก ศวพ.ลพบุรี ปี 2556 ฤดูฝน

สมบัติของดิน	ผลวิเคราะห์
ค่า pH	6.30
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	1.343%
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (BrayII-P)	2 มก./กก.
ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K <sup>+</sup> )	78.11 มก./กก.
ลักษณะเนื้อดิน	ดินร่วนเหนียวปนทราย
จำนวนไรโซเบียม	22 เซลล์/กรัมดินแห้ง

**ตารางที่ 16** ปริมาณปุ๋ยที่ต้องใส่ตามกรรมวิธี ศวพ.ลพบุรี ปี 2556 ฤดูฝน

กรรมวิธี	ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใส่เพิ่ม (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O กก./ไร่)
Control <sup>1/</sup>	0-0-0
GAP <sup>2/</sup>	22-11-13
R+1/2NPK(GAP) <sup>3/</sup>	11-11-13
R+NPKST <sup>4/</sup>	0-6-3
R+NPKSA <sup>5/</sup>	0-9-3
R+2P2KSA <sup>6/</sup>	0-18-6
R+GP <sup>7/</sup>	9-9-9

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> กรรมวิธีควบคุมไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยเคมี

<sup>2/</sup> ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ GAP (กรมวิชาการเกษตร, 2545) แบ่งใส่ 3 ครั้ง

<sup>3/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตามคำแนะนำ GAP (กรมวิชาการเกษตร, 2545) แบ่งใส่ 3 ครั้ง

<sup>4/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมคำแนะนำตามลักษณะเนื้อดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2552) แบ่งใส่ 2 ครั้งพร้อมปลูกและที่ระยะออกดอก

<sup>5/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2552) แบ่งใส่ 2 ครั้งพร้อมปลูกและที่ระยะออกดอก

<sup>6/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตรา 2 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2552) แบ่งใส่ 2 ครั้งพร้อมปลูกและที่ระยะออกดอก

<sup>7/</sup> ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งพร้อมปลูกและที่ระยะออกดอก



**ตารางที่ 17** ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมต่อการตรึงไนโตรเจนและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 ฤดูฝน ปี 2556 ศวพ.ลพบุรี

กรรมวิธีทดลอง	จำนวนปม (ปม/4ต้น)	ค่า ARA ( $\mu\text{moleC}_2\text{H}_4/\text{ชม./4ต้น}$ )	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัม/4ต้น)
Control	42c	4.520c	0.098
GAP (22-11-13) <sup>1/</sup>	67ab	6.553c	0.085
R+1/2NPK(GAP)(11-11-13)	77a	7.804c	0.165
R+NPKST(0-6-3)	68ab	8.383bc	0.148
R+NPKSA (0-9-3)	67ab	12.626ab	0.248
R+2P2KSA (0-18-6)	89a	13.237a	0.270
R+GP (9-9-9)	78a	5.148c	0.215
F-test	*	**	ns
CV	7.9	26.7	36.7

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> อัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กก./ไร่

\*\*ระดับนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ \* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ และ ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 18** ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมต่อผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 ฤดูฝน ปี 2556 ศวพ.ลพบุรี

กรรมวิธี	จำนวนฝักสด มาตรฐาน (ฝัก/ต้น)	ผลผลิตฝักสดรวม (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสดไม่ผ่าน มาตรฐาน (กก./ไร่)
Control	5c	1,176b	190c	986c
GAP (22-11-13) <sup>1/</sup>	8a	1,720a	298ab	1,422ab
R+1/2NPK(GAP)(11-11-13)	6bc	1,500a	346a	1,154bc
R+NPKST(0-6-3)	6bc	1,568a	238bc	1,330ab
R+NPKSA (0-9-3)	6bc	1,696a	275b	1,420ab
R+2P2KSA (0-18-6)	6bc	1,640a	285b	1,355ab
R+GP (9-9-9)	6bc	1,776a	274b	1,502a
F-test	*	**	**	*
CV	8.1	9.6	19.6	14.0

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> อัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กก./ไร่

\*\*ระดับนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และ \* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 19** ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมต่อการตรึงไนโตรเจนและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นัมเบอร์ 75 ฤดูฝน ปี 2556 ศวพ.ลพบุรี

กรรมวิธีทดลอง	จำนวนปม (ปม/4ต้น)	ค่า ARA ( $\mu\text{moleC}_2\text{H}_4/\text{ชม./4ต้น}$ )	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัม/4ต้น)
Control	51b	6.750d	35.190
GAP (22-11-13) <sup>1/</sup>	73ab	8.155cd	28.720
R+1/2NPK(GAP)(11-11-13)	115a	14.694bcd	31.870
R+NPKST(0-6-3)	91a	29.439a	29.660
R+NPKSA (0-9-3)	63b	10.011bcd	32.650
R+2P2KSA (0-18-6)	95ab	18.313b	35.570
R+GP (9-9-9)	76ab	17.007bc	24.848
F-test	*	**	ns
CV	7.2	29.9	25.8

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> อัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กก./ไร่

\*\*ระดับนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ \* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ และ ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 20** ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมต่อผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นัมเบอร์ 75 ฤดูฝน ปี 2556 ศวพ.ลพบุรี

กรรมวิธี	จำนวนฝักสด มาตรฐาน (ฝัก/ต้น)	ผลผลิตฝักสดรวม (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสดไม่ผ่าน มาตรฐาน (กก./ไร่)
Control	4	1,032	165b	867
GAP (22-11-13) <sup>1/</sup>	5	1,216	240a	976
R+1/2NPK(GAP)(11-11-13)	6	1,353	248a	1,105
R+NPKST(0-6-3)	5	1,264	247a	1,017
R+NPKSA (0-9-3)	5	1,232	242a	990
R+2P2KSA (0-18-6)	5	1,160	267a	891
R+GP (9-9-9)	4	1,224	257a	967
F-test	ns	ns	**	ns
CV	11.0	10.5	12.5	13.0

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> อัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กก./ไร่

\*\*ระดับนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และ ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

การศึกษาช่วงปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองฝักสดในภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ  
Appropriate Planting Date of Green Soybean during Climate Change Condition.

โสพิศ ใจปาละ<sup>1/</sup> พรรพรณ สุทธิรัมย์<sup>1/</sup> ปัทมพร วาสนาเจริญ<sup>1/</sup> พิมล ภาวดี<sup>1/</sup>

คำสำคัญ (Key words)

คำสำคัญ: ถั่วเหลืองฝักสด ช่วงปลูก การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

Key words: vegetable soybean, planting date, climate change

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาช่วงปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองฝักสดในภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในปี 2555 - 2556 วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธี ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก คือ ช่วงปลูก ต้นฤดูฝน 4 กรรมวิธี คือ ปลูกถั่วเหลือง 4 ช่วงปลูก โดยปลูกทุกๆ 15 วัน เริ่มตั้งแต่ 15 พฤษภาคม และฤดูฝน 4 กรรมวิธี คือ ปลูกถั่วเหลือง 4 วันปลูก โดยปลูกทุกๆ 15 วัน เริ่มตั้งแต่ 15 กรกฎาคม ส่วนปัจจัยรอง คือ พันธุ์ถั่วเหลือง โดยใช้ พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเชียงใหม่ 84-2 พันธุ์ AGS292 และพันธุ์ Kaori

ผลการทดลองในฤดูต้นฝน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ให้ผลผลิตสูงในการปลูกตั้งแต่วันที่ 15 พ.ค.ถึง 30 พ.ค. และลดลงตามลำดับจนถึงการปลูกในช่วงวันที่ 29 มิ.ย. ทั้งนี้เนื่องจากมีปริมาณฝนตลอดฤดูปลูกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทั้ง 2 ปี และถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ AGS 292 และ Kaori . ส่วนการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน มีแนวโน้มว่าการปลูกถั่วเหลืองในช่วงกลางเดือนส.ค.ถึงสิ้นเดือน ส.ค. ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกช่วงเดือนกลางเดือน ก.ค.ถึงสิ้นเดือน ก.ค. และการทดลองในฤดูฝนปี 2555 ได้ผลผลิตน้อยและไม่ได้มาตรฐานเนื่องจากถูกแมลงหิวขาเข้าทำลาย ดังนั้นเพื่อสามารถสรุปผลการทดลองที่ชัดเจนจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเนื่องจากสภาพแวดล้อมในแต่ละปีมีความแตกต่างกัน

คำสำคัญ: ถั่วเหลืองฝักสด ช่วงปลูก การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

บทนำ

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) หรือ ภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (Climate Change) เป็นปัญหาที่ทั่วโลกกำลังหวั่นวิตกถึงผลกระทบที่มีต่อการผลิตพืชต่าง ๆ ซึ่งทำให้ผลผลิตพืชลดลง เช่นเดียวกับถั่วเหลืองที่พบว่าคุณสมบัติที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส (Whigham, 1983) แต่อุณหภูมิสูงมากขึ้นทำให้มีการสร้างเมล็ด และน้ำหนักเมล็ดลดลง และถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 37.7 องศาเซลเซียส มีผลทำให้การเจริญเติบโตของ

รหัสการทดลอง 01-12-54-02-02-01-08-55

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โทร. 053-498536-7

ถั่วเหลืองชะงักลง (Howell, 1960) หรืออุณหภูมิที่สูงเกินกว่า 40 องศาเซลเซียส ดังเช่นที่เกิดขึ้นเกือบทุกปีในเขตภาคเหนือตอนล่าง มีผลทำให้จำนวนฝักลดลงไปตั้งแต่ 57-71 เปอร์เซ็นต์ (Hartwig, 1970) สำหรับช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองฝักสดมี 3 ฤดู คือ ต้นฤดูฝน เริ่มปลูกตั้งแต่ปลายเดือนเมษายน – ต้นเดือนมิถุนายน ปลายฤดูฝน ปลูกในเดือนสิงหาคม และฤดูแล้ง เริ่มปลูกกลางเดือนธันวาคม - กลางเดือนมกราคม. ซึ่งจากการศึกษาของ Pedersen and Laues (2004) พบว่าเมื่อปลูกถั่วเหลืองในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม มีการสะสมน้ำหนักรากสูงกว่าการปลูกในช่วงปลายเดือนพฤษภาคม และนริลักษ์ณ์และคณะ (2553) พบว่า ผลผลิตถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นจากการปลูกช่วงกลางเดือนพฤศจิกายนถึงปลายเดือนธันวาคม จากนั้นผลผลิตจึงเริ่มลดลงเมื่อปลูกช่วงต้นถึงกลางเดือนมกราคม ซึ่งจะเห็นได้ว่าฤดูการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาช่วงปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองฝักสด

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 พันธุ์ AGS 292 และ Kaori
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21 สูตรละ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ 2 ตัน/ไร่
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลืองฝักสด
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง

- แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธี ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก คือ ช่วงปลูก ต้นฤดูฝน 4 กรรมวิธี คือ ปลูกถั่วเหลือง 4 ช่วงปลูก โดยปลูกทุกๆ 15 วัน เริ่มตั้งแต่ 15 พฤษภาคม และฤดูฝน 4 กรรมวิธี คือ ปลูกถั่วเหลือง 4 วันปลูก โดยปลูกทุกๆ 15 วัน เริ่มตั้งแต่ 15 กรกฎาคม ส่วนปัจจัยรอง คือ พันธุ์ถั่วเหลือง โดยใช้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเชียงใหม่ 84-2 พันธุ์ AGS292 และพันธุ์ Kaori

- วิธีดำเนินการทดลอง

ทำการเตรียมพื้นที่โดยไถพรวนดิน แล้วขึ้นแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร แปลงย่อยขนาด 4x5 ตารางเมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2 ตัน/ไร่ โดยหว่านบนแปลงและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบปุ๋ย ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 2/3 ของแปลง (อย่าให้ท่วมหลังแปลง) ทิ้งไว้ 1-2 วัน จึงทำการปลูก โดยปลูกถั่วเหลืองบนสันร่อง 2 แถว ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 3 เมล็ด เมื่อกอกถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม ก่อนปลูกควรคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันเชื้อรา และไรโซเบียม หลังปลูกพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชก่อนถั่วเหลืองออก โดยใช้ อลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตร/ไร่ เมื่อถั่วเหลืองอายุ 7 วันหลังออกพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งต่อ ๆ ไป 7-10 วันต่อครั้ง เมื่อถั่วเหลืองอายุประมาณ 15-20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบพูนโคน และเมื่อถั่วเหลืองอายุ

ประมาณ 45-50 วัน ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่โดยหว่านระหว่างแถวบนร่อง พันสารเคมีป้องกันโรคแอนแทรกคโนส ในระยะถั่วเหลืองเริ่มออกดอกและระยะติดฝักอ่อน ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 5-7 วันต่อครั้ง สำหรับในฤดูฝนถ้าฝนทิ้งช่วงนานต้องให้น้ำชลประทานเช่นกัน ทำการกำจัดวัชพืชอีก 1-2 ครั้ง เมื่อมีวัชพืชงอกมาอีก เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีฝักโต เต่งเต็มฝัก (R6) พื้นที่เก็บเกี่ยวแปลงย่อยละ 2x4 ตารางเมตร ปลิดฝักและคัดเกรดฝัก

- การบันทึกข้อมูล

- 1 ข้อมูลอุตุนิยมหาวิทยาลัย
2. คุณสมบัติทางเคมีของดิน
3. ข้อมูลวันปฏิบัติการต่างๆ ได้แก่วันปลูก วันงอก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยวฝักสด
4. ข้อมูลการเจริญเติบโต
- 5 ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต
6. ข้อมูลอื่นๆ เช่น การเป็นโรคหรือการเข้าทำลายของแมลง เป็นต้น

- ระยะเวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด) และ สถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2556 โดยทั้งสองปีทำการทดลองในฤดูต้นฝนและฤดูฝน

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

### 1. สภาพภูมิอากาศระหว่างการทดลอง

สภาพภูมิอากาศระหว่างการทดลองที่มีการปลูกถั่วเหลืองในต้นฤดูฝน ตั้งแต่วันที่ 15 พ.ค. ถึง 29 มิ.ย. และเก็บเกี่ยวตั้งแต่เดือน ก.ค. ถึงเดือน ก.ย. พบว่าอุณหภูมิที่ถั่วเหลืองได้รับแต่ละช่วงปลูกแตกต่างกัน โดยอุณหภูมิสูงสุด เท่ากับ 37.5 และ 39.0 องศาเซลเซียส ในปี 2555 และ 2556 ตามลำดับ ส่วนอุณหภูมิต่ำสุด เท่ากับ 20.5 และ 14.4 องศาเซลเซียส ในปี 2555 และ 2556 ตามลำดับ(ภาพที่ 1) สำหรับการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน ตั้งแต่วันที่ 16 ก.ค. ถึง 30 ส.ค. และเก็บเกี่ยวตั้งแต่เดือน ก.ย. ถึงเดือน พ.ย พบว่าอุณหภูมิสูงสุด เท่ากับ 35.0 และ 35.4 องศาเซลเซียส ในปี 2555 และ 2556 ตามลำดับ และอุณหภูมิต่ำสุด เท่ากับ 16.0 และ 8.0 องศาเซลเซียส ในปี 2555 และ 2556 ตามลำดับ(ภาพที่ 1)

เมื่อนำอุณหภูมิสูงสุดตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวของแต่ละช่วงปลูกมาหาค่าเฉลี่ยเป็นอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก พบว่า การปลูกถั่วเหลืองต้นฤดูฝนมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกของปี 2555 และ 2556 อยู่ระหว่าง 34.0 -32.7 องศาเซลเซียส และ 34.8 -32.5 องศาเซลเซียส ตามลำดับ สำหรับปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกมีปริมาณระหว่าง 164.4 – 347.8 และ 35.6-429.7 มิลลิเมตร ปี 2555 และ 2556 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยจะแปรผกผันกับปริมาณน้ำฝน โดยเมื่อมีปริมาณน้ำฝนมากขึ้น อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยจะมีค่าลดลง และลดลงอย่างต่อเนื่องจากการปลูกในช่วงวันที่ 15 พ.ค. ถึง 29 มิ.ย. ทั้ง 2 ปี (ตารางที่ 1)

สำหรับการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยไม่แตกต่างกันในทั้ง 2 ปี โดยอยู่ระหว่าง 31.7 – 32.8 องศาเซลเซียส ส่วนปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกจะลดลงอย่างต่อเนื่องจากการปลูกในช่วงวันที่ 15 ก.ค. ถึง

30 ส.ค. ทั้ง 2 ปี โดยปี 2555 มีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกอยู่ระหว่าง 427.2 – 225.1 มิลลิเมตร และในปี 2556 มีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกอยู่ระหว่าง 530.0 – 372.8 มิลลิเมตร (ตารางที่ 1)

## 2. ผลการทดลองต้นฤดูฝน ปี 2555 และ 2556

### 2.1 การเจริญเติบโต (ตารางที่ 3)

ถั่วเหลืองที่ปลูกช่วงเวลาแตกต่างกันในต้นฤดูฝน 2555 และ 2556 มีการเจริญเติบโตวัดจากความสูง พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูก โดยในปี 2555 การปลูกถั่วเหลืองในช่วงวันที่ 30 พ.ค. มีความสูงมากที่สุดในทั้ง 3 พันธุ์ โดยมีความสูงเฉลี่ย 36.9 เซนติเมตร และไม่แตกต่างจากการปลูกในช่วงวันที่ 15 พ.ค. ส่วนปี 2556 ปลูกถั่วเหลืองในช่วงวันที่ 29 มิ.ย. มีความสูงมากที่สุดในทั้ง 3 พันธุ์ โดยมีความสูงเฉลี่ย 47.7 เซนติเมตร

จำนวนข้อต่อต้น พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูก ในทั้ง 2 ปี โดยปี 2555 ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนข้อต่อมากที่สุดในช่วงวันที่ 15 พ.ค. และ 14 มิ.ย. (9.0 และ 9.1 ข้อ) ถั่วเหลืองพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนข้อต่อไม่แตกต่างกันในช่วงปลูกวันที่ 15 พ.ค. 30 พ.ค. และ 14 มิ.ย. (9.5 9.4 และ 9.1 ข้อ) ส่วนถั่วเหลืองพันธุ์ Kaori มีจำนวนข้อต่อไม่แตกต่างกันในทุกช่วงปลูก และมีจำนวนข้อต่อเฉลี่ย 8.9 ข้อ ในปี 2556 ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนข้อต่อไม่แตกต่างกันในทุกช่วงปลูก ส่วนถั่วเหลืองพันธุ์ AGS 192 และ Kaori มีจำนวนข้อต่อต้นไม่แตกต่างกันในช่วงปลูกวันที่ 15 มิ.ย. 14 มิ.ย. และ 29 มิ.ย.

จำนวนกิ่งต่อต้น ในทั้ง 2 ปี พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละช่วงปลูก โดยปี 2555 การปลูกถั่วเหลืองในช่วงปลูกวันที่ 29 มิ.ย. มีจำนวนกิ่งน้อยที่สุด (1.4 กิ่ง) ส่วนช่วงปลูกอื่น ๆ มีจำนวนกิ่งไม่แตกต่างกัน ปี 2556 พบว่าการปลูกในช่วงวันที่ 15 พ.ค. มีจำนวนกิ่งน้อยที่สุด (2.5 กิ่ง) ส่วนช่วงปลูกอื่น ๆ มีจำนวนกิ่งไม่แตกต่างกัน

### 2.2 ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐาน (ตารางที่ 4)

การปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆ ในช่วงเวลาต่างกัน ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 ปี โดยในปี 2555 การปลูกถั่วเหลืองในช่วงวันที่ 30 พ.ค. ให้ผลผลิตสูงที่สุดทั้ง 3 พันธุ์ รองลงมาคือการปลูกในช่วงวันที่ 15 พ.ค. แต่ในปี 2556 การปลูกถั่วเหลืองในช่วงวันที่ 15 พ.ค. ให้ผลผลิตสูงที่สุด รองลงมาคือการปลูกในช่วงวันที่ 30 พ.ค. จากข้อมูลในทั้ง 2 ปี จะเห็นได้ว่าการปลูกถั่วเหลืองตั้งแต่กลางเดือน พ.ค. ถึงสิ้นเดือน พ.ค. ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกถั่วเหลืองในช่วงกลางเดือน มิ.ย. – สิ้นเดือน มิ.ย. และการให้ผลผลิตจะลดลงตามลำดับ (ปี 2555 : 1,325 1,562 1,010 และ 908 กิโลกรัมต่อไร่ ปี 2556 : 1,633 1,509 1,053 และ 1,403 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งเมื่อพิจารณาสภาพภูมิอากาศจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกของการปลูกช่วงวันที่ 15 พ.ค. จะมีค่ามากที่สุด แล้วลดลงตามลำดับในแต่ละช่วงปลูก ซึ่งอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยจะแปรผกผันกับปริมาณน้ำฝน โดยการปลูกในช่วงวันที่จะ 15 พ.ค. จะมีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกน้อยกว่าการปลูกในช่วงหลัง จึงมีผลทำให้ผลผลิตลดลงตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชที่ไม่ชอบสภาพชื้นแฉะ เมื่อมีปริมาณฝนมากจะทำให้การเจริญเติบโตไม่ดี และมีผลกระทบต่อผลผลิต

เมื่อพิจารณาถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ พบว่าถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตสูงที่สุดทั้งสองปี โดยปี 2555 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,366 กิโลกรัมต่อไร่ และปี 2556 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,517 กิโลกรัมต่อไร่

สำหรับผลผลิตมาตรฐานของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ในปี 2555 และ ในปี 2556 มีทิศทางเดียวกับผลผลิตรวม โดยผลผลิตมาตรฐานจะลดลงจากช่วงปลูกแรก (15 พ.ค.) ไปช่วงปลูกสุดท้าย (29 มิ.ย.) ในทุกพันธุ์เช่นกัน (ปี 2555 : 1,054 1,145 740 และ 445 กิโลกรัมต่อไร่ ปี 2556 : 1,334 1,244 822 และ 1,051 กิโลกรัมต่อไร่)

### 2.3 องค์ประกอบผลผลิต (ตารางที่ 4)

องค์ประกอบผลผลิตที่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันนั้น ในปี 2555 เป็นผลมาจาก จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อกิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและพบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูก โดยการปลูกช่วงวันที่ 30 พ.ค. ซึ่งให้ผลผลิตมากที่สุด เป็นผลมาจากมีจำนวนต้นต่อไร่ และน้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุดในถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 84-1 และ พันธุ์ AGS 292 ส่วนพันธุ์ Kaori เป็นผลมาจากมีจำนวนฝักต่อกิโลกรัม น้อย (336 ฝัก) สำหรับปี 2556 การปลูกในช่วงวันที่ 15 พ.ค. ซึ่งให้ผลผลิตสูงที่สุดในถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 84-1 และพันธุ์ Kaori เป็นผลมาจากมีจำนวนต้นต่อไร่ และน้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุดในถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 84-1 ส่วนพันธุ์ Kaori เป็นผลมาจากมีจำนวนฝักต่อกิโลกรัม น้อย (277 ฝัก) และน้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่กล่าวว่า ผลผลิตถั่วเหลืองมาจากผลลัพท์ที่เกิดจากองค์ประกอบผลผลิตหลายองค์ประกอบร่วมกัน หรือเกิดจากอิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตตัวใดตัวหนึ่งและมากน้อยแค่ไหน (เฉลิมพล, 2542 ; ศุภย์วิชัยพีชไร่เชียงใหม่, 2545)

ส่วนจำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝัก และความยาวฝัก พบว่า ในปี 2555 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละช่วงปลูก โดยช่วงปลูกวันที่ 29 มิ.ย. มีจำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝัก และความยาวฝักน้อยที่สุด ปี 2556 จำนวนฝักต่อต้น พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ โดยพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด สำหรับความกว้างฝัก และความยาวฝัก พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูก โดยพันธุ์ AGS 292 การปลูกในช่วงวันที่ 15 พ.ค. มีความกว้างฝักน้อยที่สุด (1.23 เซนติเมตร) พันธุ์เชียงใหม่ 84-1 และ Kaori มีความกว้างฝักไม่แตกต่างกันในทุกช่วงปลูก ความยาวฝัก พันธุ์เชียงใหม่ 84-1 การปลูกช่วงวันที่ 30 พ.ค. และ 29 มิ.ย. มีความยาวฝักมากที่สุดและไม่แตกต่างกัน พันธุ์ AGS 292 การปลูกในช่วงวันที่ 15 พ.ค. มีความยาวฝักน้อยที่สุด (5.16 เซนติเมตร) ส่วนช่วงปลูกอื่นไม่แตกต่างกัน และพันธุ์ Kaori การปลูกในช่วงวันที่ 30 พ.ค. มีความยาวฝักน้อยที่สุด (5.61 เซนติเมตร) แต่ไม่แตกต่างกับการปลูกในช่วงวันที่ 14 มิ.ย. และ 29 มิ.ย.

## 3. ผลการทดลองฤดูฝน ปี 2555 และ 2556

### 3.1 การเจริญเติบโต (ตารางที่ 5)

การเจริญเติบโตวัดจากความสูง พบว่าในปี 2555 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละช่วงปลูก และในถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ โดยการปลูกในช่วงวันที่ 30 ส.ค. มีความสูงน้อยกว่าช่วงปลูกอื่น ๆ (26.1 เซนติเมตร) และถั่วเหลืองพันธุ์ AGS 292 มีความสูงมากที่สุด (34.4 เซนติเมตร) ส่วนปี 2556 พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูก ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และ AGS 292 มีความสูงมากที่สุดในช่วงวันที่ 15 ก.ค. (38.6 และ 56.6 เซนติเมตร ตามลำดับ) พันธุ์ Kaori การปลูกช่วงวันที่ 15 ก.ค. 31 ก.ค. และ 30 ส.ค. มีความสูงไม่แตกต่างกัน

จำนวนข้อต่อต้น พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูก ในทั้ง 2 ปี โดยปี 2555 ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนข้อไม่แตกต่างกันในช่วงปลูกวันที่ 15 ก.ค. 31 ก.ค. และ 15 ส.ค. (8.8 9.1 และ 8.9 ข้อ ตามลำดับ) พันธุ์ AGS 292 มีจำนวนข้อมากที่สุดในช่วงวันที่ 31 ก.ค. (11.3 ข้อ) และถั่วเหลืองพันธุ์ Kaori มีจำนวนข้อไม่แตกต่างกันในทุกช่วงปลูก 7.2-8.0 ข้อ) ในปี 2556 ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนข้อไม่แตกต่างกันในทุกช่วงปลูก (8.0-8.5 ข้อ) ถั่วเหลืองพันธุ์ AGS 192 มีจำนวนข้อมากที่สุดในช่วงปลูกวันที่ 15 ก.ค. แต่ไม่แตกต่างกับในช่วงปลูกวันที่ 15 ส.ค. (11.2 และ 10.7 ข้อ ตามลำดับ) ส่วนถั่วเหลืองพันธุ์ Kaori มีจำนวนข้อ สูงที่สุดในช่วงปลูก 15 ก.ค. (9.6 ข้อ)

จำนวนกิ่งต่อต้น โดยปี 2555 พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูก ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนกิ่งไม่แตกต่างกันในช่วงปลูกวันที่ 31 ก.ค. และ 15 ส.ค. (3.4 และ 3.6 กิ่ง ตามลำดับ) พันธุ์ AGS 292 มีจำนวนกิ่งมากที่สุดในช่วงวันที่ 31 ก.ค. (3.9 กิ่ง) และถั่วเหลืองพันธุ์ Kaori มีจำนวนกิ่งไม่แตกต่างกันในช่วง ปลูกวันที่ 15 ก.ค. และ 31 ก.ค. (3.1 และ 2.7 กิ่ง ตามลำดับ) ส่วนในปี 2556 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในแต่ละช่วงปลูก การปลูกในช่วงวันที่ 15 ก.ค. มีจำนวนกิ่งมากที่สุด (3.3 กิ่ง)

### 3.2 ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐาน (ตารางที่ 6)

การปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆ ในช่วงเวลาต่างกัน ทำให้ผลผลิตแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 ปี โดยในปี 2555 การปลูกถั่วเหลืองในช่วงวันที่ 15 ส.ค. ให้ผลผลิตสูงที่สุดทั้ง 3 พันธุ์ โดยพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิต 823 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิต 756 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์ Kaori ให้ผลผลิต 375 ให้ผลผลิต ส่วนในปี 2556 การปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันในทุกช่วงปลูก พันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตสูงสุด 1,515 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงวันที่ 30 ส.ค. แต่ไม่แตกต่างกับการปลูกในช่วงวันที่ 16 ก.ค. และ 15 ส.ค. และพันธุ์ Kaori ให้ผลผลิตสูงสุด 1,665 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงวันที่ 30 ส.ค การปลูกถั่วเหลือง ในปี 2555 ให้ผลผลิตต่ำกว่าปี 2556 ทั้งนี้เนื่องจากในปี 2555 มีการระบาดของแมลงหริ่งทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำ และไม่ได้มาตรฐาน จากข้อมูลในทั้ง 2 ปี จะเห็นได้ว่าผลผลิตถั่วเหลืองมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ปลูกในช่วง กลางเดือน ก.ค ไปถึงสิ้นเดือน ส.ค. ซึ่งเมื่อพิจารณาสภาพภูมิอากาศร่วมกันจะพบว่า การปลูกในช่วงกลางเดือน ก.ค. มีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกมากกว่าการปลูกในช่วงหลัง

สำหรับผลผลิตมาตรฐานของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูก ในทั้ง 2 ปี โดยในปี 2555 ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 และ พันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตมาตรฐานสูงที่สุดในช่วงวันที่ 15 ส.ค. ส่วนพันธุ์ Kaori ให้ผลผลิตมาตรฐานไม่แตกต่างกันในทุกช่วงปลูก สำหรับในปี 2556 มีทิศทางเดียวกับ ผลผลิตรวม โดยถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตมาตรฐานไม่แตกต่างกันในทุกช่วงปลูก พันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตมาตรฐานสูงสุด 1,287 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงวันที่ 30 ส.ค. แต่ไม่แตกต่างกับการปลูกในช่วงวันที่ 16 ก.ค. และ 15 ส.ค. และพันธุ์ Kaori ให้ผลผลิตสูงสุด 1,336 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงวันที่ 30 ส.ค

### 3.3 องค์ประกอบผลผลิต (ตารางที่ 6 )

องค์ประกอบผลผลิตที่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันนั้น ในปี 2555 เป็นผลมาจาก จำนวนฝักต่อต้น จำนวนฝักต่อกิโลกรัม น้ำหนัก 100 เมล็ด และความกว้างฝักมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและ พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูก โดยถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 84-1 และพันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตมาก



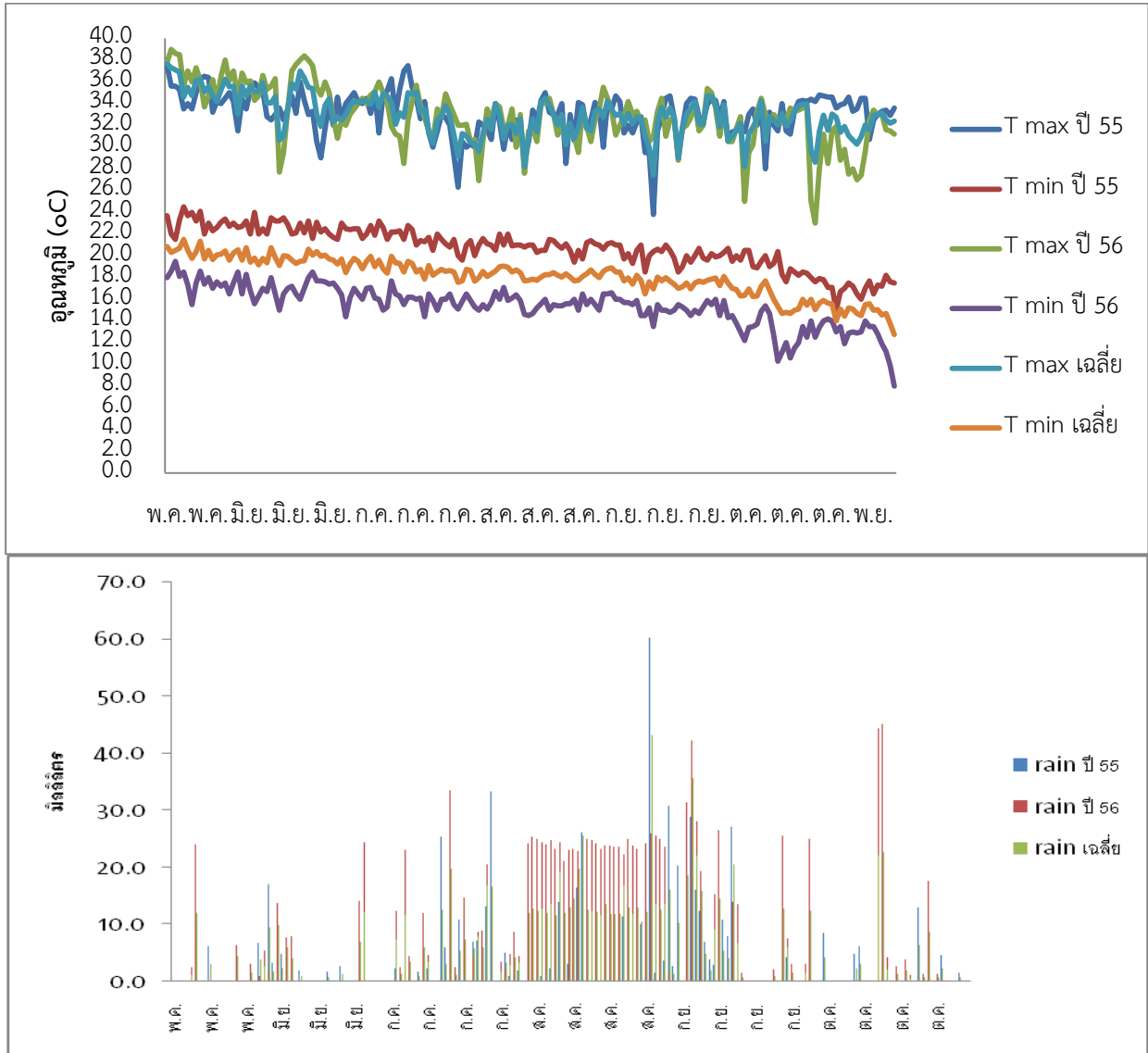
ที่สุดเมื่อปลูกช่วงวันที่ 15 ส.ค. ซึ่งเป็นผลมาจากมีจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด ความกว้างฝักมากที่สุด และ จ.น.ฝักต่อกิโลกรัมน้อยที่สุด (37, 58 ฝัก 38.06, 33.70 กรัม 5.83, 5.47 เซนติเมตร และ 544, 915 ฝัก ตามลำดับ ) ส่วนพันธุ์ Kaori เป็นผลมาจากมีน้ำหนัก 100 เมล็ด และความกว้างฝักมากที่สุด (34.20 กรัม และ 5.14 เซนติเมตร) สำหรับปี 2556 ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 84-1 ให้ผลผลิตมากที่สุดเมื่อปลูกในช่วงวันที่ 16 ก.ค. เป็นผลมาจากมีจ.น.ฝักต่อกิโลกรัมน้อยที่สุด (352 ฝัก) มีน้ำหนัก 100 เมล็ด ความกว้างฝักและความยาวฝักมากที่สุด (61.83 กรัม 1.44 และ 6.33 เซนติเมตร) ถั่วเหลืองพันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตมากที่สุดเมื่อปลูกในช่วงวันที่ 15 ส.ค. เป็นผลมาจากมีจ.น.ฝักต่อกิโลกรัมน้อยที่สุด (472 ฝัก) มีน้ำหนัก 100 เมล็ดและความยาวฝักมากที่สุด (40.55 กรัม และ 5.00 เซนติเมตร) ส่วนพันธุ์ Kaori ให้ผลผลิตมากที่สุดเมื่อปลูกในช่วงวันที่ 30 ส.ค. เป็นผลมาจากมี จ.น.ต้นต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด ความยาวฝักมากที่สุด ความกว้างฝักมากที่สุด และมีจำนวนฝักต่อกิโลกรัมน้อย (31,867 ต้น 66.20 กรัม 1.45 เซนติเมตร 6.58 เซนติเมตร และ 312 ฝัก) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่กล่าวว่า ผลผลิตถั่วเหลืองมาจากผลลัพธ์ที่เกิดจากองค์ประกอบผลผลิตหลายองค์ประกอบร่วมกัน หรือเกิดจากอิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตตัวใดตัวหนึ่งและมากน้อยแค่ไหน (เฉลิมพล, 2542 ; ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, 2545)

#### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ใช้ช่วงเวลาแตกต่างกันนั้นให้ผลผลิตแตกต่างกัน โดยการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในฤดูต้นฝน ตั้งแต่กลางเดือน พ.ค. ถึงสิ้นเดือน พ.ค. ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกถั่วเหลืองในช่วงกลางเดือน มิ.ย. – สิ้นเดือน มิ.ย. และการให้ผลผลิตจะลดลงตามลำดับในถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ และถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ AGS 292 และ Kaori ในทั้ง 2 ปี ส่วนการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน ยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนว่าควรปลูกถั่วเหลืองฝักสดในช่วงไหน แต่อย่างไรก็ตามการปลูกถั่วเหลืองในช่วงกลางเดือน ส.ค.ถึงสิ้นเดือน ส.ค. มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกช่วงเดือนกลางเดือน ก.ค.ถึงสิ้นเดือน ก.ค. ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเนื่องจากสภาพแวดล้อมในแต่ละปีมีความแตกต่างกัน

#### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลการศึกษารังนี้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อหลีกเลี่ยงกับสภาพภูมิอากาศที่ไม่เหมาะสม



ภาพที่ 1 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนระหว่างการทดลอง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2555 และ 2556

ตารางที่ 1 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกข้าวเหลืองฤดูต้นฝน 2555 และ 2556

วันปลูก	ปี 2555		ปี 2556	
	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (°C)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (°C)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)
15 พ.ค.	34.0	164.4	34.8	235.6
30 พ.ค.	33.1	179.2	33.9	250.6
14 มิ.ย.	32.8	212.7	32.9	418.2
29 มิ.ย.	32.7	347.8	32.5	429.7

ตารางที่ 2 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกข้าวเหลืองฤดูฝน 2555 และ 2556

วันปลูก	ปี 2555		ปี 2556	
	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (°C)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (°C)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)
16 ก.ค.	32.0	427.2	32.2	530.0
31 ก.ค.	32.3	353.2	32.4	483.7
15 ส.ค.	32.6	296.7	31.9	462.5
30 ส.ค.	32.8	225.1	31.7	372.8

**ตารางที่ 3** ความสูง จำนวนข้อ และจำนวนกิ่งโดยเฉลี่ยของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่าง ๆ ต้นฤดูฝนปี 2555 และ 2556

ช่วงปลูก	ปี 2555				ปี 2556			
	ชม. 84-2	AGS 292	Kaori	เฉลี่ย	ชม. 84-2	AGS 292	Kaori	เฉลี่ย
<u>ความสูง (ซม.)</u>								
15 พ.ค.	33.4 a	35.0 ab	34.3	34.2	35.4 b	39.9 b	22.4 c	32.6
			ab					
30 พ.ค.	38.9 a	36.7 a	35.1 a	36.9	36.8 b	36.3 b	24.5 c	32.5
14 มิ.ย.	32.6 b	32.2 bc	25.7 c	30.1	36.1 b	51.1 a	32.3 b	39.8
29 มิ.ย.	29.3 c	30.9 c	31.5 b	30.6	46.1 a	57.2 a	39.8 a	47.7
ค่าเฉลี่ย	33.5	33.7	31.7	33.0	38.6	46.1	29.7	38.2
CV a(%)	5.3	CV b(%)	4.8		CV a(%)	9.7	CV b(%)	9.5
<u>จ.น.ข้อ/ ต้น</u>								
15 พ.ค.	9.0 a	9.5 a	9.1 a	9.2	8.8 a	11.2 a	7.5 a	9.1
30 พ.ค.	8.5 b	9.4 a	8.8 a	8.9	9.1 a	9.5 b	7.2 b	8.6
14 มิ.ย.	9.1 a	9.1 a	8.7 a	8.9	9.0 a	11.2 a	8.0 ab	9.4
29 มิ.ย.	7.9 c	8.3 b	8.9 a	8.4	8.8 a	10.8 a	8.6 a	9.4
ค่าเฉลี่ย	8.6	9.1	8.9	8.9	8.9	10.7	7.8	9.1
CV a(%)	3.1	CV b(%)	3.0		CV a(%)	3.8	CV b(%)	5.1
<u>จ.น.กิ่ง/ต้น</u>								
15 พ.ค.	3.0	3.2	2.6	2.9 a	2.3	2.6	2.5	2.5 b
30 พ.ค.	2.3	2.6	2.9	2.6 a	2.5	2.6	3.1	2.7 ab
14 มิ.ย.	2.9	2.2	3.2	2.8 a	3.8	2.8	4.7	3.8 a
29 มิ.ย.	1.4	1.2	1.6	1.4 b	3.3	2.7	2.9	3.0 ab
ค่าเฉลี่ย	2.4	2.3	2.6	2.4	3.0	2.7	3.3	3.0
CV a(%)	21.6	CV b(%)	19.8		CV a(%)	23.5	CV b(%)	19.4

หมายเหตุ ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่าง ๆ ต้นฤดูฝนปี 2555 และ 2556

ช่วงปลูก	ปี 2555				ปี 2556			
	ชม. 84-2	AGS 292	Kaori	เฉลี่ย	ชม. 84-2	AGS 292	Kaori	เฉลี่ย
<b>ผลผลิตรวม (กก./ไร่)</b>								
15 พ.ค.	1,490 b	1,477 b	1,015 b	1,327	1,907 a	1,472 a	1,520 a	1,633
30 พ.ค.	1,839 a	1,666 a	1,180 a	1,562	1,685 b	1,489 a	1,353 b	1,509
14 มิ.ย.	1,164 c	1,285 c	582 c	1,010	1,106 d	1,489 a	977 c	1,053
29 มิ.ย.	970 d	846 d	908 b	908	1,369 c	1,076 c	1,581 a	1,403
ค่าเฉลี่ย	1,366	1,318	921	1,202	1,517	1,324	1,358	1,399
CV a(%)	5.1	CV b(%)	6.2		CV a(%)	5.0	CV b(%)	7.2
<b>ผลผลิตมาตรฐาน (กก./ไร่)</b>								
15 พ.ค.	1,227	1,201	733	1,054 b	1,678 a	1,181 a	1,141 a	1,334
30 พ.ค.	1,327	1,267	842	1,145 a	1,370 b	1,232 a	1,122 a	1,244
14 มิ.ย.	882	927	412	740 c	884 d	868 b	713 b	822
29 มิ.ย.	543	496	296	445 d	1,119 c	825 b	1,209 a	1,051
ค่าเฉลี่ย	995 a	973 a	571 b	846	1,264	1,026	1,046	1,112
CV a(%)	5.6	CV b(%)	10.0		CV a(%)	14.4	CV b(%)	9.1
<b>จ.น.ต้น/ไร่</b>								
15 พ.ค.	26,667 b	24,700 c	27,600 ab	26,322	34,600 a	32,200 a	23,700 c	30,167
30 พ.ค.	31,700 a	30,500 a	25,600 bc	29,267	31,200 b	32,333 a	22,200 c	28,578
14 มิ.ย.	26,600 b	29,500 a	24,800 c	26,967	17,000 c	33,000 a	28,600 b	26,200
29 มิ.ย.	27,050 b	27,267 b	27,800 a	27,372	32,067 b	34,100 a	34,267 a	33,478
ค่าเฉลี่ย	28,004	27,992	26,450	27,482	28,717	32,908	27,192	29,606
CV a(%)	2.6	CV b(%)	4.7		CV a(%)	3.0	CV b(%)	5.5
<b>จ.น.ฝัก/ต้น</b>								
15 พ.ค.	35	38	37	37 a	30	45	27	34
30 พ.ค.	32	35	37	35 a	32	38	30	33
14 มิ.ย.	34	40	31	35 a	36	41	31	36
29 มิ.ย.	23	25	26	25 b	26	43	27	32
ค่าเฉลี่ย	31	35	33	33	31 b	42 a	29 b	
CV a(%)	14.9	CV b(%)	15.6		CV a(%)	19.4	CV b(%)	13.6
<b>จ.น.ฝัก/กก.</b>								
15 พ.ค.	301 a	258 a	344 a	301	290 a	566 a	277 b	378
30 พ.ค.	307 a	280 b	336 a	308	338 a	388 c	358 a	361
14 มิ.ย.	313 a	292 bc	374 b	326	356 a	559 a	410 a	441
29 มิ.ย.	388 b	374 c	541 c	434	339 a	471 b	346 a	385
ค่าเฉลี่ย	327	301	399	342	331	496	348	391
CV a(%)	3.6	CV b(%)	4.2		CV a(%)	10.7	CV b(%)	8.7

ช่วงปลูก	ปี 2555				ปี 2556			
	ชม. 84-2	AGS 292	Kaori	เฉลี่ย	ชม. 84-2	AGS 292	Kaori	เฉลี่ย
<b>น.น. 100 เมล็ด (กรัม)</b>								
15 พ.ค.	48.13 b	48.01 b	56.69 a	<b>50.94</b>	63.91 a	40.24 c	71.52 a	<b>58.55</b>
30 พ.ค.	56.08 a	57.08 a	43.00 b	<b>52.05</b>	55.36 b	56.50 a	59.18 b	<b>57.01</b>
14 มิ.ย.	57.98 a	56.85 a	55.40 a	<b>56.74</b>	48.21 c	39.96 c	59.88 b	<b>49.35</b>
29 มิ.ย.	41.05 c	40.83 c	42.03 b	<b>41.30</b>	59.48 ab	49.77 b	67.26 a	<b>58.83</b>
ค่าเฉลี่ย	<b>50.81</b>	<b>50.69</b>	<b>49.28</b>	<b>50.26</b>	<b>56.74</b>	<b>46.62</b>	<b>64.46</b>	<b>55.94</b>
CV a(%)	<b>2.4</b>	CV b(%)	<b>5.8</b>		CV a(%)	<b>4.1</b>	CV b(%)	<b>5.7</b>
<b>ความกว้างฝัก (ซม.)</b>								
15 พ.ค.	1.44	1.65	1.40	<b>1.50 a</b>	1.43 a	1.23 b	1.48 a	<b>1.38</b>
30 พ.ค.	1.44	1.46	1.38	<b>1.43 a</b>	1.44 a	1.40 a	1.48 a	<b>1.44</b>
14 มิ.ย.	1.48	1.44	1.46	<b>1.46 a</b>	1.44 a	1.42 a	1.42 a	<b>1.42</b>
29 มิ.ย.	1.32	1.25	1.27	<b>1.28 b</b>	1.40 a	1.41 a	1.43 a	<b>1.41</b>
ค่าเฉลี่ย	<b>1.42</b>	<b>1.45</b>	<b>1.38</b>	<b>1.42</b>	<b>1.43</b>	<b>1.36</b>	<b>1.45</b>	<b>1.41</b>
CV a(%)	<b>6.3</b>	CV b(%)	<b>5.8</b>		CV a(%)	<b>3.2</b>	CV b(%)	<b>2.5</b>
<b>ความยาวฝัก (ซม.)</b>								
15 พ.ค.	6.21	6.51	6.03	<b>6.25 a</b>	5.98 b	5.16 b	6.15 a	<b>5.76</b>
30 พ.ค.	6.57	6.31	5.76	<b>6.22 a</b>	6.51 a	6.14 a	5.61 b	<b>6.08</b>
14 มิ.ย.	6.27	6.51	5.91	<b>6.23 a</b>	5.26 c	6.00 a	5.88 ab	<b>5.71</b>
29 มิ.ย.	5.10	5.19	4.78	<b>5.02 b</b>	6.11 ab	5.94 a	6.02 ab	<b>6.02</b>
ค่าเฉลี่ย	<b>6.04 a</b>	<b>6.13 a</b>	<b>5.62 b</b>	<b>5.93</b>	<b>5.96</b>	<b>5.81</b>	<b>5.91</b>	<b>5.90</b>
CV a(%)	<b>1.9</b>	CV b(%)	<b>2.9</b>		CV a(%)	<b>5.1</b>	CV b(%)	<b>3.4</b>

**หมายเหตุ** ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ความสูง จำนวนข้อ และจำนวนกิ่งโดยเฉลี่ยของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่าง ๆ ฤดูฝนปี 2555 และ 2556

ช่วงปลูก	ปี 2555				ปี 2556			
	ชม. 84-2	AGS 292	Kaori	เฉลี่ย	ชม. 84-2	AGS 292	Kaori	เฉลี่ย
<u>ความสูง (ซม.)</u>								
16 ก.ค.	31.3	34.3	26.0	30.5 a	38.6 a	56.6 a	30.2 ab	41.8
31 ก.ค.	33.0	36.5	24.9	31.5 a	29.3 bc	38.0 c	29.5 ab	32.3
15 ส.ค.	32.9	36.4	22.6	30.6 a	24.4 c	31.8 d	25.0 b	27.1
30 ส.ค.	26.8	30.1	21.4	26.1 b	32.8 b	43.5 b	31.8 a	36.1
ค่าเฉลี่ย	31.0 b	34.3 a	23.7 c	29.7	31.3	42.5	29.1	36.1
CV a (%)	10.1	CV b (%)	6.1		CV a (%)	8.8	CV b (%)	8.0
<u>จ.น.ข้อ/ ต้น</u>								
16 ก.ค.	8.8 ab	9.8 b	7.6 a	8.7	8.3 a	11.2 a	9.6 a	9.7
31 ก.ค.	9.1 a	11.3 a	8.0 a	9.4	8.5 a	10.1 b	8.4 b	9.0
15 ส.ค.	8.9 a	9.2 b	7.2 a	8.4	8.0 a	10.7 ab	8.2 b	9.0
30 ส.ค.	8.1 b	9.4 b	7.6 a	8.4	8.3 a	9.1 c	7.2 c	8.2
ค่าเฉลี่ย	8.7	9.9	7.6	8.7	8.3	10.3	7.2	9.0
CV a (%)	4.8	CV b (%)	4.5		CV a (%)	3.3	CV b (%)	4.3
<u>จ.น.กิ่ง/ต้น</u>								
16 ก.ค.	2.5 b	3.1 b	3.1 a	2.9	4.1	3.0	2.8	3.3 a
31 ก.ค.	3.4 a	3.9 a	2.7 ab	3.3	2.9	2.7	2.1	2.6 b
15 ส.ค.	3.6 a	2.9 b	2.0 b	2.8	1.6	1.9	2.1	1.9 c
30 ส.ค.	1.3 c	1.1 c	1.9 b	1.4	2.1	2.3	2.3	2.3 bc
ค่าเฉลี่ย	2.7	2.8	2.4	2.6	2.7	2.5	2.3	2.5
CV a (%)	12.2	CV b (%)	19.7		CV a (%)	16.4	CV b (%)	20.04

หมายเหตุ ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่าง ๆ ฤดูฝนปี 2555 และ 2556

ช่วงปลูก	ปี 2555				ปี 2556			
	ชม. 84-2	AGS 292	Kaori	เฉลี่ย	ชม. 84-2	AGS 292	Kaori	เฉลี่ย
<u>ผลผลิต (กก./ไร่)</u>								
16 ก.ค.	325 d	434 b	251 b	337	1,398 a	1,317 a	771 c	1,162
31 ก.ค.	659 b	499 b	263 b	474	1,186 a	936 b	955 bc	1,026
15 ส.ค.	823 a	756 a	375 a	654	1,224 a	1,379 a	1,081 b	1,228
30 ส.ค.	555 c	475 b	333 ab	454	1,229 a	1,515 a	1,665 a	1,470
ค่าเฉลี่ย	590	543	306	480	1,259	1,287	1,118	1,221
CV a(%)	8.4	CV b(%)	9.9		CV a(%)	6.8	CV b(%)	11.6
<u>ผลผลิตมาตรฐาน (กก./ไร่)</u>								
16 ก.ค.	163.7 b	294.2 b	154.8 a	204.3	1,048 a	1,083 a	542 c	891
31 ก.ค.	268.8 b	229.0 b	104.6 a	200.8	981 a	590 b	676 bc	749
15 ส.ค.	502.0 a	649.5 a	52.4 a	401.3	1,007 a	1,132 a	846 b	995
30 ส.ค.	181.4 b	97.2 c	78.1 a	118.9	1,013 a	1,287 a	1,336 a	1,212
ค่าเฉลี่ย	279.0	317.5	97.5	231.3	1,012	1,023	850	962
CV a(%)	29.2	CV b(%)	25.9		CV a(%)	8.5	CV b(%)	14.1
<u>จ.น.ต้น/ไร่</u>								
16 ก.ค.	30,067 c	33,800bc	31,600 a	31,822	32,700 a	29,267 a	22,700 b	28,222
31 ก.ค.	34,200 b	31,800 c	27,200 b	31,067	32,200 a	29,300 a	25,200 b	28,900
15 ส.ค.	35,333 b	36,133 b	23,100 c	31,522	27,733 b	24,867 b	24,267 b	25,622
30 ส.ค.	40,533 a	38,800 a	29,500 ab	36,278	33,733 a	32,200 a	31,867 a	32,600
ค่าเฉลี่ย	35,033	35,100	27,850	32,672	31,592	28,908	26,008	28,836
CV a(%)	2.4	CV b(%)	5.2		CV a(%)	9.0	CV b(%)	7.0
<u>จ.น.ฝัก/ต้น</u>								
16 ก.ค.	23 b	38 b	19 a	27	37	53	33	41 a
31 ก.ค.	30 a	44 b	16 a	30	33	45	32	37 a
15 ส.ค.	37 a	58 a	17 a	37	18	37	30	28 b
30 ส.ค.	23 b	25 c	13 a	20	22	40	28	30 b
ค่าเฉลี่ย	28	41	16	29	28 b	44 a	30 b	34
CV a(%)	10.0	CV b(%)	15.6		CV a(%)	15.1	CV b(%)	13.7
<u>จ.น.ฝัก/กก.</u>								
16 ก.ค.	869 b	1,352 c	906 a	1,042	352 a	544 ab	348 a	415
31 ก.ค.	1,222 c	1,606 d	1,142 b	1,323	370 ab	604 b	327 a	434
15 ส.ค.	544 a	915 a	946 a	802	357 a	472 a	327 a	385
30 ส.ค.	725 b	1,095 b	955 a	925	444 b	552 b	312 a	436
ค่าเฉลี่ย	840	1242	987	1,023	381	543	328	417
CV a(%)	9.8	CV b(%)	7.2		CV a(%)	9.8	CV b(%)	9.8



ช่วงปลูก	ปี 2555				ปี 2556			
	ชม. 84-2	AGS 292	Kaori	เฉลี่ย	ชม. 84-2	AGS 292	Kaori	เฉลี่ย
<u>น.น. 100 เมล็ด (กรัม)</u>								
16 ก.ค.	24.89 b	16.33 c	21.50 c	20.91	61.83 a	36.75 a	58.43 a	52.34
31 ก.ค.	34.98 a	23.17 b	28.95 b	29.03	51.50 bc	32.25 a	49.37 b	44.37
15 ส.ค.	38.06 a	33.70 a	34.20 a	35.30	59.30 ab	40.55 a	65.56 a	55.14
30 ส.ค.	37.09 a	23.76 b	28.29 b	29.71	47.59 c	35.94 a	66.20 a	49.91
ค่าเฉลี่ย	33.75	24.24	28.23	28.74	55.05	36.37	59.89	50.44
CV a(%)	6.2	CV b(%)	7.5		CV a(%)	9.7	CV b(%)	9.0
<u>ความกว้างฝัก (ซม.)</u>								
16 ก.ค.	1.11	1.01	1.15	1.09 c	1.44 a	1.15 a	1.41 a	1.33
31 ก.ค.	1.21	1.23	1.26	1.23 b	1.32 c	1.16 a	1.40 a	1.29
15 ส.ค.	1.31	1.26	1.28	1.28 a	1.37 b	1.17 a	1.43 a	1.33
30 ส.ค.	1.20	1.19	1.17	1.19 b	1.41 ab	1.21 a	1.45 a	1.35
ค่าเฉลี่ย	1.21	1.17	1.22	1.20	1.39	1.17	1.42	1.33
CV a(%)		3.7	CV b(%)	4.4	CV a(%)	2.52	CV b(%)	2.0
<u>ความยาวฝัก (ซม.)</u>								
16 ก.ค.	4.16 c	3.82 c	4.73 ab	4.24	6.33 a	4.49 b	6.06 b	5.63
31 ก.ค.	5.05 b	5.41 a	4.97 a	5.14	6.05 ab	4.83 a	6.15 b	5.67
15 ส.ค.	5.83 a	5.47 a	5.14 a	5.48	5.63 c	5.00 a	6.26 b	5.63
30 ส.ค.	4.47 bc	4.49 b	4.15 b	4.37	5.93 bc	4.99 a	6.58 a	5.83
ค่าเฉลี่ย	4.88	4.80	4.75	4.81	5.98	4.83	6.26	5.69
CV a(%)	7.2	CV b(%)	6.6		CV a(%)	3.9	CV b(%)	2.3
หมายเหตุ	ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT							

## ช่วงปลูกและเก็บรักษาที่เหมาะสมเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น Planting dates and suitable storage of promising green soybean lines

ปัทมพร วาสนาเจริญ จงรักษ์ พันธุ์ไชยศรี ละอองดาว แสงหล้า และ โสพิศ ใจपालะ

คำหลัก: เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด การผลิตเมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด

### บทคัดย่อ

การศึกษาช่วงปลูกและเก็บรักษาที่เหมาะสมเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาช่วงปลูกและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงปลูกฤดูฝนและฤดูแล้ง วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RCB จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ พันธุ์ถั่วเหลือง โดยใช้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 1 สายพันธุ์ คือ ชม 84-2 และพันธุ์ตรวจสอบพันธุ์ AGS292 ส่วนปัจจัยรอง คือ ช่วงปลูกถั่วเหลืองฝักสดกลั่นหอม 10 ระยะ คือ ดำเนินการปลูกถั่วเหลืองฝักสดทุก 15 วัน ในฤดูแล้งตั้งแต่ต้นเดือนพฤศจิกายนถึงต้นเดือนมกราคม ในฤดูฝนเริ่มปลูกตั้งแต่ต้นเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม พบว่า การปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ในช่วงปลูกที่ต่างกันจะมีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันไป การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนต้นหนาว (320 กิโลกรัม) ให้ผลผลิตสูงที่สุดมากกว่าช่วงปลูกฤดูฝน (200 กิโลกรัม) และเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในช่วงฤดูฝน การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาวสามารถเริ่มปลูกได้ตั้งแต่กลางเดือน พ.ย. แต่ไม่ควรเกินกลางเดือน ธ.ค. ช่วงการปลูกที่เหมาะสมที่สุดอยู่ระหว่าง ต้นเดือนถึงกลางเดือน ธ.ค. จะได้ผลผลิตสูงและเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงฤดูฝนในช่วงปลูกกลางเดือน ส.ค. แต่ไม่ควรเกินต้นเดือน ก.ย. จะได้เมล็ดพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงแต่คุณภาพการเก็บรักษายังต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาวแต่ปริมาณผลผลิตที่ได้ไม่สูงเท่าการปลูกในช่วงเดือน ก.ค. ที่มีแนวโน้มการให้ผลผลิตที่สูงกว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในฤดูฝนตั้งแต่ 4 เดือนขึ้นไปมีผลให้คุณภาพเมล็ดลดลงอย่างรวดเร็ว

### คำนำ

ในปัจจุบันถั่วเหลืองฝักสดกลั่นหอมเป็นที่นิยมในกลุ่มผู้บริโภคทั้งภายในประเทศและเพื่อการส่งออกมากขึ้น เกษตรกรให้ความสนใจและหันมาเพาะปลูกถั่วเหลืองฝักสดกันมากขึ้น ทำให้ปริมาณความต้องการใช้เมล็ดพันธุ์มีสูงขึ้นแต่เนื่องด้วยในปัจจุบันความสามารถในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดคุณภาพสูงของประเทศยังไม่เพียงพอับความต้องการของเกษตรกรเนื่องจากการผลิตยังทำได้ไม่เต็มประสิทธิภาพทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ผลิตได้ยังไม่ได้คุณภาพตามต้องการ ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการผลิตเมล็ดพันธุ์คือการกำหนดวันปลูกในขณะที่เมล็ดพืชกำลังพัฒนาและสุกแก่บนต้นนั้นหากสภาพอากาศไม่เหมาะสม เช่น ฝนตก ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง อุณหภูมิสูง การขาดน้ำ สภาวะแล้งจัด จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เป็นอย่างยิ่งประกอบกับในปัจจุบันได้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศโลกที่แปรปรวนส่งผลให้เกิด

ภาวะร้อนจัด หนาวจัด หรือที่เรียกว่า extreme weather อากาศร้อนมากขึ้นและฤดูแล้งยาวนานขึ้นนั้น(U.S. Department of Agriculture, 2009) ได้ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง โดยเฉพาะในถั่วเหลือง อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส (Whigham, 1983) เมื่ออุณหภูมิสูงมากขึ้นทำให้การสร้างเมล็ด และน้ำหนักเมล็ดลดลง เมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 37.7 องศาเซลเซียส มีผลทำให้การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองชะงักลง (Howell, 1960) และอุณหภูมิที่สูงเกินกว่า 40 องศาเซลเซียส มีผลทำให้จำนวนฝักลดลงไป 57-71 เปอร์เซ็นต์ (Hartwig, 1970) และในสภาพที่อุณหภูมิสูงปริมาณน้ำฝนปานกลางในช่วงเมล็ดกำลังพัฒนา มีผลทำให้ปริมาณโปรตีนสูงขึ้น ในทางกลับกันในสภาพอากาศแห้งแล้ง ปริมาณโปรตีนในเมล็ดกลับลดลง (Specht *et al.*, 2001) และเมื่อถั่วเหลืองประสบภาวะแล้งในระยะออกดอกและระยะพัฒนาเมล็ดจะทำให้ผลผลิตลดลงเนื่องจากการเจริญเติบโตทางลำต้นโดยเฉพาะกิ่งลดลง (James *et al.*, 2001) ดังนั้นในการผลิตเมล็ดพันธุ์จึงมีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่งที่ต้องคำนึงถึงวันปลูกที่เหมาะสมเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง ความแข็งแกร่งสูงสำหรับการนำไปปลูกเพื่อผลิตเป็นถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมสำหรับบริโภคสดต่อไป

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์ AGS292
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21 ปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยอินทรีย์
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลืองฝักสด
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช

- แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RCB จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ พันธุ์ถั่วเหลือง โดยใช้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 1 สายพันธุ์ คือ เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์ตรวจสอบพันธุ์ AGS292 ปัจจัยรอง คือ ช่วงปลูกถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม 10 ระยะ คือ ดำเนินการปลูกถั่วเหลืองฝักสดทุก 15 วัน ในฤดูแล้งตั้งแต่ต้นเดือนพฤศจิกายนถึงต้นเดือนมกราคมในฤดูฝนเริ่มปลูกตั้งแต่ต้นเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม และ Split plot design in CRD จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ พันธุ์ถั่วเหลือง เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์ตรวจสอบพันธุ์ AGS292 ปัจจัยรอง คือ อายุการเก็บรักษา ที่ 0 2 และ 4 เดือน

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการไถพรวนดินเตรียมพื้นที่ปลูกโดย ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2 ตัน/ไร่ ก่อนปลูกทำการรองกันหลุมด้วยปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ ชม84-2 และพันธุ์ตรวจสอบพันธุ์ AGS292 ตามกรรมวิธี เว้นช่วงปลูกทุกๆ 15 วัน ระยะหลุม 20 เซนติเมตร ระยะแถว 50 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้นต่อหลุม ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยไรโซเบียมจำนวน 1 ขวดต่อเมล็ด 15 กิโลกรัม หลังปลูกพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชก่อนถั่วเหลืองงอก โดยใช้ อลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิกรัม/ไร่ เมื่อต้นงอกทำการถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม หลังงอกพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้นเมื่อถั่วเหลืองอายุ 7 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร

13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุได้ 2 อาทิตย์ และที่ระยะ R1-R2 พันสารเคมีป้องกันโรคแอนแทรกคโนส ในระยะถั่วเหลืองเริ่มออกดอกและระยะติดฝักอ่อน การให้น้ำให้ทันที่หลังปลูก และทุก ๆ 7 -14 วันถ้าเมื่อฝนทิ้งช่วง ทำการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสดในระยะฝักเป็นสีน้ำตาล ร้อยละ 95 ของจำนวนฝักที่แปลง ลดความชื้นเมล็ดให้เหลือประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ คัดเมล็ดให้ได้ตามมาตรฐานเมล็ดพันธุ์หลัก ตรวจสอบความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ แล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่เหลือใส่ถุงกระดาษสีน้ำตาลบรรจุในถุงพลาสติกเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องตรวจสอบคุณภาพตามกรรมวิธี

- การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต
2. องค์ประกอบผลผลิต
3. ผลผลิตเมล็ดพันธุ์
4. คุณภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์
5. ข้อมูลทางอนุกรมวิธาน

- ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงานวิจัย

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ.2555 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2557 โดยทำการทดลองในฤดูต้นฝนและฤดูแล้ง

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### 1. การเจริญเติบโตผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ในช่วงปลูกที่ต่างกันจะมีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันไป การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนต้นหนาว (320 กิโลกรัม) ให้ผลผลิตสูงสุดมากกว่าช่วงปลูกฤดูฝน (200 กิโลกรัม) และเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีกว่าเมล็ดที่ปลูกในช่วงฤดูฝน

การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงปลูกฤดูฝน (ตารางที่ 1) พบว่า ช่วงปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต คุณภาพเมล็ดพันธุ์อย่างยิ่ง พบว่า ปัจจัยช่วงปลูกมีผลต่อ น้ำหนักแห้งต่อไร่ ความสูง จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ช่วงปลูกที่ 1 ก.ค. มีผลให้ความสูง (52.6 เซนติเมตร) จำนวนกิ่งต่อต้น (2.7 กิ่ง) จำนวนข้อต่อต้น (10.7 ข้อ) จำนวนฝักต่อต้น (33.9 ฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก (1.7 เมล็ด) น้ำหนัก 100 เมล็ด (20.4 กรัม) ผลผลิตต่อไร่ (200 กิโลกรัม) สูงสุด

พบว่าปัจจัยของพันธุ์มีผลต่อจำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝัก และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูกและพันธุ์ต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า พันธุ์ AGS 292 (24.6 เมล็ด) มีจำนวนเมล็ดต่อฝักสูงกว่าพันธุ์ ชม84-2 (19.3 เมล็ด) แต่น้ำหนัก 100 เมล็ดของพันธุ์ชม84-2 (18.9 กรัม) จะสูงกว่าพันธุ์ AGS 292 (14.2 กรัม)

การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงปลูกฤดูปลายฝนต้นหนาว (ตารางที่ 2) พบว่า ช่วงปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต คุณภาพเมล็ดพันธุ์อย่างยิ่ง พบว่า ปัจจัยช่วงปลูกมีผลต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่ ความสูง จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตต่อไร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จะไม่มีผลต่อจำนวนเมล็ดต่อฝัก

ปัจจัยของพันธุ์ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นถั่วในช่วงปลูกปลายฝนต้นหนาวและไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูกแต่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูกต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่าที่ช่วงปลูกที่ 1 ธ.ค. น้ำหนัก 100 สูงสุดใน พันธุ์ ชม84-2 และ พันธุ์ AGS 292 เท่ากับ 28 และ 25 กรัม ตามลำดับ

การผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ช่วงปลูกที่ 1 ธ.ค. มีผลให้น้ำหนักแห้งต่อไร่ (561 กิโลกรัม) ความสูง (36.5 เซนติเมตร) จำนวนกิ่งต่อต้น (1.5 กิ่ง) จำนวนข้อต่อต้น (8.7 ข้อ) น้ำหนัก 100 เมล็ด (26.5 กรัม) ผลผลิตต่อไร่ (320 กิโลกรัม) สูงสุด

## 2. คุณภาพเมล็ดพันธุ์

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ในช่วงปลูกที่ต่างกันจะมีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันไป การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนต้นหนาว เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีกว่าเมล็ดที่ปลูกในช่วงฤดูฝน (เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดที่ 0 2 และ 4 เดือน เท่ากับ 93 85 และ 77 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรง สูงสุดที่ 0 2 และ 4 เดือน เท่ากับ 82 66 และ 46 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ)

การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงปลูกฤดูฝน (ตารางที่ 3) พบว่า ช่วงปลูกมีผลต่อการเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 0 2 และ 4 เดือน ความแข็งแรงที่ 0 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ช่วงปลูกที่ 15 ส.ค. เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกความแข็งแรงสูงสุด ความงอกที่ 0 2 และ 4 เดือน เท่ากับ 81 65 และ 25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงที่ 0 2 และ 4 เดือน เท่ากับ 37 27 และ 15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การเก็บรักษาเมล็ดที่ผลิตในฤดูฝนมากกว่า 2 เดือนขึ้นไปจะมีผลให้เมล็ดสูญเสียความงอกและความแข็งแรงมากขึ้นสอดคล้องกับ ละอองดาวและคณะ (2554) กล่าวไว้ว่าผลกระทบของฝนในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวมีผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดลดลงอย่างรวดเร็ว

พบว่าปัจจัยของพันธุ์มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 0 และ 2 เดือน ความแข็งแรงที่ 0 และ 4 เดือน พบว่า พันธุ์ AGS 292 มีคุณภาพเมล็ดดีกว่าพันธุ์ ชม 84-2 โดยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 0 และ 2 เดือน เท่ากับ 70 และ 57 เปอร์เซ็นต์เทียบกับพันธุ์ ชม84-2 เท่ากับ 57 และ 43 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงของพันธุ์ AGS 292 ที่ 0 และ 4 เดือน เท่ากับ 31 และ 10 เปอร์เซ็นต์เทียบกับพันธุ์ ชม84-2 เท่ากับ 23 และ 6 เปอร์เซ็นต์

พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูกและพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดทุกช่วงการเก็บรักษา พบว่า ช่วงการปลูกที่ 15 ส.ค. ในพันธุ์ AGS 292 ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงกว่าช่วงปลูกอื่นๆ ที่การปลูกช่วงฤดูฝนโดยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 0 2 และ 4 เดือน เท่ากับ 89 78 และ 32 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงที่ 0 2 และ 4 เดือน เท่ากับ 49 39 และ 26 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงปลูกฤดูปลายฝนต้นหนาว (ตารางที่ 4) พบว่า ช่วงปลูกมีผลต่อการเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 0 2 และ 4 เดือน ความแข็งแรงที่ 0 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งการผลิตเมล็ดพันธุ์

ที่ช่วงปลูกที่ 15 พ.ย. เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกความแข็งแรงสูงสุด ความงอกที่ 0 2 และ 4 เดือน เท่ากับ 93 85 และ 77 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงที่ 0 2 และ 4 เดือน เท่ากับ 82 66 และ 46 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

พบว่าปัจจัยของพันธุ์ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 0 2 และ 4 เดือน แต่จะมีผลต่อความแข็งแรงที่ 0 และ 4 เดือน พบว่า ในระหว่างการเก็บรักษาความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์พันธุ์ ชม 84-2 ที่ 0 2 และ 4 เดือน สูงกว่าพันธุ์ AGS 292 เท่ากับ 66 52 และ 32 เปอร์เซ็นต์เทียบกับพันธุ์ AGS 292 เท่ากับ 54 28 และ 8 เปอร์เซ็นต์

ไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูกและพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกแต่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์กับช่วงปลูกและพันธุ์ต่อความแข็งแรงของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดทุกช่วงการเก็บรักษา พบว่า ช่วงการปลูกที่ 15 ธ.ค. ในพันธุ์ AGS 292 ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงที่การเก็บรักษา 0 เดือน เท่ากับ 93 เปอร์เซ็นต์ และที่ช่วงปลูก 1 ธ.ค. พันธุ์ AGS 292 ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงที่การเก็บรักษาที่ 2 และ 4 เดือนสูงสุด เท่ากับ 82 และ 70 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ปัจจัยของช่วงปลูกมีผลต่อปริมาณโปรตีนและไขมันในเมล็ดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง การปลูกถั่วเหลืองฝักสดในฤดูฝนที่ช่วงปลูกกลางเดือน ส.ค. – ต้นเดือน ก.ย. เมล็ดจะมีปริมาณโปรตีนสูงสุด (40.80-41 เปอร์เซ็นต์) เมื่อปลูกกลางเดือน ส.ค. และปริมาณไขมันในเมล็ดสูงสุดที่ช่วงปลูกต้นเดือน ก.ย. (18.26 เปอร์เซ็นต์) การปลูกถั่วเหลืองฝักสดในช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว เมล็ดจะมีปริมาณโปรตีนสูงสุด (42.93 เปอร์เซ็นต์) เมื่อปลูกต้นเดือน ธ.ค. และปริมาณไขมันในเมล็ดสูงสุดที่ช่วงปลูกต้นเดือน พ.ย. (19.61 เปอร์เซ็นต์)

### 3. สภาพภูมิอากาศต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดช่วงฤดูฝนในช่วงปลูกต้นเดือน ก.ค. ถึงกลางเดือน ก.ค. ที่มีอุณหภูมิระหว่างการเจริญเติบโตจนเก็บเกี่ยวที่ 26-28 เซลเซียส ปริมาณความชื้นในอากาศ 71-81 (%) ปริมาณน้ำฝน 1.32-9.66 มม. ช่วงแสงต่อวัน 3.32-5.05 ชั่วโมง มีผลให้การเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองดีที่สุดแต่ปริมาณผลผลิตที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันในทุกช่วงปลูก พันธุ์ AGS 292 (161 กิโลกรัม) ให้ผลผลิตต่อไร่ ความงอกความแข็งแรงสูงกว่าพันธุ์ชม 84-2 (147 กิโลกรัม) เนื่องจากช่วงก่อนเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ประมาณ 1 เดือน สภาพอากาศมีความชื้นในอากาศ (78-80%) และอุณหภูมิ (27 องศาเซลเซียส) และปริมาณฝน (9.19 มม.) สูงทำให้เมล็ดบนต้นเกิดสภาพแห้งสลับขึ้นซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์เป็นอย่างยิ่ง

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดในช่วงเดือน ส.ค. 56 ที่มีอุณหภูมิระหว่างการเจริญเติบโตจนเก็บเกี่ยวที่ 26-27 เซลเซียส ปริมาณความชื้นในอากาศ 76-81 (%) ปริมาณน้ำฝน 2.85-9.66 มม. ช่วงแสงต่อวัน 3.32-7.27 ชั่วโมง ช่วงปลูกกลางเดือน ส.ค. มีผลให้ความงอก และความแข็งแรงสูงที่ 0 และ 2 เดือน เนื่องจากในช่วงปลูกนี้ ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวปริมาณน้ำฝนต่ำ (2.85-3.98 มม.) เมล็ดบนต้นไม่เกิดสภาพสภาพแห้งสลับขึ้นจึงส่งผลให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ดีที่สุด แต่การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูฝนทำให้เมล็ดมีความแข็งแรงต่ำและคุณภาพการเก็บรักษาต่ำทำให้ไม่สามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลานาน

การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดช่วงปลายฤดูฝนต้นหนาวการเริ่มปลูกตั้งแต่กลางเดือน พ.ย. ที่มีอุณหภูมิระหว่างการเจริญเติบโตจนเก็บเกี่ยวที่ 21-27 เซลเซียส ปริมาณความชื้นในอากาศ 63-76 (%) ปริมาณ

น้ำฝน 0.03-1.3 มม. ช่วงแสงต่อวัน 7.37-9.03 ชั่วโมง ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงที่ 0 2 4 เดือนสูงสุด (เปอร์เซ็นต์ความงอก 92, 88, 77 เปอร์เซ็นต์) (เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง 82, 66, 46 เปอร์เซ็นต์) และสามารถปลูกได้เกินช่วงกลางเดือน ธ.ค. โดยที่เมล็ดพันธุ์ที่ได้จะมีคุณภาพความงอกความแข็งแรงสูงแต่การปลูกถั่วเหลืองตั้งแต่ปลายเดือน ธ.ค. 56-ต้นเดือน ม.ค. 57 ที่มีอุณหภูมิระหว่างการเจริญเติบโตจนเก็บเกี่ยวที่ 21-27 เซลเซียส ปริมาณความชื้นในอากาศ 51-71 (%) ปริมาณน้ำฝน 0.04-1.05 มม. ช่วงแสงต่อวัน 7.5-9.03 ชั่วโมง ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ของพันธุ์ ชม 84-2 และ AGS 292 โดยผลผลิตต่อไร่ลดลงและเมล็ดที่ได้จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังจากเก็บรักษาตั้งแต่ 4 เดือนขึ้นไปต่ำ เมล็ดเกิดการสูญเสียคุณภาพความงอกและความแข็งแรงอย่างรวดเร็ว การปลูกในช่วงปลูกที่ 15 ม.ค. เป็นต้นไปทำให้ผลผลิตเมล็ดที่ได้ต่ำ (59-71 กิโลกรัม) สอดคล้องกับ นริรัตน์และคณะ (2553) กล่าวว่าผลผลิตถั่วเหลืองเริ่มลดลงเมื่อปลูกถั่วเหลืองช่วงต้นถึงกลางเดือนมกราคม ซึ่งในช่วงดังกล่าวอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก และช่วงพัฒนาเมล็ดถึงเก็บเกี่ยวสูงกว่าการปลูกกลางเดือนพฤศจิกายน การที่ผลผลิตลดลงมากถึง 36% เนื่องจากถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตและขนาดเมล็ดเล็กลงและเมล็ดที่ได้มีเปอร์เซ็นต์การงอกความแข็งแรงหลังเก็บเกี่ยวและตลอดช่วงการเก็บรักษาต่ำเนื่องจากช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวจะมีน้ำฝนทำให้เมล็ดที่อยู่แก่บนต้นได้รับความชื้นจากฝนและเกิดสภาพสภาพแห้งสลับชื้นจึงส่งผลให้เมล็ดเกิดการเสื่อมสภาพระหว่างรอเก็บเกี่ยวเมื่อนำไปเก็บรักษาจะทำให้เมล็ดสูญเสียความงอกและความแข็งแรงอย่างรวดเร็ว

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ในช่วงปลูกที่ต่างกันจะมีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันไป การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนต้นหนาว (320 กิโลกรัม) ให้ผลผลิตสูงสุดมากกว่าช่วงปลูกฤดูฝน (200 กิโลกรัม) และเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในช่วงฤดูฝน การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาวสามารถเริ่มปลูกได้ตั้งแต่กลางเดือน พ.ย. แต่ไม่ควรเกินกลางเดือน ธ.ค. ช่วงการปลูกที่เหมาะสมที่สุดอยู่ระหว่าง ต้นเดือนถึงกลางเดือน ธ.ค. จะได้ผลผลิตสูงและเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงฤดูฝนในช่วงปลูกกลางเดือน ส.ค. แต่ไม่ควรเกินต้นเดือน ก.ย. จะได้เมล็ดพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงแต่คุณภาพการเก็บรักษายังต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาวแต่ปริมาณผลผลิตที่ได้ไม่สูงเท่าการปลูกในช่วงเดือน ก.ค. ที่มีแนวโน้มการให้ผลผลิตที่สูงกว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในฤดูฝนตั้งแต่ 4 เดือนขึ้นไปมีผลให้คุณภาพเมล็ดลดลงอย่างรวดเร็ว การทดลองนี้ดำเนินการทดลองในระยะเวลายาวเพียง 2 รอบฤดูเพาะปลูกเพื่อความชัดเจนของข้อมูลควรมีการศึกษาในระยะยาวที่เพิ่มขึ้น

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สามารถนำข้อมูลผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ได้ไปใช้ในการวางแผนในการเลือกช่วงปลูกที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง

ตารางที่ 1 น้ำหนักต้นแห้งต่อไร่ ความสูง จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตต่อไร่ของถั่วเหลืองฝักสดช่วงปลูกฤดูฝน

ช่วงปลูก		นน.ต้นแห้ง/ไร่ (กก.)	ความสูง (ซม.)	จน.กิ่ง/ต้น	จน.ข้อ/ต้น	จน.ฝัก/ต้น	จน.เมล็ด/ฝัก	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต/ไร่ (กก.)
ช่วงปลูกเฉลี่ย	1 ก.ค	420ab	52.6a	2.7a	10.7a	33.9a	1.7b	20.4a	200a
	15 ก.ค	464a	41.2b	2.6a	9.2b	26.4b	1.8ab	18.5b	180ab
	1 ส.ค	362b	42b	1.9b	8.5c	22.2b	1.8ab	17.6b	162b
	15 ส.ค	240c	33.6c	1.6c	7.9d	17.7c	1.9a	15.6c	118c
	1 ก.ย	250c	17.4d	0.5d	4.5e	9.3d	0c	10.8d	109c
พันธุ์เฉลี่ย	ชม 84-2	319	39.8	1.9	7.6	19.3b	1.5	18.9a	147
	AGS 292	375	35	1.7	8.7	24.6b	1.5	14.2b	161
1 ก.ค	ชม 84-2	388	49.9	2.6	9.9	30.3	1.7	22.1a	198
	AGS 292	452	55.2	2.8	11.4	37.7	1.7	18.6c	204
15 ก.ค	ชม 84-2	384	38.8	2.9	8.7	24.8	1.9	20.7b	167
	AGS 292	543	44.2	2.4	9.8	28.0	1.8	16.3d	193
1 ส.ค	ชม 84-2	387	39.5	2.2	7.9	19.9	1.8	19.4c	158
	AGS 292	338	44.6	1.7	8.9	24.4	1.9	15.8d	166
15 ส.ค	ชม 84-2	212	31.5	1.7	7.1	15.2	1.8	19.1c	108
	AGS 292	268	35.7	1.4	8.6	20.2	2.0	12.2e	127
1 ก.ย	ชม 84-2	224	15.7	0.5	4.1	6.2	0.0	13.2e	101
	AGS 292	276	19.2	0.5	4.8	12.5	0.0	8.3f	108
F-test	ช่วงปลูก	**	**	**	**	**	**	**	**
	พันธุ์	ns	ns	ns	ns	*	ns	**	ns
	ช่วงปลูก*พันธุ์	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns
CV a (%)		10.4	4.22	29.93	5.39	14.74	9.74	3.78	8.03
CV b (%)		9.56	5.88	13.66	3.23	16.31	11.18	4.36	14.65



ตารางที่ 2 น้ำหนักต้นแห้งต่อไร่ ความสูง จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตต่อไร่ของถั่วเหลืองฝักสดช่วง  
ปลูกปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว

ช่วงปลูก	พันธุ์	นน.ต้นแห้ง/ไร่ (กก.)	ความสูง (ซม.)	จน.กิ่ง/ต้น	จน.ข้อ/ต้น	จน.ฝัก/ต้น	จน.เมล็ด/ฝัก	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต/ไร่ (กก.)
ช่วงปลูกเฉลี่ย	15 พ.ย	444b	25.2c	0.9b	7.9bc	16.0ab	1.8	20c	217b
	1 ธ.ค	561a	36.5a	1.5a	8.7a	15.9b	1.9	26.5a	320a
	15 ธ.ค	468b	32.2b	0.9b	8.4ab	17.6a	1.9	21.5b	220b
	30 ธ.ค	248c	26.5c	0.5c	7.7c	12.7c	1.9	17d	101c
	15 ม.ค	159d	26.1c	0.2d	6.7d	8.7d	1.8	14.7e	65d
พันธุ์เฉลี่ย	ชม 84-2	374.0	29.1	0.9	8.0	14.6	1.9	20.3	195
	AGS 292	378.0	26.6	0.8	7.7	13.8	1.9	19.0	174
15 พ.ย	ชม 84-2	480bc	25.1	0.7	8.7	16.4	1.8	21.1b	253
	AGS 292	407c	25.3	1.0	7.9	15.5	1.8	16.8de	181
1 ธ.ค	ชม 84-2	514b	35.0	1.6	8.8	15.4	2.0	27.6a	340
	AGS 292	609a	37.9	1.4	8.6	16.4	1.9	25.4a	300
15 ธ.ค	ชม 84-2	465bc	32.8	1.0	8.8	17.9	1.9	19.9bc	219
	AGS 292	471bc	31.5	0.8	8.0	17.3	1.9	22.2b	221
30 ธ.ค	ชม 84-2	261d	27.6	0.7	7.8	14.6	1.9	18cd	105
	AGS 292	236d	25.5	0.3	7.6	10.9	1.8	16.1de	96
15 ม.ค	ชม 84-2	151e	24.7	0.2	6.8	8.4	1.7	14.7e	59
	AGS 292	167e	25.6	0.3	6.6	9.0	1.8	14.7e	71
F-test	ช่วงปลูก	**	**	**	**	**	ns	**	**
	พันธุ์	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	ช่วงปลูก*พันธุ์	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns
CV a (%)		10.4	4.22	20.03	8.79	11.81	7.78	7.67	14.13
CV b (%)		9.56	5.88	28.87	7.41	9.48	4.1	6.29	11.86

ตารางที่ 3 คุณภาพเมล็ดพันธุ์และคุณภาพการเก็บรักษาของถั่วเหลืองฝักสดช่วงปลูกฤดูฝน

ช่วงปลูก		ความงอก			ความแข็งแรง			โปรตีน (%)			ไขมัน (%)		
		๐ เดือน	2 เดือน	4 เดือน	๐ เดือน	2 เดือน	4 เดือน	๐ เดือน	2 เดือน	4 เดือน	๐ เดือน	2 เดือน	4 เดือน
ช่วงปลูกเฉลี่ย	1 ก.ค	46c	32c	18b	18c	5b	0c	39.74b	39.70c	39.33c	17.43c	16.97c	16.70b
	15 ก.ค	45c	35c	21b	29b	19a	10b	39.98b	39.89c	39.66b	17.68b	17.03c	16.91b
	1 ส.ค	59b	50b	26a	31b	23a	14ab	38.90c	38.88d	38.20d	17.73b	17.10c	16.89b
	15 ส.ค	81a	65a	25a	37a	24a	15a	40.99a	41.0a	40.80a	18.15a	17.80b	17.75a
	1 ก.ย	86a	68a	0c	20c	9b	0c	41.12a	40.69b	40.81a	18.21a	18.26a	17.65a
พันธุ์เฉลี่ย	ชม 84-2	57b	43b	16	23b	14	6b	39.92b	39.78b	39.60b	18.02	17.62a	17.39a
	AGS 292	70a	57a	19	31a	19	10a	40.38a	40.27a	39.96a	17.66	17.25b	16.97b
1 ก.ค	ชม 84-2	36e	25f	20b	13g	5d	0d	39.54	39.46de	39.20de	17.53	17.01	16.71e
	AGS 292	55d	39e	16c	23def	5d	0d	39.95	39.92c	39.46cd	17.33	16.93	16.68e
15 ก.ค	ชม 84-2	33e	29f	21b	67cde	21b	9bc	39.91	39.91c	39.54cd	17.97	17.11	17.04cd
	AGS 292	57cd	41de	21b	32bc	17bc	11b	40.06	39.88cd	39.78c	17.39	16.95	16.78de
1 ส.ค	ชม 84-2	53d	36e	23b	28bcd	21b	15b	38.42	38.35f	37.69f	17.87	17.42	17.10bcd
	AGS 292	65bc	63bc	29a	33b	24b	13b	39.37	39.41e	38.71e	17.58	16.79	16.67e
15 ส.ค	ชม 84-2	73b	52cd	17c	24de	10cd	3cd	40.89	40.79ab	40.86ab	18.22	18.07	18.12a
	AGS 292	89a	78a	32a	49a	39a	26a	41.10	41.22a	40.73ab	18.08	17.52	17.39 b
1 ก.ย	ชม 84-2	89a	71ab	0d	21ef	10cd	0d	40.83	50.43b	40.52b	18.50	18.47	17.98a
	AGS 292	82a	65b	0d	18fg	8d	0d	41.41	40.95a	41.1a	17.92	18.05	17.33bc
F-test	ช่วงปลูก	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	พันธุ์	**	*	ns	**	ns	*	**	*	*	ns	*	*
	ช่วงปลูก*พันธุ์	**	**	**	**	**	**	ns	*	**	ns	ns	*
CV a (%)		5.22	12.58	34.01	7.21	41.57	32.66	2.25	2.48	2.62	1.7	1.36	2.78
CV b (%)		8.49	11.23	16.39	12.51	26.52	46.35	3.6	3.58	4.57	2.02	2.99	1.08

ตารางที่ 4 คุณภาพเมล็ดพันธุ์และคุณภาพการเก็บรักษาของถั่วเหลืองฝักสดช่วงปลูกปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว

ช่วงปลูก	พันธุ์	ความงอก (%)			ความแข็งแรง (%)			โปรตีน (%)			ไขมัน (%)		
		๐ เดือน	2 เดือน	4 เดือน	๐ เดือน	2 เดือน	4 เดือน	๐ เดือน	2 เดือน	4 เดือน	๐ เดือน	2 เดือน	4 เดือน
ช่วงปลูกเฉลี่ย	15 พ.ย	92.5a	85a	76.5a	82.3a	65.8a	46.3a	41.99b	41.92b	42.01b	19.61a	19.04a	18.79a
	1 ธ.ค	87ab	76.5b	62.8b	79.3b	63.7a	38.5a	42.93a	42.69a	42.52a	19.06b	18.56bc	18.27bc
	15 ธ.ค	83.5b	77.3b	34.5c	71b	33.5b	8.7b	42.33b	42.0b	41.52c	19.55a	18.67b	18.72a
	30 ธ.ค	70.3c	62c	31.8c	35c	26.8b	6.3b	41.13c	40.73c	40.72d	19.01b	18.43c	18.34b
	15 ม.ค	38.3d	23.5d	22.8d	32.5c	9.3c	2.3b	40.42d	39.65d	39.52e	18.68c	17.98d	18.01c
พันธุ์เฉลี่ย	ชม 84-2	72.1	62.5	39	65.7a	51.9a	32.5a	42.03a	41.75a	41.67a	19.50	18.9a	18.77a
	AGS 292	76.5	67.3	52	54.4b	27.8b	8.3b	41.49b	41.04b	40.84b	18.86	18.17b	18.06b
15 พ.ย	ชม 84-2	90.7	85.7	77a	85ab	59bc	30b	42.43	42.60a	42.82a	19.95a	19.36	19.18
	AGS 292	94.3	84.3	75a	79b	72ab	62a	41.56	41.25b	41.20c	19.27c	18.73	18.39
1 ธ.ค	ชม 84-2	85.7	73.3	49b	74b	44cd	7c	42.90	42.79a	42.53ab	19.73ab	19.05	18.7
	AGS 292	88.3	79.7	76a	84ab	82a	70a	42.96	42.59a	42.51ab	18.39f	18.07	17.85
15 ธ.ค	ชม 84-2	77.0	75.7	27c	48c	11fg	2c	43.04	42.82a	42.11b	19.85a	19.16	19.14
	AGS 292	90.0	79.0	42bc	93a	55bc	11c	41.62	41.19b	40.94c	19.24c	18.18	18.3
30 ธ.ค	ชม 84-2	71.0	61.0	27c	39cd	23ef	2c	41.52	41.20b	41.07c	19.34b	18.73	18.71
	AGS 292	69.7	63.0	36bc	31de	30de	15bc	40.74	40.25c	40.37d	18.69d	18.12	17.97
15 ม.ค	ชม 84-2	36.3	16.7	14d	25e	0g	0c	40.26	39.35d	39.83d	18.65d	18.21	18.09
	AGS 292	40.3	30.3	31c	39de	18efg	5c	40.58	39.95c	39.20e	18.72e	17.74	17.92
F-test	ช่วงปลูก	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	พันธุ์	ns	ns	ns	*	**	*	*	*	*	ns	*	**
	ช่วงปลูก*พันธุ์	ns	ns	ns	**	*	**	**	**	**	**	ns	ns
CV a (%)		13.53	8.5	20.82	10.66	11.35	41.21	4.3	4.3	4.62	2.23	2.01	3.25
CV b (%)		6.47	6.74	14.12	11.4	28.82	33.5	2.12	2.12	3.64	1.27	2.99	4.6

ตารางที่ 5 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ทดลองจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2555-2556

เดือน	อุณหภูมิสูงสุด (ซ)		อุณหภูมิต่ำสุด (ซ)		ความชื้นสูงสุด (%)		ความชื้นต่ำสุด (%)		ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (ม.ม)		แสงแดด(ซ.ม)	
	ปี 55	ปี 56	ปี 55	ปี 56	ปี 55	ปี 56	ปี 55	ปี 56	ปี 55	ปี 56	ปี 55	ปี 56
ม.ค.	31.08	30.78	16.45	16.91	90.2	89.7	37.1	37.4	0.35	0.81	8.42	9.32
ก.พ.	33.95	34.25	17.86	21.01	83.1	85.7	29.7	36.9	0	1.05	8.17	8.92
มี.ค.	35.57	35.6	20.71	20.69	77.8	79.2	30.4	29.9	0.27	0.55	9.03	8.2
เม.ย.	36.25	38.08	23.72	24.88	80.5	73.3	38.9	30.8	2.53	0.04	9.02	9.02
พ.ค.	34.14	36.13	24.47	24.88	89.4	82.7	53.9	44.5	6.98	2.9	6.74	7.87
มิ.ย.	32.93	33.87	24.86	25.05	87.6	86.5	57	51.9	1.86	1.32	4.08	4.95
ก.ค.	32.1	32.41	24.51	24.59	90.8	91.3	59.6	58.9	3.42	8.8	3.47	3.63
ส.ค.	32.25	31.58	24.43	24.46	91.1	92.4	59.2	63.6	5.98	9.66	3.92	3.32
ก.ย.	32.57	32.3	24.21	24.11	92.3	93	59.7	58.5	5.99	9.19	5.13	5.05
ต.ค.	33.12	30.55	23.32	22.68	90.9	92.5	52.5	60.2	2.58	3.98	7.3	4.75
พ.ย.	32.55	31.69	22.85	22.13	91.7	92.4	52.7	54.3	1.29	2.85	7.37	7.27
ธ.ค.	31.32	26.75	18.7	16.24	92.3	91.9	42.9	51	0.03	0.86	7.5	7.18

ระยะเวลาเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาที่เหมาะสมเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น  
Appropriate harvesting and storage time for green soybean seed quality.

จงรักษ์ พันธุ์ไชยศรี<sup>1/</sup> ละอองดาว แสงหล้า<sup>1/</sup> กัลยา วิธิ<sup>1/</sup> โสพิศ ใจपालะ<sup>1/</sup>  
ปัทมพร วาสนาเจริญ<sup>1/</sup> สมบัติ คุณยศยิ่ง<sup>1/</sup>

**คำสำคัญ (Key words)**

คำสำคัญ: ระยะเวลาเก็บเกี่ยว เก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด

(Key words): harvesting storage, green soybean, seed soybean

**บทคัดย่อ**

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาช่วงเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในปี 2555-2557 วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วย ปัจจัยหลัก คือ พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 3 พันธุ์ โดยใช้พันธุ์เชียงใหม่ 84-2, MJ 0101-4-6 และ AGS292 ส่วนปัจจัยรอง คือ ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 4 ระยะ ได้แก่ ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 4 ระยะ ได้แก่ ระยะเวลาฝักแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50 เปอร์เซ็นต์ (R7.5), ระยะเวลาฝักแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 95 เปอร์เซ็นต์ (R8), R8+5 วัน และ R8+10 วัน

ผลการทดลองพบว่า ในฤดูแล้งถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ระยะเก็บเกี่ยว R8-R8+5 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด สายพันธุ์ MJ0101-4-6 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R7.5-R8 ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด พันธุ์ AGS292 ที่เก็บเกี่ยวระยะ R7.5-R8 ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูง ด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการปรับปรุงสภาพถั่วเหลืองทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีความงอกสูงกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ขยาย และมีความแข็งแรงสูงเช่นกัน ส่วนในฤดูฝน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ อย่างไรก็ตามถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดที่ระยะเก็บเกี่ยวตั้งแต่ R7.5-R8+10 วัน แต่เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ด้านการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์/สายพันธุ์ในสภาพอุณหภูมิห้องที่ระยะเวลาต่างกันทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนพบว่า เมื่อทำการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นเวลา 2 และ 4 เดือน ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็วทำให้คุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ขยาย โดยเฉพาะการผลิตในฤดูฝนเมล็ดที่ได้มีมาตรฐานต่ำกว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์

## บทนำ

กระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจะมีปัจจัยต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่ พันธุ์ (ศรีสมวงศ์ และคณะ, 2536; ละอองดาว และคณะ, 2543) สภาพแวดล้อมในการปลูก เช่น อุณหภูมิในช่วงการพัฒนาเมล็ด (Egli *et al.*, 2005) การปฏิบัติก่อนการเก็บเกี่ยว (สมชาย และคณะ, 2546) วันเก็บเกี่ยว (Cowley *et al.*, 1982) และกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว (กัลยา และคณะ, 2538; ละอองดาว และคณะ, 2546) การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ในระยะเวลาที่เหมาะสมเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ได้เมล็ดพันธุ์คุณภาพดี การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ในระยะเวลาที่ไม่เหมาะสม คือ เก็บเกี่ยวเร็วหรือช้าเกินไปจะทำให้เกิดผลเสียหายต่อเมล็ดทั้งปริมาณและคุณภาพ ดังนั้นการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ก่อนที่จะนำไปเก็บรักษา การเก็บเกี่ยวเร็ว (ก่อนระยะแก่ทางสรีรวิทยา) จะทำให้ได้เมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ เมล็ดมีลักษณะลีบเล็ก หลังลดความชื้นความงอกความแข็งแรงต่ำหรือบางกรณีความงอกหลังเก็บเกี่ยวสูงแต่เมื่อผ่านการปรับปรุงสภาพและเก็บรักษาไปช่วงเวลาหนึ่งเมล็ดเกิดการเสื่อมความงอกอย่างรวดเร็ว หรือในกรณีเก็บล่าช้า (ช้ากว่าระยะแก่เก็บเกี่ยว) จะทำให้ฝักแตกเมล็ดหลุดร่วง ต้นล้ม เมล็ดถูกทำลายโดยโรคและแมลง (วันชัย, 2542) Singh and Gupta (1982) พบว่าเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Kulitur ที่เก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดมีความสุกแก่ทางสรีรวิทยา (110 วัน หลังปลูก) มีความงอกเริ่มต้น 92 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นานถึง 6 เดือน โดยที่ความงอกยังคงสูงถึง 82 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เมล็ดที่ทำการเก็บเกี่ยวก่อนการสุกแก่ทางสรีรวิทยา (82-93 วัน หลังปลูก) ไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้เลย

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่เมล็ดมีการสูญเสียความงอกรวดเร็วเมื่ออุณหภูมิและความชื้นมีความแปรปรวนตลอดเวลา โดยจะสูญเสียความงอกเหลือต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลา 2-3 เดือน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการศึกษาระยะการเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตต่อพื้นที่ให้ได้มาซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ ความงอก ความแข็งแรงสูง สำหรับนำไปปลูกเพื่อผลิตเป็นถั่วเหลืองฝักสดสำหรับบริโภคสดต่อไป

## ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 สายพันธุ์ MJ 0101-4-6 และพันธุ์ AGS 292
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21 สูตรละ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ 2 ตัน/ไร่
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลืองฝักสด
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง

- แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธี ประกอบด้วย ปัจจัยหลักคือ พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 3 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยใช้พันธุ์เชียงใหม่ 84-2, MJ0101-4-6 และ AGS292

ส่วนปัจจัยรอง คือ ระยะเก็บเกี่ยว 4 ระยะ ได้แก่ ระยะฝักแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50 เปอร์เซ็นต์ (R7.5), ระยะฝักแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 95 เปอร์เซ็นต์ (R8), R8+5 วัน และ R8+10 วัน

- วิธีดำเนินการทดลอง

ทำการเตรียมพื้นที่โดยไถพรวนดิน แล้วขึ้นแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 6 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร แปลงย่อยขนาด 4x6 ตารางเมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2 ตัน/ไร่ โดยหว่านบนแปลงและใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบปุ๋ย ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 2/3 ของแปลง (อย่าให้ท่วมหลังแปลง) ทิ้งไว้ 1-2 วัน จึงทำการปลูก โดยปลูกแถวเหลืองบนสันร่อง 2 แถว ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 3 เมล็ด เมื่องอกถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม ก่อนปลูกควรคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันเชื้อรา และไรโซเบียม หลังปลูกพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชก่อนถั่วเหลืองออก โดยใช้ อลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิกรัม/ไร่ เมื่อถั่วเหลืองอายุ 7 วันหลังงอกพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งต่อๆ ไป 7-10 วันต่อครั้ง เมื่อถั่วเหลืองอายุประมาณ 15-20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบพูนโคน และเมื่อถั่วเหลืองอายุประมาณ 45-50 วัน ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่โดยหว่านระหว่างแถวบนร่อง พ่นสารเคมีป้องกันโรคแอนแทรกคโนส ในระยะถั่วเหลืองเริ่มออกดอกและระยะติดฝักอ่อน ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 5-7 วันต่อครั้ง สำหรับในฤดูฝนถ้าฝนทิ้งช่วงนานต้องให้น้ำชลประทานเช่นกัน ทำการกำจัดวัชพืชอีก 1-2 ครั้ง เมื่อมีวัชพืชงอกมาอีก เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสดตามกรรมวิธี พื้นที่เก็บเกี่ยวแปลงย่อยละ 3x5 ตารางเมตร หลังการปรับปรุงสภาพและเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 และ 4 เดือน นำมาทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ด้านความงอก โดยวิธี between paper ความแข็งแรง โดยวิธีการเร่งอายุ (ISTA, 2004)

- การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลอุตุนิมวิทยา
2. คุณสมบัติทางเคมีของดิน
3. ข้อมูลวันปฏิบัติการต่างๆ ได้แก่ วันปลูก วันงอก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยว
4. ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต
5. ข้อมูลคุณภาพเมล็ดพันธุ์
6. ข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ การเป็นโรคหรือการเข้าทำลายของแมลง เป็นต้น

- ระยะเวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด) และ สถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 ทำการทดลองในฤดูแล้ง และฤดูฝน

## ผลการวิจัย และอภิปรายผล

### 1. ผลการทดลอง ฤดูแล้ง ปี 2555 และ 2556

#### 1.1 ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (ตารางที่ 1-3)

การเก็บเกี่ยวข้าวเหลืองฝักสดในระยะต่างกันทำให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ได้ต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในปี 2555 ข้าวเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ R8+5 วัน สายพันธุ์ MJ0101-4-6 ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ R7.5 และพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ R7.5 และ R8 ในปี 2556 พบว่าข้าวเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ไปในทิศทางเดียวกับปี 2555 โดยข้าวเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ R8 สายพันธุ์ MJ0101-4-6 และพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ R7.5 และ R8 สอดคล้องกับรายงานของสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน (2554) ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวเหลืองจะสูงสุดเมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดมีน้ำหนักแห้งสูงสุด แต่ความชื้นในเมล็ดยังสูง (50-55%) โดยทั่วไปการเก็บเกี่ยวข้าวเหลืองควรทำในช่วงเมล็ดสุกแก่เต็มที่ระยะ R8 อย่างไรก็ตามการเก็บเกี่ยวที่เร็วขึ้นเป็นระยะ R7.5 แล้วนำไปผึ่งในร่ม 2 วันก่อนตากแดดให้แห้งแล้วนวด จะได้เมล็ดที่มีคุณภาพสูงและลดการสูญเสียของผลผลิต ส่วนการเก็บเกี่ยวที่ล่าช้าออกไปผลผลิตและคุณภาพของข้าวเหลืองจะลดลงเนื่องจากมีโอกาสได้รับความเสียหายจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะฝน ความชื้นอากาศ และอุณหภูมิสูง

สำหรับผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของข้าวเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า ปี 2555 ข้าวเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ MJ0101-4-6 และ AGS292 ซึ่งเป็นผลมาจากองค์ประกอบผลผลิตด้านน้ำหนักเมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อฝัก สอดคล้องกับเฉลิมพล (2542) และ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ (2545) ที่กล่าวว่า ผลผลิตข้าวเหลืองมาจากผลลัพธ์ที่เกิดจากองค์ประกอบผลผลิตหลายองค์ประกอบร่วมกัน หรือเกิดจากอิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตตัวใดตัวหนึ่งและมากน้อยแค่ไหน และแต่ละพันธุ์มีการสร้างสิ่งทดแทนกันขึ้นมา ส่วนในปี 2556 ข้าวเหลืองฝักสดทุกพันธุ์/สายพันธุ์ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกัน โดยให้ผลผลิตน้อยทั้งนี้เมื่อพิจารณาสภาพภูมิอากาศในช่วงการสะสมน้ำหนักหรือการพัฒนาเมล็ดพบว่าสภาพภูมิอากาศแห้งสลับชื้น เนื่องจากมีฝนตกและอุณหภูมิต่ำ (ภาพที่ 1) สอดคล้องกับรายงานที่ว่า หากเกิดความเครียดของสภาพแวดล้อมในช่วงระยะพัฒนาฝักจนถึงระยะเมล็ดเต็มฝัก (R4-R6) จะทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อเกิดขึ้นในระยะอื่นๆ ของการเจริญ (ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, 2545)

ด้านระยะเก็บเกี่ยวของข้าวเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน โดยในปี 2555 ข้าวเหลืองฝักสดทุกพันธุ์/สายพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวระยะ R7.5-R8+5 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดสูงกว่าเก็บเกี่ยวที่ระยะ R8+10 วัน ปี 2556 ข้าวเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวระยะ R8 ให้ผลผลิตเมล็ดสูงกว่าเก็บเกี่ยวที่ระยะ R7.5, R8+5 วัน และ R8+10 วัน ด้านผลผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่าปี 2555 ข้าวเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวระยะ R8+5 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงกว่าเก็บเกี่ยวที่ระยะ R8, R8+10 วันและ R7.5 ตามลำดับ ปี 2556 ข้าวเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวระยะ R8 ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงกว่าระยะ R8+5 วัน, R7.5 และ R8+10 วัน ตามลำดับ



## 1.2 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ (ตารางที่ 7-10)

ความงอกหลังการปรับปรุงสภาพเมล็ดในปี 2555 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกันมีความงอกหลังการปรับปรุงสภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R7.5-R8 มีความงอกสูงสุด (83.8-85.1 เปอร์เซ็นต์) สายพันธุ์ MJ0101-4-6 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R8 มีความงอกสูงสุด (82.3 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ AGS292 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R8-R8+5 วัน มีความงอกสูงสุด (91.7-91.9 เปอร์เซ็นต์) ด้านความแข็งแรงหลังการปรับปรุงสภาพ พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R8 มีความแข็งแรงสูงสุด (79.4 เปอร์เซ็นต์) สายพันธุ์ MJ0101-4-6 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R7.5-R8 มีความแข็งแรงสูงสุด (75.1-76.1 เปอร์เซ็นต์) ส่วนพันธุ์ AGS292 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R7.5-R8+5 วัน มีความแข็งแรงสูงสุด (78.8-80.9 เปอร์เซ็นต์) หลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 และ 4 เดือน พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็วต่ำกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ ส่วนปี 2556 ถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกันมีความงอกหลังการปรับปรุงสภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R7.5 มีความงอกสูงสุด (76.2 เปอร์เซ็นต์) สายพันธุ์ MJ0101-4-6 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R8 มีความงอกสูงสุด (62.8 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ AGS292 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R8-R8+5 วัน มีความงอกสูงสุด (92.7-93.8 เปอร์เซ็นต์) ด้านความแข็งแรงหลังการปรับปรุงสภาพพบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และสายพันธุ์ MJ0101-4-6 ทุกระยะเก็บเกี่ยวมีความแข็งแรงต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ AGS292 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R8+5 วัน ยังคงมีความแข็งแรงสูง (86.2 เปอร์เซ็นต์) หลังการเก็บรักษา 2 และ 4 เดือนในสภาพอุณหภูมิห้องพบว่า ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็ว ยกเว้นพันธุ์ AGS 292 ที่ยังคงมีความงอกสูง (89.8 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งเมื่อพิจารณาสภาพอากาศปี 2556 (ภาพที่ 1) พบว่า ก่อนเก็บเกี่ยวและช่วงเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และสายพันธุ์ MJ0101-4-6 สภาพอากาศมีอุณหภูมิสูงและฝนตก ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยวมากกว่าทำให้ช่วงเก็บเกี่ยวไม่มีฝนตก สอดคล้องกับรายงานของสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน (2558) ที่กล่าวว่า สภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิสูง ความชื้นสัมพัทธ์สูง และมีฝนตกในระหว่างการสุกแก่ถึงเก็บเกี่ยวเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เมล็ดพันธุ์มีการเสื่อมคุณภาพ และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง

## 2. ผลการทดลอง ฤดูฝน ปี 2555 และ 2556

### 2.1 ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (ตารางที่ 4-6)

การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสดในระยะต่างกันทำให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ได้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในปี 2555 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงเมื่อเก็บเกี่ยวระยะ R8 และระยะ R8+10 วัน สายพันธุ์ MJ0101-4-6 ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงเมื่อเก็บเกี่ยวตั้งแต่ระยะ R7.5 จนถึงระยะ R8+10 วัน และพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงเมื่อเก็บเกี่ยวระยะ R8 สาเหตุหลักที่ทำให้ปริมาณผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์น้อยเนื่องจากถูกแมลงหวี่ขาวเข้าทำลาย ส่วนปี 2556 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ R7.5 และ R8+5 วัน สายพันธุ์ MJ0101-4-6 ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูง

เมื่อเก็บเกี่ยวตั้งแต่ระยะ R8 ถึงระยะ R8+5 วัน และพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงเมื่อเก็บเกี่ยวระยะ R8+10 วัน สอดคล้องกับศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ (2545) ที่รายงานว่า การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองสามารถทำได้หลังจากระยะ R8 ประมาณ 5-10 วัน

สำหรับผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า ปี 2555 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ MJ0101-4-6 และ เชียงใหม่ 84-2 ซึ่งเป็นผลมาจากองค์ประกอบผลผลิตด้านจำนวนข้อต่อต้น ซึ่งหากพิจารณาผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ได้น้อย เนื่องมาจากมีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูสูง สอดคล้องกับ โสพิศ และคณะ (2556) รายงานว่าถั่วเหลืองเป็นพืชที่ไม่ชอบสภาพชื้นแฉะ เมื่อมีปริมาณฝนมากจะทำให้การเจริญเติบโตไม่ดี และมีผลกระทบต่อผลผลิต ส่วนปี 2556 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด รองลงมาได้แก่ เชียงใหม่ 84-2 และสายพันธุ์ MJ0101-4-6 ซึ่งเป็นผลมาจากองค์ประกอบผลผลิตด้านความสูงต้น และจำนวนข้อต่อต้น สอดคล้องกับ เฉลิมพล (2542) และ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ (2545) ที่กล่าวว่า ผลผลิตถั่วเหลืองมาจากผลลัพธ์ที่เกิดจากองค์ประกอบผลผลิตหลายองค์ประกอบพร้อมกัน หรือเกิดจากอิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตตัวใดตัวหนึ่งและมากน้อยแค่ไหน และแต่ละพันธุ์มีการสร้างสิ่งทดแทนกันขึ้นมา

ด้านระยะเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน โดยในปี 2555 ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์/สายพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวระยะ R8 และ R8+10 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงกว่าเก็บเกี่ยวที่ระยะ R8+5 วัน และ R7.5 ตามลำดับ ปี 2556 ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวระยะ R8 ให้ผลผลิตเมล็ดสูงกว่าเก็บเกี่ยวที่ระยะ R7.5, R8+5 วัน และ R8+10 วัน ด้านผลผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่าปี 2555 ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวระยะ R8+5 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงกว่าเก็บเกี่ยวที่ระยะ R8, R8+10 วัน และ R7.5 ตามลำดับ ปี 2556 ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวระยะ R8 ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงกว่าระยะ R8+5 วัน, R7.5 และ R8+10 วัน ตามลำดับ

## 2.2 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ (ตารางที่ 11-13)

ความงอกหลังการปรับปรุงสภาพเมล็ดในปี 2555 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกันมีความงอกหลังการปรับปรุงสภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R7.5-R8 มีความงอกสูงสุด (73.5-74.5 เปอร์เซ็นต์) สายพันธุ์ MJ0101-4-6 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R8+5 วัน มีความงอกสูงสุด (70.3 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ AGS 292 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R8-R8+10 วัน มีความงอกสูงสุด (84.0-85.8 เปอร์เซ็นต์) ด้านความแข็งแรงหลังการปรับปรุงสภาพพบว่า ถั่วเหลืองฝักสด เชียงใหม่ 84-2 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R8 มีความแข็งแรงสูงสุด (67.5 เปอร์เซ็นต์) สายพันธุ์ MJ0101-4-6 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R8 มีความแข็งแรงสูงสุด (68.2 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ AGS 292 ที่เก็บเกี่ยวระยะ R8 มีความแข็งแรงสูงสุด (86.2 เปอร์เซ็นต์) หลังการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ 2 และ 4 เดือนในสภาพอุณหภูมิห้องพบว่า ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีความงอกลดลงอย่างรวดเร็วและต่ำกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ ความแข็งแรงต่ำมาก จนไม่สามารถเก็บรักษาเป็นเมล็ดพันธุ์ได้เช่นเดียวกับผลการทดลองในปี 2556 ที่พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์/สายพันธุ์ ทุกระยะเก็บเกี่ยว หลังการปรับปรุงสภาพเมล็ดมีความงอกต่ำกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ และมีความแข็งแรงต่ำจนไม่สามารถนำมาวิเคราะห์สถิติได้ ซึ่งเมื่อพิจารณาสภาพอากาศทั้ง 2 ปี (ภาพที่ 1)

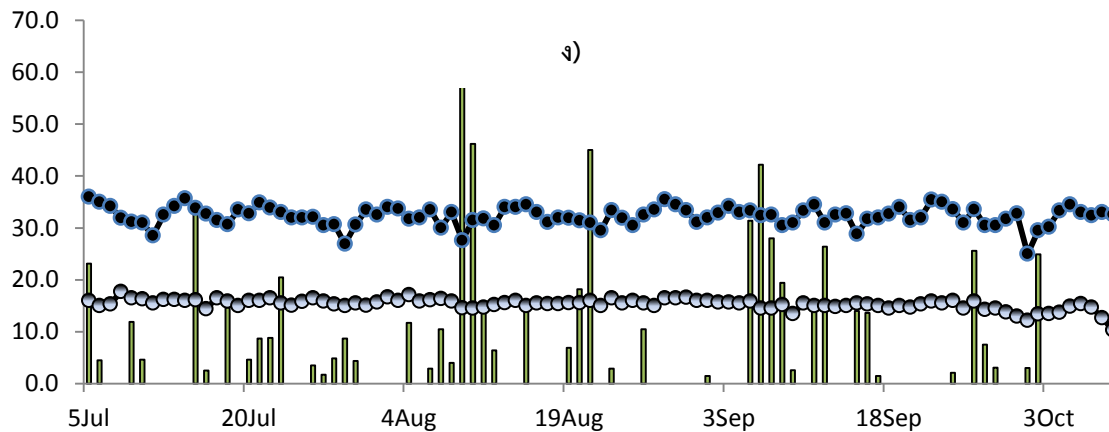
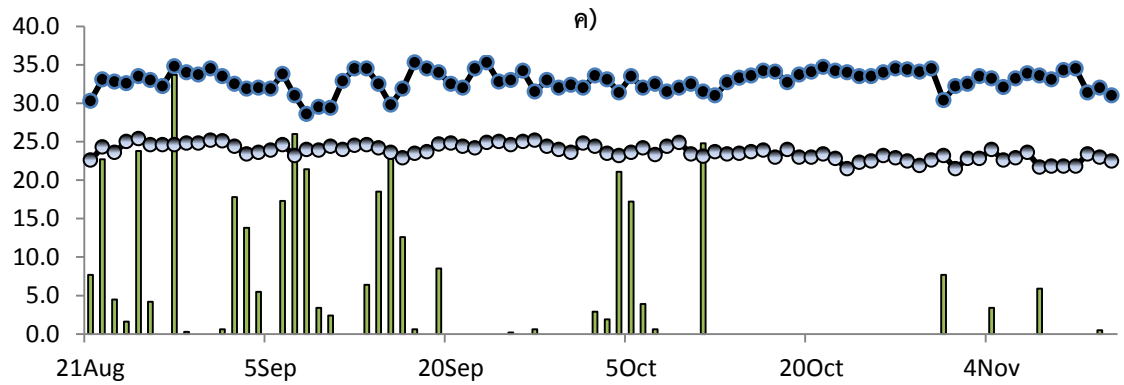
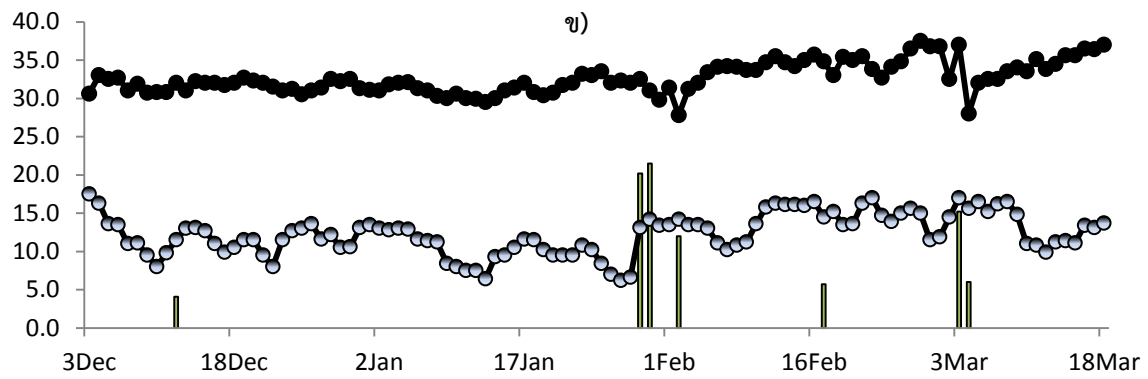
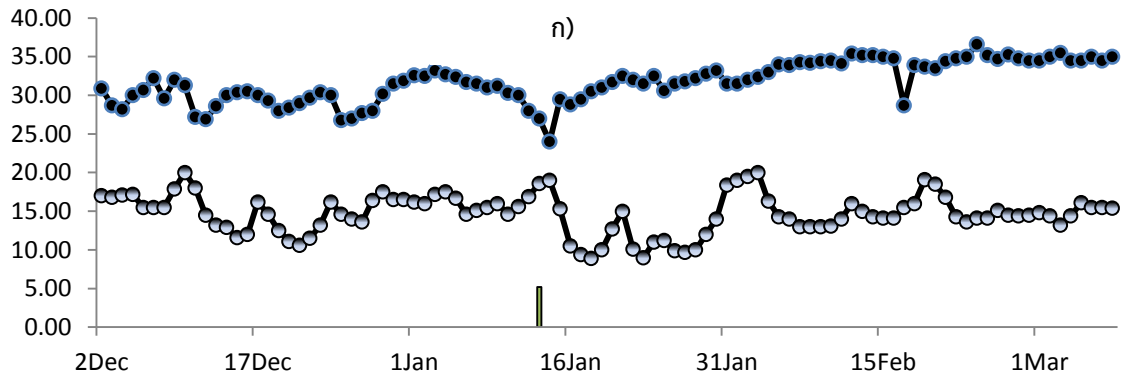
พบว่า ช่วงเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์/สายพันธุ์ ทุกระยะเก็บเกี่ยว มีฝนตกสลับกับอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส สอดคล้องกับรายงานของสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน (2554) ที่กล่าวว่า สภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิสูง ความชื้นสัมพัทธ์สูง และมีฝนตกในระหว่างการสุกแก่ถึงเก็บเกี่ยวเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เมล็ดพันธุ์มีการเสื่อมคุณภาพ และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง โดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นเมล็ดพืชที่ได้รับความเสียหายง่ายและเสื่อมคุณภาพลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากลักษณะทางสรีรวิทยาของเมล็ดเอง นอกจากนี้ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเป็นเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ทำให้มีแนวโน้มคุณภาพต่ำและเสื่อมคุณภาพในแปลงปลูกเร็วกว่าเมล็ดที่มีขนาดเล็ก

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ระยะเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ที่แตกต่างกันให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน ในฤดูแล้ง การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ระยะเก็บเกี่ยว R8-R8+5 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูง สายพันธุ์ MJ0101-4-6 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R7.5-R8 ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด พันธุ์ AGS292 ที่เก็บเกี่ยวระยะ R7.5-R8 ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูง ส่วนการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ในฤดูฝน ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ อย่างไรก็ตาม ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดที่ระยะเก็บเกี่ยวตั้งแต่ R7.5-R8+10 วัน แต่เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ทั้งนี้การผลิตเมล็ดพันธุ์ในฤดูฝนที่มีความชื้นสูงมีความยุ่งยากในการจัดการตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวจนถึงขั้นตอนการปรับปรุงสภาพเมล็ด ด้านการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในสภาพอุณหภูมิห้องที่ระยะเวลาต่างกันทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน หลังการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีความงอกสูงกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ขยาย และมีความแข็งแรงสูงเช่นกัน แต่เมื่อทำการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 และ 4 เดือน ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็วและคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ขยาย โดยเฉพาะในฤดูฝนเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำกว่าฤดูแล้ง

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดให้ได้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูง สามารถเก็บรักษาได้นาน



ภาพที่ 1 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และปริมาณน้ำฝนระหว่างการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

ก) ฤดูแล้ง ปี 2555 ข) ฤดูแล้ง ปี 2556 ค) ฤดูฝน ปี 2555 และ ง) ฤดูฝน ปี 2556

(● = Tmax ○ = Tmin bar graph= Rainfall)

ตารางที่ 1 ผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่างๆ ฤดูแล้งปี 2555 และ 2556

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555 <sup>(1)</sup>				ปี 2556 <sup>(2)</sup>			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	เฉลี่ย	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	เฉลี่ย
R7.5	316 c	326 a	284 a	309	163 b	195 a	169 bc	176
R8	331 b	304 c	286 a	307	210 a	191 a	185 a	195
R8+5 วัน	366 a	318 ab	246 b	310	179 b	163 b	161 c	168
R8+10 วัน	343 b	313 bc	212 c	289	146 c	172 b	177 ab	165
ค่าเฉลี่ย	339	315	257		174	180	173	
CV a(%)	5.4	CV b(%)	4.4		CV a(%)	13.3	CV b(%)	6.2

- ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

<sup>(1)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.05</sub>= 13.2 กิโลกรัมต่อไร่

<sup>(2)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.05</sub>= 10.7 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 2 ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่างๆ ฤดูแล้งปี 2555 และ 2556

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555 <sup>(1)</sup>				ปี 2556 <sup>(2)</sup>			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	เฉลี่ย	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	เฉลี่ย
R7.5	216 d	261 a	216 a	231	127 c	158 a	124 c	137
R8	265 c	248 b	220 a	244	171 a	154 a	152 a	159
R8+5 วัน	322 a	259 a	194 b	258	152 b	131 c	135 b	139
R8+10 วัน	287 b	250 b	162 c	233	111 d	140 b	158 a	137
ค่าเฉลี่ย	273	255	198		140	146	142	
CV a(%)	4.4	CV b(%)	2.1		CV a(%)	14.9	CV b(%)	6.1

- ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

<sup>(1)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.05</sub>= 5.1 กิโลกรัมต่อไร่

<sup>(2)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.05</sub>= 8.7 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 3 องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่างๆ ฤดูแล้งปี 2555 และ 2556

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555				ปี 2556			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	เฉลี่ย	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	เฉลี่ย
<b>น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)</b>								
R7.5	34.1	31.2	25.4	<b>30.2</b>	30.2	28.7	19.3	<b>26.1 b</b>
R8	38.0	36.9	24.6	<b>33.2</b>	34.0	29.8	20.0	<b>27.9 a</b>
R8+5 วัน	37.8	35.1	25.5	<b>32.8</b>	33.8	29.7	20.5	<b>28.0 a</b>
R8+10 วัน	37.7	33.3	26.7	<b>32.6</b>	33.4	29.4	20.7	<b>27.9 a</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>36.9 a</b>	<b>34.1 b</b>	<b>25.6 c</b>		<b>32.9 a</b>	<b>29.4 b</b>	<b>20.0 c</b>	
CV a(%)	6.5	CV b(%)	7.1		CV a(%)	4.7	CV b(%)	5.8
<b>ความสูงต้น (เซนติเมตร)</b>								
R7.5	30.9	31.5	33.2	<b>31.9</b>	21.3	20.1	21.8	<b>21.1</b>
R8	31.6	27.2	36.9	<b>31.9</b>	21.7	21.2	21.2	<b>21.4</b>
R8+5 วัน	30.4	25.6	33.1	<b>29.7</b>	21.9	20.8	20.5	<b>21.1</b>
R8+10 วัน	33.3	28.8	37.1	<b>33.1</b>	21.8	21.1	20.8	<b>21.2</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>31.6 b</b>	<b>28.3 c</b>	<b>35.1 a</b>		<b>21.7</b>	<b>20.8</b>	<b>21.1</b>	
CV a(%)	8.2	CV b(%)	7.9		CV a(%)	3.6	CV b(%)	4.5
<b>จำนวนข้อ (ต่อต้น)</b>								
R7.5	7.7	7.6	7.8	<b>7.7</b>	7.6	7.7	7.9	<b>7.7</b>
R8	7.6	7.9	7.9	<b>7.8</b>	7.7	7.8	7.8	<b>7.8</b>
R8+5 วัน	7.8	7.3	7.7	<b>7.6</b>	7.7	7.6	7.7	<b>7.7</b>
R8+10 วัน	7.7	7.8	7.8	<b>7.8</b>	7.7	7.9	7.8	<b>7.8</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>7.7 b</b>	<b>7.7 b</b>	<b>7.8 a</b>		<b>7.7</b>	<b>7.8</b>	<b>7.8</b>	
CV a(%)	1.1	CV b(%)	3.4		CV a(%)	2.4	CV b(%)	4.5
<b>จำนวนกิ่ง (ต่อต้น)</b>								
R7.5	1.1	1.1	1.2	<b>1.1</b>	0.9	1.1	0.8	<b>0.9</b>
R8	1.1	1.1	1.3	<b>1.1</b>	1.0	0.9	0.8	<b>0.9</b>
R8+5 วัน	1.2	1.2	1.3	<b>1.2</b>	1.1	1.0	0.8	<b>1.0</b>
R8+10 วัน	1.1	1.1	1.3	<b>1.2</b>	1.1	0.8	1.0	<b>1.0</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.3</b>		<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>0.9</b>	
CV a(%)	7.5	CV b(%)	6.3		CV a(%)	20.2	CV b(%)	17.2
<b>จำนวนฝัก (ต่อต้น)</b>								
R7.5	13.0	13.0	17.3	<b>14.5</b>	11.6	14.5	12.0	<b>12.7</b>
R8	14.1	14.5	16.6	<b>15.1</b>	11.9	12.9	13.7	<b>12.8</b>
R8+5 วัน	14.2	13.2	16.0	<b>14.4</b>	12.8	17.4	16.1	<b>15.4</b>
R8+10 วัน	15.6	13.7	16.5	<b>15.3</b>	12.4	13.9	15.0	<b>13.8</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>13.6 b</b>	<b>14.2 b</b>	<b>16.6 a</b>		<b>12.2</b>	<b>14.7</b>	<b>14.2</b>	
CV a(%)	9.2	CV b(%)	7.0		CV a(%)	21.4	CV b(%)	17.4

ตารางที่ 3 (ต่อ)								
ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555				ปี 2556			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	เฉลี่ย	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	เฉลี่ย
<b>จำนวนเมล็ด (ต่อฝัก)</b>								
R7.5	1.9	1.8	1.7	1.8	2.0	1.7	1.8	1.8
R8	1.9	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8
R8+5 วัน	2.0	1.9	1.7	1.9	2.0	1.8	1.8	1.9
R8+10 วัน	1.8	1.8	1.7	1.8	1.7	1.9	1.8	1.8
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>1.9 a</b>	<b>1.8 b</b>	<b>1.7 b</b>		<b>1.9</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	
CV a(%)	6.9	CV b(%)	4.9		CV a(%)	4.6	CV b(%)	9.9
<b>จำนวนต้น (ต่อไร่)</b>								
R7.5	28,966	31,799	30,459	30,408	22,351	23,103	22,444	22,633
R8	29,745	29,979	30,455	30,060	23,453	22,348	21,761	22,521
R8+5 วัน	30,847	30,721	32,816	31,461	21,442	21,718	23,264	22,142
R8+10 วัน	30,711	31,439	33,087	31,746	21,106	22,962	23,235	22,434
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>30,067</b>	<b>30,984</b>	<b>31,704</b>		<b>22,088</b>	<b>22,533</b>	<b>22,676</b>	
CV a(%)	7.4	CV b(%)	6.9		CV a(%)	4.1	CV b(%)	5.4

ตารางที่ 4 ผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่างๆ ฤดูฝนปี 2555 และ 2556

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555 <sup>(1)</sup>				ปี 2556 <sup>(2)</sup>			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	เฉลี่ย	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	เฉลี่ย
R7.5	68 c	107 a	103 b	93	236 a	173 b	245 b	220
R8	102 a	101 a	110 a	104	199 b	196 a	251 b	216
R8+5 วัน	88 b	103 a	102 b	98	226 a	194 a	254 b	225
R8+10 วัน	99 a	101 a	106 ab	102	200 b	124 c	272 a	199
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>89</b>	<b>103</b>	<b>105</b>		<b>215</b>	<b>172</b>	<b>257</b>	
CV a(%)	9.8	CV b(%)	7.7		CV a(%)	5.0	CV b(%)	7.2

- ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

<sup>(1)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>05</sub>= 7.5 กิโลกรัมต่อไร่

<sup>(2)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>05</sub>= 15.2 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 5 ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่างๆ ฤดูฝนปี 2555 และ 2556

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555 <sup>(1)</sup>				ปี 2556 <sup>(2)</sup>			
	ชม. 84- 2	MJ0101-4- 6	AGS 292	เฉลี่ย	ชม. 84-2	MJ0101-4- 6	AGS 292	เฉลี่ย
R7.5	54 c	83 a	83 b	73	161 b	138 b	206 a	168
R8	82 a	86 a	88 a	85	149 b	156 a	206 a	170
R8+5 วัน	72 b	84 a	82 b	79	177 a	154 a	207 a	179
R8+10 วัน	80 a	82 a	85 ab	82	157 b	99 c	216 a	157
ค่าเฉลี่ย	72	84	85		161	137	209	
CV a(%)	9.5	CV b(%)	7.2		CV a(%)	8.7	CV b(%)	9.2

- ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

<sup>(1)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน

LSD<sub>.05</sub> = 5.7 กิโลกรัมต่อไร่

<sup>(2)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน

LSD<sub>.05</sub> = 15.4 กิโลกรัมต่อไร่



ตารางที่ 6 องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่างๆ ฤดูฝน ปี 2555 และ 2556

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555				ปี 2556			
	ชม. 84- 2	MJ0101-4- 6	AGS 292	เฉลี่ย	ชม. 84- 2	MJ0101-4- 6	AGS 292	เฉลี่ย
<b>น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)</b>								
R7.5	17.2	17.4	11.6	<b>15.4</b>	26.3	22.7	17.0	<b>22.0</b>
R8	18.2	17.5	10.7	<b>15.5</b>	26.7	22.7	17.0	<b>22.1</b>
R8+5 วัน	17.6	17.1	10.7	<b>15.1</b>	27.0	24.3	17.3	<b>22.9</b>
R8+10 วัน	16.7	17.1	10.4	<b>14.9</b>	26.7	24.3	18.3	<b>23.1</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>17.4 a</b>	<b>17.4 a</b>	<b>10.8 b</b>		<b>26.7 a</b>	<b>23.5 b</b>	<b>17.4 c</b>	
CV a(%)	6.6	CV b(%)	3.7		CV a(%)	8.7	CV b(%)	5.6
<b>ความสูงต้น (เซนติเมตร)</b>								
R7.5	39.4	38.8	42.7	<b>40.3</b>	36.4	28.9	50.3	<b>38.6</b>
R8	39.8	39.8	42.3	<b>40.6</b>	34.5	32.0	49.4	<b>38.6</b>
R8+5 วัน	40.1	41.2	41.1	<b>40.8</b>	35.4	31.6	45.0	<b>37.3</b>
R8+10 วัน	40.8	39.6	41.3	<b>40.6</b>	35.1	30.3	48.8	<b>38.1</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>40.0</b>	<b>39.9</b>	<b>41.9</b>		<b>35.4 b</b>	<b>30.7 c</b>	<b>48.4 a</b>	
CV a(%)	4.6	CV b(%)	4.9		CV a(%)	2.2	CV b(%)	7.5

## ตารางที่ 6 (ต่อ)

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555				ปี 2556			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	เฉลี่ย	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	เฉลี่ย
<b>จำนวนข้อ(ต่อต้น)</b>								
R7.5	8.8	9.1	10.6	<b>9.5</b>	8.9	8.5	10.3	<b>9.2</b>
R8	9.0	9.0	10.6	<b>9.5</b>	8.3	8.5	10.7	<b>9.2</b>
R8+5 วัน	9.2	9.3	10.2	<b>9.6</b>	8.3	8.6	10.8	<b>9.2</b>
R8+10 วัน	9.0	9.7	10.1	<b>9.6</b>	8.7	8.6	10.5	<b>9.3</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>9.0 b</b>	<b>9.3 b</b>	<b>10.4 a</b>		<b>8.6 b</b>	<b>8.6 b</b>	<b>10.6 a</b>	
CV a(%)	3.3	CV b(%)	4.4		CV a(%)	5.9	CV b(%)	4.8
<b>จำนวนกิ่ง (ต่อต้น)</b>								
R7.5	2.8	2.6	2.7	<b>2.7</b>	2.7	2.8	2.5	<b>2.7</b>
R8	2.8	2.6	2.7	<b>2.7</b>	2.8	2.5	2.6	<b>2.7</b>
R8+5 วัน	2.8	2.6	2.6	<b>2.7</b>	2.7	2.8	2.8	<b>2.8</b>
R8+10 วัน	2.7	2.7	2.6	<b>2.6</b>	2.5	2.6	2.6	<b>2.6</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>2.8</b>	<b>2.6</b>	<b>2.6</b>		<b>2.7</b>	<b>2.7</b>	<b>2.6</b>	
CV a(%)	6.4	CV b(%)	7.0		CV a(%)	5.8	CV b(%)	6.1
<b>จำนวนฝัก (ต่อต้น)</b>								
R7.5	27.5	28.0	30.3	<b>28.6</b>	32.5	31.6	36.3	<b>33.5</b>
R8	25.3	25.8	33.9	<b>28.3</b>	32.9	30.1	36.8	<b>33.2</b>
R8+5 วัน	27.7	26.2	32.8	<b>28.9</b>	30.3	30.2	36.9	<b>32.5</b>
R8+10 วัน	26.3	26.6	33.3	<b>28.7</b>	31.6	30.3	36.9	<b>32.9</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>26.7</b>	<b>26.7</b>	<b>32.6</b>		<b>31.8</b>	<b>30.6</b>	<b>36.7</b>	
CV a(%)	17.2	CV b(%)	8.2		CV a(%)	13.5	CV b(%)	7.5
<b>จำนวนเมล็ด (ต่อฝัก)</b>								
R7.5	1.8	1.8	1.8	<b>1.8 a</b>	2.0	1.9	1.9	<b>1.9</b>
R8	1.8	1.8	1.8	<b>1.8 a</b>	1.9	2.0	2.1	<b>2.0</b>
R8+5 วัน	1.7	1.8	1.8	<b>1.8 a</b>	2.1	2.2	2.0	<b>2.1</b>
R8+10 วัน	1.5	1.6	1.6	<b>1.6 b</b>	1.9	1.8	1.9	<b>1.9</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>1.7</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>		<b>2.0</b>	<b>2.0</b>	<b>2.0</b>	
CV a(%)	7.3	CV b(%)	4.6		CV a(%)	4.9	CV b(%)	10.0
<b>จำนวนต้น (ต่อไร่)</b>								
R7.5	26,809	28,338	30,222	<b>28,456</b>	31,253	26,951	29,626	<b>29,156</b>
R8	29,760	29,760	30,116	<b>29,879</b>	28,125	25,458	29,511	<b>27,698</b>
R8+5 วัน	27,235	28,907	30,329	<b>28,824</b>	27,449	23,965	31,253	<b>27,556</b>
R8+10 วัน	26,738	24,853	26,275	<b>25,955</b>	27,982	23,787	29,796	<b>27,188</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>27,635</b>	<b>27,965</b>	<b>29,236</b>		<b>28,702 a</b>	<b>25,040 b</b>	<b>29,956 a</b>	
CV a(%)	10.5	CV b(%)	10.0		CV a(%)	4.3	CV b(%)	13.3

**ตารางที่ 7** เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน หลังการปรับปรุงสภาพ ในฤดูแล้งปี 2555 และ 2556

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555 <sup>(1)</sup>			ปี 2556 <sup>(2)</sup>			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	
R7.5	85.1 a	77.9 b	87.5 b	76.2 a	50.0 b	87.8 b	
R8	83.8 a	82.3 a	91.9 a	55.5 b	62.8 a	93.8 a	
R8+5 วัน	70.8 b	71.1 c	91.7 a	17.3 c	15.8 d	92.7 a	
R8+10 วัน	63.8 c	64.8 d	80.7 c	16.7 c	25.3 c	85.8 b	
CV a(%)	5.5	CV b(%)	3.8	CV a(%)	6.7	CV b(%)	7.3

- ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

<sup>(1)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.05</sub> = 3.0 เปอร์เซ็นต์

<sup>(2)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.05</sub> = 4.1 เปอร์เซ็นต์

**ตารางที่ 8** เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน หลังการเก็บรักษา 2 เดือนในสภาพอุณหภูมิห้อง ในฤดูแล้งปี 2555 และ 2556

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555 <sup>(1)</sup>			ปี 2556 <sup>(2)</sup>			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	
R7.5	54.4 b	55.5 a	61.3 b	39.5 a	29.3 b	76.2 c	
R8	58.1 a	57.6 a	61.7 b	43.2 a	39.3 a	89.8 a	
R8+5 วัน	49.6 c	49.8 b	66.2 a	4.2 b	2.7 c	82.3 b	
R8+10 วัน	45.3 d	48.5 b	56.5 c	3.2 b	3.2 c	35.2 d	
CV a(%)	6.1	CV b(%)	5.4	CV a(%)	15.6	CV b(%)	11.8

- ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

<sup>(1)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.05</sub> = 2.9 เปอร์เซ็นต์

<sup>(2)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.05</sub> = 4.4 เปอร์เซ็นต์

**ตารางที่ 9** เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน หลังการปรับปรุงสภาพ ในฤดูแล้งปี 2555 และ 2556

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555 <sup>(1)</sup>			ปี 2556 <sup>(2)</sup>			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	
R7.5	68.5 b	76.1 a	80.9 a	35.0 c	32.7 b	79.3 b	
R8	79.4 a	75.1 a	80.3 a	48.3 a	20.3 c	44.2 c	
R8+5 วัน	65.7 b	70.9 b	78.8 a	39.7 b	37.3 a	86.2 a	
R8+10 วัน	61.5 c	62.6 c	64.8 b	7.7 c	7.5 d	32.0 d	
CV a(%)	4.2	CV b(%)	4.4	CV a(%)	12.9	CV b(%)	9.1

- ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

<sup>(1)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน  $LSD_{0.05} = 3.1$  เปอร์เซ็นต์

<sup>(2)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน  $LSD_{0.05} = 3.5$  เปอร์เซ็นต์

**ตารางที่ 10** เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน หลังการเก็บรักษา 2 เดือนในสภาพอุณหภูมิห้อง ในฤดูแล้งปี 2555 และ 2556

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555 <sup>(1)</sup>			ปี 2556 <sup>(2)</sup>			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	
R7.5	55.4 a	53.1 a	56.7 a	16.0 b	13.5 a	67.8 a	
R8	55.6 a	51.2 a	56.3 a	31.2 a	10.2 b	36.3 c	
R8+5 วัน	46.0 b	49.6 a	45.6 b	0.0 c	0.8 c	49.2 b	
R8+10 วัน	43.6 c	44.0 b	45.3 b	1.5 c	3.8 c	18.2 d	
CV a(%)	4.9	CV b(%)	4.6	CV a(%)	21.0	CV b(%)	15.5

- ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

<sup>(1)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน  $LSD_{0.05} = 2.3$  เปอร์เซ็นต์

<sup>(2)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน  $LSD_{0.05} = 3.2$  เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน หลังการปรับปรุงสภาพ ในฤดูฝนปี 2555 และ 2556

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555 <sup>(1)</sup>			ปี 2556 <sup>(2)</sup>			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	
R7.5	73.5 a	54.0 c	77.7 b	55.7 a	45.4 a	67.5 a	
R8	74.5 a	59.7 b	85.8 a	48.7 b	42.3 b	55.0 c	
R8+5 วัน	59.0 b	70.3 a	84.7 a	16.5 c	27.7 c	65.3 a	
R8+10 วัน	59.7 b	36.5 d	84.0 a	17.2 c	4.8 d	60.0 b	
CV a(%)	2.9	CV b(%)	5.1	CV a(%)	5.4	CV b(%)	7.2

- ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

<sup>(1)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.05</sub> = 3.5 เปอร์เซ็นต์

<sup>(2)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.05</sub> = 3.0 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน หลังการเก็บรักษา 2 เดือนในสภาพอุณหภูมิห้อง ในฤดูฝน ปี 2555 และ 2556

ระยะเก็บเกี่ยว	ปี 2555 <sup>(1)</sup>			ปี 2556 <sup>(2)</sup>			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	
R7.5	29.8 d	55.3 a	66.2 a	44.7 a	16.3 b	41.3 b	
R8	47.0 c	47.0 b	59.5 c	29.3 b	20.2 a	46.2 a	
R8+5 วัน	51.0 b	45.5 b	62.8 b	0.7 d	8.0 c	25.0 d	
R8+10 วัน	54.5 a	33.8 c	69.2 a	4.8 c	0.3 d	32.5 c	
CV a(%)	3.3	CV b(%)	6.1	CV a(%)	14.4	CV b(%)	13.2

- ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

<sup>(1)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.05</sub> = 3.1 เปอร์เซ็นต์

<sup>(2)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.05</sub> = 2.9 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน หลังการปรับปรุงสภาพ ในฤดูฝน ปี 2555

ระยะเก็บเกี่ยว	หลังปรับปรุงสภาพ <sup>(1)</sup>			หลังเก็บรักษา 2 เดือน <sup>(2)</sup>			
	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	ชม. 84-2	MJ0101-4-6	AGS 292	
R7.5	65.7 b	63.2 b	54.3 d	60.0 a	38.5 b	25.7 d	
R8	67.5 a	68.2 a	86.2 a	47.2 b	55.5 a	66.2 a	
R8+5 วัน	54.3 c	49.2 c	82.5 b	29.0 c	17.7 c	61.8 b	
R8+10 วัน	27.0 d	26.0 d	54.8 c	8.2 d	9.0 d	37.8 c	
CV a(%)	4.0	CV b(%)	2.5	CV a(%)	5.0	CV b(%)	2.8

- ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

<sup>(1)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.5</sub> = 1.5 เปอร์เซ็นต์

<sup>(2)</sup> - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน LSD<sub>0.5</sub> = 1.0 เปอร์เซ็นต์

## การศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น

### Response to Chemical fertilizer of promising Vegetable Soybean Lines.

นภาพร คำนวนทิพย์<sup>1/</sup> วิระศักดิ์ เทพจันทร์<sup>1/</sup> รชนี โสภา<sup>1/</sup> ศิริภรณ์ จรินทร์<sup>1/</sup>

#### คำสำคัญ (Key words)

คำสำคัญ: ปุ๋ยเคมี ถั่วเหลืองฝักสด

Key words: chemical fertilizer, vegetable soybean

#### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2557 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split Plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 คือ ถั่วเหลือง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ พันธุ์ AGS292 และสายพันธุ์ MJ0004-6 ปัจจัยที่ 2 คือ การใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา คือ 1) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O 2) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O 3) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O และ 4) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O จากผลการทดลองพบว่า ในฤดูแล้งระหว่างปี 2555-2557 อัตราการใส่ปุ๋ยเคมี (ครั้งที่ 3) ที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสดคือ การใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ (3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O) อัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น แต่การใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) ทำให้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนและไม่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นด้วย ในฤดูฝนระหว่างปี 2555-2557 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 (ครั้งที่ 3) เพิ่มขึ้นจากอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (อัตรา 25 กิโลกรัม) เป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โทร. 053-498536-7

## บทนำ

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่ตอบสนองปัจจัยการผลิตในอัตราสูง เนื่องจากฝักสดที่ใช้ในการบริโภคต้องการคุณภาพฝักที่ดีตามมาตรฐานที่ตลาดต้องการ ได้แก่ การมีฝัก 2 เมล็ดขึ้นไป มีความยาวอย่างน้อย 4.5 เซนติเมตร ความกว้างของฝักไม่น้อยกว่า 1.4 เซนติเมตร มีขนสีขาวหรือเทา จำนวนฝักมาตรฐานไม่เกิน 350 ฝักต่อกิโลกรัม ฝักมีสีเขียวสด มีรสชาติดหวานเล็กน้อย ไม่มีตำหนิใด ๆ บนฝักเล็กน้อย (Liu and Shanmugasundaram, 1982) ซึ่งปัจจัยดังกล่าวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพ ประกอบด้วย พันธุ์(อเนก และคณะ, 2552) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (บุญญา และคณะ, 2545) การให้น้ำ (ชะลูด และคณะ, 2538) ระยะปลูก (ชาญชัย และคณะ, 2538 ; ละอองดาว, 2550) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี (ชะลูด และคณะ, 2538 ; Sangla *et al.*, 2009) รวมไปถึงวันปลูกและการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว (ศรีสมวงศ์ และคณะ, 2541) การจัดการในแปลงปลูกจึงต้องการความเอาใจใส่ในการดูแลค่อนข้างมาก รวมทั้งการใช้ปัจจัยการผลิตค่อนข้างสูงส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงไปด้วยปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อคุณภาพฝักสดที่ได้ กรมวิชาการเกษตร (2548) แนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีในครั้งที่ 2 สูตร 13-13-21 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ (ขึ้นอยู่กับผลวิเคราะห์ดิน) โรยสองข้างแถวถั่วเหลืองฝักสด แล้วพรวนดินกลบ และพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่อปุ๋ยแตกต่างกันออกไป ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่น MJ0004-6 ซึ่งจะเข้ารับการรับรองพันธุ์ในปี 2556-2557 จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีควบคู่ไปกับการแนะนำพันธุ์แก่เกษตรกร เพื่อให้มีการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ คำนึงค่าต่อการลงทุน

## ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 และพันธุ์ AGS292
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 13-13-21 และ 46-0-0
3. ปุ๋ยหมัก
4. สารเคมีคุมวัชพืช
5. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

- แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split Plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 คือ ถั่วเหลือง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ พันธุ์ AGS292 และสายพันธุ์ MJ0004-6 ปัจจัยที่ 2 คือ การใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา คือ 1) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O 2) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O 3) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O และ 4) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O

- วิธีดำเนินการทดลอง

เตรียมพื้นที่โดยไถพรวนดิน แล้วขึ้นแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร แปลงย่อยขนาด 4x5 ตารางเมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2 ตัน/ไร่ โดยหว่านบนแปลงและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบปุ๋ย ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 2/3 ของแปลง (อย่าให้ท่วมหลัง



แปลง) ทั้งไว้ 1-2 วัน จึงทำการปลูก โดยปลูกแถวเหลืองบนสันร่อง 2 แถว ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 3 เมล็ด หลังงอก 7 วันถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม ก่อนปลูกควรคลุมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันเชื้อรา หลังจากหยอดเมล็ดและกลบหลุม พ่นสารเคมีคุมวัชพืชก่อนถั่วเหลืองงอก โดยใช้ อลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตร/ไร่ หลังงอกปลูก 7 วัน พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งต่อ ๆ ไป 7-10 วันต่อครั้ง เมื่อถั่วเหลืองอายุประมาณ 15-20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 30-35 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ตามกรรมวิธีที่กำหนดในแผนการทดลอง โดยโรยข้างแถวแล้วกลบปุ๋ยพูนโคนต้น ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านระหว่างแถวบนร่อง หลังจากปลูกประมาณ 45-50 วัน พ่นสารเคมีป้องกันโรคแอนแทรกคโนส ในระยะถั่วเหลืองเริ่มออกดอกและระยะติดฝักอ่อน ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 5-7 วัน/ครั้ง ในฤดูฝนถ้าฝนทิ้งช่วงนาน ต้องให้น้ำชลประทานเช่นกัน กำจัดวัชพืชอีก 1-2 ครั้ง เมื่อมีวัชพืชรบกวนอีก เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีฝักโต เต่งเต็มฝัก และสีเขียวสด ( $R_6$ )

#### - การบันทึกข้อมูล

- วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนปลูก
- วันปลูก วันงอก วันออกดอก 50 % วันเก็บเกี่ยวฝักสด
- วัดความสูง ข้อ กิ่ง ฝัก (1 2 3 และ 4 เมล็ด เฉลี่ย 10 ต้น)
- น้ำหนักฝัก 1 2 3 และ 4 เมล็ด (เฉลี่ย 10 ต้น)
- น้ำหนัก 100 เมล็ด
- อื่น ๆ เช่น การเป็นโรคหรือแมลง เป็นต้น
- ผลผลิตฝักสดมาตรฐานและองค์ประกอบผลผลิต
- วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

#### - ระยะเวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด) และ สถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557

### ผลการวิจัย และอภิปรายผล

ก่อนการทำการทดลองได้ทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินแปลงที่จะใช้ปลูกในการทดลองพบว่า เป็นชุดดินสันทราย ค่าปฏิกิริยาดินวัดโดยใช้ดินต่อน้ำในอัตราส่วน 1:1 พบว่า ดินเป็นด่างเล็กน้อย ( $pH = 7.3$ ) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าเท่ากับ 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไนโตรเจนรวมของดินอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าเท่ากับ 0.04 กรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับสูงมาก โดยมีค่าเท่ากับ 135 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่า มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าเท่ากับ 32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเบสที่สกัดได้ประกอบด้วยโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งปริมาณที่พบมีดังนี้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้สอดคล้องกับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าเท่ากับ 0.1 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับปานกลางโดย

มีค่าเท่ากับ 5.5 เซนติเมตรต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าเท่ากับ 0.7 เซนติเมตรต่อกิโลกรัม

การที่ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ทำการศึกษามีอยู่ในระดับที่สูงมาก เนื่องจากการจัดการดินและปุ๋ยในการเพาะปลูกที่ทำให้มีผลตกค้างจากการใช้ปุ๋ยในพื้นที่ สืบเนื่องจากพื้นที่แปลงทดลองในศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่มีการใช้พื้นที่ในการปลูกถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสด และพืชอื่นๆ ติดต่อกันเป็นเวลานาน จึงมีการสะสมธาตุอาหาร โดยเฉพาะฟอสฟอรัสในปริมาณมากเกินความจำเป็นของพืช ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ไพบูลย์ และทัศนีย์ (2537) ได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดินบนที่เก็บจากสวนผักและผลไม้ในเขตอำเภอดำเนินสะดวก พบว่าดินในเขตอำเภอดำเนินสะดวกดินมักจะมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในปริมาณสูง โดยเฉพาะดินจากสวนหน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงถึง 1,263 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และเล็ก (2548) ได้รวบรวมผลการวิเคราะห์ทางเคมีของพื้นที่ปลูกผักใน 9 สถานีวิจัยโครงการหลวง พบว่า การสะสมปริมาณธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสและธาตุโพแทสเซียมมีปริมาณสูงมากเกินความต้องการที่พืชจะใช้หมด

### ผลการทดลองในปี 2555

**ฤดูแล้งปี 2555** จากค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีก่อนปลูกถั่วเหลืองฝักสดที่มีการตกค้างของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงมากส่งผลให้ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 826 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 772 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักมาตรฐานและน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย แต่มีแนวโน้มว่าถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานและน้ำหนัก 100 เมล็ดมากกว่าถั่วเหลืองพันธุ์ AGS292 (260 กิโลกรัมต่อไร่และ 68.6 กรัม ตามลำดับ) จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม และจำนวนฝักต่อต้น ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 และพันธุ์ AGS292 มีขนาดฝักใกล้เคียงกันโดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเท่ากับ 326 และ 330 ฝักต่อกิโลกรัม ซึ่งไม่ตรงตามมาตรฐานการส่งออกซึ่งกำหนดให้มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมไม่เกิน 250 ฝักต่อกิโลกรัม จำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างระหว่างการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 4 อัตรา โดยการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 21 ฝักต่อต้น รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 6.5-6.5-10.5 3.25-3.25-5.25 และ 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O โดยให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 17 17 และ 16 ฝักต่อต้น ตามลำดับ ส่วนความสูงและจำนวนข้อ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีความสูงและจำนวนข้อไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีความสูงและจำนวนข้อมากกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 (29.4 เซนติเมตร และ 8.4 ข้อ ตามลำดับ)

ก่อนการทำการทดลองในฤดูฝน ปี 2555 ได้ทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ค่าปฏิกิริยาดินวัดโดยใช้ดินต่อน้ำในอัตราส่วน 1:1 พบว่า ดินที่ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ดินเป็นกลางถึงด่างเล็กน้อย (pH = 7.2-7.4) และเป็นกรดเพิ่มขึ้นในดินที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ มีค่าอยู่ในพิสัย

5.9-7.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.9-1.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไนโตรเจนรวมของดินอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.05-0.06 กรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับสูงมาก โดยมีค่าระหว่าง 214-264 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่า มีค่าอยู่ในระดับต่ำมากถึงสูง โดยมีค่าระหว่าง 29-95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเบสที่สกัดได้ประกอบด้วยโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งปริมาณที่พบมีดังนี้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้สอดคล้องกับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.1-0.2 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าระหว่าง 2.0-3.0 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าระหว่าง 0.7-0.9 เซนติโมลต่อกิโลกรัม

**ฤดูฝน ปี 2555** พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ และความแตกต่างระหว่างการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 4 อัตรา โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,027 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 957 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 1,092 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 9.75-9.75-15.75 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,008 961 และ 934 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีน้ำหนักฝักมาตรฐาน จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ดแตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีได้ดีกว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 โดยถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 275 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O โดยมีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 223 204 และ 203 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O โดยให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 228 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น สายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 6.5-6.5-10.5 และ 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O โดยให้จำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้นสูงที่สุดเท่ากับ 34 ฝัก ส่วนพันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดเมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 33 ฝัก แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ที่มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 32 ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด สายพันธุ์ MJ0004-6 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 62 กรัม เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ AGS292 ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 57.8 กรัม เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีขนาดฝักใหญ่กว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 โดยมีจำนวนฝักมาตรฐาน

ต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ย 224 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอีก 3 อัตรา ซึ่งมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 225 - 242 ฝัก ซึ่งได้มาตรฐานการส่งออกที่ต้องมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมไม่เกิน 250 ฝัก สำหรับสายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 298 ฝัก เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ความสูง ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีความสูงไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีความสูงเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์ AGS292 ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 45.8 และ 41.0 เซนติเมตร ตามลำดับ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีจำนวนข้อ และจำนวนกิ่งแตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ โดยถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนข้อเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 10.0 ข้อ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอีก 3 อัตรา โดยมีจำนวนข้อเฉลี่ยเท่ากับ 9.7 - 9.9 ข้อ ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนข้อเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 9.7 ข้อ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 และ 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O เช่นเดียวกับจำนวนกิ่งของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนกิ่งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.7 กิ่ง เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O โดยมีจำนวนกิ่งเฉลี่ยเท่ากับ 2.4 กิ่ง ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนกิ่งเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 2.5 กิ่ง เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตราอื่นๆอีก 3 อัตรา

### ผลการทดลองในปี 2556

**ฤดูแล้ง ปี 2556** ผลการทดลองพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักมาตรฐาน และจำนวนฝักต่อต้น แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ โดยถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีดีกว่าพันธุ์ AGS292 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 918 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O แต่ก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 903 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีโดยให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 883 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O น้ำหนักฝักมาตรฐาน ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 371 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ที่ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 360 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 282 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมี

อัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ที่ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 275 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 33 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งมีจำนวนฝักเฉลี่ยเท่ากับ 32 และ 31 ฝัก ตามลำดับ สำหรับถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O โดยให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 31 ฝัก ความสูง จำนวนข้อ จำนวนกิ่ง จำนวนฝักต่อ 1 กิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน ไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่พบความแตกต่างระหว่าง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีขนาดเมล็ดและขนาดฝักที่ใหญ่กว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 โดยให้น้ำหนัก 100 เมล็ด และจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 65.9 กรัม และ 267 ฝัก แต่ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยได้ดีกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 ในด้านความสูง จำนวนข้อ และจำนวนกิ่ง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 43.1 เซนติเมตร 9.0 ข้อ และ 2.9 กิ่ง ตามลำดับ

ก่อนการทำการทดลองในฤดูฝน ปี 2556 ได้ทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ค่าปฏิกิริยาดินวัดโดยใช้ดินต่อน้ำในอัตราส่วน 1:1 พบว่า ดินที่ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงกรดปานกลาง (pH = 6.4-6.7) และเป็นกรดเพิ่มขึ้นในดินที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ มีค่าอยู่ในพิสัย 5.6-6.7 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.9-1.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไนโตรเจนรวมของดินอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.04-0.06 กรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับสูงมาก โดยมีค่าระหว่าง 211-279 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่ามีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงสูง โดยมีค่าระหว่าง 50-106 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเบสที่สกัดได้ประกอบด้วย โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งปริมาณที่พบมีดังนี้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้สอดคล้องกับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.2-0.5 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 1.5-2.5 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าระหว่าง 0.6-0.8 เซนติโมลต่อกิโลกรัม

**ฤดูฝน ปี 2556** พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีผลผลิต ไม่แตกต่างกัน เมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ และความแตกต่างระหว่างการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 4 อัตรา ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีดีกว่าสายพันธุ์พันธุ์ MJ0004-6 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,112 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,051 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,156 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 9.75-9.75-15.75 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,095 1,061 และ 1,035 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีน้ำหนักฝักมาตรฐาน จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1

กิโลกรัม ความสูง และจำนวนกิ่ง แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีได้ดีกว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 โดยถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ให้จำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 262 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 13-13-21 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 253 251 และ 239 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O โดยให้จำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 251 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งมีจำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 242 236 และ 223 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนักฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีขนาดฝักใหญ่ โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมต่ำสูงเท่ากับ 248 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอีก 3 อัตรา ซึ่งตรงตามมาตรฐานการส่งออกซึ่งกำหนดให้มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมไม่เกิน 250 ฝักต่อกิโลกรัม และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่ำที่สุดเท่ากับ 295 ฝัก เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งมีจำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 334 348 และ 364 ฝัก ตามลำดับ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีความสูงกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 64.8 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งมีความสูงต้นเท่ากับ 64.7 เซนติเมตรสายพันธุ์ MJ0004-6 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 55.5 เซนติเมตร เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.7 กิ่ง เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 และ 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 3.6 และ 3.5 กิ่ง ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ที่มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 3.6 กิ่ง เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก และจำนวนข้อ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน และไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ สายพันธุ์ MJ0004-6 มีขนาดเมล็ดใหญ่กว่า โดยให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 62.0 กรัม ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 49.3 กรัม แต่ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักและจำนวนข้อมากกว่าถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ซึ่งมีจำนวนฝักเฉลี่ยเท่ากับ 56 ฝัก และจำนวนข้อเฉลี่ยเท่ากับ 11 กิ่ง สายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนฝักเท่ากับ 37 ฝัก และมีจำนวนกิ่งเฉลี่ยเท่ากับ 9.4 กิ่ง

## ผลการทดลองในปี 2557

**ฤดูแล้ง ปี 2557** ผลการทดลองพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิต น้ำหนักฝักมาตรฐาน จำนวนฝักต่อต้น ความสูง จำนวนข้อ และจำนวนกิ่ง แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ โดย ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีดีกว่าพันธุ์ AGS292 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่สุทธเท่ากับ 1,638 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O แต่ก็ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ AGS292 เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่ง ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,628 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราอื่นๆ และถั่ว เหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 714 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ส่วนพันธุ์ AGS292 ให้น้ำหนักมาตรฐานจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 638 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13- 21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O โดยมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 39 ฝัก ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติ กับถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ที่มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 31 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O สำหรับความสูง จำนวนข้อ และจำนวนกิ่ง ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ AGS 292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งมีความสูง ต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 43.3 เซนติเมตร มีจำนวนข้อเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 9.6 และจำนวนกิ่งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.2 กิ่ง ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 34.9 เซนติเมตร มีจำนวนข้อเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 8.1 และ จำนวนกิ่งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.7 กิ่ง น้ำหนัก 100 เมล็ด และจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม ไม่มีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทาง เดียวกัน และไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/ สายพันธุ์ สายพันธุ์ MJ0004-6 มีขนาดเมล็ดใหญ่กว่า โดยให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 81.1 กรัม ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 61.9 กรัม และถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 246 ฝัก ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 330 ฝัก

ก่อนการทำการทดลองในฤดูฝน ปี 2557 ได้ทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ค่าปฏิกิริยาดินวัดโดยใช้ดิน ต่อน้ำในอัตราส่วน 1:1 พบว่า ดินที่ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ดินเป็น กรดปานกลางถึงกรดเล็กน้อย (pH = 5.8-6.2) และเป็นกรดเพิ่มขึ้นในดินที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ มีค่า อยู่ในพิสัย 5.4-6.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.4-0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณ ไนโตรเจนรวมของดินอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.05-0.11 กรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มี

ค่าอยู่ในระดับสูงมาก โดยมีค่าระหว่าง 173-242 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่ามีค่าอยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก โดยมีค่าระหว่าง 77-187 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเบสที่สกัดได้ ประกอบด้วยโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งปริมาณที่พบมีดังนี้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ไม่สอดคล้องกับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.1-0.2 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 1.1-1.4 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าระหว่าง 0.4-0.5 เซนติโมลต่อกิโลกรัม

**ฤดูฝน ปี 2557** พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิต จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม น้ำหนัก 100 เมล็ด และจำนวนข้อไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ 2 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,483 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 973 กิโลกรัมต่อไร่ แต่มีแนวโน้มว่าถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดมากกว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 เท่ากับ 326 ฝัก และ 64 กรัม ตามลำดับ ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 491 ฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 39.6 กรัม แต่ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 สูงกว่าถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 50.9 และ 37.0 เซนติเมตรตามลำดับ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนข้อเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 11.3 ข้อ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O และถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 จำนวนข้อเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 8.9 ข้อ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ น้ำหนักฝักมาตรฐาน และจำนวนฝักต่อต้น แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ให้จำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 420 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ที่ให้จำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 410 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 379 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 53 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O แต่ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ซึ่งให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 33 ฝัก

#### **ผลการทดลองในฤดูแล้ง ปี 2555-2557**

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลผลิตระหว่างพันธุ์ถั่วเหลือง และอัตราปุ๋ย และปี พบว่ามีปฏิสัมพันธ์กัน โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 13-13-21 และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ในปี 2557 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 1,624 และ 1,601 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ถ้าพิจารณาแต่ละอัตราปุ๋ยทั้ง 3 ปี พบว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดในปี 2557 และอัตราอื่นๆก็ให้ผล



ทำนองเดียวกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ถ้าพิจารณาในแต่ละปี พบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ให้ผลผลิตสูงทั้ง 3 ปี จากผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) พบว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ให้ผลได้สุทธิสูงที่สุดเท่ากับ 17,393 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ให้ค่า MRR สูงที่สุดเท่ากับ 48 รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ให้ค่า MRR เท่ากับ 30 ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดแนะนำให้ใส่ปุ๋ยเคมี (ครั้งที่ 3) สูตร 13-13-21 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ (ขึ้นอยู่กับผลวิเคราะห์ดิน) (หรือ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O) การใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นจากอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัม) เป็นอัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 145 และ 235 บาทต่อไร่ ตามลำดับ แต่การใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) ทำให้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนและไม่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นด้วย

#### ผลการทดลองในฤดูฝน ปี 2555-2557

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลผลิตระหว่างพันธุ์ถั่วเหลือง และอัตราปุ๋ย และปี พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยในปี 2557 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 1,483 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ให้ผลผลิตในแต่ละปีแตกต่างกัน โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีผลผลิตเพิ่มขึ้นทุกปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนถั่วเหลืองสายพันธุ์ MJ0004-6 ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากปี 2555 ถึง 2556 แต่ในปี 2557 ผลผลิตก็เพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ การใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 4 อัตรา จากผลผลิตเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,208 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 9.75-9.75-10.5 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,132 1,086 และ 1,055 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) พบว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ให้ผลได้สุทธิสูงที่สุดเท่ากับ 19,128 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ให้ค่า MRR สูงที่สุดเท่ากับ 213 รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 9.75-9.75-10.5 และ 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O ให้ค่า MRR เท่ากับ 90 และ 30 ตามลำดับ ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดแนะนำให้ใส่ปุ๋ยเคมี (ครั้งที่ 3) สูตร 13-13-21 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ (ขึ้นอยู่กับผลวิเคราะห์ดิน) (หรือ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O) จากการทดลองในฤดูฝนพบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นจากอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัม) เป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 1,035 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5

กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 135 และ 435 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองพบว่า ในฤดูแล้งระหว่างปี 2555-2557 อัตราการใส่ปุ๋ยเคมี (ครั้งที่ 3) ที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสดคือ การใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ (3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O) อัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น แต่การใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) ทำให้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนและไม่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นด้วย ในฤดูฝนระหว่างปี 2555-2557 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 (ครั้งที่ 3) เพิ่มขึ้นจากอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (อัตรา 25 กิโลกรัม) เป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น

ในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดนั้นมีปัจจัยอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้องและมีผลต่อผลผลิตและคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วย พันธุ์ (อเนก และคณะ, 2552) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (บุญญา และคณะ, 2545) การให้น้ำ (ชะลูด และคณะ, 2538) ระยะปลูก (ชาญชัย และคณะ, 2538 ; ละอองดาว, 2550) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี (ชะลูด และคณะ, 2538 ; Sangla *et al.*, 2009) รวมไปถึงวันปลูกและการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว (ศรีสมวงศ์ และคณะ, 2541) การใส่ปุ๋ยในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่มีผลต่อการผลิต เนื่องจากถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชมีการใส่ปุ๋ย 4 ครั้ง โดยแบ่งใส่ครั้งที่ 1 ก่อนปลูก ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก อัตรา 1.5-2.0 ตันต่อไร่ โดยหว่านบนแปลงและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบปุ๋ย ครั้งที่ 2 เมื่อถั่วเหลืองอายุประมาณ 15-20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 3 เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 30-35 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ตามกรรมวิธีที่กำหนดในแผนการทดลอง โดยโรยข้างแถวแล้วกลบปุ๋ยพูนโคนต้น และครั้งที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านระหว่างแถวบนร่อง หลังจากปลูกประมาณ 45-50 วัน เพื่อช่วยให้ฝักเต่ง สมบูรณ์ และมีสีเขียวสวยงามบริโภค ซึ่งการใส่ปุ๋ยแต่ละสูตร และแต่ละอัตราในแต่ละครั้งก็อาจจะมีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดด้วยเช่นกัน ดังนั้นควรจะมีการทดลองการใส่ปุ๋ยทั้งระบบ โดยทำการทดลองทั้งชนิดและอัตราในแต่ละครั้งของการใส่ปุ๋ย

จากค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน แปลงทดลองในศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่มีการใช้พื้นที่ในการปลูกถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสด และพืชอื่นๆ ติดต่อกันเป็นเวลานาน จึงมีการสะสมธาตุอาหาร โดยเฉพาะฟอสฟอรัสใน

ปริมาณมากเกินไปจนความจำเป็นของพืช ก่อนทำการทดลองควรมีการปลูกพืชเพื่อให้พืชนั้นดูดใช้ธาตุอาหารที่ตกค้างในดินออกไปให้อยู่ในระดับที่เพียงพอและเป็นประโยชน์ต่อพืช แล้วค่อยทำการทดลองในแปลงนั้นๆ

ตารางที่ 1 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักต่อ 1 กิโลกรัม และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้ง ปี 2555

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย	พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21			3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21	
<b>ผลผลิต</b>						<b>จำนวนฝักต่อ 1 กก.</b>					
MJ0004-6	721	700	806	860	772 b	MJ0004-6	325	331	326	323	326
AGS292	823	810	793	877	826 a	AGS292	326	333	331	329	330
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>772</b>	<b>755</b>	<b>799</b>	<b>869</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>326</b>	<b>332</b>	<b>329</b>	<b>326</b>	
CV a (%) = 13.2 CV b (%) = 10.2						CV a (%) = 11.4 CV b (%) = 14.0					
<b>น้ำหนักฝักมาตรฐาน</b>						<b>ความสูง</b>					
MJ0004-6	265	212	265	297	260	MJ0004-6	25.4	24.1	23.6	22.3	23.9 b
AGS292	264	258	222	258	251	AGS292	29.3	29.8	28.8	29.6	29.4 a
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>264</b>	<b>235</b>	<b>243</b>	<b>278</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>27.4</b>	<b>27.0</b>	<b>26.2</b>	<b>26.0</b>	
CV a (%) = 19.8 CV b (%) = 20.1						CV a (%) = 13.1 CV b (%) = 16.9					
<b>จำนวนฝักต่อต้น</b>						<b>จำนวนข้อ</b>					
MJ0004-6	16	17	15	21	17	MJ0004-6	8.0	8.4	8.0	8.1	8.1 b
AGS292	18	17	16	21	18	AGS292	8.6	8.6	8.7	8.6	8.4 a
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>17 b</b>	<b>17 b</b>	<b>16 c</b>	<b>21 a</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>8.3</b>	<b>8.5</b>	<b>8.4</b>	<b>8.4</b>	
CV a (%) = 17.8 CV b (%) = 16.9						CV a (%) = 11.4 CV b (%) = 12.9					
<b>น้ำหนัก 100 เมล็ด</b>						<b>จำนวนกิ่ง</b>					
MJ0004-6	70.5	67.5	69.3	67.3	68.6	MJ0004-6	2.0 a	1.4 b	2.0 a	2.0 a	1.9
AGS292	65.0	63.3	66.5	65.0	65.4	AGS292	2.2 a	2.1 a	2.0 a	2.2 a	2.1
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>67.8</b>	<b>66.4</b>	<b>67.9</b>	<b>66.1</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>2.1</b>	<b>1.8</b>	<b>2.0</b>	<b>2.1</b>	
CV a (%) = 12.8 CV b (%) = 15.2						CV a (%) = 18.5 CV b (%) = 10.9					

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 2 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักต่อ 1 กิโลกรัม และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝน ปี 2555

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย	พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย	
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21			3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21		
<b>ผลผลิต</b>	<b>จำนวนฝักต่อ 1 กก.</b>											
MJ0004-6	889	925	962	1,050	956 b	MJ0004-6	298 b	303 b	343 c	336 c	320	
AGS292	979	996	1,054	1,133	1,040 a	AGS292	242 a	242 a	225 a	224 a	233	
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>934 d</b>	<b>961 c</b>	<b>1,008 b</b>	<b>1,091 a</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>270</b>	<b>273</b>	<b>284</b>	<b>280</b>		
CV a (%) = 11.3	CV b (%) = 12.0						CV a (%) = 13.8	CV b (%) = 14.8				
<b>น้ำหนักฝักมาตรฐาน</b>	<b>ความสูง</b>											
MJ0004-6	203 d	204 d	223 bc	275 a	226	MJ0004-6	47.5	45.1	45.8	44.9	45.8 a	
AGS292	195 d	205 cd	209 cd	228 b	209	AGS292	43.0	38.7	41.0	41.3	41.0 b	
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>199</b>	<b>205</b>	<b>216</b>	<b>252</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>45.3</b>	<b>41.9</b>	<b>43.4</b>	<b>43.1</b>		
CV a (%) = 16.2	CV b (%) = 14.4						CV a (%) = 17.4	CV b (%) = 18.3				
<b>จำนวนฝักต่อต้น</b>	<b>จำนวนข้อ</b>											
MJ0004-6	33 abc	34 ab	34 a	31 c	33	MJ0004-6	9.8 a	9.9 a	10.0 a	9.7 a	9.9	
AGS292	33 abc	30 c	31 bc	32 abc	32	AGS292	9.7 a	8.9 b	9.1 b	9.7 a	9.4	
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>32</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>9.8</b>	<b>9.4</b>	<b>9.6</b>	<b>9.7</b>		
CV a (%) = 15.2	CV b (%) = 15.8						CV a (%) = 12.5	CV b (%) = 12.8				
<b>น้ำหนัก 100 เมล็ด</b>	<b>จำนวนกิ่ง</b>											
MJ0004-6	62.0 a	55.5 b	47.0 d	53.8 bc		MJ0004-6	2.2 b	2.7 a	2.4 ab	2.3 b	2.4	
AGS292	49.0 d	57.8 ab	50.8 cd	54.8 b		AGS292	2.4 ab	2.4 ab	2.4 ab	2.5 ab	2.4	
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>55.5</b>	<b>56.6</b>	<b>48.9</b>	<b>54.3</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>2.3</b>	<b>2.6</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>		
CV a (%) = 14.8	CV b (%) = 15.0						CV a (%) = 11.5	CV b (%) = 8.7				

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 3 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักต่อ 1 กิโลกรัม และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้ง ปี 2556

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย	พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย						
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21			3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21							
<b>ผลผลิต</b>						<b>จำนวนฝักต่อ 1 กก.</b>											
MJ0004-6	890	bc	918	a	871	cde	903	ab	<b>896</b>	MJ0004-6	263	268	264	273	<b>267</b>	a	
AGS292	845	f	852	ef	865	df	883	bcd	<b>861</b>	AGS292	291	284	284	283	<b>285</b>	b	
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>868</b>		<b>885</b>		<b>868</b>		<b>893</b>			<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>277</b>	<b>276</b>	<b>274</b>	<b>278</b>			
CV a (%) = 11.6 CV b (%) = 11.5						CV a (%) = 15.1 CV b (%) = 13.7											
<b>น้ำหนักฝักมาตรฐาน</b>						<b>ความสูง</b>											
MJ0004-6	360	a	371	a	315	b	284	c	<b>333</b>	MJ0004-6	39.3	36.5	36.7	38.0	<b>37.6</b>	b	
AGS292	246	e	275	cd	258	de	282	c	<b>265</b>	AGS292	44.3	42.7	43.4	41.9	<b>43.1</b>	a	
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>303.0</b>		<b>323</b>		<b>287</b>		<b>283</b>			<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>41.8</b>	<b>39.6</b>	<b>40.1</b>	<b>40.0</b>			
CV a (%) = 12.2 CV b (%) = 14.4						CV a (%) = 13.4 CV b (%) = 12.7											
<b>จำนวนฝักต่อดัน</b>						<b>จำนวนข้อ</b>											
MJ0004-6	31	ab	29	bcd	30	bcd	28	cd	<b>30</b>	MJ0004-6	8.0	8.0	8.0	7.9	<b>8.0</b>	b	
AGS292	31	abc	27	d	33	a	32	ab	<b>31</b>	AGS292	8.9	8.9	9.2	8.9	<b>9.0</b>	a	
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>31</b>		<b>28</b>		<b>31</b>		<b>30</b>			<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>8.5</b>	<b>8.5</b>	<b>8.6</b>	<b>8.4</b>			
CV a (%) = 16.0 CV b (%) = 16.0						CV a (%) = 12.4 CV b (%) = 13.2											
<b>น้ำหนัก 100 เมล็ด</b>						<b>จำนวนกิ่ง</b>											
MJ0004-6	66.0		65.0		66.5		66.0		<b>65.9</b>	a	MJ0004-6	2.3	2.2	2.1	2.2	<b>2.2</b>	b
AGS292	53.5		53.5		52.3		52.8		<b>53.0</b>	b	AGS292	2.9	3.1	2.8	2.9	<b>2.9</b>	a
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>59.8</b>		<b>59.3</b>		<b>59.4</b>		<b>59.4</b>				<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>2.6</b>	<b>2.7</b>	<b>2.5</b>	<b>2.6</b>		
CV a (%) = 12.8 CV b (%) = 12.6						CV a (%) = 8.5 CV b (%) = 10.9											

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 4 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักต่อ 1 กิโลกรัม และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝน ปี 2556

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย	พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21			3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21	
<b>ผลผลิต</b>						<b>น้ำหนักฝักต่อ 1 กก.</b>					
MJ0004-6	994	1039	1045	1128	1051 b	MJ0004-6	251 a	267 a	252 a	248 a	255
AGS292	1076	1084	1145	1183	1112 a	AGS292	364 d	348 c	295 ab	334 b	335
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>1035 c</b>	<b>1061 b</b>	<b>1095 b</b>	<b>1156 a</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>308</b>	<b>308</b>	<b>274</b>	<b>291</b>	
CV a (%) = 13.7 CV b (%) = 13.1						CV a (%) = 15.5 CV b (%) = 15.5					
<b>น้ำหนักฝักมาตรฐาน</b>						<b>ความสูง</b>					
MJ0004-6	239 c	262 a	253 b	251 b	251	MJ0004-6	55.5 cd	52.7 de	53.1 de	51.0 e	53
AGS292	223 d	236 c	242 c	251 b	238	AGS292	57.4 c	64.8 a	64.7 a	61.5 b	58
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>231</b>	<b>249</b>	<b>248</b>	<b>251</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>56.5</b>	<b>58.8</b>	<b>58.9</b>	<b>56.3</b>	
CV a (%) = 12.7 CV b (%) = 11.8						CV a (%) = 13.9 CV b (%) = 13.6					
<b>จำนวนฝัก</b>						<b>จำนวนข้อ</b>					
MJ0004-6	37	36	37	36	36 b	MJ0004-6	9.5	9.3	9.4	9.2	9.4 b
AGS292	53	60	56	55	56 a	AGS292	11.2	12.1	11.4	11.1	11.0 a
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>45</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>10.4</b>	<b>10.7</b>	<b>10.4</b>	<b>10.2</b>	
CV a (%) = 17.5 CV b (%) = 17.7						CV a (%) = 15.2 CV b (%) = 13.8					
<b>น้ำหนัก 100 เมล็ด</b>						<b>จำนวนกิ่ง</b>					
MJ0004-6	63.5	61.0	61.0	62.3	62.0 a	MJ0004-6	3.3 b	3.6 ab	3.7 a	3.5 ab	3.5
AGS292	47.3	48.3	52.0	49.5	49.3 b	AGS292	3.3 b	2.8 c	2.6 c	3.6 ab	3.1
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>55.4</b>	<b>54.7</b>	<b>56.5</b>	<b>55.9</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>3.3</b>	<b>3.2</b>	<b>3.2</b>	<b>3.6</b>	
CV a (%) = 14.2 CV b (%) = 15.5						CV a (%) = 8.5 CV b (%) = 7.6					

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 5 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักต่อ 1 กิโลกรัม และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้ง ปี 2557

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่								ค่าเฉลี่ย	พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย					
	3.25-3.25-5.25		6.5-6.5-10.5		9.75-9.75-15.75		13-13-21				3.25-3.25-5.25		6.5-6.5-10.5			9.75-9.75-15.75		13-13-21		
<b>ผลผลิต</b>										<b>จำนวนฝักต่อ 1 กก.</b>										
MJ0004-6	1,471	e	1,580	c	1,638	a	1,574	c	1,566	MJ0004-6	245	245	249	243	246	a				
AGS292	1,516	d	1,507	d	1,610	b	1,628	a	1,565	AGS292	325	324	334	338	330	b				
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>1,493</b>		<b>1,543</b>		<b>1,624</b>		<b>1,601</b>		<b>1,565</b>	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>285</b>	<b>285</b>	<b>292</b>	<b>291</b>						
CV a (%) = 10.4 CV b (%) = 10.5										CV a (%) = 11.5 CV b (%) = 14.3										
<b>น้ำหนักฝักมาตรฐาน</b>										<b>ความสูง</b>										
MJ0004-6	551	e	584	d	714	a	659	b	627	MJ0004-6	29.2	g	30.9	f	34.9	d	32.3	e	31.8	
AGS292	543	e	489	f	631	c	638	c	575	AGS292	35.8	cd	43.3	a	36.4	c	38.3	c	38.5	
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>547</b>		<b>536</b>		<b>672</b>		<b>649</b>		<b>575</b>	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>32.5</b>		<b>37.1</b>		<b>35.7</b>		<b>35.3</b>			
CV a (%) = 11.0 CV b (%) = 11.2										CV a (%) = 11.4 CV b (%) = 12.0										
<b>จำนวนฝักต่อต้น</b>										<b>จำนวนข้อ</b>										
MJ0004-6	28	e	28	e	31	d	28	e	29	MJ0004-6	7.6	g	7.8	f	8.1	e	7.8	f	7.8	
AGS292	30	d	35	b	32	c	39	a	34	AGS292	8.7	d	9.6	a	9.2	b	8.9	c	9.1	
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>29</b>		<b>32</b>		<b>32</b>		<b>34</b>		<b>34</b>	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>8.2</b>		<b>8.7</b>		<b>8.7</b>		<b>8.4</b>			
CV a (%) = 11.8 CV b (%) = 12.7										CV a (%) = 12.5 CV b (%) = 12.8										
<b>น้ำหนัก 100 เมล็ด</b>										<b>จำนวนกิ่ง</b>										
MJ0004-6	82.3		80.0		82.0		80		81.1	a	MJ0004-6	2.3	e	2.5	d	2.7	c	2.6	cd	2.5
AGS292	61.0		66.8		60.3		59.3		61.9	b	AGS292	3.0	b	3.2	a	3.0	b	3.1	ab	3.1
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>71.7</b>		<b>73.4</b>		<b>71.2</b>		<b>69.7</b>		<b>69.7</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>2.7</b>		<b>2.9</b>		<b>2.9</b>		<b>2.9</b>		
CV a (%) = 16.9 CV b (%) = 17.9										CV a (%) = 14.2 CV b (%) = 14.4										

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT



ตารางที่ 6 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักต่อ 1 กิโลกรัม และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝน ปี 2557

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย	พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21			3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21	
<b>ผลผลิต</b>						<b>จำนวนฝักต่อ 1 กก.</b>					
MJ0004-6	1,012	1,034	1,078	1,155	973 b	MJ0004-6	325	334	323	321	326 a
AGS292	1,380	1,440	1,510	1,600	1,483 a	AGS292	478	484	495	507	491 b
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>1,196 c</b>	<b>1,237 bc</b>	<b>1,294 b</b>	<b>1,378 a</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>402</b>	<b>409</b>	<b>409</b>	<b>414</b>	
CV a (%) = 13.9 CV b (%) = 15.5						CV a (%) = 15.5 CV b (%) = 8.6					
<b>น้ำหนักฝักมาตรฐาน</b>						<b>ความสูง</b>					
MJ0004-6	330 bc	379 abc	230 de	190 e	282	MJ0004-6	38.1	37.6	37.3	35.2	37.0 b
AGS292	310 cd	320 c	410 ab	420 a	365	AGS292	51.7	52.4	50.0	49.6	50.9 a
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>320</b>	<b>350</b>	<b>320</b>	<b>305</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>44.9 a</b>	<b>45.0 a</b>	<b>43.6 ab</b>	<b>42.4 b</b>	
CV a (%) = 9.9 CV b (%) = 11.4						CV a (%) = 14.4 CV b (%) = 14.5					
<b>จำนวนฝักต่อต้น</b>						<b>จำนวนข้อ</b>					
MJ0004-6	28 d	28 d	33 c	24 e	28	MJ0004-6	8.9 c	8.3 d	8.5 d	8.4 d	8.5
AGS292	50 ab	53 a	49 b	53 a	51	AGS292	10.4 b	11.3 a	10.6 b	10.5 b	10.7
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>38</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>9.7</b>	<b>9.8</b>	<b>9.6</b>	<b>9.4</b>	
CV a (%) = 9.5 CV b (%) = 6.2						CV a (%) = 12.4 CV b (%) = 12.6					
<b>น้ำหนัก 100 เมล็ด</b>						<b>จำนวนกิ่ง</b>					
MJ0004-6	65.2	63.6	64.0	63.4	64.0 a	MJ0004-6	3.3 a	2.7 c	2.9 c	2.8 c	2.9
AGS292	40.4	39.7	38.5	39.8	39.6 b	AGS292	3.2 ab	3.4 a	3.1 b	3.4 a	3.3
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>52.8</b>	<b>51.7</b>	<b>51.2</b>	<b>51.6</b>		<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>3.3</b>	<b>3.1</b>	<b>3.0</b>	<b>3.1</b>	
CV a (%) = 9.0 CV b (%) = 3.5						CV a (%) = 12.1 CV b (%) = 14.5					

หมายเหตุ : ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMR

ตารางที่ 7 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินแปลงที่ทำการทดลอง ก่อนปลูกถั่วเหลืองฝักสดในฤดูแล้ง ปี 2555

pH 1:1	OM	Total N	Avail. P	Avail. K	Extractable		
					Ca	Mg	K
H <sub>2</sub> O	(g kg <sup>-1</sup> )	(g kg <sup>-1</sup> )	(mg kg <sup>-1</sup> )	(mg kg <sup>-1</sup> )	(cmol kg <sup>-1</sup> )		
7.3	0.7	0.04	135	32	5.5	0.7	0.1

ตารางที่ 8 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินแปลงที่ทำการทดลอง ก่อนปลูกถั่วเหลืองฝักสดในฤดูฝน ปี 2555

กรรมวิธี	pH 1:1	OM	Total N	Avail. P	Avail. K	Extractable		
						K	Ca	Mg
	H <sub>2</sub> O	(g kg <sup>-1</sup> )	(g kg <sup>-1</sup> )	(mg kg <sup>-1</sup> )	(mg kg <sup>-1</sup> )	(cmol kg <sup>-1</sup> )		
<b>MJ0004-6</b>								
ใส่ปุ๋ยเคมี 3.25-3.25-5.25	7.4	1.1	0.06	214	29	0.1	2.9	0.9
ใส่ปุ๋ยเคมี 6.5-6.5-10.5	6.8	1.0	0.05	217	47	0.1	2.3	0.8
ใส่ปุ๋ยเคมี 9.75-9.75-15.75	6.1	1.0	0.05	262	86	0.2	2	0.7
ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21	6.1	1.0	0.05	244	95	0.2	2	0.7
<b>AGS292</b>								
ใส่ปุ๋ยเคมี 3.25-3.25-5.25	7.2	1.1	0.06	222	33	0.1	3	0.9
ใส่ปุ๋ยเคมี 6.5-6.5-10.5	7.0	1.0	0.05	215	45	0.1	2.7	0.9
ใส่ปุ๋ยเคมี 9.75-9.75-15.75	6.5	0.9	0.05	251	82	0.2	2.3	0.8
ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21	5.9	1.0	0.05	264	93	0.2	2.1	0.7

ตารางที่ 9 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินแปลงที่ทำการทดลอง ก่อนปลูกถั่วเหลืองฝักสดในฤดูฝน ปี 2556

กรรมวิธี	pH 1:1 H <sub>2</sub> O	OM (g kg <sup>-1</sup> )	Total N (g kg <sup>-1</sup> )	Avail. P (mg kg <sup>-1</sup> )	Avail. K (mg kg <sup>-1</sup> )	Extractable		
						K	Ca	Mg
						(cmol kg <sup>-1</sup> )		
<b>MJ0004-6</b>								
ใส่ปุ๋ยเคมี 3.25-3.25-5.25	6.4	0.9	0.05	241	50	0.2	2.1	0.8
ใส่ปุ๋ยเคมี 6.5-6.5-10.5	6.2	0.9	0.05	244	76	0.3	1.5	0.7
ใส่ปุ๋ยเคมี 9.75-9.75-15.75	6.1	1.1	0.06	279	106	0.5	1.6	0.7
ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21	5.9	0.9	0.04	250	97	0.5	1.5	0.6
<b>AGS292</b>								
ใส่ปุ๋ยเคมี 3.25-3.25-5.25	6.7	1.0	0.05	268	61	0.2	2.5	0.8
ใส่ปุ๋ยเคมี 6.5-6.5-10.5	6.3	1.1	0.05	211	53	0.2	1.7	0.6
ใส่ปุ๋ยเคมี 9.75-9.75-15.75	6.2	1.1	0.06	274	76	0.4	1.7	0.6
ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21	5.6	0.9	0.04	230	85	0.5	1.8	0.7

ตารางที่ 10 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินแปลงที่ทำการทดลอง ก่อนปลูกถั่วเหลืองฝักสดในฤดูฝน ปี 2556

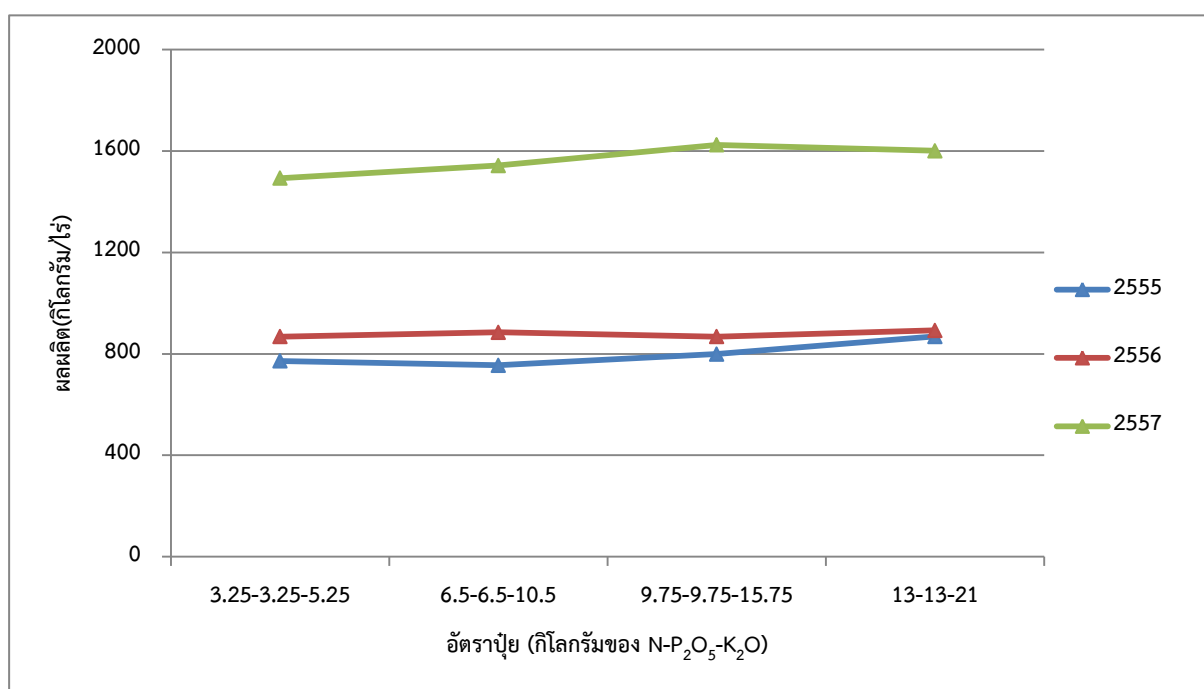
กรรมวิธี	pH 1:1 H <sub>2</sub> O	OM (g kg <sup>-1</sup> )	Total N (g kg <sup>-1</sup> )	Avail. P (mg kg <sup>-1</sup> )	Avail. K (mg kg <sup>-1</sup> )	Extractable		
						K	Ca	Mg
						(cmol kg <sup>-1</sup> )		
<b>MJ0004-6</b>								
ใส่ปุ๋ยเคมี 3.25-3.25-5.25	6.2	0.5	0.05	173	87	0.1	1.4	0.4
ใส่ปุ๋ยเคมี 6.5-6.5-10.5	6.0	0.6	0.08	207	120	0.2	1.2	0.4
ใส่ปุ๋ยเคมี 9.75-9.75-15.75	5.7	0.6	0.11	182	187	0.3	1.1	0.4
ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21	5.5	0.6	0.09	242	178	0.2	1.2	0.4
<b>AGS292</b>								
ใส่ปุ๋ยเคมี 3.25-3.25-5.25	6.1	0.5	0.06	182	84	0.2	1.2	0.4
ใส่ปุ๋ยเคมี 6.5-6.5-10.5	6.1	0.4	0.05	185	77	0.1	1.2	0.4
ใส่ปุ๋ยเคมี 9.75-9.75-15.75	6.1	0.6	0.07	205	149	0.2	1.4	0.5
ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21	5.4	0.6	0.08	215	178	0.2	1.1	0.4

ตารางที่ 11 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ศูนย์วิจัยพืชไร่  
เชียงใหม่ ในฤดูแล้งปี 2555-2557

	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21	
<b>ปี 2555</b>					
พันธุ์	772 f	755 f	799 ef	869 d	775
<b>ปี 2556</b>					
พันธุ์	868 de	885 d	868 de	893 d	874
<b>ปี 2557</b>					
พันธุ์	1,493 c	1,543 b	1,624 a	1,601 a	1,553
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>1,044</b>	<b>1,061</b>	<b>1,097</b>	<b>1,121</b>	<b>1,067</b>

CV a (%) = 12.5 CV b (%) = 4.4

ภาพที่ 1 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่  
ในฤดูแล้งปี 2555-2557



ตารางที่ 12 ผลได้สุทธิ และอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) ของผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ ในฤดูแล้งปี 2555-2557

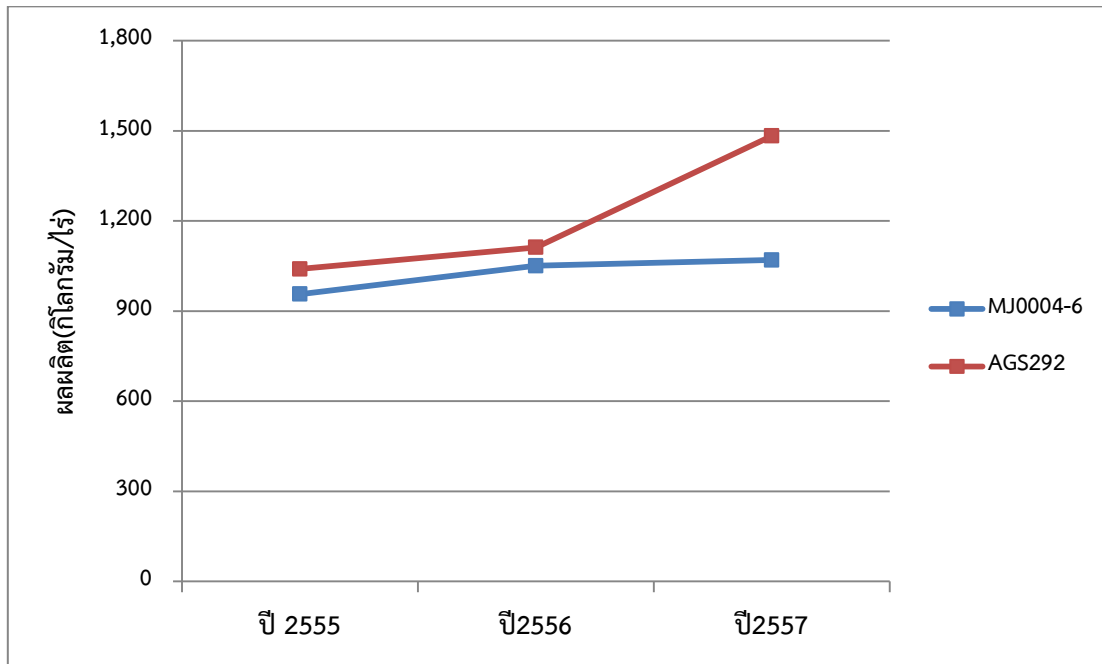
กรรมวิธี (กก./ไร่ของ N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา			
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21
ผลผลิต (กก./ไร่)	1,044	1,061	1,097	1,121
ราคาขาย (บาท/กก.)	20	20	20	20
ผลได้สุทธิ (บาท/ไร่)	20,880	21,220	21,940	22,420
ต้นทุนค่าปฏิบัติการ	3,000	3,000	3,000	3,000
ค่าต้นทุนปุ๋ยเคมีที่ต่างกัน (บาท/ไร่)	485	970	1,455	1,940
ต้นทุนการผลิตสุทธิ (บาท/ไร่)	3,485	3,970	4,455	4,940
ผลต่างผลได้สุทธิ (บาท/ไร่)	17,395	17,250	17,485	17,480
ผลต่างผลได้สุทธิ (บาท/ไร่)		145	235	D
ผลต่างต้นทุนการผลิตสุทธิ (บาท/ไร่)		485	485	485
MRR (%)		30	48	D

ตารางที่ 13 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ ในฤดูฝนปี 2555-2557

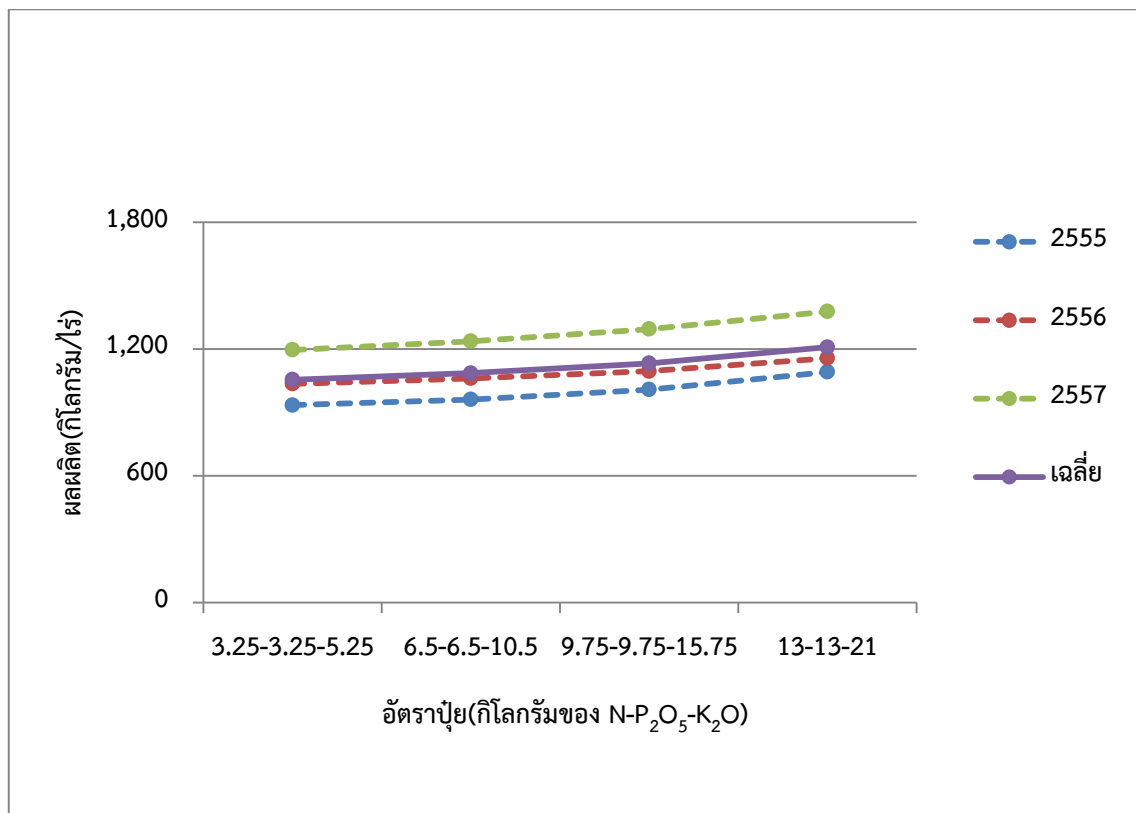
พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21	
<b>ปี 2555</b>					
MJ004-6	889	925	962	1,050	956 d
AGS292	979	996	1,054	1,133	1,040 c
ค่าเฉลี่ย	934	961	1,008	1,091	
<b>ปี 2556</b>					
MJ004-6	994	1,039	1,045	1,128	1,051 c
AGS292	1,076	1,084	1,145	1,183	1,112 b
ค่าเฉลี่ย	1,035	1,061	1,095	1,156	
<b>ปี 2557</b>					
MJ004-6	1,012	1,034	1,078	1,155	1,070 c
AGS292	1,380	1,440	1,510	1,600	1,483 a
ค่าเฉลี่ย	1,196	1,237	1,294	1,378	
ค่าเฉลี่ยรวม	1,055 c	1,086 c	1,132 b	1,208 a	

CV a (%) = 3.6 CV b (%) = 4.0

ภาพที่ 2 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝนปี 2555-2557



ภาพที่ 3 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝนปี 2555-2557



ตารางที่ 14 ผลได้สุทธิ และอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) ของผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝนปี 2555-2557

กรรมวิธี (กก./ไร่ของ N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21
ผลผลิต (กก./ไร่)	1,055	1,086	1,132	1,208
ราคาขาย (บาท/กก.)	20	20	20	20
ผลได้ (บาท/ไร่)	21,100	21,720	22,640	24,160
ต้นทุนค่าปฏิบัติการ	2,000	2,000	2,000	2,000
ค่าปุ๋ยเคมีแปลงถั่วเหลือง (บาท/ไร่)	1,499	1,984	2,469	2,954
ต้นทุนการผลิตสุทธิ (บาท/ไร่)	3,499	3,984	4,469	4,954
ผลได้สุทธิ (บาท/ไร่)	17,601	17,736	18,171	19,206
ผลต่างผลได้สุทธิ (บาท/ไร่)		135	435	1,035
ผลต่างต้นทุนการผลิตสุทธิ (บาท/ไร่)		485	485	485
MRR (%)		28	90	213



สภาพทั่วไปของแปลงทดลองถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 และสายพันธุ์ MJ0004-6







เก็บเกี่ยวที่ระยะเมล็ดเจริญเต็มที่ (R6)



ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6



ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292

จำนวนต้นต่อหลุมและระยะปลูกที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มปริมาณฝักมาตรฐานของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น  
Plant Number per Hill and Spacing for Increasing Marketable Yield of  
Vegetable Soybean Pod

พรพรรณ สุทธิแย้ม นภาพร คำนวนทวิทย์ สุพรรณณี เป้งคำ

คำสำคัญ (Key words)

คำสำคัญ: จำนวนต้นต่อหลุม ระยะปลูก ฝักมาตรฐาน ถั่วเหลืองฝักสด

Key words: plant number per hill, spacing, marketable Yield, vegetable soybean

บทคัดย่อ

เพื่อหาจำนวนต้นต่อหลุมร่วมกับระยะปลูกที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณฝักมาตรฐานถั่วเหลืองฝักสด (ฝักที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 45 มม. ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 14 มม. มี 2 เมล็ดขึ้นไป ไม่มีโรคแมลงทำลาย สีเขียวสด) พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จึงทำการทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ 2x4 Factorial in RCB 3 ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัย A คือ ระยะปลูก 2 ระยะ ได้แก่ 50 x 20 ซม. และ 40 x 20 ซม. และปัจจัย B คือ จำนวนต้นต่อหลุม (หลังถอนแยก) 4 ระดับ ได้แก่ 1 2 3 และ 4 ต้นต่อหลุม ขนาดแปลงทดลองย่อย 3x5 ตร.ม. พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4 ตร.ม. ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ (ปี 2555-2557) ปีละ 3 ฤดูปลูก คือ ฤดูแล้ง ต้นฝน และ ปลายฝน บันทึกข้อมูลผลผลิตฝักสด องค์ประกอบผลผลิต คุณภาพฝักสดตามมาตรฐาน สภาพภูมิอากาศผลการทดลองสรุปได้ว่า เฉลี่ยทุกฤดูปลูก ระยะปลูก 40x20 ซม. ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (950.6 กก./ไร่) สูงกว่าระยะ 50x20 ซม. (850.4 กก./ไร่) และจำนวนต้น/หลุมที่เหมาะสม คือ 2-4 ต้น ให้ผลผลิต เฉลี่ย 942.8-1,002.9 กก./ไร่ อายุเก็บเกี่ยวฝักสด อยู่ในช่วง 59-74 วันหลังปลูก จากข้อมูลค่าความร้อนสะสมตลอดฤดูปลูก (Growing Degree Day: GDD)พบว่า อุณหภูมิที่สูงเกินไปน่าจะมีผลให้ถั่วเหลืองฝักสดเจริญเติบโตไม่เต็มที่ พบว่า ฤดูปลูกที่ให้ผลผลิตฝักสดสูง มีค่า GDD อยู่ในช่วง 874-898°Cฤดูที่มีค่า GDD สูงกว่า 950°Cให้ผลผลิตต่ำลงมา

Abstract

The experiment was conducted in order to increase marketable yield of fragrant vegetable soybean var. Chiang Mai 84-2 by adjusting the number of plants per hill and plant spacing. The criteria for standard pod was pod length of not less than 45 mm, width of not less than 14 mm, 2 or more than 2 seeds/pod, green and clean from disease and insect pest. The experimental design was 2x4 factorial in RCB with 3 replications. Factor A was 2 levels of plant spacing: 50x20 and 40x20 cm and factor B was 4 levels of number of plants/hill

(after thinning). The study was done in 3 seasons each year (dry season, early rain and late rain) at Chiang Mai Field Crops Research Centre from 2012 to 2014. Plot size used was 3x5 m<sup>2</sup> and harvesting area was 2x4 m<sup>2</sup>. Marketable yield, yield component, standard pod quality and meteorological data were recorded. It can be concluded that 2-4 plants/hill provided the highest marketable yield of 942.8-1,002.9 kg/rai as well as plant spacing of 40x20 cm which cause highest marketable yield of 950.6 kg/rai significantly different from 50x20 cm (850.4 kg/rai). Harvesting maturity for fresh pod in this experiment lied between 59-74 days after sowing. It was found that the growing degree day (GDD) from planting to harvest for high yielding treatments was in the range of 874-898°C but higher GDD than this showed lower yield. So high air temperature might affect in slow growth of vegetable soybean.

### บทนำ

การผลิตถั่วเหลืองฝักสดโดยปกติจะแนะนำให้ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร ถอนแยกให้เหลือ 3 ต้นต่อหลุม โดยทำให้ได้จำนวนต้นต่อไร่ 48,000 ต้น จะได้ฝักมาตรฐานเพื่อการส่งออก (ฝักที่มี 2 เมล็ดขึ้นไป ขนาดกว้าง ไม่ต่ำกว่า 14ม.ม. ความยาว ไม่ต่ำกว่า 45ม.ม. สีเขียวสด ไม่มีรอยทำลายของโรคและแมลงจำนวนฝักไม่เกิน 350 ฝัก/กก.) หรือ marketable yield คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 800-950 กก./ไร่ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ (กรมวิชาการเกษตร, 2545) ดังนั้นเพื่อหาแนวทางการเพิ่มปริมาณของฝักมาตรฐานหรือเพิ่มผลผลิตฝักสด จึงทำการทดลองขึ้นโดยทดลองปรับจำนวนต้นต่อหลุม ร่วมกับระยะปลูก ในถั่วเหลืองฝักสดกลืนหอมพันธุ์เชียงใหม่ 84-2

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
  - เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2
  - ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 13-13-21 ยูเรีย
  - สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
  - ถูตาข่ายไนล่อน
- วิธีดำเนินการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in RCB 3 ซ้ำ ประกอบด้วย

ปัจจัยที่ 1 คือ ระยะปลูก 3 ระยะ ได้แก่ 50 x 20 ซม. 40 x 20 ซม. และ 30 x 20 ซม.

ปัจจัยที่ 2 คือ จำนวนต้นต่อหลุม (หลังถอนแยก) 3 ระดับ ได้แก่ 1 2 และ 3 ต้นต่อหลุม

ขนาดแปลงทดลองย่อย 3 x 5 ตารางเมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 4 ตารางเมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ปรับปรุงดินก่อนปลูก 20-30 วัน และรองพื้นก่อนปลูกด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 อัตรา 20 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 10 กก./ไร่ ปลูกถั่วเหลืองฝักสดตามกรรมวิธี ถอนแยกและกำจัดวัชพืช เมื่ออายุ 15-20 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21

อัตรา 25 กก./ไร่หลังปลูก 25 วันและใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก.ต่อไร่หลังปลูก 45 วัน พนสารกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวฝักสดเมื่อถั่วมีอายุ 62-68 วันหลังปลูก ทำการศึกษา 3 ฤดูปลูก คือ ฤดูแล้ง (ปลูกเดือนธ.ค.-กลางม.ค.) ต้นฝน (ปลูกเดือนเม.ย.-พ.ค.) และปลายฝน (ปลูกเดือนก.ค.-กลางส.ค.)

- การบันทึกข้อมูล

- สภาพอากาศในระหว่างฤดูปลูก เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ฯลฯ

- ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก หลังเก็บเกี่ยว

- ผลผลิตฝักสด

- ฝักมาตรฐาน(ฝักที่มีความกว้างไม่ต่ำกว่า 14 มม. ความยาวไม่ต่ำกว่า 45 มม.ไม่มีโรคแมลงเข้าทำลาย ไม่คอด งอ หรือบิดเบี้ยว สีเขียวสด มีเมล็ด 2 เมล็ด/ฝักขึ้นไป)

- ฝักที่มี 1 เมล็ด ไม่มีโรคแมลงทำลาย สีเขียวสด

- ฝักคอดกลาง

- ฝักที่มีโรคแมลงทำลาย

- ฝักลีบ

- จำนวนต้น/ไร่ ความสูงต้น จำนวนข้อ/ต้น จำนวนฝัก/ต้น จำนวนกิ่ง/ต้น

- ขนาดของฝัก (กว้าง ยาว) อัตราส่วนของฝักที่มี 2 และ 3 เมล็ด

- จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม

- ค่าความหวานของฝักและเมล็ด (ฝักต้ม)

- สารพิษตกค้างในผลผลิต

- คุณสมบัติของฝักหลังการต้มและแช่แข็ง เช่น ฝักแตกหรือไม่แตก เป็นต้น

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น-สิ้นสุดตุลาคม 2554 - กันยายน 2557 ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

### ผลการวิจัย และอภิปรายผล

#### ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (Marketable yield)

จากการวิเคราะห์สถิติร่วมกัน 9 ฤดูปลูก คือ แล้ง ต้นฝน และปลายฝน ปี 2555-2557 พบว่า ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน มีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากฤดูปลูก ระยะปลูก และจำนวนต้น/หลุม และไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยฤดูปลูกที่ให้ผลผลิตฝักสดสูงที่สุด คือ ต้นฝน 2556 และแล้ง 2557 เฉลี่ย 1,496.1 และ 1,509.8 กก./ไร่ ตามลำดับ ระยะปลูก 40x20 ซม. ให้ผลผลิต (950.6 กก./ไร่) สูงกว่า 50x20 ซม. (850.4 กก./ไร่) และจำนวนต้น 2 3 และ 4 ต้น/หลุม ให้ผลผลิตฝักสดสูงที่สุด เฉลี่ย 942.8 948.1 และ 1,002.9 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากข้อมูลปริมาณน้ำฝน และค่าความร้อนสะสมตลอดฤดูปลูก (Growing Degree Day: GDD)พบว่า อุณหภูมิที่สูงเกินไปน่าจะมีผลให้ถั่วเหลืองฝักสดเจริญเติบโตไม่เต็มที่ ในฤดูที่ให้ผลผลิตสูง มีค่า GDD อยู่ในช่วง 874-898°Cฤดู

ที่มีค่า GDD สูงกว่า 950°C ให้ผลผลิตต่ำลงมา บางฤดูปลูกที่มีฝนตกหนักมาก (499.4 ม.ม.) อาจทำให้ผลผลิตต่ำด้วยเช่นกัน เช่น ปลายฝน 2556 อายุเก็บเกี่ยวฝักสด อยู่ในช่วง 59-74 วันหลังปลูก (ตารางที่ 2)

### จำนวนฝักสดใน 1 กิโลกรัม

ปี 2555 พบว่า ฤดูแล้ง และต้นฝน จำนวนฝักสดใน 1 กิโลกรัมแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากจำนวนต้น/หลุม โดย 1 และ 2 ต้น/หลุมทำให้ได้จำนวนฝัก/กก. น้อยที่สุด หรือฝักมีขนาดใหญ่ เฉลี่ยมี 232-242 ฝัก/กก. และ 238-272 ฝัก/กก. ในฤดูแล้ง และต้นฝนตามลำดับ แต่การถอนแยกเหลือ 3-4 ต้น/หลุม ต้นเบียดกันมากกว่าทำให้ฝักเล็กลง หรือเบาลง เป็นลำดับ จำนวนฝัก/กก. จึงมากกว่า ส่วนช่วงปลายฝน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ยทุกระยะปลูกและจำนวนต้น/หลุม ให้ 376 ฝัก/กก. ซึ่งมีจำนวนสูงกว่ามาตรฐานการส่งออก (ไม่เกิน 350 ฝัก/กก.) หรือฝักเล็กเกินไป สอดคล้องกับผลผลิตที่ต่ำ เพราะในฤดูนี้ ปี 2555 เพราะมีแมลงหริ่งช้ำระบาดมาก ไม่สามารถควบคุมได้ เนื่องจากสารเคมีที่ได้ผลไม่มีในท้องตลาด ในปี 2556 ฤดูแล้ง และต้นฝนให้จำนวนฝัก/กก. ต่ำกว่าช่วงปลายฝนเช่นกัน เฉลี่ย 313 และ 304 ฝัก ตามลำดับ ปลายฝนให้ 358 ฝัก/กก. และในปี 2557 ทั้ง 3 ฤดูปลูก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ย 282 403 และ 486 ฝัก/กก. ในฤดูแล้ง ต้นฝน และปลายฝน ตามลำดับ (ตารางที่ 3) สรุปได้ว่า ช่วงปลายฝนให้ฝักสดที่มีขนาดเล็ก ต่ำกว่ามาตรฐานด้วยสาเหตุความแปรปรวนของสภาพอากาศ เช่น ฝนตกหนักบ้าง ทั้งช่วงบ้าง ทำให้แมลงศัตรูระบาดเป็นระยะๆ

### ผลผลิตฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐาน

#### 1) ฝักสดที่มี 1 เมล็ด

จาก 9 ฤดูปลูก ใน 3 ปีที่ทดลอง พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากฤดูปลูก ระยะปลูก จำนวนต้น/หลุม และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างฤดูปลูกและจำนวนต้น/หลุม โดยเกือบทุกฤดูปลูก การถอนแยกเหลือ 1 ต้น/หลุม ให้ผลผลิตฝักที่มี 1 เมล็ด ต่ำที่สุด ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีเฉลี่ย 18.2-174.8 กก./ไร่ ขณะที่เหลือ 2-4 ต้น/หลุม ให้ผลผลิตฝัก 1 เมล็ดสูงขึ้น ยกเว้นในฤดูต้นฝน 2556 ต้นฝน และปลายฝน 2557 ให้ผลผลิตฝัก 1 เมล็ดต่ำทุกจำนวนต้น/หลุม และการใช้ระยะปลูกกว้าง 50x20 ซม. ให้ผลผลิตฝัก 1 เมล็ดน้อยกว่า 40x20 ซม. (ตารางที่ 4)

#### 2) ฝักลักษณะคอดกลาง(เมล็ดกลางไม่พัฒนา)

ในปี 2555 ระยะปลูกและจำนวนต้น/หลุมไม่มีผลทำให้ ผลผลิตฝักสดที่มีลักษณะคอดตรงกลางแตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 3 ฤดู โดยเฉลี่ย 78.3 69.0 และ 8.8 กก./ไร่ ในช่วงฤดูแล้ง ต้นฝน และปลายฝน ตามลำดับ ปี 2556 ฤดูแล้ง จำนวนต้น/หลุม 1 2 และ 4 ต้น ให้ผลผลิตฝักคอดกลางต่ำที่สุดในช่วง 10.0-16.7 กก./ไร่ ช่วงต้นฝน ปลูกระยะ 50x20 ซม. 1 ต้น/หลุม ให้ผลผลิตฝักคอดกลางสูงที่สุด 114.0 กก./ไร่ และปลายฝน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ยทุกระยะปลูกและจำนวนต้น/หลุม 29.7 กก./ไร่ ในปี 2557 มีความแตกต่างกันเนื่องจากจำนวนต้น/หลุม แล้ง 2557 จำนวนต้น 1 และ 3 ต้น/หลุม ให้ผลผลิตฝักคอดกลางน้อยที่สุด (26.3-36.9 กก./ไร่) ต้นฝน จำนวนต้น 1 3 และ 4 ต้น/หลุม ให้ผลผลิตฝักคอดกลางน้อยที่สุด (4.6-9.9 กก./ไร่) และปลายฝน จำนวนต้น 1 2 และ 3 ต้น/หลุม ให้ผลผลิตฝักคอดกลางน้อยที่สุด (4.2-5.7 กก./ไร่) (ตารางที่ 5)

### 3) ฝักที่มีโรคแมลงทำลาย

จาก 9 ถูปลูก มีความแตกต่างทางสถิติเนื่องจาก ถูปลูก และจำนวนต้น/หลุม ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้งสอง ถูปลูกที่มีฝักเป็นโรคแมลงเข้าทำลายน้อยที่สุดคือ ถูแล้ง และปลายฝน 2557 เป็นผลผลิตเฉลี่ย 19.1 และ 9.6 กก./ไร่ ตามลำดับ และพบว่า จำนวนต้น 1 และ 3 ต้น/หลุม ให้ฝักมีโรคแมลงเข้าทำลายเป็นผลผลิตน้อยที่สุด 62.3-84.1 กก./ไร่ (ตารางที่ 6)

### 4) ฝักดิบ

น้ำหนักฝักดิบจาก 9 ถูปลูก แตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากถูปลูก จำนวนต้น/หลุม และไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้งสอง โดยมีผลผลิตฝักดิบต่ำที่สุดในช่วงฤดูแล้ง ปลายฝน 2555 ถูแล้ง 2556 ถูแล้ง ต้นฝน และปลายฝน 2557 อยู่ในช่วง 48.3-74.0 กก./ไร่ และจำนวนต้น 1 และ 2 ต้น/หลุม ให้ผลผลิตฝักดิบต่ำที่สุด 81.7-97.6 กก./ไร่ (ตารางที่ 7)

### ความกว้าง และความยาวของฝักสดมาตรฐาน

ความกว้างของฝักสดมาตรฐาน มีขนาดตามมาตรฐานการส่งออก แต่ก็มีมีความแตกต่างทางสถิติเนื่องจาก ถูปลูก จำนวนต้น/หลุม และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างถูปลูกและจำนวนต้น/หลุม โดยทุกถูปลูก การถอนแยกเหลือ 1-2 ต้น/หลุมให้ฝักสดที่มีความกว้าง (13.1-15.2 ม.ม.) มากกว่า 3-4 ต้น/หลุม (12.8-14.2 ม.ม.) ยกเว้นช่วงแล้ง และปลายฝน 2555 แล้ง 2556 และต้นฝน 2557 ที่ฝักมีความกว้างใกล้เคียงกันทุกจำนวนต้น/หลุม ส่วนความยาวฝัก พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติเนื่องจากถูปลูก โดยแปลงต้นฝน 2555 ให้ฝักสดที่มีความยาวมากที่สุด เฉลี่ย 66.9 ซม. แต่อย่างไรก็ตาม ทุกถูปลูก ให้ฝักสดที่มีความยาวกว่ามาตรฐานส่งออก (45 ม.ม.) (ตารางที่ 8)

### จำนวนฝักต่อต้น

จาก 9 ถูปลูก มีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากถูปลูก ระยะปลูก จำนวนต้น/หลุม และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างถูปลูกและจำนวนต้น/หลุม โดยจำนวนต้น/หลุมน้อย1ต้นให้จำนวนฝัก/ต้น (34.3-45.0 ฝัก) มากกว่า2-4 ต้น/หลุม (12.0-26.8 ฝัก) และระยะปลูกกว้าง (50x20 ซม.) ให้จำนวนฝัก/ต้นสูงกว่าระยะปลูกแคบ (40x20 ซม.) (ตารางที่ 9)

### ความสูงต้น

ความสูงต้นระยะเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากถูปลูก ระยะปลูก จำนวนต้น/หลุม และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างถูปลูกและจำนวนต้น/หลุม โดยในทุกถูปลูก จำนวนต้น/หลุม 4 ต้นทำให้ต้นสูงที่สุด อยู่ในช่วง 29.9-58.3 ซม. และระยะปลูกแคบ 40x20 ซม. (36.4 ซม.) ให้ความสูงต้นมากกว่าระยะ 50x20 ซม. (38.6 ซม.) (ตารางที่ 10)

### จำนวนข้อต่อต้น

มีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากถูปลูก และจำนวนต้น/หลุม โดยช่วงต้นฝน และปลายฝน 2555 ถูแล้งให้จำนวนข้อ/ต้นมากที่สุด เฉลี่ย 9.1 และ 8.9 ข้อ ตามลำดับ จำนวนต้น/หลุมที่ให้ข้อ/ต้นสูงที่สุด คือ 1 และ 2 ต้น/หลุม เฉลี่ย 7.9 และ 7.9 ข้อ ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

### จำนวนกิ่งต่อต้น

จำนวนกิ่ง/ต้น พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากฤดูปลูก ระยะปลูก จำนวนต้น/หลุมและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกและจำนวนต้น/หลุม โดยจำนวนต้น/หลุมน้อย มีกิ่งจำนวนมากกว่าจำนวนต้น/หลุมมาก คือ ในทุกฤดูปลูก ที่จำนวนต้น/หลุม 1 ต้น ให้กิ่ง/ต้น เฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.0-3.6 กิ่ง ส่วนที่ 2-4 ต้น/หลุม ให้ 0.8-2.3 กิ่ง/ต้น ระยะปลูกกว้าง 50x20 ซม. ให้กิ่ง/ต้น (2.2 กิ่ง/ต้น)มากกว่าระยะแคบ 40x20 ซม. (2.0 กิ่ง/ต้น)(ตารางที่ 12)

### ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และสารพิษตกค้างในฝักสด

ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดจากเมล็ดสดที่ต้มแล้ว มีค่าเฉลี่ย 4.05 6.24 2.82% ในฤดูแล้ง ปี 2555 2556 และ 2557 2.46 5.68 1.32% ในช่วงต้นฝน 2555 2556 2557 และ 3.59 และ 3.66% ในช่วงปลายฝน 2555 และ 2556 ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

สารพิษตกค้างในฝักสด ตรวจพบสารเคมี triazophos เกินค่ามาตรฐาน (0.20 mg/kg) เฉพาะในช่วงปลายฝน 2555 ต้นฝนและปลายฝน 2556 (ตารางที่ 14) เนื่องจากต้องทำการพ่นสารเคมีครั้งสุดท้าย น้อยกว่า 10 วันก่อนเก็บเกี่ยว

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ระยะปลูก 40x20 ซม. และจำนวนต้นต่อหลุม 2-4 ต้น ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 สูงกว่าระยะ 50x20 ซม. และ 1 ต้นต่อหลุม โดยให้ผลผลิตฝักสด เฉลี่ย 943-1,003 กก./ไร่ ส่วนระยะ 50x20 ซม. ให้ผลผลิตเฉลี่ย 850 กก./ไร่ และ 1 ต้นต่อหลุม เฉลี่ย 708 กก./ไร่ ถึงแม้ว่า จำนวนต้น 1 ต้นต่อหลุมจะให้ผลผลิตน้อยกว่า แต่ก็ให้จำนวนฝัก/ต้นสูงกว่า และฝักสดมีขนาดใหญ่เช่นกัน

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรและนักวิจัยสามารถนำผลไปใช้ในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดได้โดยตรง

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ ที่ช่วยวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาล และสารพิษตกค้าง

**ตารางที่ 1** ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (กก./ไร่) (marketable yield) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากการใช้ระยะปลูก และจำนวนต้น/หลุมระดับต่าง ๆ ใน 9 ฤดูปลูก (ฤดูแล้ง ต้นฝน ปลายฝน ปี 2555-2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่)

Factor B (no. of plants/hill)	Factor A (spacing: cm)			Growing season (S)	yield (kg/rai)
	50 x 20	40 x 20	avg		
1	642.7	773.8	708.3 B	D 2555	1,132.5 b
2	899.8	985.7	942.8 A	ER 2555	898.3 c
3	898.9	997.2	948.1 A	LR 2555	403.6 f
4	960.1	1,045.7	1,002.9 A	D 2556	575.4 e
Average	850.4 b	950.6 a		ER 2556	1,496.1 a
				LR 2556	719.7 d
				D 2557	1,509.8 a
				ER 2557	770.6 d
				LR 2557	598.5 e
F-test	S (ฤดูปลูก) ** ; A (ระยะปลูก) ** ; S x A ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) ** ; S x B ns ; A x B ns ; S x A x B ns				
CV (%)	22.6				

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแถวหรือในสมมุติเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT  
D = ฤดูแล้ง ; ER = ต้นฝน ; LR = ปลายฝน

**ตารางที่ 2** วันปลูก อายุเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำฝน และค่าความร้อนสะสมตลอดฤดูปลูกของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ชม 84-2 ใน 9 ฤดูปลูก

Season	Planting dates	Maturity age (days after sowing)	Rainfall (mm)	Growing Degree Day (GDD-°C)
D 2555*	Dec 8, 2011	68	5.2 + irrigation	875.7
ER 2555	May 10, 2012	63	66.7	1,182.7
LR 2555	Aug 22, 2012	63	293.4	1,033.0
D 2556	Feb 4, 2013	65	26.9 + irrigation	958.3
ER 2556*	Jun 4, 2013	59	170.8	897.7
LR 2556	Jul 26, 2013	62	499.4	874.1
D 2557*	Dec 9, 2013	74	17.4 + irrigation	876.6
ER 2557	May 10, 2014	59	163.8	1,175.2
LR 2557	Aug 14, 2014	62	352.7	1,138.5

\*ฤดูปลูกที่ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงกว่า 1,000 กก./ไร่



**ตารางที่ 3** จำนวนฝักสดใน 1 กิโลกรัม (ฝัก/กก.) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากการใช้ระยะปลูก และจำนวนต้น/หลุมต่างๆ ปี 2555-2557(ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่)

a) 2555

B (plants/hill)	Growing season (S)								
	D 2555			ER 2555			LR 2555		
A (spacing: cm)	50 x 20	40 x 20	avg	50 x 20	40 x 20	avg	50 x 20	40 x 20	avg
1	231	232	<b>232 a</b>	240	237	<b>238 a</b>	453	370	<b>412</b>
2	243	240	<b>242 ab</b>	267	277	<b>272 ab</b>	343	327	<b>335</b>
3	239	253	<b>246 b</b>	277	283	<b>280 bc</b>	310	457	<b>373</b>
4	243	255	<b>249 b</b>	327	333	<b>330 c</b>	380	367	<b>373</b>
<b>Average</b>	<b>239</b>	<b>245</b>		<b>278</b>	<b>283</b>		<b>372</b>	<b>380</b>	<b>376</b>
<b>F-test</b>	A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) * ; A x B ns			A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) ** ; A x B ns			A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) ns ; A x B ns		
<b>CV (%)</b>	3.7			9.7			19.0		

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแถวหรือในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

b) 2556

Plant spacing	Growing season (S)		
	D 2556	ER 2556	LR 2556
50 x 20 cm	321	304	368
40 x 20 cm	306	304	348
<b>average</b>	<b>313 a</b>	<b>304 a</b>	<b>358 b</b>
<b>F-test</b>	S (ฤดูปลูก) ** ; A (ระยะปลูก) ns ; S x A ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) ns ; S x B ns ; A x B ns ; S x A x B ns		
<b>CV (%)</b>	9.5		

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

c) 2557

B (plants/hill)	Growing season (S)								
	D 2557			ER 2557			LR 2557		
	50 x 20	40 x 20	avg	50 x 20	40 x 20	avg	50 x 20	40 x 20	avg
1	265	271	<b>268</b>	333	390	<b>362</b>	511	436	<b>474</b>
2	273	289	<b>281</b>	407	343	<b>375</b>	442	462	<b>452</b>
3	299	279	<b>289</b>	377	468	<b>423</b>	484	514	<b>499</b>
4	291	292	<b>291</b>	361	548	<b>454</b>	549	490	<b>520</b>
<b>Average</b>	<b>282</b>	<b>283</b>	<b>282</b>	<b>369</b>	<b>437</b>	<b>403</b>	<b>497</b>	<b>475</b>	<b>486</b>
<b>F-test</b>	A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) ns ; A x B ns			A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) ns ; A x B ns			A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) ns ; A x B ns		
<b>CV (%)</b>	7.4			23.5			9.9		

ตารางที่ 4 น้ำหนักฝักสดที่มี 1 เมล็ด (กก./ไร่) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากการใช้ระยะปลูกและจำนวนต้น/หลุมต่างๆ ใน 9 ฤดูปลูก (ฤดูแล้ง ต้นฝน ปลายฝน ปี 2555-2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่)

Growing season (S)	No. of plants/hill (B)				
	1	2	3	4	average
D 2555	128.3 kl	153.3 lm	173.3 mn	171.7 mn	156.7
ER 2555	80.0 ghi	114.5 jk	96.7 hij	106.7 ijk	99.5
LR 2555	45.3 a-f	76.0 f-i	60.3 c-g	96.3 hij	69.5
D 2556	36.0 a-d	58.7 c-g	72.3 e-h	71.3 e-h	59.6
ER 2556	85.3 g-j	82.7 g-j	66.0 d-h	81.0 ghi	78.8
LR 2556	40.3 a-e	77.7 f-i	60.0 c-g	98.8 h-k	69.2
D 2557	174.8 mn	198.9 no	217.0 o	221.3 o	203.0
ER 2557	51.9 b-g	51.3 a-g	39.6 a-e	26.8 abc	42.4
LR 2557	18.2 a	23.3 ab	26.5 abc	35.3 a-d	25.8
average	73.4	92.9	90.2	101.0	
Plant spacing (A)					
50 x 20 cm	83.4 A				
40 x 20 cm	95.3 B				

F-test: S (growing season) \*\* ; A (plant spacing) \*\* ; S x A ns ; B (plants/hill) \*\* ; S x B \* ; A x B ns ;

S x A x B ns CV = 27.6%

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 น้ำหนักฝักที่คอดกลาง (กก./ไร่) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากการใช้ระยะปลูก และ จำนวนต้น/หลุมต่างๆ ใน 9 ฤดูปลูก (ฤดูแล้ง ต้นฝน ปลายฝน ปี 2555-2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่)

a)2555

B (plants/hill)	Growing season (S)								
	D 2555			ER 2555			LR 2555		
A (spacing: cm)	50 x 20	40 x 20	avg	50 x 20	40 x 20	avg	50 x 20	40 x 20	avg
1	70.0	60.0	65.0	63.3	53.3	58.3	9.3	14.7	12.0
2	113.3	70.0	91.7	60.0	63.3	61.7	3.3	2.7	3.0
3	70.0	73.3	71.7	63.3	83.3	73.3	3.3	4.0	3.7
4	70.0	100.0	85.0	53.3	112.0	82.7	28.0	4.7	16.3
Average	80.8	75.8	78.3	60.0	78.0	69.0	11.0	6.5	8.8
F-test	A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) ns ; A x B ns			A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) ns ; A x B ns			A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) ns ; A x B ns		
CV (%)	38.4			42.5			151.4		

b)2556

B (plants/hill)	Growing season (S)								
	D 56			ER 56			LR 56		
A (spacing: cm)	50 x 20	40 x 20	avg	50 x 20	40 x 20	avg	50 x 20	40 x 20	avg
1	9.3	10.7	10.0 a	114.0 C	20.7 A	67.3	18.0	46.0	32.0
2	13.3	10.0	11.7 a	14.7 A	100.7 AB	57.7	22.7	36.7	29.7
3	15.3	26.7	21.0 b	16.0 A	23.3 A	19.7	22.7	34.0	28.3
4	14.0	19.3	16.7 ab	21.3 A	35.0 AB	28.2	23.3	34.0	28.7
Average	13.0	16.7		41.5	44.9		21.7	37.7	29.7
F-test	A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม)* ; A x B ns			A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) ns ; A x B *			A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม) ns ; A x B ns		
CV (%)	37.9			90.4			64.2		

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

c)2557

B (plants/hill)	Growing season (S)								
	D 2557			ER 2557			LR 2557		
A (spacing: cm)	50 x 20	40 x 20	avg	50 x 20	40 x 20	avg	50 x 20	40 x 20	avg
1	22.4	30.1	26.3 a	9.5	10.3	9.9 ab	2.4	6.3	4.4 a
2	45.8	40.1	43.0 b	12.5	15.5	14.0 b	4.9	3.6	4.2 a
3	42.1	31.7	36.9 ab	4.0	6.9	5.4 a	7.6	3.9	5.7 a
4	44.6	47.7	46.2 b	3.2	6.1	4.6 a	13.0	12.6	12.8 b
Average	38.7	37.4		7.3	9.7		7.0	6.6	
F-test	A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม)* ; A x B ns			A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม)* ; A x B ns			A (ระยะปลูก) ns ; B (จำนวนต้น/หลุม)* ; A x B ns		

CV (%)	24.2	68.0	65.8
--------	------	------	------

**ตารางที่ 6** น้ำหนักฝักสดที่มีโรคแมลงทำลาย (กก./ไร่) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากการใช้ระยะปลูก และจำนวนต้น/หลุมต่างๆ ใน 9 ถดปลูก (ถดเลี้ยง ต้นฝน ปลายฝน ปี 2555-2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่)

Growing season (S)	Infested pod weight (kg/rai)	No. of plants/hill (B)	Infested pod weight (kg/rai)
D 2555	48.3 b	1	62.3 A
ER 2555	124.6 e	2	78.2 B
LR 2555	47.1 b	3	84.1 AB
D 2556	97.1 d	4	93.2 C
ER 2556	71.9 c	Average	79.5
LR 2556	46.4 b		
D 2557	19.1 a		
ER 2557	251.0 f		
LR 2557	9.6 a		
average	79.5		

**F-test:** S (growing season) \*\* ; A (plant spacing) ns ; S x A ns ; B (plants/hill) \*\* ; S x B ns ; A x B ns ;

S x A x B ns CV = 40.7%

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 7** น้ำหนักฝักดิบ (กก./ไร่) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากการใช้ระยะปลูก และจำนวนต้น/หลุมต่างๆ ใน 9 ถดปลูก (ถดเลี้ยง ต้นฝน ปลายฝน ปี 2555-2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่)

Growing season (S)	No seeded pod weight (kg/rai)	No. of plants/hill (B)	No seeded pod weight (kg/rai)
D 2555	48.3 a	1	81.7 A
ER 2555	255.8 d	2	97.6 A
LR 2555	56.1 a	3	133.8 B
D 2556	66.3 a	4	129.2 B
ER 2556	159.7 b	Average	110.6
LR 2556	204.9 c		
D 2557	59.2 a		
ER 2557	71.2 a		
LR 2557	74.0 a		
average	110.6		

**F-test:** S (growing season) \*\* ; A (plant spacing) ns ; S x A ns ; B (plants/hill) \*\* ; S x B ns ; A x B ns ;

S x A x B ns CV = 67.9%

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 8** ความกว้างและความยาวของฝักสดมาตรฐาน (ม.ม.) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากการใช้ระยะปลูกและจำนวนต้น/หลุมต่างๆ ใน 9 ฤดูปลูก (ฤดูแล้ง ต้นฝน ปลายฝน ปี 2555-2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่)

Growing season (S)	Fresh pod width (mm)					Fresh pod length (mm)
	No. of plants/hill (B)					
	1	2	3	4	average	
D 2555	14.8 b-e	14.8 b-e	14.7 b-f	14.4 b-g	14.7	64.8 B
ER 2555	14.7 b-f	14.5 c-f	14.2 e-h	14.2 e-h	14.4	66.9 A
LR 2555	12.7 m	13.4 i-l	12.8 lm	12.9 klm	12.9	55.6 E
D 2556	14.1 fgh	14.3 d-h	14.5 c-f	14.3 d-h	14.3	64.2 B
ER 2556	13.7 hij	13.7 hij	13.5 ijk	13.4 i-l	13.6	63.9 B
LR 2556	13.2 j-m	13.2 j-m	13.0 klm	12.9 klm	13.1	57.6 D
D 2557	15.2 ab	14.9 bcd	15.5 a	15.0 abc	15.2	63.8 B
ER 2557	13.8 ghi	14.2 e-h	13.2 j-m	13.1 j-m	13.6	60.0 C
LR 2557	13.1 j-m	13.2 j-m	13.0 klm	13.0 klm	13.1	59.2 C
average	13.9	14.0	13.8	13.7		

F-test (Fresh pod width): S (growing season) \*\* ; A (plant spacing) ns ; S x A ns ; B ((plants/hill) \*\* ; S x B \* ; A x B ns ; S x A x B ns CV = 3.3%

F-test (Fresh pod length): S (growing season) \*\* ; A (plant spacing) ns ; S x A ns ; B ((plants/hill) ns ; S x B ns ; A x B ns ; S x A x B ns CV = 4.3%

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 9** จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากการใช้ระยะปลูก และจำนวนต้น/หลุมต่างๆ ใน 9 ฤดูปลูก (ฤดูแล้ง ต้นฝน ปลายฝน ปี 2555-2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่)

Growing season (S)	No. of plants/hill (B)				
	1	2	3	4	average
D 2555	34.3 b	21.0 d-k	14.5 mn	12.3 n	20.5
ER 2555	37.8 b	26.8 c	22.3 c-i	21.7 c-j	27.1
LR 2555	25.0 cde	21.6 c-j	18.2 h-m	15.9 k-n	20.1
D 2556	22.7 c-i	20.4 e-l	17.0 j-n	15.7 lmn	18.9
ER 2556	45.0 a	25.8 cd	23.5 c-g	23.4 c-h	29.4
LR 2556	25.0 cde	20.7 d-l	17.6 i-m	15.9 k-n	19.8
D 2557	25.2 cde	24.4 c-f	19.0 g-m	14.1 mn	20.7
ER 2557	34.5 b	23.4 c-h	14.5 mn	12.0 n	21.1
LR 2557	19.2 f-m	20.5 d-l	18.2 h-m	17.9 i-m	19.0
average	29.8	22.7	18.3	16.5	
Plant spacing (A)					
50 x 20 cm			22.7 A		
40 x 20 cm			21.0 B		

F-test: S (growing season) \*\* ; A (plant spacing) \*\* ; S x A ns ; B (plants/hill) \*\* ; S x B \*\* ; A x B ns ;

S x A x B nsCV = 17.5%

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 10** ความสูงต้นระยะเก็บเกี่ยว (ซม.) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากการใช้ระยะปลูก และจำนวนต้น/หลุมต่างๆ ใน 9 ฤดูปลูก (ฤดูแล้ง ต้นฝน ปลายฝน ปี 2555-2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่)

Growing season (S)	No. of plants/hill (B)				
	1	2	3	4	average
D 2555	33.0 g-j	38.5 def	41.9 cd	44.7 c	39.5
ER 2555	30.8 i-l	36.3 efg	40.2 de	42.1 cd	37.3
LR 2555	30.7 i-l	33.3 g-j	35.4 fgh	35.5 fgh	33.7
D 2556	25.3 m	28.3 klm	29.2 j-m	31.1 h-k	28.5
ER 2556	35.3 fgh	40.3 de	45.2 c	49.7 b	42.6
LR 2556	34.9 f-i	36.9 efg	40.2 de	42.2 cd	38.6
D 2557	32.5 g-k	36.4 efg	38.0 def	41.4 cd	37.1
ER 2557	45.6 c	49.5 b	53.3 b	58.3 a	51.7
LR 2557	26.5 lm	28.9 j-m	28.2 klm	29.9 jkl	28.4
average	32.7	36.5	39.0	41.7	
Plant spacing (A)					
50 x 20 cm	36.4 B				
40 x 20 cm	38.6 A				

F-test: S (growing season) \*\* ; A (plant spacing) \*\* ; S x A ns ; B (plants/hill) \*\* ; S x B \* ; A x B ns ;

S x A x B nsCV = 8.9%

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 11** จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากการใช้ระยะปลูก และจำนวนต้น/หลุมต่างๆ ใน 9 ฤดูปลูก (ฤดูแล้ง ต้นฝน ปลายฝน ปี 2555-2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่)

Growing season (S)	No. of nodes/plant	No. of plants/hill (B)	No. of nodes/plant
D 2555	7.7 d	1	7.9 A
ER 2555	9.1 a	2	7.9 A
LR 2555	8.9 a	3	7.8 B
D 2556	6.8 f	4	7.7 B
ER 2556	8.0 c	Average	7.8
LR 2556	8.3 b		
D 2557	7.3 e		
ER 2557	7.3 e		
LR 2557	7.3 e		
average	7.8		

**F-test:** S (growing season) \*\* ; A (plant spacing) ns ; S x A ns ; B (plants/hill) \*\* ; S x B ns ; A x B ns ;  
S x A x B ns CV = 4.8%

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 12** จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากการใช้ระยะปลูก และจำนวนต้น/หลุม  
ต่างๆ ใน 9 ถดปลูก (ถดแล้ง ต้นฝน ปลายฝน ปี 2555-2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่)

Growing season (S)	No. of plants/hill (B)				average
	1	2	3	4	
D 2555	3.6 a	2.3 c-h	1.6 g-l	0.83 mn	2.1
ER 2555	2.9 bc	2.2 c-i	1.9 d-j	1.8 e-j	2.2
LR 2555	2.2 c-i	1.6 h-l	1.2 j-n	0.80 n	1.5
D 2556	2.0 d-i	2.1 d-i	1.5 i-n	1.5 i-n	1.8
ER 2556	2.9 abc	2.3 c-h	2.1 d-i	1.5 i-m	2.2
LR 2556	2.4 c-f	1.8 f-k	1.5 i-m	1.1 k-n	1.7
D 2557	3.5 a	3.2 ab	2.6 bcd	2.0 d-j	2.8
ER 2557	3.6 a	2.4 c-f	1.6 h-l	1.0 lmn	2.2
LR 2557	2.4 c-g	2.6 cde	2.1 d-i	2.1 d-i	2.3
average	2.8	2.3	1.8	1.4	
Plant spacing (A)					
50 x 20 cm	2.2 A				
40 x 20 cm	2.0 B				

**F-test:** S (growing season) \*\* ; A (plant spacing) \*\* ; S x A ns ; B (plants/hill) \*\* ; S x B \*\* ; A x B ns ;  
S x A x B ns CV = 25.9%

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 13** ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของเมล็ดสดต้มแล้ว (Total sugar, %) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่  
84-2 จากการใช้ระยะปลูก และจำนวนต้น/หลุมต่างๆ 9 ถดปลูก ปี 2555-2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

Treatment	Plant spacing (cm)	Plants/hill	Growing season								
			D 55	D 56	D 57	ER 55	ER 56	ER 57	LR 55	LR 56	LR 57
50 x 20	1	1	4.49	6.91	3.67	2.11	6.09	1.45	3.38	3.86	
		2	4.06	7.53	3.01	2.37	5.95	1.26	4.00	3.64	
		3	3.91	6.60	2.41	3.02	5.04	1.20	3.26	3.59	
		4	3.71	5.84	2.14	2.67	5.41	1.22	3.50	3.77	
40 x 20	1	1	3.93	5.98	2.83	2.25	5.91	1.33	3.65	3.78	
		2	3.91	5.07	2.60	2.32	5.54	1.35	3.48	3.62	
		3	4.04	6.01	2.92	2.19	5.77	1.29	3.95	3.28	

	4	4.31	5.99	3.01	2.77	5.75	1.44	3.50	3.73
Average		4.05	6.24	2.82	2.46	5.68	1.32	3.59	3.66

ตารางที่ 14 สารพิษตกค้างในผักสด (เมล็ดสด) ของถั่วเหลืองผักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 จากการใช้ระยะปลูก และจำนวนต้น/หลุมต่างๆ 9 ฤดูปลูก ปี 2555-2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

ฤดูปลูก	สารพิษตกค้างที่พบ	ค่า MRLs (มกช.)
D 55		Triazophos 0.50 mg/kg
ER 55	ไม่พบ	Cypermethrin 0.05 mg/kg
LR 55	Triazophos เฉลี่ย 0.25 mg/kg	
D56	Triazophos เฉลี่ย 0.12mg/kg	
ER 56	Triazophos เฉลี่ย 0.23mg/kg	
LR 56	Triazophos เฉลี่ย 0.36mg/kg, cypermethrin เฉลี่ย 0.065mg/kg*	
D57	ไม่พบ	
ER 57	Deltamethrin 0.06 mg/kg (1 ตัวอย่าง) / ไม่พบ 1 ตัวอย่าง	
LR 57	Triazophos 0.05 mg/kg	

\*เกินค่ามาตรฐาน



การจัดการวัชพืชและผลของสารกำจัดวัชพืชตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด  
Weed Management and Herbicide Residues in Green Soybean

คมสัน นครศรี ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย นงลักษณ์ ปั่นลาย

คำสำคัญ (Key words)

คำสำคัญ: สารกำจัดวัชพืช ถั่วเหลืองฝักสด

Key words: Herbicide, vegetable soybean

บทคัดย่อ

การศึกษากาการจัดการวัชพืชและผลของสารกำจัดวัชพืชตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ระหว่างเดือน ตุลาคม 2557 – กันยายน 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ มี 11 กรรมวิธี ประกอบด้วย การพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-butyl , halosulfuron methyl, chlorimuron ethyl , imazethapyr , imazapic , pendimethalin , fomesafen , chlorimuron ethyl + imazethapyr และ alachlor (+แรงงาน 1 ครั้ง) อัตรา 30, 15, 48, 50, 12, 330, 50, 5+50 และ 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 2 ครั้ง และวิธีไม่กำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl , chlorimuron ethyl , pendimethalin อัตรา 15, 48, 330 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ คลุมดินหลังปลูกถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชต่อการงอกและการเจริญเติบโตหยุดชะงักเล็กน้อย และ การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr , imazapic และ chlorimuron ethyl + imazethapyr อัตรา 500, 100 และ 50+400 มิลลิกรัมต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) และ หัวหมู (*Cyperus rotundus* L.) ได้ดีที่สุดในแง่ของผลให้จำนวนต้นวัชพืชและน้ำหนักแห้งของวัชพืชมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่กำจัดวัชพืช และไม่พบการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ทำการทดลอง

ABSTRACT

Study on weed management and herbicide residues in green soybean. The experiments were conducted at Lopburi Agricultural Research and Development Center, during October 2014 – September 2015. The experiment were composed with 11 treatment 4 replication in RCBD designed. Application treatments were fluazifop-butyl , halosulfuron methyl , chlorimuron ethyl , imazethapyr , imazapic , fomesafen , chlorimuron ethyl + imazethapyr at 30, 15, 48, 50, 12, 50, 5+50 (g a.i./rai) (post-emergence) respectively, pendimethalin rate 330 (g a.i./rai) , alachlor

rate 300 (g a.i./rai) (pre-emergenc)+ hand weeding 1 times, hand weeding and untreated check. The results showed that halosulfuron methyl, chlorimuron ethyl and pendimethalin gave a lightly phytotoxicity on seed germination and growth. In the imazethapyr, imazapic and chlorimuron ethyl+ imazethapyr at 500, 100, 5+400 (ml./rai) were highly effective in controlling *Echinochloa colona* (L.) Link., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Trianthema portulacastrum* L., *Boerhavia erecta* L., *Phyllanthus amarus* Schum&Thonn., and *Cyperus rotundus*) and highly significant were found in case of number of weed and dry weight of untreated check. In all treatments did not found the treated herbicide residues.

### บทนำ

ถั่วเหลืองฝักสด หรือถั่วแระญี่ปุ่น เป็นถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะฝักเต่งและฝักยังเขียวอยู่ มีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จีน ไต้หวัน เกาหลี และญี่ปุ่น ในประเทศไทยปลูกมากในเขตภาคเหนือ ได้แก่ กำแพงเพชร เชียงราย เชียงใหม่ พะเยา น่าน เป็นต้น ปัจจุบันถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เนื่องจากเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น สามารถปลูกได้ตลอดปีในสภาพที่อากาศไม่ร้อนจัดหรือเย็นจัดเกินไป ให้ผลตอบแทนสูงและเร็ว เป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เกษตรกรจึงนิยมปลูกมากขึ้น เพื่อการบริโภคและการส่งออก (วัชรศักดิ์, 2551) โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นตลาดหลักในการนำเข้าถั่วฝักสดจากประเทศไทย ปัจจุบันไทยมีการส่งออกไปญี่ปุ่นแล้วกว่าปีละ 10,000 ตัน ในรูปของฝักสดและเมล็ดแช่แข็ง และเริ่มมีการส่งออกไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ และแคนาดา ซึ่งการผลิตและส่งออกถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทยยังเป็นลองประเทศจีนและไต้หวัน (Sompop *et al.*, 2005; Lin, 2006) จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อเพิ่มผลผลิตและให้มีปริมาณการส่งออกสูงขึ้น วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดลดลง ปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชในการแก้ปัญหาวัชพืช โดยใช้ทั้งแบบก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence) เช่น alachlor, metribuzin และ pendimethalin และแบบหลังวัชพืชงอก (post-emergence) เช่น fluazifop-p-butyl, haloxyfop-methyl และ fomesafen (นิรนาม, 2547) การใช้สารกำจัดวัชพืชในถั่วเหลืองฝักสดทำให้ผู้บริโภคมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับผลตกค้างของสารกำจัดวัชพืชในผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการผลิตเพื่อการส่งออก ดังนั้นจึงควรรหาเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชที่เหมาะสมและการตรวจหาสารกำจัดวัชพืชที่อาจจะมีการตกค้างในผลผลิต เพื่อความปลอดภัยด้านอาหารตามมาตรฐานสากล และลดเงื่อนไขในการส่งออกต่อไป

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์: ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น (VBA-1)
2. สารกำจัดวัชพืช fluazifop-butyl 15% W/V EC 15% W/V, EC ,สาร halosulfuron methyl 75% WG, chlorimuron ethyl 10% WP, fomesafen 25% W/V EC, imazethapyr 5.3% W/V SL , imazapic

24% W/V EC , pendimethalin 33% W/V EC, chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL และalachlor 48 % W/V EC

3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15

4. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง

- แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 11 กรรมวิธีประกอบด้วย

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์ ต่อไร่)	อัตราการใช้ (กรัมผลิตภัณฑ์ต่อไร่)
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	200
halosulfuron methyl 75% WG	15	20
chlorimuron ethyl 10% WP	48	480
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	500
imazapic 24% W/V EC	24	100
pendimethalin 33% W/V EC	330	1,000
fomesafen 25% W/V EC	50	200
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	50+400
alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง)	300	625
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลังปลูก)	-	-
ไม่กำจัดวัชพืช	-	-

- วิธีการทดลอง

การปฏิบัติการทดลองใช้แปลงขนาด 3X6 เมตร หลังการเตรียมดินใช้ระยะปลูก 50x20 ซม. โดยปลูกหลุมละ 2-3 เมล็ดต่อหลุม พันด้วย pendimethalin และalachlor หลังปลูกถั่วทันที และหลังปลูกถั่วเหลืองได้ 20 วัน หรือวัชพืชมีจำนวนใบ 3-6 ใบ พันด้วยสารประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ตามกรรมวิธี และอัตราที่กำหนด หลังปลูก 40 วัน กำจัดวัชพืช 1 ครั้งในกรรมวิธีที่ 7 และหลังปลูก 20 และ 40 วัน กำจัดวัชพืชด้วยมือในกรรมวิธีที่ 8 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยใส่ครั้งแรกหลังปลูก 20 วัน และครั้งที่ 2 หลังปลูก 40 วัน การตรวจสอบการกำจัดวัชพืชตกค้างในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

ทำการศึกษานในสภาพห้องปฏิบัติการทดลอง โดยนำถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุ 58 วัน (หรือที่ 7 วันก่อนการเก็บเกี่ยว) จากกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช วิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือ และวิธีไม่กำจัดวัชพืช มาทำการตรวจหา

สารกำจัดวัชพืชที่อาจตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด โดยการใช้ Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) ประยุกต์ใช้ตามวิธีการของ Kawasaki (2006)

- การบันทึกข้อมูล

1. ชนิดและจำนวนวัชพืช: สุ่มเก็บตัวอย่าง จำแนกชนิดและนับจำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชในพื้นที่ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด  $0.5 \times 0.5$  เมตร เมื่อ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

2. บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช : ที่ระยะ 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง ประเภทกก ประเภทเฟิน และประเภททอลจี โดยประเมินด้วยสายตาระบบ 0-10 ดังนี้ 0=ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6= ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9= ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

3. บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ให้คะแนนโดยวิธีการประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ดังนี้ 0=ไม่เป็นพิษ 1-3=เป็นพิษเล็กน้อย 4-6= เป็นพิษปานกลาง 7-9= เป็นพิษมาก 10 =พืชปลูกตาย

4. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักวัชพืชแห้ง : โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากทุกกรรมวิธีๆละ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด  $0.5 \times 0.5$  เมตร เมื่อ 50 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืชโดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

5. การเจริญเติบโตด้านความสูงที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารและก่อนเก็บเกี่ยว และองค์ประกอบ ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

- เวลาและสถานที่

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จ.ลพบุรี

ระหว่างเดือนตุลาคม 2556- กันยายน 2558

### ผลการวิจัย และอภิปรายผล

วัชพืชที่พบในแปลงทดลอง แบ่งเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) และลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) (ตารางที่ 1)

#### ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic และ pendimethalin เป็นพิษต่อการงอกของถั่วเหลืองฝักสด เล็กน้อย มีผลทำให้ถั่วเหลืองที่งอกมีต้นแคระแกร็น และใบม้วน และอาการดังกล่าวเริ่มหายไปหลังจากมีการให้น้ำและใส่ปุ๋ย ส่วนการพ่นสาร halosulfuron methyl และ chlorimuron ethyl พ่นหลังถั่วเหลืองงอกแล้ว มีผลทำให้เกิดอาการใบไหม้ ถั่วชะงักการเจริญเติบโต ใบที่สัมผัสสารจะแห้งและหลุดไป เมื่อถั่วเหลืองแตกใบใหม่สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ หลังพ่นสารแล้ว 30 วัน (ตารางที่1)

### ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 15% มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก ได้ดี แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบกว้างและวัชพืชประเภทกกได้ ในขณะที่การพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบกว้างได้ดี ได้แก่ ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน และลูกใต้ใบ แต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ และวัชพืชประเภทกก ได้เช่นกัน ในขณะที่การพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin คลุมดินหลังปลูกถั่วเหลืองฝักสด มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้ดีกว่าวัชพืชประเภทใบกว้าง และสามารถควบคุมวัชพืชได้นานถึง ระยะ 50 วัน หลังพ่นสารแต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทกกได้ ส่วนการพ่นสาร halosulfuron methyl และ chlorimuron ethyl มีประสิทธิภาพในการควบคุม หนวดหญ้า ได้ดีมาก แต่กับพบว่าไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้เลย สอดคล้องกับการรายงานของ รังสิต (2547) พบว่า การพ่นสาร chlorimuron ethyl ในถั่วเหลือง เมื่อใช้เป็นแบบก่อนงอกจะควบคุมวัชพืชได้ดี และถ้าใช้แบบหลังงอกจะกำจัดได้เฉพาะหนวดหญ้า แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชใบกว้าง รวมทั้งวัชพืชวงศ์หญ้าทุกชนิด และ Brecke *et al.*, (2005) ได้รายงานการใช้สาร halosulfuron และ imazquin สามารถลดหนวดหญ้าลงได้ 52 และ 59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr และ imazapic มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ วัชพืชประเภทใบกว้าง และวัชพืชประเภทกก คือหนวดหญ้า ได้ดี เช่นเดียวกันกับการพ่นสาร chlorimuron ethyl + imazethapyr สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และควบคุมได้นานถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต(ตารางที่ 2) จำนวนต้น (ต้นต่อตารางเมตร) และน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัมต่อตารางเมตร)

การสูมนับจำนวนต้นวัชพืชที่ระยะ 50 วันหลังปลูก พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr , imazapic และ chlorimuron ethyl + imazethapyr สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชของหญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน ลูกใต้ใบ และหนวดหญ้า ลงได้ไม่แตกต่างกับวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ตารางที่ 4,5)

### ผลสารกำจัดวัชพืชต่อองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr , imazapic และ chlorimuron ethyl + imazethapyr มีแนวโน้มทำให้ ความสูงต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และ จำนวนฝักสดต่อต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 6)

ในด้านผลผลิตน้ำหนักฝักสด พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช chlorimuron ethyl + imazethapyr มีน้ำหนักฝักสด มากที่สุด 1,598 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช chlorimuron ethyl, imazethapyr, imazapic, pendimethalin และ alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีน้ำหนักฝักสดเพียง 1,146.9 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

สำหรับข้อมูลด้านการวิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชตกค้างของสารกำจัดวัชพืช ไม่พบการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชที่ทดลองในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด ซึ่งสอดคล้องกับ วัชรศักดิ์ (2551) ได้ทำการตรวจสอบสารกำจัดวัชพืชตกค้างในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด โดยการใช้ Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) ไม่พบว่ามี

การตกค้างของสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดคือ acetochlor alachlor, clomazone, isoxaflutole, metribuzin, oxadiazon และ pendimethalin ในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การพ่นสารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl, chlorimuron ethyl, imazapic , pendimethalin กลุ่มดินหลังปลูกถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชต่อการงอกและการเจริญเติบโตเล็กน้อย ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร
2. การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr, imazapic และ chlorimuron ethyl + imazethapyr หลังถั่วเหลืองงอก 3 สัปดาห์ หรือหลังวัชพืชมีความสูงไม่เกิน 10 เซนติเมตร ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ประเภทใบกว้าง และประเภทกก ได้ดี แต่หากใช้หลังจากนั้นประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชจะลดลง
3. ไม่พบการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชที่ทดลองในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอกที่มีประสิทธิภาพและได้ข้อมูลเกี่ยวกับผลตกค้างของสารกำจัดวัชพืชในถั่วเหลืองฝักสดเพื่อนำไปเผยแพร่ในเอกสารคำแนะนำ โดยเป้าหมายผู้ที่ให้นำผลการวิจัยไปใช้ได้แก่ เกษตรกร นักส่งเสริม นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป

### คำขอบคุณ

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

ตารางที่ 1 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อถั่วเหลือง ที่ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชหลังออก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ เกษตรลพบุรี จ.ลพบุรี ปี 2558

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออก ฤทธิ์ต่อไร่)	ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อถั่วเหลือง		
		7 วันหลังพ่น สาร	15 วันหลัง พ่นสาร	30 วันหลัง พ่นสาร
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	0.0 <sup>1/</sup>	0.0	0.0
halosulfuron methyl 75% WG	15	5.0	7.0	5.0
chlorimuron ethyl 10% WP	48	2.0	1.0	0.0
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	0.0	0.0	0.0
imazapic 24% W/V EC	24	3.0	1.0	0.0
pendimethalin 33% W/V EC	330	3.0	2.0	1.0
fomesafen 25% W/V EC	50	0.0	0.0	0.0
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	2.0	1.0	0.0
alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง) กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลัง ปลูก)	300 -	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.0

<sup>1/</sup> คะแนนความเป็นพิษต่อพืชปลูก

0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก      4 – 6 = เป็นพิษต่อพืชปลูกปานกลาง      10 = พืชปลูกตายหมด  
1 – 3 = เป็นพิษต่อพืชปลูกเล็กน้อย      7 – 9 = เป็นพิษต่อพืชปลูกรุนแรง

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชโดยรวม ที่ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ เกษตรลพบุรี จ.ลพบุรี ปี 2558

กรรมวิธีการทดลอง	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวม หลังพ่นสาร		
		ที่ระยะ 15	ที่ระยะ 30	ที่ระยะ 45
		วัน	วัน	วัน
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	6.5 <sup>1/</sup>	5.5	5.0
halosulfuron methyl 75% WG	15	8.8	7.5	7.0
chlorimuron ethyl 10% WP	48	6.5	6.0	5.5
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	9.0	8.8	8.5
Imazapic 24% W/V EC	24	9.0	8.8	8.0
pendimethalin 33% W/V EC	330	9.0	8.5	7.5
fomesafen 25% W/V EC	50	8.5	8.0	6.7
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	9.0	8.8	8.0
alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง) กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลัง ปลูก)	300 -	9.0 0.0	9.0 9.0	7.5 9.8
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.0

<sup>1/</sup> คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้

1 - 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

4 - 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง

7 - 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี



ตารางที่ 3 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืช (ต้น/ตารางเมตร) ที่ระยะ 50 วันหลังปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ  
เกษตรลพบุรี จ.ลพบุรี ปี 2558

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ ต่อไร่)	จำนวนต้นวัชพืช(ต้นต่อตารางเมตร)					
		ประเภทใบแคบ		ประเภทใบกว้าง		ประเภทกก	
		หญ้านก ชุมพู	หญ้าตีนนก	ผักเบี้ยหิน	ผักโขมหิน	ลูกใต้ใบ	แห้วหมู
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	0.0 a	0.0 a	12.3 b	11.5 b	12.0 b	77.8 c
halosulfuron methyl 75% WG	15	22.5 b	15.0 b	4.8 a	6.5 a	6.3 a	1.5 a
chlorimuron ethyl 10% WP	48	18.0 b	12.0 b	15.3 b	13.3 b	11.5 b	1.3 a
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	11.0 a	5.0 a	4.0 a	1.0 a	1.0 a	8.0 a
Imazapic 24% W/V EC	24	8.0 a	2.3 a	1.3 a	3.3 a	4.5 a	6.0 a
pendimethalin 33% W/V EC	330	2.0 a	1.3 a	6.5 a	5.8 a	7.5 a	20.8 ab
fomesafen 25% W/V EC	50	29.5 b	17.2 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a	65.8 c
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	4.8 a	5.8 a	1.8 a	2.8 a	1.5 a	2.5 a
alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง)	300	15.0 ab	11.0 ab	7.5 a	1.5 a	0.0 a	34.3 b
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลังปลูก)	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	17.0 a
ไม่กำจัดวัชพืช	-	35.5 b	21.5 c	18.5 b	15.0 b	16.5 b	86.8 c
C.V.(%)		86.44	68.33	87.55	99.22	76.11	97.55

ตัวเลขในสคมภ์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ตารางเมตร) ที่ระยะ 50 วันหลังปลูก ณ ศูนย์วิจัย  
และพัฒนาการเกษตรลพบุรี จ.ลพบุรี ปี 2558

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ ต่อไร่)	น้ำหนักแห้งวัชพืช(กรัม/ตารางเมตร)					
		ประเภทใบแคบ		ประเภทใบกว้าง			ประเภทกก
		หญ้าตีนนก ขมพู	หญ้าตีนนก	ผักเบี้ย หิน	ผักโขมหิน	ลูกใต้ใบ	แห้วหมู
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	0.0 a	0.0 a	23.3 b	21.4 b	19.2 b	98.1 c
halosulfuron methyl 75% WG	15	26.5 b	21.5 b	6.8 a	6.5 a	8.4 a	1.1 a
chlorimuron ethyl 10% WP	48	27.8 b	19.4 b	25.3 b	23.3 b	21.1 b	0.3 a
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	10.0 a	6.0 a	3.1 a	1.0 a	4.4 a	5.0 a
Imazapic 24% W/V EC	24	8.0 a	4.3 a	0.4 a	3.3 a	2.5 a	2.0 a
pendimethalin 33% W/V EC	330	1.0 a	3.3 a	5.6 a	4.8 a	4.5 a	49.2 b
fomesafen 25% W/V EC	50	39.5 b	38.2 c	0.0 a	0.0 a	0.0 a	78.3 bc
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	8.8 a	3.8 a	1.2 a	2.8 a	1.8 a	1.2 a
alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง)	300	10.0 a	14.4 ab	3.2 a	1.5 a	0.0 a	55.1 b
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลังปลูก)	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	12.3 a
ไม่กำจัดวัชพืช	-	64.2 c	42.1 c	32.5 c	29.1 b	27.4 c	126.8 c
C.V.(%)		71.00	70.13	80.11	73.33	90.20	98.33

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสาร ออกฤทธิ์ ต่อไร่)	ความสูง (ซม.) ก่อนเก็บ เกี่ยว	น้ำหนักสด 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนฝัก สด มาตรฐาน/ ต้น	นน.ฝักสด มาตรฐาน (กิโลกรัม/ไร่)	ผลการวิเคราะห์ สารตกค้าง
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	71.1 a	48.3 ab	54.3 ab	1,236.6 b	Not Detectd
halosulfuron methyl 75% WG	15	43.8 c	37.8 c	32.8 c	551.4 c	*
chlorimuron ethyl 10% WP	48	67.8 a	48.2 ab	53.4 ab	1,442 ab	*
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	68.4 a	50.1 a	55.4 a	1,538 a	Not Detectd
Imazapic 24% W/V EC	24	69.9 a	47.2 ab	58.7 a	1,565.4 a	Not Detectd
pendimethalin 33% W/V EC	330	62.4 b	48.7 a	54.7 a	1,500.1 a	Not Detectd
fomesafen 25% W/V EC	50	67.9 a	44.1 b	56.5 a	1,142.3 bc	Not Detectd
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	70.7 a	51.3 a	61.0 a	1,598.0 a	*
alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง)	300	75.7 a	47.5 ab	49.2 b	1,498.5 ab	Not Detectd
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลังปลูก)	-	72.4 a	47.2 ab	45.9 b	1,146.9 bc	-
ไม่กำจัดวัชพืช	-	61.2 b	40.5 c	41.5 bc	888.7 c	-
C.V.(%)		6.43	6.22	17.09	32.12	

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 95% โดยวิธี DMRT

- ไม่สามารถวิเคราะห์สารพิษตกค้างได้

เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก ปัญหาและผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ  
 Production Technology Vegetable Soybean for Export Problem  
 and Compensation Economic.

ปิยะรัตน์ จังพล<sup>1</sup> รัศมี สิมมา<sup>1</sup> เสาวลักษณ์ บันเทิงสุข<sup>1</sup> รัชณี โสภา<sup>2</sup> บุญญา อนุสรณ์รัชดา<sup>2</sup>  
 ณัฐนัย ตั้งมันคงวรกุล<sup>3</sup>

**คำสำคัญ :** เทคโนโลยี ถั่วเหลืองฝักสด ผลตอบแทน

**บทคัดย่อ**

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอีกพืชหนึ่งของประเทศไทยโดยใช้บริโภคภายในประเทศในรูปอาหารว่าง ประกอบอาหาร และแปรรูปได้หลายอย่าง เป็นพืชที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยเกษตรกรสามารถปลูกขายให้แก่โรงงานเพื่อส่งออกในรูปแบบแช่แข็ง และมีแนวโน้มว่าจะมีความต้องการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เป็นพืชที่สำคัญในอนาคต ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาสถานการณ์การผลิต การตลาดเทคโนโลยีการผลิต ปัจจัยต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และปัญหาการผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่ใช้บริโภคในประเทศและส่งออก การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงสำรวจ (survey research) โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดในเขตภาคกลาง จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดอุทัยธานี จังหวัดลพบุรี จังหวัดสระบุรี และ จังหวัดเพชรบุรี ภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย จังหวัดลำปาง จังหวัดลำพูน จังหวัดพะเยา และ จังหวัดพิษณุโลก ในปี 2555 จำนวน 85 ราย แบ่งเป็นเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคภายในประเทศ จำนวน 24 ราย ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออกจำนวน 61 ราย พบว่าถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคในประเทศ ผลผลิต 550-2,091 กิโลกรัมต่อไร่ ราคา 8-20 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนการผลิต 4,229-13,327 บาทต่อไร่ รายได้ 8,800-34,000 บาทต่อไร่ และกำไร 2,641-20,673 บาทต่อไร่ ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก ผลผลิต 700-2,147 กิโลกรัมต่อไร่ ราคา 16 - 17 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนการผลิต 8,461-14,801 บาทต่อไร่ รายได้ 11,200 - 34,352 บาทต่อไร่ และกำไรปี 2,589-19,551 บาทต่อไร่ ปี 2556 ผลผลิต 667-1,850 กิโลกรัมต่อไร่ ราคา 16-18 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนการผลิต 7,772-16,515 บาทต่อไร่ รายได้ 11,999-31,450 บาทต่อไร่ กำไร 3,908-14,935 บาทต่อไร่ เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคในประเทศ การปลูกและการเตรียมพื้นที่ ในเขตใช้น้ำชลประทานสามารถปลูกถั่วเหลืองฝักสดได้ตลอดปี พันธุ์ที่ใช้คือพันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ลูกผสมสายพันธุ์ดีเด่น พื้นที่ 1 ไร่ ใช้เมล็ดพันธุ์ 12-18 กิโลกรัม เตรียมดิน 1-2 ครั้ง ปลูกโดยการหว่าน และโรยเป็นแถวเดี่ยว ไม่ยกร่อง แหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์

<sup>1</sup> สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

<sup>3</sup> สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 225 หมู่ 3 ตำบลแม่เหียะ อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ 50100

จากตนเองเก็บไว้ เพื่อนบ้าน และพ่อค้าคนกลาง ราคา กิโลกรัมละ 25-120 บาท ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช 1-2 ครั้ง ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง 1-4 ครั้ง ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดโรค 0-2 ครั้ง ใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยว โดยวิธีการปลิดราก ใบ นำมามัดรวมกันมัดละ 5 กิโลกรัม ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก ปลูกได้ 1-2 ครั้งต่อปี ฤดูฝนปลูก ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนจนถึงไม่เกินกลางเดือนมกราคม พันธุ์ที่ใช้คือพันธุ์ AGS 292 พันธุ์นมเบอร์ 75 และ พันธุ์คาโอริ ใช้เมล็ดพันธุ์ 12 กิโลกรัมต่อไร่ การเตรียมดิน 2 ครั้ง ยกร่อง 1 ครั้ง ปลูกโดยวิธีการ หยอดเมล็ด แหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์ มาจากบริษัทผู้รับซื้อ ราคา กิโลกรัมละ 100 บาท ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง 6 - 10 ครั้ง ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดโรค 6 - 10 ครั้ง ใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยว โดยเก็บฝักที่มีจำนวน 2 เมล็ดขึ้นไป และมีลักษณะไม่มีแมลงและโรคเข้าทำลาย ปัญหาของถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคในประเทศ คือ ราคา และการตลาด ขึ้นกับพ่อค้าคนกลางและกลไกตลาด เพราะไม่มีการทำสัญญาล่วงหน้า ปัญหาของถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก มีการใช้สารเคมีมาก มีความเสี่ยงต่อสารเคมีกำจัดโรคและแมลง เกษตรกรต้องดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี

## บทนำ

ถั่วเหลืองฝักสด (vegetable soybean) เป็นพืชเมืองหนาวมีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ที่ประเทศจีน โดยประเทศญี่ปุ่นและไต้หวันเป็นแหล่งปลูกถั่วเหลืองฝักสดแหล่งใหญ่ และมีการพัฒนาสายพันธุ์กันอยู่เสมอ จนกระทั่งญี่ปุ่นและไต้หวันประสบปัญหาเรื่องค่าแรงงานสูง และปัญหายุทธศาสตร์ จึงมองหาแหล่งผลิตแหล่งใหม่แทน เมื่อ 10 กว่าปีที่ผ่านมาญี่ปุ่นและไต้หวันร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทดลองนำเมล็ดถั่วเหลืองเข้ามาปลูกครั้งแรก และพบว่าเป็นไปได้สูงที่ไทยจะเป็นแหล่งปลูกถั่วเหลืองฝักสดในเชิงการค้า ปัจจุบันถั่วเหลืองฝักสดได้กลายเป็นพืชเศรษฐกิจส่งออกที่สำคัญของประเทศ โดยพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง พื้นที่ปลูกกระจายอยู่ในเขตภาคเหนือที่มีอากาศค่อนข้างเย็น เช่น จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน พะเยา พิชณุโลก เพชรบูรณ์ ซึ่งพันธุ์ที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ต่างประเทศจึงเรียกว่า “ถั่วแระญี่ปุ่น” (วรรณภา เสนาดี, 2548)

ถั่วแระญี่ปุ่น หรือภาษาญี่ปุ่นเรียก “edamame” หมายถึง ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะฝักเต่งเมล็ดเต็ม (ระยะประมาณ R6) ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชเมืองหนาว ประเทศไทย มีการบริโภค “ถั่วแระ” มาแต่โบราณ มักเห็นวางจำหน่ายในตลาดสดตามชนบท หรือย่านการค้าทั่วไป เช่น ภาคเหนือตอนล่าง (เพชรบุรี นครสวรรค์) ภาคกลาง (ลพบุรี สระบุรี) ภาคตะวันตก (ราชบุรี กาญจนบุรี) แม้ค้าจะตัดถั่วเหลืองทั้งกิ่ง นำมาขดพันเป็นกำเล็ก ๆ มัดด้วยตอก นำไปต้ม หรือนึ่งให้สุก ตักขึ้นพักสะเด็ดน้ำ แล้วโรยเกลือ นิยมรับประทานเป็นของว่าง หรือกับแกล้ม พันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นพันธุ์ทั่วไปที่ปลูกในท้องถิ่น เช่น พันธุ์สจ. 5 (นึ่งสุกแล้ว จะมีสีเหลืองเข้มสีเขียว) พันธุ์ธารเกษม พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์เชียงใหม่ 1 (มีรสชาติอร่อย นุ่ม)

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยถั่วเหลืองฝักสด 100 กรัม มีโปรตีน 14-17 กรัม หรือเทียบได้กับไข่ไก่ 2 ฟอง นอกจากนี้ยังมีแร่ธาตุ เช่น เหล็ก แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามิน เอ บี ซีสูง รวมทั้งใยอาหาร มีไอโซฟลาโวน ซึ่งเป็นสารสำคัญลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด มะเร็งเต้านม มะเร็งต่อมลูกหมาก ลดอาการมือชา เท้าชา และอาการอื่นๆ ในสตรีหมดประจำเดือน (วรรณภา เสนาดี, 2548)

ธุรกิจการส่งออกจัดถั่วเหลืองฝักสดในประเภทฝักและผลไม้แช่แข็ง ประเทศไทยมีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งเพื่อส่งออกเป็นลำดับ 3 รองจากสาธารณรัฐประชาชนจีนและสาธารณรัฐไต้หวัน ตามลำดับ ประเทศที่นำเข้าถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งจากไทยมากเป็นอันดับ 1 ได้แก่ ญี่ปุ่น (97%) ที่เหลือได้แก่ สหรัฐอเมริกา (2%) และอื่น ๆ (1%) พันธุ์ที่ใช้ปลูกส่งออกจะต้องเป็นพันธุ์เฉพาะเจาะจงตามที่ตลาดกำหนด ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และพันธุ์นมเบอร์ 75 (บุญญา อนุสรณ์รัชดา, 2548) มีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองฝักสด ในปี 2554 เท่ากับ 15,526 ไร่ (ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, 2556) โดยมีมาตรฐานการคัดเกรดฝักที่ส่งออก คือฝักที่มี 2 เมล็ดและ 3 เมล็ด ที่มีความอุดมสมบูรณ์ ไม่มีฝักที่เมล็ดตรงกลางฝักลีบ มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 เซนติเมตร (รัชณี โสภา, 2556) รสชาติหวานเล็กน้อย ไม่มีสารพิษตกค้างเกินค่าความปลอดภัยที่กำหนดไว้ ฝักสีเขียวสดไม่มีรอยตำหนิจากการทำลายของโรคและแมลงบนฝัก และแช่แข็งแล้วเปลือกฝักไม่แตก(กรมวิชาการเกษตร, 2545)

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องกำหนดตำแหน่งด้วยดาวเทียม (GPS)
2. ประเด็นคำถาม/แบบสอบถาม
3. วัสดุสำนักงาน
4. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและแบบพกพา

- วิธีการ

1. รวบรวมและค้นคว้าข้อมูลด้านการผลิต พื้นที่ปลูก
2. ร่าง ทดสอบ แก้ไขและปรับปรุงแบบสอบถาม
3. กำหนดการสุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่ศึกษา โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยคัดเลือกเกษตรกรในพื้นที่ปลูกที่มีการปลูกถั่วเหลืองฝักสดมาก
4. สัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสด และบุคคลเกี่ยวข้อง โดยใช้แบบสัมภาษณ์ หรือตั้งประเด็นคำถาม ใช้ GPS เพื่อทราบพิกัด ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ตลอดจนปัญหาของการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก และเพื่อบริโภคนในประเทศ
5. สุ่มเก็บตัวอย่างดิน และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่บริโภคภายในประเทศ ในแหล่งผลิต เพื่อส่งวิเคราะห์สารพิษตกค้าง
6. วิเคราะห์ แปลผล และรายงานผล

- การบันทึกข้อมูล

1. พื้นที่ปลูก ผลผลิตรวม ผลผลิตเฉลี่ย
2. ราคาที่เกษตรกรขายได้ การเปลี่ยนแปลงของราคา
3. ข้อมูลเกษตรกรนิเวศ (กายภาพ ชีวภาพ) และเศรษฐกิจสังคม ของเกษตรกรผู้ปลูก
4. ต้นทุนการผลิตรวม และต้นทุนต่อหน่วย

5. เทคโนโลยีการผลิต และการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกร
6. ข้อมูลจากการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในดิน และผลผลิต ถั่วเหลืองฝักสด
7. ทัศนคติของเกษตรกรต่อการจัดการ และแก้ไขปัญหาการผลิตถั่วเหลืองฝักสดของตนเอง
8. ข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (เช่น ข้อมูลจากพ่อค้า ผู้ประกอบการ ฯลฯ)

- วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบความถูกต้อง โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาคือ ตารางแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด
2. ต้นทุนและรายได้จากการผลิต

- ระยะเวลาและสถานที่ทำการวิจัย

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556

สถานที่ทำการวิจัย จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดอุทัยธานี จังหวัดลพบุรี จังหวัดสระบุรี จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย จังหวัดลำปาง จังหวัดพะเยา จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดพิษณุโลก

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### ตารางที่ 1 จำนวนเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคในประเทศและส่งออก

จังหวัด	จำนวนเกษตรกร (ราย)	
	ปี 2555	ปี 2556
กาญจนบุรี	11	-
ลพบุรี	1	-
สระบุรี	5	-
อุทัยธานี	10	-
เพชรบุรี	2	-
เชียงใหม่	-	10
เชียงราย	30	80
ลำปาง	10	10
พะเยา	11	10
ลำพูน	-	5
พิษณุโลก	5	5
รวม	85	120

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ PESTICIDE RESIDUE

ลำดับที่	รหัสตัวอย่าง	ชื่อ - สกุล	ที่อยู่	ผลการวิเคราะห์		ค่า MRLs (มกช.)	
				สารที่พบ	ปริมาณที่พบ		
				(1:1)	(มก./กก.)		
1	56-PR-0166	นางบุญสม พิมพ์สอน	อำเภอทองผาภูมิ	จังหวัดกาญจนบุรี	chlorpyrifos	< 0.01	0.03
2	56-PR-0167	นายประจวบ สุทธินันท์	อำเภอไทรโยค	จังหวัดกาญจนบุรี	chlorpyrifos	< 0.01	0.03
3	56-PR-0168	นายสมพร วัตสังข์	อำเภอหนองปรือ	จังหวัดกาญจนบุรี	EPN	< 0.01	0.05
4	56-PR-0169	นางคณิง ชูทอง	อำเภอพระพุทธบาท	จังหวัดสระบุรี	ไม่พบ	—	—
5	56-PR-0170	นายสมชาย จันทร์เรืองรบ	อำเภอพระพุทธบาท	จังหวัดสระบุรี	chlorpyrifos	< 0.01	0.03
6	56-PR-0171	นายสนอง สมบัติ	อำเภอท่าหลวง	จังหวัดลพบุรี	chlorpyrifos	0.01	0.03
					triazophos	< 0.01	ไม่ระบุ
7	56-PR-0172	นางเพ็ญวิภา เที่ยมยอด	อำเภอหนองปรือ	จังหวัดกาญจนบุรี	pirimiphos methyl	< 0.01	ไม่ระบุ
					chlorpyrifos	< 0.01	0.03
8	56-PR-0173	นางสุมาลี แกมพยัคฆ์	อำเภอหนองฉาง	จังหวัดอุทัยธานี	chlorpyrifos	< 0.01	0.03
					EPN	0.01	0.05



ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด

ลำดับที่	รายชื่อ	พันธุ์	ที่อยู่	ผลการวิเคราะห์		ค่า MRLs (มก./กก.)
				สารที่พบ	ปริมาณที่พบ (มก./กก.)	
1	นางสุมาลี แกรมพยัคฆ์	ลูกผสมสายพันธุ์ดีเด่น	อ.หนองฉาง	จ.อุทัยธานี	ไม่พบ	-
2	นายสมพร วัดสิงห์	ลูกผสมสายพันธุ์ดีเด่น	อ.หนองฉาง	จ.อุทัยธานี	ไม่พบ	-
3	นางบุญสม พิมพ์สอน	เชียงใหม่60	อ.ทองผาภูมิ	จ.กาญจนบุรี	ไม่พบ	-
4	นายประจวบ สุทธินันท์	ลูกผสมสายพันธุ์ดีเด่น	อ.ไทรโยค	จ.กาญจนบุรี	ไม่พบ	-
5	นางเพียว เยี่ยมยอด	ลูกผสมสายพันธุ์ดีเด่น	อ.หนองปรือ	จ.กาญจนบุรี	ไม่พบ	-
6	นายสมชาย จันเรืองรบ	ลูกผสมสายพันธุ์ดีเด่น	อ.พระพุทธบาท	จ.สระบุรี	ไม่พบ	-

## ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก



ภาพที่ 1 การปลูกถั่วเหลืองฝักสด ยกร่องปลูกแถวคู่ ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้น 20 เซนติเมตร



ภาพที่ 2 และ 3 การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด ในเขตภาคกลาง อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี



ภาพที่ 4 การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด ในเขตภาคเหนือตอนล่าง อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก

ภาพที่ 5 การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด ในเขตภาคเหนือตอนบน อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่



### ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก



ภาพที่ 6 และ 7 การขนย้ายเพื่อนำไปเก็บฝัก ในเขตภาคกลาง อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี



ภาพที่ 8 การขนย้ายถั่วเหลืองฝักสดในอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

ภาพที่ 9 การตรวจสอบคุณภาพ บริเวณจุดรับซื้อ

### ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคภายในประเทศ



ภาพที่ 10 และ 11 การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด โดยการปลิดใบ ก้านใบ และตัดรากทิ้ง ในเขตภาคกลาง อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี



## ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคภายในประเทศ



ภาพที่ 12 ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด มัดรวมกัน มัดละ 5 กิโลกรัม



ภาพที่ 13 การแต่งผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้สวยงาม อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี



ภาพที่ 14 พ่อค้าคนกลางรับซื้อผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดในแปลงเกษตรกร



ภาพที่ 15 เกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ในฤดูต่อไป และเพื่อจำหน่ายแก่เกษตรกรรายอื่น

### อภิปรายผลการวิจัย

1. เกษตรกรไม่มีการจดบันทึกค่าใช้จ่าย ทำให้จดจำข้อมูลต้นทุนการผลิตได้ไม่ครบถ้วน และทำให้ใช้เวลาในการสัมภาษณ์นาน
2. เกษตรกรใช้สารเคมีมากกว่าคำแนะนำของบริษัท ทำให้มีต้นทุนค่าแรงงาน ค่าสารเคมีสูง และการแต่งกายในการฉีดพ่นสารเคมีไม่ถูกต้อง
3. ไม่มีการสู่มตัวอย่างดินและผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดไปวิเคราะห์สารพิษตกค้าง เนื่องจากบริษัทผู้รับซื้อวิเคราะห์ห้อยู่แล้ว

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การปลูกและการเตรียมพื้นที่  
ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคในประเทศ ในเขตใช้น้ำชลประทานสามารถปลูกได้ตลอดปี พันธุ์ที่ใช้คือ เชียงใหม่ 60 ลูกผสมสายพันธุ์ดีเด่น พื้นที่ 1 ไร่ ใช้เมล็ดพันธุ์ 12-18 กิโลกรัม เตรียมดิน 1-2 ครั้ง ปลูกโดยการหว่าน และโรยเป็นแถวเดี่ยว ไม่ยกร่อง แหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์มาจากตนเองเก็บไว้ เพื่อนบ้าน และพ่อค้าคนกลาง ราคา กิโลกรัมละ 25-120 บาท  
ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก ปลูกได้ 1-2 ครั้งต่อปี ฤดูฝนปลูกตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนจนถึงไม่เกินกลางเดือนมกราคม พันธุ์ที่ใช้คือพันธุ์ AGS 292 และพันธุ์นัมเบอร์ 75 ใช้เมล็ดพันธุ์ 12 กิโลกรัมต่อไร่ การเตรียมดิน 2 ครั้ง ยกร่อง 1 ครั้ง ปลูกโดยวิธีการหยอดเมล็ด แหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์มาจากบริษัทผู้รับซื้อ ราคา กิโลกรัมละ 100 บาท
2. การดูแลรักษา  
ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคในประเทศ ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช 1-2 ครั้ง ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง 1-4 ครั้ง ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดโรค 0-2 ครั้ง  
ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง 6-10 ครั้ง ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดโรค 6-10 ครั้ง
3. การเก็บเกี่ยว  
ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคในประเทศใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยว โดยวิธีการตัดราก ตัดใบและก้านทิ้ง มัดรวมกัน มัดละ 5 กิโลกรัม ค่าแรงงานเก็บเกี่ยว 3 บาทต่อกิโลกรัมและค่าแต่งมัด 1 บาทต่อกิโลกรัม  
ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก ใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยว โดยเก็บฝักที่มีจำนวน 2 เมล็ดขึ้นไป และมีลักษณะไม่มีแมลงและโรคเข้าทำลาย ค่าแรงงานเก็บเกี่ยว 2.50 บาทต่อกิโลกรัมในปี 2555 และ 3 บาทต่อกิโลกรัมในปี 2556

#### 4. ผลผลิตและต้นทุนการผลิต

ปี 2555 ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคในประเทศ ผลผลิต 550–2,091 กิโลกรัมต่อไร่ ราคา 8 - 20 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนการผลิต 4,229-13,327 บาทต่อไร่ รายได้จากการผลิต 8,800–34,000 บาทต่อไร่ และกำไร 2,641-20,673 บาทต่อไร่

ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก ปี 2555 ผลผลิต 700–2,147 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาผลผลิต 16-17 บาทต่อกิโลกรัม มีต้นทุนการผลิต 8,461-14,801 บาทต่อไร่ รายได้ 11,200-34,352 บาทต่อไร่ และกำไรปี 2,589-19,551 บาทต่อไร่ ปี 2556 ผลผลิต 667–1,850 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาผลผลิต 16-18 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนการผลิต 7,772-16,515 บาทต่อไร่ รายได้ 11,999–31,450 บาทต่อไร่ กำไร 3,908–14,935 บาทต่อไร่

#### 5. ปัญหาในการปลูกถั่วเหลืองฝักสด

ปัญหาของถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคในประเทศ คือ ราคา และการตลาด ขึ้นกับพ่อค้าคนกลางและกลไกตลาด เพราะไม่มีการทำสัญญาล่วงหน้า ปัญหาของถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก มีการใช้สารเคมีมาก มีความเสี่ยงต่อสารเคมีกำจัดโรคและแมลง และต้นทุนการผลิตสูง เพราะต้องดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สารเคมีตกค้างจากตัวอย่างพืชสดของเกษตรกรใน จังหวัดอุทัยธานี จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดสระบุรี จำนวน 6 ตัวอย่าง ไม่พบว่ามีสารเคมีตกค้าง

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สารเคมีตกค้างจากตัวอย่างดินของเกษตรกรในจังหวัดอุทัยธานี จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดลพบุรี และจังหวัดสระบุรี จำนวน 8 ตัวอย่างพบว่า มีสารเคมีตกค้าง ในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต ได้แก่ คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) จำนวน 6 ตัวอย่าง มีค่า < 0.01 ไม่เกินค่า MRLs (0.03) อีพีเอ็น (EPN) จำนวน 2 ตัวอย่าง มีค่า < 0.01 ไม่เกินค่า MRLs (0.05) ไตรอะโซฟอส (triazophos) จำนวน 1 ตัวอย่าง มีค่า < 0.01 ไม่เกินค่า MRLs (ไม่ระบุ) ไพริมิฟอส-เมทิล (pirimiphos methyl) จำนวน 1 ตัวอย่าง มีค่า < 0.01 ไม่เกินค่า MRLs (ไม่ระบุ)

#### การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

ได้ทราบข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็น และเป็นประโยชน์เพื่อประกอบการตัดสินใจของเกษตรกร ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเชิงการค้า และเพื่อเป็นข้อมูลประกอบสำหรับผู้กำกับนโยบายด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

อิทธิพลของช่วงเวลาปลูกถั่วเหลืองฝักสดต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตในเขตภาคกลาง:  
จังหวัดชัยนาท

Effect of Planting Date on Growth and Yield of Vegetable Soybean in the Central Region:  
Chai Nat Province

จิราลักษณ์ ภูมิไธสง<sup>1</sup> อานนท์ มลิพันธ์<sup>2</sup> สมชาย ผอบเหล็ก<sup>3</sup> สุมนา งามผ่องใส<sup>1</sup> อัจฉรา จอมสง่าวงศ์<sup>1</sup>  
Jiraluck Phoomthaisong<sup>1</sup> Anon Malipan<sup>2</sup> Somchai Pa-oblek<sup>3</sup>  
Sumana Ngampongsai<sup>1</sup> Achara Jomsangawong<sup>1</sup>

คำหลัก (Key words)

คำหลัก: ถั่วเหลืองฝักสด วันปลูก ผลผลิต

Key words: vegetable soybean, planting dates, yield

บทคัดย่อ

ทำการทดลองในฤดูแล้ง ปี 2556 ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วย การปลูกถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 5 วันปลูก ได้แก่ 22 ธันวาคม 2555 วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 18 กุมภาพันธ์ 1 มกราคม และ 15 มกราคม 2556 subplots เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ VB\_LB4 AGS 292 และเชียงใหม่ 1 ผลการทดลอง พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ในส่วนของน้ำหนักรวมทั้งหมด น้ำหนักฝักทั้งหมด และน้ำหนักฝักมาตรฐาน การปลูกถั่วเหลืองฝักสดในวันที่ 22 ธันวาคม และ 4 มกราคม ให้น้ำหนักรวมทั้งหมดไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 3,384 และ 3,205 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการปลูกในวันที่ 18 มกราคม วันที่ 1 และ 15 กุมภาพันธ์ ประมาณ 11-17, 77-86 และ 79-89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB4 และเชียงใหม่ 1 มีน้ำหนักรวมทั้งหมดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ AGS 292 ประมาณ 18-19 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการให้ผลผลิตฝักสด และผลผลิตฝักมาตรฐาน พบว่า การปลูกในวันที่ 22 ธันวาคม และวันที่ 4 มกราคม ให้น้ำหนักฝักสดสูงสุด มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 1,748-1,814 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการปลูกในวันที่ 18 มกราคม วันที่ 1 และ 15 กุมภาพันธ์ ประมาณ 33-40, 95-102 และ 125-129 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และถั่วเหลืองพันธุ์

<sup>1</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150

<sup>1</sup> Chai Nat Field Crops Research Center, Subphaya, Chai Nat 17150

<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี อ.เมือง จ.ลพบุรี 50290

<sup>2</sup> Lopburi Agricultural Research and Development Center, Muang, Lopburi. 50290

<sup>3</sup> สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรุงเทพฯ 10900

<sup>3</sup> Field and Renewable Energy Crops Research Institute, Chatuchak, Bangkok 10900

VB\_LB4 และเชียงใหม่ 1 ให้น้ำหนักฝักสดสูงกว่าพันธุ์ AGS 292 ประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำมาคัดเป็นฝักมาตรฐาน พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB4 และเชียงใหม่ 1 ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานสูงกว่าพันธุ์ AGS 292 ประมาณ 17-22 เปอร์เซ็นต์ การปลูกถั่วเหลืองฝักสดในวันที่ 22 ธันวาคม และวันที่ 4 มกราคม ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานสูงสุด คือ เฉลี่ย 1,487 และ 1,447 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการปลูกในวันที่ 18 มกราคม วันที่ 1 และ 15 กุมภาพันธ์ ประมาณ 2, 5 และ 6 เท่า ตามลำดับ

### ABSTRACT

The experiment was carried out to examine yield performances of five planting dates for three vegetable soybean varieties grown at Chai Nat Field Crops Research Center during the dry season of 2013. A split plot design with 4 replicates was chosen for the trial with five planting dates: December 22, February 4 and 18, January 1 and 15 as main plot and three vegetable soybean varieties: VB\_LB4, AGS 292 and Chaing Mai 1 (CM1) as subplots. The results revealed that the significant interaction between varieties and planting dates did not occur in terms of total fresh weight, total pods weight and standard pods weight. CM 1 and VB\_LB4 attained 18-19, 16 and 17-22% greater total fresh weight, total pods weight and standard pods weight than AGS 292, respectively. Taken into consideration, planting of 22 December and 4<sup>th</sup> of January yielded the highest total fresh weight, and they were greater than that of 18 January, 1<sup>st</sup> and 15<sup>th</sup> of February by 11-17, 77-86 and 79-89% respectively. Both planting dates also attained 33-40, 95-102 and 125-129 % greater total pods fresh weight than 18<sup>th</sup> of January, 1<sup>st</sup> and 15<sup>th</sup> of February, respectively. Planting of 22 December showed no significant differences in standard pod yield with 4<sup>th</sup> of January, but they had 2, 5 และ 6 folds greater standard pod yield than 18<sup>th</sup> of January, 1<sup>st</sup> and 15<sup>th</sup> of February, respectively.

### บทนำ

ถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียง เช่น ประเทศญี่ปุ่น จีน เกาหลี และไต้หวัน ถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชที่ตลาดมีความต้องการสูง โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่นซึ่งนิยมบริโภค ถั่วเหลืองฝักสดปีละประมาณ 150,000 ตัน แต่ประเทศผลิตไม่เพียงพอ จึงมีการนำเข้าจากต่างประเทศประมาณ ร้อยละ 50 ของความต้องการภายในประเทศ โดยมีประเทศจีน ไต้หวัน และไทย เป็นผู้ส่งออกที่สำคัญ ประเทศไทยส่งไปขายปีละประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ โดยส่งออกถั่วเหลืองฝักสดในรูปฝักแช่แข็ง และรีดเมล็ด แหล่งปลูก ถั่วเหลืองฝักสดส่วนใหญ่ อยู่ในเขตภาคเหนือตอนบนและภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร โขทัย ลำปาง อุตรดิตถ์ ลำพูน และเพชรบูรณ์ ซึ่งปัจจุบัน เกษตรกรในหลายจังหวัดของภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดลพบุรี สระบุรี ชัยนาท และอุทัยธานี ได้ให้ความสนใจการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพิ่มมากขึ้น เนื่องจาก



เป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนสูงเมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกพืชไร่อื่น (สุกัญญา, 2546) อีกทั้งความต้องการของตลาดภายในท้องถิ่นมีแนวโน้มสูงขึ้น และภาคกลางเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกถั่วเหลืองฝักสด โดยเฉพาะในเขตชลประทาน เนื่องจากมีแหล่งน้ำตลอดทั้งปี ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง แต่สภาพโดยทั่วไปของภาคกลางมีอากาศร้อนกว่าภาคเหนือ ซึ่งการพัฒนาการ การเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองขึ้นอยู่กับพันธุ์ อุณหภูมิ และความยาวช่วงแสง (Reddy *et al.*, 2002) อุณหภูมิในระหว่างฤดูปลูกถั่วเหลือง ควรอยู่ระหว่าง 10-40 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส การสร้างฝักจะลดลง ส่งผลให้ผลผลิตลดลง และอาจทำให้โรคแมลงบางชนิดระบาดมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อพื้นที่ใบ คุณภาพฝัก เมล็ด และผลผลิตลดลงในที่สุด แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไป ก็อาจทำให้โรคแมลงบางชนิดระบาดได้เช่นกัน (เฉลิมพล, 2535) ถั่วเหลืองจะออกดอกล่าช้าออกไปเมื่ออุณหภูมิต่ำ และจะออกดอกเร็วขึ้นเมื่อมีอุณหภูมิสูง ดังนั้น อายุการออกดอกของถั่วเหลืองในแต่ละปี หรือแต่ละช่วงปลูกจะแตกต่างกัน ถ้าอุณหภูมิต่างกัน แต่ก็มีบางพันธุ์ที่ไม่ไวต่อแสง การออกดอกจึงขึ้นอยู่กับอายุเป็นสำคัญ (เฉลิมพล, 2535) ถั่วเหลืองที่ปลูกกันอยู่ส่วนใหญ่จัดเป็นพวกวันสั้น แต่จะมีช่วงความยาวแสงวิกฤติ (critical daylength) แตกต่างกันไป เมื่อความยาวของวันเปลี่ยนไป ย่อมส่งผลต่อการเจริญเติบโต อายุการออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว ถั่วเหลืองจะออกดอกล่าช้าออกไป หากได้รับช่วงแสงระหว่างฤดูปลูกสูงกว่าแสงวิกฤติ แต่จะออกดอกเร็วขึ้นถ้าได้รับน้อยกว่าแสงวิกฤติ Saitoh *et al.* (1999) รายงานว่า การออกดอกล่าช้าของถั่วเหลือง ส่งผลให้การสร้างฝักลดลง เนื่องจากการแข่งขันแย่งสารอาหารระหว่างระยะ vegetative และ reproductive ในประเทศอินเดีย และอิหร่าน พบว่า ช่วงวันปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงของถั่วเหลืองตั้งแต่ต้นเดือนพฤษภาคม-กลางเดือนมิถุนายน และการปลูกถั่วเหลืองตั้งแต่เดือนกรกฎาคมเป็นต้นไป ทำให้ผลผลิตลดลง (Ibrahim, 2012; Vahid *et al.*, 2013; Ilkaee *et al.*, 2012) ที่ประเทศปากีสถาน พบว่า ถั่วเหลืองที่ปลูกในวันที่ 1 และ 15 มิถุนายน การเจริญเติบโตที่ระยะ vegetative และผลผลิตเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเหลืองที่ปลูกล่าช้าออกไปในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม (Oad *et al.*, 2002) การปลูกเร็วขึ้นในเดือนมิถุนายน ถั่วเหลืองได้รับแสงเพิ่มขึ้นและระยะยาวนานกว่า ทำให้การเจริญเติบโตที่ระยะ vegetative เพิ่มขึ้นและยาวนานขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น แต่การเลื่อนปลูกถั่วเหลืองล่าช้าออกไป พืชได้รับปริมาณแสงน้อยลง การเจริญเติบโตที่ระยะ vegetative สั้นลง ถั่วเหลืองสุกแก่เร็ว ส่งผลให้ผลผลิตต่ำในที่สุด ขณะที่วันปลูกที่เหมาะสมทางภาคเหนือของสหรัฐอเมริกา เป็นช่วงต้นเดือนพฤษภาคม โดยพบว่า ผลผลิตถั่วเหลืองจะลดต่ำลง ประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปลูกปลายเดือนพฤษภาคม และ 29 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปลูกกลางเดือนมิถุนายน (Naeve, 1999) ซึ่งเป็นผลจากความแปรปรวนของฤดูปลูก รวมถึงระยะเวลาในการเจริญเติบโตที่ระยะ vegetative และระยะ reproductive ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตที่ระยะ reproductive ในปลายฤดูปลูก พืชได้รับอุณหภูมิ ปริมาณแสง และปริมาณน้ำฝนที่ต่ำกว่า จึงทำให้ผลผลิตลดลง (Egli and Cornelius, 2009) Zhang *et al.* (2010) รายงานว่า การปลูกถั่วเหลืองฝักสดในพื้นที่ที่เย็นกว่า ทำให้น้ำหนักฝักมาตรฐานลดลง เนื่องจาก 1) ระยะเวลาของฤดูปลูกที่สั้นกว่า มีผลทำให้การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดโดยรวมลดลง 2) ช่วงวันสั้น สัมพันธ์กับปริมาณแสง และอุณหภูมิต่ำ ส่งผลให้ถั่วเหลืองฝักสดมีอัตราการเจริญเติบโตช้าและการติดฝักต่ำ ซึ่งเป็นผลจากช่วงแสงที่ลดลง ดังนั้น การเลือกช่วงวันปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะใน

สภาพแวดล้อมที่แปรปรวน เช่น ลักษณะการตกของฝนเปลี่ยนแปลงไป อุณหภูมิในระหว่างการปลูกเพิ่มสูงขึ้นหรือต่ำลง ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ มีผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และการเก็บเกี่ยวผลผลิต การเลือกช่วงเวลาการปลูกที่ไม่เหมาะสม อาจทำให้การเจริญเติบโตไม่เหมาะสม มีการระบาดของโรคแมลง รวมถึงความเสี่ยงต่อความเสียหายระหว่างเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อศึกษาช่วงวันปลูกที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดชัยนาท เพื่อเป็นข้อมูลแนะนำการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ต่อไป

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวน้ำ จำนวน 3 สายพันธุ์ได้แก่ VB\_LB4 (เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก) AGS 292 และเชียงใหม่ 1 (CM 1)
2. ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 14-14-21, 46-0-0
3. สารเคมีคลุกเมล็ดพันธุ์ป้องกันเชื้อรา
4. เวอร์เนีย, ไม้บรรทัด อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพืช
5. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- วิธีการดำเนินการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ split plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วย วันปลูกถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 5 วันปลูก ได้แก่ 22 ธันวาคม 2555 วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 18 กุมภาพันธ์ 1 มกราคม และ 15 มกราคม 2556 subplots ประกอบด้วยพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ VB\_LB4 (เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก) AGS 292 และเชียงใหม่ 1 ดำเนินการทดลอง ฤดูแล้ง ปี 2556 ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4 เมตร ก่อนปลูกทุกแปลงย่อยได้รับปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตันต่อไร่ และปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำ  $\frac{3}{4}$  ของแปลง รอให้น้ำซึมทั่วแปลง จึงระบายน้ำออก ทำการปลูกถั่วเหลืองฝักสด หลังให้ให้น้ำแล้ว 1-2 วัน โดยก่อนปลูก คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีป้องกันเชื้อราเบนโนมิล ปลูกโดยใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะหลุม 20 เซนติเมตร พันสารเคมีคุมวัชพืชคลอโรลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่ทันทีหลังปลูกเสร็จ หลังถั่วเหลืองงอกประมาณ 1 สัปดาห์ ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น และพันสารเคมีป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้น และพันครั้งต่อไป 7-10 วันต่อครั้ง เมื่อถั่วเหลืองงอกประมาณ 2 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 14-14-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบพูนโคนต้น หลังปลูก 40-45 วัน ใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบพูนโคนต้นเมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะออกดอก พันสารเคมีป้องกันโรคแอนแทรกโนส และพันอีกครั้งหนึ่งในระยะติดฝักอ่อน เมื่อมีวัชพืชขึ้นมาอีก กำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคนอีก 1 ครั้ง ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 2 สัปดาห์ หยอดพันสารเคมีทุกชนิด

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูล ความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และจำนวนฝักมาตรฐานต่อต้น (เฉลี่ยจาก 10 ต้น) น้ำหนักรวมทั้งหมด (น้ำหนักฝัก+ใบ+ต้น) น้ำหนักฝักทั้งหมด น้ำหนักฝักมาตรฐาน (เป็นฝักมี 2 เมล็ดขึ้นไป

ฝักสมบูรณ์ และไม่มีร่องรอยการทำลายของโรคแมลง) ความกว้าง และความยาวของฝัก 2 เมล็ด (เป็นเซนติเมตร) เฉลี่ยจาก 10 ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ดสด และจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม

- การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ด้วยโปรแกรม IRRISTAT for Dos และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

### 1. ผลผลิต

ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ใช้เวลาในการงอก 6 วันหลังปลูก เมื่อปลูกวันที่ 22 ธันวาคม วันที่ 4, 18 มกราคม และวันที่ 1 กุมภาพันธ์ และลดลงเหลือ 5 วันหลังปลูก เมื่อปลูกในวันที่ 15 กุมภาพันธ์ ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ใช้ระยะเวลาในการออกดอก 33 วันหลังปลูก เมื่อปลูกในวันที่ 22 ธันวาคม จะลดลงเหลือ 32 วันหลังปลูก เมื่อปลูกในวันที่ 4 มกราคม และจะใช้ระยะเวลาในการออกดอกลดลงเหลือเพียง 30 วันหลังปลูก เมื่อปลูกในวันที่ 18 มกราคม วันที่ 1 และ 15 กุมภาพันธ์ จะเห็นได้ว่า การเลื่อนการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ทำให้ถั่วเหลืองใช้ระยะเวลาในการงอก และออกดอกเร็วขึ้น สำหรับอายุเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า ใกล้เคียงกันทั้ง 5 วันปลูก แต่แนวโน้มการเลื่อนวันปลูกล่าช้าออกไป อายุการเก็บเกี่ยวลดลง โดยการปลูกในวันที่ 22 ธันวาคม มีอายุเก็บเกี่ยวฝักสด 70 วันหลังปลูก อายุการเก็บเกี่ยวลดลงเหลือเพียง 68 วันหลังปลูก เมื่อปลูกในวันที่ 4 มกราคม และเพิ่มขึ้นเป็น 71 วันหลังปลูก เมื่อปลูกในวันที่ 18 มกราคม หลังจากนั้นจะลดลงเหลือเพียง 69 และ 68 วันหลังปลูก เมื่อปลูกในวันที่ 1 และ 15 กุมภาพันธ์ ตามลำดับ โดยเมื่อพิจารณาอุณหภูมิในฤดูปลูก พบว่า ต้นเดือนธันวาคม 2555 อุณหภูมิเฉลี่ยเริ่มลดลงจนถึง 27.3 องศาเซลเซียส เมื่อปลูกในช่วงวันปลูกแรก (22 ธันวาคม) และค่อยๆ ลดต่ำลงเป็น 25.4 องศาเซลเซียส ในช่วงวันปลูกที่ 2 (4 มกราคม 2556) หลังจากนั้น อุณหภูมิเฉลี่ยจะเริ่มสูงขึ้นเป็น 27.0, 28.0 และ 28.6 องศาเซลเซียส ตั้งแต่วันปลูกที่ 3-5 (18 มกราคม 1 และ 15 กุมภาพันธ์ 2556) ซึ่งเป็นการเข้าสู่ฤดูร้อน อุณหภูมิสูง ระยะเวลาการรับแสงสั้นกว่า ทำให้ระยะเวลาเจริญเติบโตจนถึงเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกล่าช้า หลังวันที่ 18 มกราคม ได้รับอุณหภูมิสูงกว่า ช่วงแสงสั้นกว่า การปลูกในวันที่ 22 ธันวาคม และ 4 มกราคม (Figure 1) ซึ่งให้เห็นว่า อุณหภูมิและระยะช่วงวันหรือช่วงแสง มีผลต่อการเจริญเติบโต อายุการออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว ซึ่ง Ibrahim (2013) รายงานว่า การปลูกถั่วเหลืองล่าช้าหลังปลายเดือนมิถุนายน ทำให้ถั่วเหลืองมีอายุการออกดอกเร็ว และการเจริญเติบโตที่ระยะ vegetative สั้นกว่า ทำให้ต้นเตี้ยกว่า ส่งผลให้จำนวนฝักต่อต้นลดลง ขนาดเมล็ดเล็ก และผลผลิตลดต่ำลงที่สุดในที่สุด ซึ่งเนื่องมาจากระยะเวลาในการเจริญเติบโตในช่วง vegetative ไม่เพียงพอต่อการสะสมน้ำหนักแห้ง และผลผลิตในที่สุด เมื่อพิจารณาผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และวันปลูกถั่วเหลืองฝักสด ในส่วนของน้ำหนักรวมทั้งหมด น้ำหนักฝักทั้งหมด และน้ำหนักฝักมาตรฐาน ซึ่งน้ำหนักรวมทั้งหมด เป็นน้ำหนักรวมต้น ใบ และฝัก ของถั่วเหลืองฝักสด โดยการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในวันที่ 22 ธันวาคม และ 4 มกราคม ให้น้ำหนักรวมทั้งหมดไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 3,384 และ 3,205 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการปลูกในวันที่ 18 มกราคม วันที่ 1 และ 15 กุมภาพันธ์ ประมาณ 11-17, 77-86 และ 79-89 เปอร์เซ็นต์ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB4 และเชียงใหม่ 1 มี

น้ำหนักรวมทั้งหมดไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2,747 และ 2,772 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ AGS 292 ประมาณ 18-19 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการให้ผลผลิตฝักสด และน้ำหนักฝักมาตรฐาน ให้ผลในการทำงานเดียวกับน้ำหนักรวมทั้งหมด โดยการปลูกวันที่ 22 ธันวาคม และวันที่ 4 มกราคม ให้น้ำหนักฝักสดสูงสุด โดยสูงกว่าการปลูกในวันที่ 18 มกราคม วันที่ 1 และ 15 กุมภาพันธ์ ประมาณ 33-40, 95-102 และ 125-129 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และถั่วเหลืองพันธุ์ VB\_LB4 และเชียงใหม่ 1 ให้น้ำหนักฝักสดสูงกว่าพันธุ์ AGS 292 ประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) และเมื่อนำมาคิดเป็นฝักมาตรฐาน ซึ่งเป็นฝักที่มี 2 เมล็ดขึ้นไป ฝักสมบูรณ์ ไม่มีร่องรอยการทำลายของโรคแมลง พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด การปลูกถั่วเหลืองฝักสดในวันที่ 22 ธันวาคม และ 4 มกราคม ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานสูงสุด คือ เฉลี่ย 1,487 และ 1,447 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยสูงกว่าการปลูกในวันที่ 18 มกราคม วันที่ 1 และ 15 กุมภาพันธ์ ประมาณ 2, 5 และ 6 เท่า ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB4 และเชียงใหม่ 1 ให้น้ำหนักฝักมาตรฐาน สูงกว่าพันธุ์ AGS 292 ประมาณ 17-22 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) จะเห็นได้ว่าการปลูกล่าช้าออกไป ทำให้ผลผลิตต่ำ ฝักไม่ได้มาตรฐานตามที่ต้องการ Reddy and Pachepsky (2002) รายงานว่า การพัฒนาการของถั่วเหลืองที่ระยะ reproductive ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและช่วงแสง การเลื่อนการปลูกถั่วเหลืองล่าช้าออกไป เป็นช่วงวันสั้น พืชได้รับปริมาณแสงน้อยลง ทำให้สุกแก่เร็ว ส่งผลให้ผลผลิตต่ำ ขณะที่เลื่อนการปลูกเร็วขึ้น เป็นช่วงวันยาว พืชได้รับแสงเพิ่มขึ้นและยาวนานขึ้น ทำให้การเจริญเติบโตที่ระยะ vegetative ยาวนานขึ้น และระยะเวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งมากขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (Oad *et al.*, 2002) ทำนองเดียวกับการปลูกถั่วเหลืองเพื่อเก็บเมล็ด โดย เพ็ญแข และคณะ (2533) รายงานว่า ในฤดูแล้ง ไม่ควรปลูกล่าช้าหลังวันที่ 15 มกราคม เพราะจะทำให้ผลผลิตลดต่ำลง ขนาดเมล็ดเล็กลง เมล็ดลีบ และคุณภาพไม่ดี สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม ซึ่งเป็นการสุ่มฝักมาตรฐานมาชั่งน้ำหนัก 1 กิโลกรัม และนับจำนวนฝักมาตรฐานที่ได้ เพื่อเป็นข้อมูลขนาดฝักและขนาดเมล็ด พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด การปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB4 และเชียงใหม่ 1 ในวันที่ 1 และ 15 กุมภาพันธ์ มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมสูงสุด ขณะที่การปลูกถั่วเหลืองฝักสดทั้งพันธุ์ VB\_LB4 และเชียงใหม่ 1 ในวันที่ 22 ธันวาคม ให้จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมต่ำที่สุด ซึ่งให้เห็นว่า ทั้ง 2 พันธุ์ เมื่อปลูกในวันที่ 22 ธันวาคม มีขนาดฝักโตกว่า เนื่องจาก มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมน้อยกว่าการปลูกในวันปลูกอื่นๆ อย่างไรก็ตาม การปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB4 ในวันที่ 4 มกราคม ให้จำนวนฝักมาตรฐานไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการปลูกในวันที่ 22 ธันวาคม แต่การปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ในวันที่ 22 มกราคม ให้จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมต่ำที่สุด (Table 2) ดังนั้น หากต้องการฝักและขนาดเมล็ดโต ควรปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB4 ระหว่างวันที่ 2 ธันวาคม ถึงวันที่ 4 มกราคม ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 1 และ AGS 292 ควรปลูกในวันที่ 22 ธันวาคม ข้อสังเกตการปลูกในวันที่ 18 มกราคม วันที่ 1 และ 15 กุมภาพันธ์ นอกจากให้ผลผลิตต่ำแล้ว ยังพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะฝักจำนวนมาก ผลผลิตได้รับความเสียหาย และทำให้มีฝักที่ไม่ได้มาตรฐานสูงกว่าการปลูกในวันที่ 22 ธันวาคม และ 4 มกราคม ระหว่าง 65-87 และ 78-102 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่น้ำหนักฝักไม่ได้มาตรฐานของ ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 1)

## 2. องค์ประกอบผลผลิตบางประการ

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และวันปลูก ในส่วนของความสูงต้น จำนวนกิ่งต่อต้น ความกว้างฝัก และความยาวฝัก การปลูกถั่วเหลืองฝักสดในวันที่ 22 ธันวาคม และวันที่ 4 มกราคม ถั่วเหลืองมีความสูงต้นสูงที่สุด โดยสูงกว่าการปลูกในวันที่ 18 มกราคม วันที่ 1 และ 15 กุมภาพันธ์ ประมาณ 4-14, 38-51 และ 20-32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB4 และพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีความสูงต้นสูงที่สุด ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ AGS 292 ประมาณ 17-21 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การปลูกถั่วเหลืองฝักสดทุกช่วงวันปลูก และพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ที่จำนวนกิ่งต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การปลูกมีผลต่อความกว้างและความยาวฝัก โดยการปลูกในวันที่ 22 ธันวาคม มีค่าความยาวและความกว้างฝักสูงที่สุด คิดเป็น 3-13 และ 4-13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับทุกวันปลูก ส่วนพันธุ์ พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 1 และ AGS 292 มีความกว้างฝักสูงกว่าพันธุ์ VB\_LB4 ประมาณ 3-6 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าความยาวฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.28-4.38 เซนติเมตร (Table 3)

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และช่วงวันปลูก ในส่วนของจำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด การปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ในวันที่ 22 ธันวาคม และ 4 มกราคม ให้จำนวนฝักต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่าการปลูกในวันที่ 18 มกราคม วันที่ 1 และ 15 กุมภาพันธ์ ประมาณ 7-22, 40-68 และ 11-33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ทุกวันปลูก ไม่มีผลทำให้พันธุ์ VB\_LB4 และ เชียงใหม่ 1 มีจำนวนฝักต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 38.5 และ 37.4 ฝัก ตามลำดับ (Table 4) Nishioka and Okumura (2008) พบว่า การเลื่อนวันปลูกถั่วเหลืองฝักสดให้เร็วขึ้น ทำให้จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนักฝักสดสูงกว่าการเลื่อนวันปลูกล่าช้าออกไป ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ดสดของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB4 เมื่อปลูกในวันที่ 22 ธันวาคม วันที่ 4 และ 18 มกราคม ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดสด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่าการปลูกในวันที่ 1 และ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ ประมาณ 12-22, 21-31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่การปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ในวันที่ 22 ธันวาคม ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด ซึ่งสูงกว่าการปลูกในวันที่ 4, 18 มกราคม และ วันที่ 1, 15 กุมภาพันธ์ ประมาณ 14, 15, 38 และ 89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1 ในวันที่ 22 ธันวาคม และ 18 มกราคม ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดสด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่าการปลูกในวันที่ 4 มกราคม และวันที่ 1, 15 กุมภาพันธ์ ประมาณ 5-14, 23-34 และ 58-73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 5) ซึ่งให้เห็นว่า การเลื่อนวันปลูกให้ล่าช้าออกไป มีผลทำให้ความสูงต้น ความกว้างความยาวฝัก จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด ลดต่ำลง และผลผลิตลดต่ำลงในที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Vahid *et al.* (2013) Ilkaee *et al.* (2012) Sedeghi and Noorhosseini Niyaki (2013) ที่รายงานว่า การเลื่อนวันปลูกถั่วเหลืองให้เร็วขึ้น มีผลทำให้องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูงต้น ความยาวฝัก จำนวนฝักต่อต้น และ น้ำหนัก 100 เมล็ด ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตเมล็ดสูงกว่าการเลื่อนวันปลูกล่าช้าออกไป

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในช่วงวันปลูก บนดินร่วนเหนียว ชุดดินราชบุรี ฤดูแล้ง ปี 2556 สภาพแวดล้อมเขตชลประทาน จังหวัดชัยนาท สามารถสรุปได้ว่า

1. การปลูกถั่วเหลืองฝักสดในวันที่ 22 ธันวาคม และวันที่ 4 มกราคม ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมทั้งคาน้ำหนักฝักทั้งหมด และน้ำหนักฝักมาตรฐาน สูงกว่าการปลูกในวันที่ 18 มกราคม วันที่ 1 และวันที่ 15 กุมภาพันธ์ โดยมีน้ำหนักรวมทั้งคาน้ำหนักฝักทั้งหมด สูงกว่า ประมาณ 11-17, 77-86 และ 79-89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้ำหนักฝักทั้งหมด สูงกว่า ประมาณ 33-40, 95-102 และ 125-129 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และน้ำหนักฝักมาตรฐาน สูงกว่าประมาณ 105-111, 377-391 และ 467-483 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ VB\_LB4 และเชียงใหม่ 1 เหมาะสมสำหรับปลูกในเขตจังหวัดชัยนาท เนื่องจากให้น้ำหนักรวมทั้งคาน้ำหนักฝักทั้งหมด และน้ำหนักฝักมาตรฐาน สูงกว่าพันธุ์ AGS 292 ประมาณ 18-19, 16 และ 17-22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ช่วงการปลูกถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมในฤดูแล้ง เขตจังหวัดชัยนาท สามารถปลูกได้ ตั้งแต่วันที่ 22 ธันวาคม จนถึงวันที่ 4 มกราคม เนื่องจากให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกหลังวันที่ 18 มกราคม อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จึงไม่ควรปลูกล่าช้าหลังวันที่ 18 มกราคม และควรเลือกปลูกถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ VB\_LB4 และเชียงใหม่ 1 เนื่องจากให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ AGS 292 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

**Table 1** Effect of planting dates on total fresh weight (stem+leaf+pod; Kg/rai), pod fresh weight (kg/rai), standard pod weight (kg/rai) and non-standard pod weight (kg/rai) of each vegetable soybean varieties sown at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2013.

Treatments	Yield (kg/rai)			
	Total fresh weight	Pod fresh weight	Standard pod weight	Non-standard pod weight
Planting dates (a)				
Dec 22, 2012	3384 a	1814 a	1487 a	327 b
Jan 4, 2013	3205 a	1748 a	1447 a	302 c
Jan 18, 2013	2889 b	1315 b	705 b	610 a
Feb 1, 2013	1815 c	896 c	303 c	593 a
Feb 15, 2013	1787 c	793 c	255 c	539 a
CV (a)%	8.5	15.8	25.6	23.0
Varieties (B)				
VB_LB4	2747 a	1378 a	909 a	469 a
AGS 292	2329 b	1185 b	742 b	442 a
CM1	2772 a	1377 a	866 a	511 a
CV (b)%	8.9	10.9	16.0	19.1

Mean different letter(s) in each trait are significantly at  $P < 0.05$  by DMRT.

**Table 2** Effect of planting dates on number of standard pod per 1 kg of each vegetable soybean varieties sown at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2013.

Planting dates (a)	Vegetable soybean varieties (B)			Mean	
	VB_LB4	AGS292	CM1		
Dec 22, 2012	584 c	495 d	547 c	542	CV (a) % varieties 8.4
Jan 4, 2013	643 bc	583 c	623 b	616	CV (b)% planting dates 5.4
Jan 18, 2013	657 b	565 c	619 b	613	AxB=*
Feb 1, 2013	745 a	690 b	750 a	728	
Feb 15, 2013	793 a	828 a	792 a	804	
Mean	684	632	666		

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

LSD (0.05) for vegetable soybean varieties means at the same or different planting dates are 52.

LSD (0.05) for planting dates means at the same or different vegetable soybean varieties are 65.

**Table 3** Effect of planting dates on plant height (cm), number of branches per plant, pod width (cm) and pod length (cm) of each vegetable soybean varieties sown at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2013.

Treatments	Plant height (cm)	No. of branches/plant	Pod width (cm)	Pod length (cm)
Planting dates (a)				
Dec 22, 2012	41.15 a	3.5 a	1.22 a	4.60 a
Jan 4, 2013	45.08 a	3.4 a	1.17 b	4.45 b
Jan 18, 2013	39.50 b	3.2 a	1.17 b	4.25 c
Feb 1, 2013	29.82 d	3.2 a	1.11 c	4.07 d
Feb 15, 2013	34.19 c	3.0 a	1.08 c	4.27 c
CV (a)%	7.4	14.4	3.4	3.5
Varieties (B)				
VB_LB4	40.00 a	3.4 a	1.12 b	4.33 a
AGS 292	34.18 b	3.3 a	1.19 a	4.28 a
CM1	41.46 a	3.1 a	1.15 ab	4.38 a
CV (b)%	8.3	18.7	4.0	3.1

Mean different letter(s) in each trait are significantly at  $P < 0.05$  by DMRT.

ns, \*, \*\* = non significant, significant at  $P < 0.05$  and  $P < 0.01$ , respectively.

**Table 4** Effect of planting dates on number of pods per plant of each vegetable soybean varieties sown at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2013.

Planting dates (a)	Vegetable soybean varieties (B)			Mean	
	VB_LB4	AGS292	CM1		
Dec 22, 2012	38.1 a	51.9 a	36.6 a	42.2	CV (a) % varieties 20.0
Jan 4, 2013	37.3 a	43.2 ab	36.5 a	39.0	CV (b)% planting dates 12.4
Jan 18, 2013	45.1 a	40.4 b	37.3 a	40.9	AxB=**
Feb 1, 2013	36.4 a	30.9 c	35.5 a	34.3	
Feb 15, 2013	35.5 a	39.0 bc	41.1 a	38.5	
Mean	38.5	41.1	37.4		

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

LSD (0.05) for vegetable soybean varieties means at the same or different planting dates are 7.0.

LSD (0.05) for planting dates means at the same or different vegetable soybean varieties are 9.0.

**Table 5** Effect of planting dates on 100 grains fresh weight (g) of each vegetable soybean varieties sown at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2013.

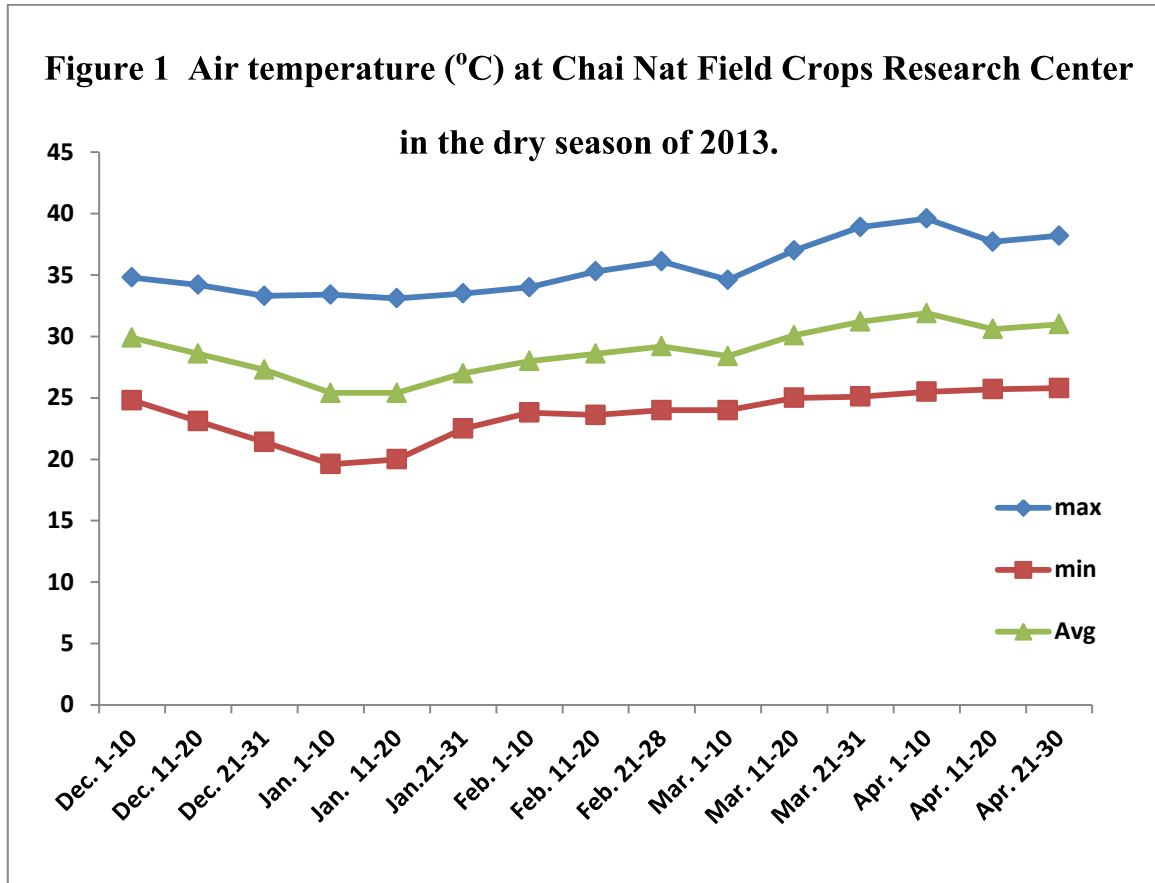
Planting dates (a)	Vegetable soybean varieties (B)			Mean	
	VB_LB4	AGS292	CM1		
Dec 22, 2012	46.59 a	56.11 a	51.41 a	51.37	CV (a) % varieties 11.1
Jan 4, 2013	46.38 a	49.09 b	44.89 b	46.78	CV (b)% planting dates 6.8
Jan 18, 2013	42.78 ab	48.68 b	46.99 ab	46.15	AxB=**
Feb 1, 2013	38.28 bc	40.78 c	38.34 c	39.13	
Feb 15, 2013	35.47 c	29.66 d	29.69 d	31.61	
Mean	41.90	44.86	42.26		

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

LSD (0.05) for vegetable soybean varieties means at the same or different planting dates are 4.25.

LSD (0.05) for planting dates means at the same or different vegetable soybean varieties are 5.48.







ระบาดของแมลงหิวข้าวทำให้เกิดโรคใบยอดย่นรุนแรงทำให้คุณภาพและผลผลิตลดลง ในขณะที่การปลูกกลางเดือนสิงหาคมจะทำให้ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์มีอายุออกดอกเร็วขึ้นอายุเก็บเกี่ยวสั้นลง ส่งผลให้ผลผลิตฝักสดและคุณภาพผลผลิตลดลง ดังนั้นวันปลูกที่เหมาะสมในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดลพบุรีและพื้นที่ใกล้เคียงในฤดูแล้งควรปลูกในช่วงธันวาคมถึงมกราคม ส่วนในฤดูฝนควรปลูกในช่วงกรกฎาคมถึงต้นสิงหาคมจะทำให้ได้ผลผลิตฝักรวมต้นสดและผลผลิตฝักสดต่อไร่สูงสุด รวมทั้งผลผลิตที่ได้มีคุณภาพทำให้ได้ผลตอบแทนต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น

#### ABSTRACT

A study on effects of planting dates in 3 varieties of vegetable soybean were conducted in both dry and rainy seasons in 2013, at Lop Buri Agricultural Research and Development Center, Mueang, Lop Buri, Thailand. The experiments were designed in Split plot Design using a RCB with 4 replications. Main plot consisted of 5 planting dates and sub-plot consisted of 3 varieties. Results showed that yield and yield quality found interaction between planting date and vegetable soybean varieties. In dry season (planted in middle of December 2012 to middle of February 2013) showed that the different planting dates produced the different yield and yield quality of vegetable soybean. The fresh pod of stem of vegetable soybean varieties namely VB\_LB1 and Chiang Mai 1 did not show a significant difference of yield when planted in middle of December to the beginning of January. AGS292 variety produced the highest fresh pod with stem yield when planted in the middle of December. Regarding fresh pod yield, AGS292 produced the highest production when planted in the middle of December while produced the lowest yield when planted in February. This probably due to during the flowering and seed set in March, the temperature was raised by more than 36°C resulting in smaller fresh seed size and decrease fresh pod yield. In rainy season (middle of June to middle of August), the results showed that vegetable soybean varieties namely VB\_LB1 and Chiang Mai 1 which planted in middle of July gave the highest pod with fresh stem yield. While AGS292 variety gave highest pod with fresh stem yield when planted in the beginning of August. The fresh pod yield of 3 varieties of vegetable soybean planted in July to the beginning of August produced the similar fresh pod with stem yield. In June, rainfall was delayed in Lop Buri province and white fly also outbreak in this area caused the crinkle leaf virus, consequently reduced the yield and quality of vegetable soybean. When planting the vegetable soybean in middle of August, all varieties produced the early flowering day and harvesting time resulted in decreased fresh pod yield and yield quality. Therefore, the appropriate time of planting vegetable soybean in Lop Buri

province and nearby area in dry and rainy seasons should be between December to January and July to the beginning of August, respectively. This would increase the yield of fresh pod with stem, and fresh pod including improve the quality output and make a return on space.

### บทนำ

การผลิตถั่วเหลืองฝักสดสำหรับเพื่อตลาดการบริโภคภายในประเทศนั้นส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตภาคกลาง โดยเฉพาะในเขตจังหวัดสระบุรี ลพบุรี อุทัยธานี กาญจนบุรี พิจิตร อ่างทอง และชัยนาท ซึ่งเป็นแหล่งผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่สำคัญและมีการปลูกตลอดทั้งปี พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เกษตรกรใช้ปลูกกันอยู่ทั่วไปมีอยู่ 2-3 พันธุ์ แต่พันธุ์ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคและเป็นที่ต้องการของตลาด ต้องมีลักษณะดังนี้ให้ผลผลิตฝักรวมต้นสดต่อไร่สูง ฝักขนาดใหญ่ ขนสีน้ำตาลเหลือง มีจำนวนฝัก 3 เมล็ดสูง และมีลำต้นสูง รวมทั้งขนส่งได้ง่ายและสามารถเก็บไว้ได้หลายวัน การศึกษาช่วงวันปลูกของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละฤดูจึงเป็นแนวทางการประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร รวมทั้งทราบถึงผลกระทบของสภาพอากาศในแต่ละช่วงวันปลูกต่อระยะการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ระยะเจริญพันธุ์ และการให้ผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด

สภาพอากาศเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันมีผลกระทบต่อระบบการปลูกถั่วเหลืองฝักสด โดยเฉพาะในแหล่งปลูกภาคกลางพบว่า การปลูกถั่วเหลืองฝักสดมีการเปลี่ยนแปลงจากอดีตเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น ลักษณะการตกของฝนเปลี่ยนแปลงไป อุณหภูมิในระหว่างการปลูกเพิ่มสูงขึ้น ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้มีผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และการเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งการเลือกช่วงวันปลูกที่ไม่เหมาะสมทำให้ช่วงระยะการเจริญเติบโตอยู่ในช่วงสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม เช่น การปลูกในฤดูแล้งถ้าในช่วงการออกดอกถ้าได้รับอุณหภูมิต่ำกว่า  $20^{\circ}\text{C}$  หรือสูงกว่า  $32^{\circ}\text{C}$  จะทำให้การออกดอกลดลง และในระยะการพัฒนาของเมล็ดถ้าได้รับอุณหภูมิสูงกว่า  $33^{\circ}\text{C}$  จะทำให้เมล็ดที่ได้มีความงอกต่ำ โดยเฉพาะถั่วเหลืองที่มีขนาด cotyledons ใหญ่ สำหรับอุณหภูมิที่ถั่วเหลืองยังสามารถเจริญเติบโตได้ดีควรไม่สูงกว่า  $36^{\circ}\text{C}$  (Shibles *et al.*, 1978) ส่วนการปลูกในฤดูฝนช่วงระยะที่มีฝนตกชุกในเวลากลางวันที่ติดต่อกันหลายวัน นอกจากจะทำให้พืชได้รับปริมาณน้ำฝนที่มากเกินไปจนความจำเป็นแล้ว ยังทำให้สภาพฟ้าอากาศในขณะนั้นมีเมฆมาก ความยาวนานของวันและความเข้มแสงลดลง ซึ่งมีผลต่อการออกดอกของถั่วเหลืองเนื่องจากการออกดอกของถั่วเหลืองมีความไวต่อช่วงแสง และถั่วเหลืองหลายพันธุ์ที่ปรับตัวกับช่วงแสงที่สั้น (อภิพรธ, 2546) นอกจากนั้นเมื่อถั่วเหลืองที่ได้รับ ความเข้มของแสงต่ำหรือได้รับแสงไม่พอ ฝักจะร่วงหล่นมาก เมล็ดเล็ก และให้ผลผลิตต่ำ (เฉลิมพล, 2535)

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- ถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ VB\_LB1 (พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เกษตรกรในเขตภาคกลางนิยมปลูก) พันธุ์ AGS292 และพันธุ์เชียงใหม่ 1
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่ และปุ๋ยยูเรียอัตรา 25 กก./ไร่
- สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

- แบบการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design ในแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก (Main plot)คือ ช่วงเวลาปลูกจำนวน 5 วันปลูก ปัจจัยรอง (Sub-plot) คือ ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ มีรายละเอียดดังนี้

- การทดลองในฤดูแล้ง ปี 2556

ปัจจัยหลัก (Main plot) ประกอบด้วย ช่วงวันปลูกถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 5 วันปลูก ได้แก่

1. ปลูกในช่วงวันที่ 15-20 ธันวาคม
2. ปลูกในช่วงวันที่ 1-5 มกราคม
3. ปลูกในช่วงวันที่ 15-20 มกราคม
4. ปลูกในช่วงวันที่ 1-5 กุมภาพันธ์
5. ปลูกในช่วงวันที่ 15-20 กุมภาพันธ์

ปัจจัยรอง (Sub-plot) ประกอบด้วย ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ได้แก่

1. ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB 1 (พันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูก)
2. ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292
3. ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

- การทดลองในฤดูฝน ปี 2556

ปัจจัยหลัก (Main plot) ประกอบด้วย ช่วงวันปลูกถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 5 วันปลูก ได้แก่

1. ปลูกในช่วงวันที่ 15-20 มิถุนายน
2. ปลูกในช่วงวันที่ 1-5 กรกฎาคม
3. ปลูกในช่วงวันที่ 15-20 กรกฎาคม
4. ปลูกในช่วงวันที่ 1-5 สิงหาคม
5. ปลูกในช่วงวันที่ 15-20 สิงหาคม

ปัจจัยรอง (Sub-plot) ประกอบด้วย ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ได้แก่

1. ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB 1 (พันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูก)
2. ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292
3. ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ตามช่วงวันปลูกที่กำหนด ใช้ขนาดแปลงย่อย 3 x 5 ม. พื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 4ม. ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 50 ซม. ระยะปลูกระหว่างหลุม 20 ซม. หยอด 4 เมล็ด/หลุมแล้วถอนแยกเหลือ 2 ต้น/หลุม ก่อนปลูกหว่านปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้น/หลุมหลังจากปลูก ประมาณ 10 วัน และเมื่อถั่วเหลืองอายุ 14 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่ โดยโรยข้างแถวปลูกและพรวนดินกลบปุ๋ย หลังจากปลูกประมาณ 45-50 วัน ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 25 กก./ไร่ โดยโรยข้างแถวปลูก พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสมและให้น้ำชลประทานอย่างสม่ำเสมอ

- การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาตลอดฤดูปลูก
- จำนวนวันตั้งแต่ปลูกถึงวันออกดอก 50% และจำนวนวันตั้งแต่ปลูกถึงวันเก็บเกี่ยวผลผลิต
- ผลผลิตต่อแปลงย่อย ได้แก่ น้ำหนักสดรวมรวม ผลผลิตฝักรวมต้นสด ผลผลิตฝักสดคัดขนาด
- องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูง จำนวนฝักทั้งหมดและจำนวนฝักสดคัดขนาดต่อต้น (เฉลี่ยจาก 10 ต้น)
- ขนาดความกว้างและความยาวของฝักสดคัดขนาด (เฉลี่ยจาก 10 ฝัก)
- น้ำหนักฝักทั้งหมดและน้ำหนักฝักคัดขนาดต่อต้นตัวอย่าง 10 ต้น
- น้ำหนัก 100 เมล็ดสด
- ข้อมูลการเป็นโรคและการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช

- ระยะเวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2555 สิ้นสุด เดือนพฤศจิกายน 2556

ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ต.โคกตูม อ.เมือง จ.ลพบุรี

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### สภาพอากาศระหว่างดำเนินการทดลอง

การศึกษาอิทธิพลของช่วงวันปลูกต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ปี 2556 ในฤดูแล้งดำเนินการตั้งแต่กลางเดือนธันวาคม 2555 ถึงต้นพฤษภาคม 2556 มีอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายนมีค่าเฉลี่ย 38.0°C อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 24.4°C ในช่วงเดือนธันวาคมถึงมกราคมสภาพอากาศส่วนใหญ่ท้องฟ้าโปร่ง มีจำนวนวันที่มีฝนตกทั้งหมด 8 วัน สำหรับฤดูฝนดำเนินการตั้งแต่กลางเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม 2556 มีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ระหว่าง 34.1-35.3°C และมีอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ระหว่าง 24.6-25.3°C ส่วนเดือนกันยายนเป็นช่วงที่ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 345.8 มม. (ตารางที่ 1)

#### การทดลองในสภาพอากาศฤดูแล้งปี 2556

การออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสด

การทดลองในฤดูแล้งพบว่า การปลูกถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ มีอายุวันออกดอกไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด มีอายุออกดอกเฉลี่ย 32-33 วัน ส่วนอายุเก็บเกี่ยวในแต่ละช่วงวันปลูกมีอายุวันเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 66-68 วัน ไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดเช่นกัน (ตารางที่ 2)

การให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

การให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดในสภาพอากาศฤดูแล้ง ปี 2556 ในเขตจังหวัดลพบุรี พบว่า ช่วงวันปลูกกับพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดมีปฏิสัมพันธ์ต่อการให้ผลผลิตฝักรวมต้นสด ผลผลิตฝักสดคัดขนาด และคุณภาพผลผลิต แสดงให้เห็นว่า ช่วงวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละพันธุ์มีความ

แตกต่างกัน (ตารางที่3) เมื่อวิเคราะห์ช่วงวันปลูกต่อการตอบสนองของถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์ในการให้ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตที่สำคัญ มีผลการทดลองดังนี้

ผลผลิตฝักรวมต้นสด พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตฝักรวมต้นสดต่อไร่สูงเมื่อปลูกในช่วงกลางเดือนธันวาคมให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,643 กก./ไร่ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB1 และเชียงใหม่ 1 จะให้ผลผลิตฝักรวมต้นสดต่อไร่สูงเมื่อปลูกในช่วงกลางเดือนธันวาคมถึงต้นมกราคม ในขณะที่พันธุ์ AGS292 การปลูกในช่วงกลางเดือนธันวาคมจะให้ผลผลิตฝักรวมต้นสดสูงสุด 1.670 กก./ไร่ หลังจากนั้นผลผลิตจะลดลง ส่วนการปลูกตั้งแต่ช่วงต้นเดือนมกราคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์จะให้ผลผลิตฝักรวมต้นสดไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด (ตารางที่ 4)

ผลผลิตฝักสดคัตขนาด พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตฝักสดคัตขนาดต่อไร่สูงสุดเมื่อปลูกในช่วงกลางเดือนธันวาคมให้ผลผลิตเฉลี่ย 993 กก./ไร่สอดคล้องกับการให้ผลผลิตฝักรวมต้นสด หลังจากนั้นผลผลิตฝักสดคัตขนาดจะลดลง(ตารางที่ 4) และมีความสอดคล้องกับสภาพอุณหภูมิของช่วงวันปลูกที่เพิ่มมากขึ้น โดยช่วงกลางธันวาคมจะมีวันออกดอกในช่วงกลางเดือนมกราคมที่มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 34.2°C ส่วนช่วงวันปลูกในเดือนมกราคมจะมีวันออกดอกในเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 35.1°C ในขณะที่ช่วงวันปลูกในเดือนกุมภาพันธ์จะมีวันออกดอกในช่วงมีนาคมซึ่งมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 36.6 °C และมีช่วงสร้างเมล็ดและฝักในเดือนเมษายนซึ่งมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 38.0°C ทำให้ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์มีผลผลิตฝักสดคัตขนาดลดลงอย่างเด่นชัด โดยการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิมีผลต่อการผลิตถั่วเหลือง ซึ่งอุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในช่วงการสร้างเมล็ดทำให้การสะสมอาหารในเมล็ดต่อหน่วยเวลาลดลงอย่างเด่นชัด และทำให้เซลล์ของ cotyledons มีขนาดเล็กลง แต่ไม่ทำให้จำนวนของเซลล์ลดลง จึงทำให้เมล็ดมีขนาดเล็กลง (Tacarindueet *al.*, 2012)

#### ขนาดความกว้างและความยาวของฝักคัตขนาด

ขนาดความกว้างของฝัก พบว่า ทุกช่วงวันปลูกในฤดูแล้งให้ความกว้างของฝักต่ำกว่ามาตรฐานการส่งออกที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 1.4 ซม. (กรมวิชาการเกษตร, 2545)การปลูกในช่วงวันกลางเดือนธันวาคมทำให้ถั่วเหลืองฝักสดมีความกว้างของฝักมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงวันปลูกอื่น ๆ และพันธุ์ AGS292 จะให้ความกว้างฝักมากที่สุดเกือบทุกช่วงวันปลูกยกเว้นการปลูกในต้นเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีความกว้างฝักมากที่สุด และการปลูกตั้งแต่ช่วงวันปลูกต้นเดือนมกราคมจะทำให้ความกว้างของฝักมีแนวโน้มเล็กลง ส่วนพันธุ์ VB\_LB1 และเชียงใหม่ 1 จะมีความกว้างของฝักใกล้เคียงกันเกือบทุกช่วงวันปลูก ดังนั้นนอกจากพันธุ์จะเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดขนาดของฝัก ปัจจัยทางด้านสภาพอากาศยังมีอิทธิพลต่อขนาดของฝักเช่นกัน การศึกษาของ Burton (1997) พบว่า อุณหภูมิและความยาวนานของช่วงแสงมีอิทธิพลต่อการออกดอก การผสมเกสร การพัฒนาของฝัก และการสร้างเมล็ดของถั่วเหลือง ซึ่งการขยายขนาดของฝักจะเริ่มขึ้นขึ้นพร้อมกับการพัฒนาของ embryo จนกระทั่งถึงระยะเริ่มติดเมล็ด (R5) ซึ่งอุณหภูมิของสภาพอากาศที่สูงขึ้นจะทำให้เกิดผลเสียต่อดอกและละอองเกสร รวมทั้งทำให้ละอองเกสรสามารถงอก pollen tube ได้ลดลงและมีความยาวลดลง ส่งผลทำให้ช่วงเวลาพัฒนาของฝักสั้นลงและการติดเมล็ดลดลง (Kotiet *al.*, 2007)

ขนาดความยาวของฝัก พบว่า ทุกวันปลูกให้ความยาวของฝักผ่านมาตรฐานการส่งออกที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 4.5 ซม. (กรมวิชาการเกษตร, 2545) โดยช่วงวันปลูกกลางเดือนธันวาคมจะทำให้ถั่วเหลืองฝักสดมีความยาวของฝักมากที่สุดเฉลี่ย 5.83 ซม. ยกเว้นพันธุ์เชียงใหม่ 1 ซึ่งการปลูกในช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์มีขนาดความยาวฝักไม่แตกต่างอย่างเด่นชัดกับการปลูกในช่วงกลางเดือนธันวาคม นอกจากนี้การปลูกหลังจากต้นเดือนมกราคมจะทำให้ความยาวของฝักของถั่วเหลืองฝักสดมีขนาดลดลงอย่างเด่นชัดซึ่งมีความสอดคล้องกับขนาดความกว้างของฝัก (ตารางที่5)

น้ำหนักเมล็ดสด พบว่า ช่วงวันปลูกกลางเดือนธันวาคมทำให้ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์มีน้ำหนักเมล็ดสดสูงสุด โดยพันธุ์AGS292 มีน้ำหนักเมล็ดสดสูงสุด 59.8 กรัม/100 เมล็ดสด รองลงมาคือพันธุ์ VB\_LB1 ที่มีน้ำหนัก 54.0 กรัม/100 เมล็ดสด หลังจากนั้นทุกพันธุ์จะมีน้ำหนักเมล็ดสดลดลงอย่างเด่นชัดโดยเฉพาะการช่วงวันปลูกกลางเดือนกุมภาพันธ์ทำให้พันธุ์ AGS292 มีน้ำหนักเมล็ดสดลดลงต่ำสุด 34.2 กรัม/100 เมล็ดสด (ตารางที่6) การปลูกช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ทำให้ถั่วเหลืองฝักสดมีน้ำหนักเมล็ดสดต่ำสุด เนื่องจากมีช่วงระยะการออกดอกติดฝัก และสะสมอาหารภายในเมล็ดอยู่ในช่วงปลายเดือนมีนาคมถึงเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิของสภาพอากาศสูงสุด การศึกษาของ Kotiและคณะ (2007) ได้รายงานว่าคุณสมบัติของสภาพอากาศที่สูงขึ้นจะเกิดผลเสียต่อดอกและละอองเกสร รวมทั้งทำให้ละอองเกสรสามารถงอกpollen tube ได้ลดลงและมีความยาวลดลงเช่นกัน ส่งผลทำให้การติดเมล็ดลดลง นอกจากนี้ KantolicและSlafer (2001) ได้รายงานว่าคุณสมบัติของสภาพอากาศที่สูงขึ้นทำให้อัตราการสะสมอาหารภายในเมล็ดลดลงส่งผลทำให้เมล็ดมีขนาดเล็กลง

ความสูงทรงต้น พบว่า ช่วงวันปลูกในฤดูแล้งทำให้ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์มีความสูงทรงต้นที่ให้แนวโน้มที่ไม่แตกต่างกัน แต่การปลูกในช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์จะทำให้ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์มีความสูงทรงต้นต่ำสุดสำหรับความสูงของแต่ละพันธุ์พบว่า พันธุ์ VB\_LB1 และเชียงใหม่ 1 จะให้ความสูงทรงต้นในแต่ละช่วงวันปลูกไม่แตกต่างกันส่วนพันธุ์ AGS292 มีความสูงทรงต้นต่ำสุดทุกช่วงวันปลูก (ตารางที่ 6)

### การทดลองในสภาพอากาศฤดูฝนปี 2556

การออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสด

การทดลองในฤดูฝนพบว่า การปลูกถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ตั้งแต่กลางเดือนมิถุนายนถึงกลางสิงหาคม พบว่า การปลูกในช่วงกลางเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคมจะมีอายุออกดอกเฉลี่ย 32 วัน แต่เมื่อปลูกในเดือนสิงหาคมจะทำให้มีอายุวันออกดอกเร็วขึ้นอยู่ในช่วง 29-30 วัน ส่วนอายุเก็บเกี่ยวในแต่ละช่วงวันปลูกจะมีความสัมพันธ์กับอายุวันออกดอก โดยการปลูกในเดือนสิงหาคมทำให้มีอายุวันเก็บเกี่ยวเร็วขึ้น (ตารางที่7)เนื่องจากจะมีวันออกดอกอยู่ในเดือนกันยายนซึ่งเป็นช่วงเดือนที่มีฝนตกชุก ส่งผลให้ความยาวนานของช่วงแสงลดลงทำให้ถั่วเหลืองออกดอกเร็วขึ้น โดย อภิพรธณ (2546) รายงานว่า ถั่วเหลืองเป็นพืชวันสั้น ซึ่งอิทธิพลของช่วงแสงนั้นมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตในระยะก่อนการออกดอก วันออกดอก และระยะเวลาสุกแก่ ถ้าช่วงแสงหลังออกดอกสั้นกว่าปกติถั่วเหลืองจะสุกแก่เร็วขึ้น เนื่องจากการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดสั้นผิดปกติ และทำให้ผลผลิตต่ำลง



### การให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

การศึกษาการให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดในสภาพอากาศฤดูฝนปี 2556 พบว่า ช่วงวันปลูกกับพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดมีปฏิสัมพันธ์ต่อการให้ผลผลิตฝักรวมต้นสด ผลผลิตฝักสดคัตขนาด และคุณภาพผลผลิต แสดงให้เห็นว่า ช่วงวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 8) เมื่อวิเคราะห์ช่วงวันปลูกต่อการตอบสนองของถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์ในการให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตที่สำคัญ มีผลการทดลองดังนี้

ผลผลิตฝักรวมต้นสด พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB1 และเชียงใหม่ 1 ให้ผลผลิตฝักรวมต้นสดสูงสุดเมื่อปลูกในช่วงกลางเดือนกรกฎาคมให้ผลผลิตเท่ากับ 1,629 และ 1,885 กก./ไร่ ตามลำดับ และช่วงวันปลูกตั้งแต่ต้นเดือนกรกฎาคมถึงต้นสิงหาคมจะเป็นช่วงที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูง ส่วนพันธุ์ AGS292 ผลผลิตฝักรวมต้นสดสูงสุดเฉพาะการปลูกในช่วงต้นเดือนสิงหาคมให้ผลผลิตเท่ากับ 1,632กก./ไร่ แต่เมื่อทำการปลูกในช่วงกลางเดือนสิงหาคมจะทำให้ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์ให้ผลผลิตฝักรวมต้นสดลดลงอย่างเด่นชัดเมื่อเปรียบเทียบกับวันปลูกในช่วงอื่นๆ (ตารางที่ 9) เนื่องจากในช่วงปลายเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายนมีสภาพอากาศที่มีฝนตกชุกและมีเมฆปกคลุมมาก ทำให้ความชื้นแสงและความยาวนานของช่วงแสงลดลง ซึ่งต้นถั่วเหลืองที่ได้รับความชื้นแสงต่ำหรือได้รับแสงไม่พอ ฝักจะร่วงหล่นมาก เมล็ดเล็ก และผลผลิตต่ำ (เฉลิมพล, 2542) นอกจากนี้ความยาวนานของช่วงแสงยังมีต่อการออกดอกและระยะเวลาสุกแก่ ถ้าช่วงแสงหลังออกดอกสั้นกว่าปกติถั่วเหลืองจะสุกแก่เร็วขึ้น เนื่องจากการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดสั้นผิดปกติ และทำให้ผลผลิตต่ำลง (อภิพรธ, 2546)

ผลผลิตฝักสดคัตขนาด พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ VB\_LB1 การปลูกในช่วงเดือนกลางกรกฎาคมถึงต้นสิงหาคม ไม่ทำให้ผลผลิตฝักสดคัตขนาดมีความแตกต่างกันให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 550-552 กก./ไร่ ในขณะที่พันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุดเมื่อปลูกวันในช่วงต้นเดือนสิงหาคม ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้ผลผลิตฝักสดคัตขนาดสูงสุดเมื่อปลูกในช่วงกลางเดือนสิงหาคมให้ผลผลิตเท่ากับ 552 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างอย่างเด่นชัดกับการปลูกต้นเดือนกรกฎาคม ส่วนการปลูกในช่วงกลางเดือนสิงหาคมจะทำให้ผลผลิตฝักสดต่อไร่ลดลง(ตารางที่ 9) สำหรับการปลูกในช่วงกลางเดือนมิถุนายนพบการระบาดของแมลงหวี่ขาวซึ่งเป็นแมลงพาหะทำให้เกิดโรควัยอดย่นและทำให้ผลผลิตฝักสดเสียหายจำนวนมาก นอกจากนั้นการปลูกในฤดูฝนทำให้ผลผลิตฝักสดคัตขนาดต่อไร่ไม่สูงมากเมื่อเทียบกับช่วงที่เหมาะสมในฤดูแล้งแม้ว่าสภาพของอุณหภูมิของอากาศสูงสุดและต่ำสุดจะใกล้เคียงกันแต่ในฤดูฝนจะมีสภาพท้องฟ้าที่มีเมฆปกคลุมและมีอากาศครึ้มในช่วงตอนบ่ายถึงเย็นทำให้ความยาวนานของช่วงแสงลดลงซึ่งความยาวนานของช่วงแสงมีความสำคัญต่อการสร้างจำนวนฝักและจำนวนเมล็ด โดยเฉพาะในช่วง R3-R6 (ระยะเริ่มติดฝักถึงระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่) ซึ่งความยาวนานของช่วงแสงที่สั้นลงกว่าวันปกติจะมีความสัมพันธ์ทำให้การติดฝักและสร้างเมล็ดลดลง ส่งผลทำให้ผลผลิตต่อไร่ลดลง (Kantolic and Slafer, 2001)

### ขนาดความกว้างและความยาวของฝักคัตขนาด

ขนาดความกว้างของฝัก พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ที่ปลูกในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคมให้ขนาดความกว้างของฝักไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. ผ่านมาตรฐานการส่งออกที่กำหนด ยกเว้นการปลูกในช่วงกลางเดือนมิถุนายนที่ถั่วเหลืองฝักสดเกิดโรควัยอดย่นทำให้ผลผลิตเสียหาย ส่วนพันธุ์ VB\_LB1 จะมีความกว้างของฝักน้อย

กว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในทุกช่วงวันปลูก (ตารางที่ 10)นอกจากนั้นการปลูกในฤดูฝนพันธุ์ AGS292 จะมีความกว้างของฝักผ่านมาตรฐานการส่งออกที่กำหนด เมื่อเปรียบเทียบกับปลูกในฤดูแล้งซึ่งทุกช่วงวันปลูกไม่ทำให้มีความกว้างของฝักผ่านมาตรฐานที่กำหนด แต่พันธุ์ VB\_LB1 และเชียงใหม่ 1 พบว่า การปลูกในฤดูแล้งทำให้ได้ขนาดความกว้างของฝักที่ค่อนข้างใหญ่กว่าการปลูกในฤดูฝน ดังนั้นการให้คุณภาพผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์จึงมีการตอบสนองต่อสภาพอากาศระหว่างการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

ขนาดความยาวของฝัก พบว่า ทุกช่วงวันปลูกทำให้ความยาวของฝักผ่านมาตรฐานการส่งออกที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 4.5 ซม. (กรมวิชาการเกษตร, 2545) โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB1 การปลูกในช่วงกลางเดือนกรกฎาคมให้ความยาวของฝักมากที่สุด 5.44 ซม. ส่วนพันธุ์ AGS292 การปลูกในช่วงต้นเดือนสิงหาคมให้ความยาวฝักมากที่สุด 6.40 ซม. ในขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 1 การปลูกในช่วงต้นเดือนกรกฎาคมจะให้ความยาวฝักมากที่สุด 5.48 ซม. ซึ่งจะเห็นว่าขนาดความยาวของฝักของถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์การปลูกในช่วงวันปลูกที่แตกต่างกันจะให้ความยาวของฝักที่ต่างกัน(ตารางที่ 10)

น้ำหนักเมล็ดสด พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB1 และ AGS292 การปลูกในช่วงกลางเดือนกรกฎาคมให้น้ำหนักเมล็ดสดสูงสุด 37.5 และ 63.5 กรัม/100 เมล็ดสด ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้น้ำหนักเมล็ดสดสูงสุดเมื่อปลูกในช่วงต้นเดือนกรกฎาคมเท่ากับ 39.2 กรัม/100 เมล็ดสด (ตารางที่ 11)

ความสูงทรงต้น พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ VB\_LB1 การปลูกในช่วงกลางเดือนกรกฎาคมจะให้ความสูงทรงต้นสูงสุด 58.3 ซม. แต่ไม่แตกต่างอย่างเด่นชัดกับการปลูกในช่วงต้นเดือนสิงหาคมที่ให้ความสูง 57.6 ซม. ส่วนพันธุ์ AGS292 และเชียงใหม่ 1 การปลูกในช่วงต้นเดือนสิงหาคมจะให้ความสูงทรงต้นสูงสุดเท่ากับ 48.6 และ 51.8 ซม. ตามลำดับ นอกจากนี้พันธุ์เชียงใหม่ 1 การปลูกในเดือนสิงหาคมไม่ทำให้มีความสูงทรงต้นมีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 11)

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลของช่วงวันปลูกของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2556 การดำเนินการทดลองในฤดูแล้งพบว่า การปลูกตั้งแต่ช่วงกลางเดือนธันวาคม 2555 ถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ 2556 ทำให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน การปลูกพันธุ์ VB\_LB1 และเชียงใหม่ 1 ในช่วงกลางเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนมกราคมทำให้ได้ผลผลิตฝักรวมต้นสดต่อไร่ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตฝักรวมต้นสดต่อไร่สูงสุดเมื่อปลูกในช่วงกลางเดือนธันวาคม ในขณะที่ผลผลิตฝักสดคัดขนาดของถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุดเมื่อปลูกในช่วงกลางเดือนธันวาคมแต่เมื่อปลูกในเดือนกุมภาพันธ์ผลผลิตฝักคัดขนาดจะลดลงอย่างเด่นชัดซึ่งมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นในช่วงการออกดอกและการติดฝัก เนื่องจากจะมีการออกดอกและติดฝักอยู่ในเดือนมีนาคมซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่า 36°C ส่งผลทำให้ขนาดของเมล็ดสดเล็กลง และผลผลิตฝักสดต่อไร่ลดลงเด่นชัด สำหรับการทดลองในฤดูฝนพบว่า พันธุ์ VB\_LB1 และเชียงใหม่ 1 ให้ผลผลิตฝักรวมต้นสดต่อไร่สูงสุดเมื่อปลูกในช่วงกลางเดือนกรกฎาคม ส่วนพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตฝักรวมต้นสดต่อไร่สูงสุดเมื่อปลูกในช่วงต้นเดือนสิงหาคม ด้านผลผลิตฝักสดพบว่า การปลูกถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ใน

เดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม ไม่ทำให้ผลผลิตมีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ส่วนการปลูกในช่วงเดือน มิถุนายนจะเป็นช่วงฝนตกทิ้งช่วงในเขตจังหวัดลพบุรี และพบการระบาดของแมลงหิวข้าวทำให้เกิดโรคใบยอดอ่อน รุนแรงทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดลดลง ในขณะที่การปลูกในช่วงวันปลูกกลางเดือนสิงหาคมทำให้ถั่วเหลืองฝักสด ทุกพันธุ์มีอายุออกดอกเร็วขึ้นและมีอายุเก็บเกี่ยวสั้นลงทำให้ผลผลิตฝักสดและคุณภาพผลผลิตลดลง ดังนั้นช่วงวัน ปลูกที่เหมาะสมในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดลพบุรีและพื้นที่ใกล้เคียงในฤดูแล้งควรปลูกในช่วงเดือน ธันวาคมถึงมกราคม สำหรับฤดูฝนควรปลูกในช่วงเดือนกรกฎาคม ซึ่งจะทำให้ได้รับผลตอบแทนต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- การแนะนำช่วงวันปลูกถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมในเขตจังหวัดลพบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง
- การปรับใช้เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้เหมาะสมในแต่ละช่วงวันปลูกที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมให้แก่เกษตรกรต่อไป

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ผลรวมปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่มีฝนตกในระหว่าง ดำเนินการทดลอง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี อ.เมือง จ.ลพบุรี ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2555 ถึงตุลาคม 2556

ระยะเวลาทดลอง เดือน/ปี	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ (°C)		การตกของฝน	
	สูงสุด	ต่ำสุด	ปริมาณ (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก
ธันวาคม 55	34.6	24.4	0	0
มกราคม 56	34.2	24.4	66.2	2
กุมภาพันธ์ 56	35.1	24.9	32.0	1
มีนาคม 56	36.6	25.7	11.5	2
เมษายน 56	38.0	25.8	65.2	3
พฤษภาคม 56	37.6	25.8	137.8	6
มิถุนายน 56	35.0	24.9	128.7	15
กรกฎาคม 56	35.3	25.0	32.4	8
สิงหาคม 56	34.9	25.3	211.5	12
กันยายน 56	34.4	24.7	345.8	17
ตุลาคม 56	34.1	24.6	155.0	11

ที่มา : รายงานอุตุวิทยามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

ตารางที่ 2 อายุวันออกดอกและวันเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละช่วงวันปลูกในฤดูแล้งปี 2556 ในเขตจังหวัดลพบุรี

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	ช่วงวันปลูก					เฉลี่ย
	16-20 ธ.ค.	1-5 ม.ค.	16-20 ม.ค.	1-5 ก.พ.	16-20 ก.พ.	
<b>อายุวันออกดอก(วัน)</b>						
VB_LB1	32	33	33	34	34	33
AGS292	33	31	33	32	31	32
เชียงใหม่ 1	32	33	33	32	34	33
เฉลี่ย	32	32	33	33	33	-
<b>อายุวันเก็บเกี่ยว(วัน)</b>						
VB_LB1	67	66	65	67	67	66
AGS292	65	66	65	65	69	66
เชียงใหม่ 1	67	68	67	67	69	68
เฉลี่ย	66	67	66	66	68	-

ตารางที่ 3 ผลผลิตฝักรวมต้นสด ผลผลิตฝักคัดขนาด และคุณภาพผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสดในช่วงวันปลูกที่แตกต่างกันในฤดูแล้งปี 2556 ในเขตจังหวัดลพบุรี

กรรมวิธีการทดลอง	ผลผลิตฝัก รวมต้นสด	ผลผลิตฝัก คัดขนาด	ขนาดของฝัก (ซม.)		นน.100 เมล็ดสด	ความสูง ทรงต้น
	(กก./ไร่)	(กก./ไร่)	ความกว้าง	ความยาว	(กรัม)	(ซม.)
<b>ช่วงวันปลูก</b>						
ช่วงวันที่ 15-20 ธ.ค.	1643 a	993 a	1.30 a	5.83 a	55.4 a	36.7 ab
ช่วงวันที่ 1-5 ม.ค.	1424 b	469 b	1.21 b	5.48 b	50.3 b	38.3 a
ช่วงวันที่ 15-20 ม.ค.	1370 b	541 b	1.18 b	5.12 c	47.3 bc	32.9 c
ช่วงวันที่ 1-5 ก.พ.	1129 c	246c	1.24 ab	5.35 bc	44.3 c	28.7 d
ช่วงวันที่ 15-20 ก.พ.	1448 b	186 c	1.19 b	5.06 c	37.5 d	35.8 b
%CV (a)	8.9	14.2	4.2	5.0	7.8	4.9
<b>พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด</b>						
VB_LB1	1462 a	552 a	1.18 c	5.40 a	46.4 a	36.1 a
AGS292	1267 b	368 b	1.28 a	5.21 b	47.2 a	30.6 b
เชียงใหม่ 1	1480 a	540 a	1.22 b	5.49 a	47.4 a	36.8 a
เฉลี่ย	1403	487	1.22	5.3	47.0	34.5
%CV (b)	7.7	11.5	3.0	2.7	5.3	7.3
a x b <sup>1/</sup>	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

<sup>1/</sup> ปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงวันปลูก(a) และพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด (b)

\* ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 ผลผลิตฝักรวมต้นสดและผลผลิตฝักสดคัตขนาดของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละช่วงวันปลูกในฤดูแล้งปี 2556 ในเขต  
จังหวัดลพบุรี

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	ช่วงวันปลูก					เฉลี่ย
	16-20 ธ.ค.	1-5 ม.ค.	16-20 ม.ค.	1-5 ก.พ.	16-20 ก.พ.	
<b>ผลผลิตฝักรวมต้นสด(กก./ไร่)</b>						
VB_LB1	1,635 a	1,536 a	1,381 b	1,120 ab	1,636 a	1,462
AGS292	1,670 a	1,120 b	1,246 c	1,052 b	1,167 b	1,267
เชียงใหม่ 1	1,623 a	1,537 a	1,482 a	1,216 a	1,542 a	1,480
เฉลี่ย	1,643	1,424	1,370	1,129	1,448	-
CV (%)	4.0	9.9	3.5	7.6	10.7	-
<b>ผลผลิตฝักสดคัตขนาด(กก./ไร่)</b>						
VB_LB1	1,041 a	602 a	586 a	284 a	249 a	552
AGS292	880 b	271 b	673 a	221 b	104 b	368
เชียงใหม่ 1	1,059 a	535 a	365 b	232 b	203 a	540
เฉลี่ย	993	469	541	246	186	-
CV (%)	6.7	11.1	13.7	7.9	27.7	-

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ขนาดความกว้างและความยาวของฝักสดคัตขนาดของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละช่วงวันปลูกในฤดูแล้งปี 2556 ในเขต  
จังหวัดลพบุรี

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	ช่วงวันปลูก					เฉลี่ย
	16-20 ธ.ค.	1-5 ม.ค.	16-20 ม.ค.	1-5 ก.พ.	16-20 ก.พ.	
<b>ความกว้างของฝักสดคัตขนาด (ซม.)</b>						
VB_LB1	1.25 b	1.16 b	1.18 a	1.15 c	1.17 b	1.18
AGS292	1.38 a	1.33 a	1.19 a	1.22 b	1.26 a	1.28
เชียงใหม่ 1	1.26 b	1.15 b	1.17 a	1.34 a	1.15 b	1.22
เฉลี่ย	1.30	1.21	1.18	1.24	1.19	-
CV (%)	2.3	4.5	3.1	1.9	2.8	-
<b>ความยาวของฝักสดคัตขนาด(ซม.)</b>						
VB_LB1	5.69 a	5.50 a	5.30 a	5.32 b	5.21 a	5.40
AGS292	5.90 a	5.50 a	4.85 b	4.92 c	4.89 a	5.21
เชียงใหม่ 1	5.91 a	5.43 a	5.23 a	5.82 a	5.09 a	5.49
เฉลี่ย	5.83	5.48	5.12	5.35	5.06	-
CV (%)	2.6	3.3	2.0	1.2	3.8	-

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 น้ำหนักเมล็ดสดและความสูงทรงต้นของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละช่วงวันปลูกในฤดูแล้งปี 2556 ในเขตจังหวัดลพบุรี

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	ช่วงวันปลูก					เฉลี่ย
	16-20 ธ.ค.	1-5 ม.ค.	16-20 ม.ค.	1-5 ก.พ.	16-20 ก.พ.	
<b>น้ำหนักเมล็ดสด(กรัม/100 เมล็ดสด)</b>						
VB_LB1	54.0 ab	48.8 b	47.0 a	43.3 b	38.8 ab	46.4
AGS292	59.8 a	54.3 a	48.8 a	38.8 c	34.3 b	47.2
เชียงใหม่ 1	52.5 b	47.8 b	46.3 a	50.8 a	39.5 a	47.4
เฉลี่ย	55.4	50.3	47.3	44.2	37.5	-
CV (%)	6.1	3.1	4.9	4.4	7.6	-
<b>ความสูงทรงต้น(ซม.)</b>						
VB_LB1	39.3 a	41.7 a	33.7 a	29.0 ab	36.9 ab	36.1
AGS292	32.4 b	31.4 b	31.4 a	26.4 b	31.3 b	30.6
เชียงใหม่ 1	38.6 a	41.8 a	33.7 a	30.7 a	39.2 a	36.8
เฉลี่ย	36.7	38.3	32.9	28.7	35.8	-
CV (%)	4.0	5.3	7.2	8.1	10.6	-

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 อายุวันออกดอกและวันเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละช่วงวันปลูกในฤดูฝนปี 2556 ในเขตจังหวัดลพบุรี

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	ช่วงวันปลูก					เฉลี่ย
	16-20 มิ.ย.	1-5 ก.ค.	16-20 ก.ค.	1-5 ส.ค.	16-20 ส.ค.	
<b>อายุวันออกดอก(วัน)</b>						
VB_LB1	32	33	34	31	30	32
AGS292	33	30	30	28	28	30
เชียงใหม่ 1	32	32	33	30	30	31
เฉลี่ย	32	32	32	30	29	-
<b>อายุวันเก็บเกี่ยว(วัน)</b>						
VB_LB1	69	70	69	69	68	69
AGS292	70	71	70	69	68	70
เชียงใหม่ 1	70	73	72	70	69	71
เฉลี่ย	70	71	70	69	68	-

ตารางที่ 8 ผลผลิตฝักรวมต้นสด ผลผลิตฝักคัดขนาด คุณภาพผลผลิต และความสูงทรงต้นของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในช่วงวันปลูกที่ต่างกันในฤดูฝนปี 2556 เขตจังหวัดลพบุรี

กรรมวิธีการทดลอง	ผลผลิตฝัก	ผลผลิตฝัก	ขนาดของฝัก (ซม.)		นน.100 เมล็ดสด (กรัม)	ความสูง ทรงต้น (ซม.)
	รวมต้นสด	คัดขนาด	ความกว้าง	ความยาว		
	(กก./ไร่)	(กก./ไร่)				
<b>ช่วงวันปลูก</b>						
ช่วงวันที่ 15-20 มิ.ย.	1341 b	284 c	1.09 c	4.79 d	27.2 c	45.2 c
ช่วงวันที่ 1-5 ก.ค.	1453 ab	490 a	1.25 a	5.59 ab	41.0 b	48.5 bc
ช่วงวันที่ 15-20 ก.ค.	1454 ab	464 a	1.27 a	5.67 a	46.2 a	50.1 ab
ช่วงวันที่ 1-5 ส.ค.	1613 a	529 a	1.21 b	5.41 b	39.8 b	52.7 a
ช่วงวันที่ 15-20 ส.ค.	1136 c	385 b	1.20 b	5.17 c	37.9 b	49.9 ab
%CV (a)	9.6	13.1	2.5	2.5	10.5	5.8
<b>พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด</b>						
VB_LB1	1456 a	461 a	1.10 c	4.99 b	29.3 c	54.6 a
AGS292	1197 b	388 b	1.38 a	5.91 a	52.8 a	44.0 c
เชียงใหม่ 1	1545 a	442 a	1.14 b	5.07 b	33.1 b	49.2 b
เฉลี่ย	1399	430	1.20	5.32	38.4	49.3
%CV (b)	10.0	12.9	2.9	3.0	6.7	4.7
a x b <sup>1/</sup>	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

<sup>1/</sup> ปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงวันปลูก(a) และพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด (b)

\* ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 9 ผลผลิตฝักรวมต้นสดและผลผลิตฝักสดคัดขนาดของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละช่วงวันปลูกในฤดูฝนปี 2556 ในเขต  
จังหวัดลพบุรี

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	ช่วงวันปลูก					เฉลี่ย
	16-20 มิ.ย.	1-5 ก.ค.	16-20 ก.ค.	1-5 ส.ค.	16-20 ส.ค.	
<b>ผลผลิตฝักรวมต้นสด(กก./ไร่)</b>						
VB_LB1	1,389 a	1,516 a	1,629 b	1,592 a	1,153 a	1,456
AGS292	1,189 a	1,268 a	849 c	1,632 a	1,047 a	1,197
เชียงใหม่ 1	1,445 a	1,573 a	1,885 a	1,614 a	1,208 a	1,545
เฉลี่ย	1,341	1,452	1,454	1,613	1,136	-
CV (%)	12.2	13.5	8.0	5.4	9.4	-
<b>ผลผลิตฝักสดคัดขนาด(กก./ไร่)</b>						
VB_LB1	325 a	481 a	552 a	550 a	397 a	461
AGS292	271 b	474 a	289 b	550 a	355 a	388
เชียงใหม่ 1	257 b	515 a	552 a	487 a	401 a	442
เฉลี่ย	284	490	464	529	385	-
CV (%)	9.5	17.8	9.8	12.4	7.1	-

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 10 ขนาดความกว้างและความยาวของฝักสดคัดขนาดของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละช่วงวันปลูกในฤดูฝนปี 2556 ในเขต  
จังหวัดลพบุรี

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	ช่วงวันปลูก					เฉลี่ย
	16-20 มิ.ย.	1-5 ก.ค.	16-20 ก.ค.	1-5 ส.ค.	16-20 ส.ค.	
<b>ความกว้างของฝักสดคัดขนาด (ซม.)</b>						
VB_LB1	1.03 b	1.13 c	1.18 b	1.08 c	1.08 b	1.10
AGS292	1.16 a	1.42 a	1.46 a	1.44 a	1.41 a	1.38
เชียงใหม่ 1	1.09 b	1.23 b	1.17 b	1.11 b	1.11 b	1.14
เฉลี่ย	1.09	1.25	1.27	1.21	1.20	-
CV (%)	3.1	1.1	4.8	1.7	2.2	-
<b>ความยาวของฝักสดคัดขนาด(ซม.)</b>						
VB_LB1	4.71 a	5.05 c	5.44 b	4.93 b	4.82 b	4.99
AGS292	4.85 a	6.15 a	6.30 a	6.40 a	5.84 a	5.91
เชียงใหม่ 1	4.80 a	5.48 b	5.30 b	4.89 b	4.86 b	5.07
เฉลี่ย	4.79	5.56	5.68	5.41	5.17	-
CV (%)	3.5	1.5	4.5	1.7	2.5	-

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT



ตารางที่ 11 น้ำหนักเมล็ดสดและความสูงทรงต้นของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละช่วงวันปลูกในฤดูฝนปี 2556 ในเขตจังหวัดลพบุรี

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	ช่วงวันปลูก					เฉลี่ย
	16-20 มิ.ย.	1-5 ก.ค.	16-20 ก.ค.	1-5 ส.ค.	16-20 ส.ค.	
<b>น้ำหนักเมล็ดสด(กรัม/100 เมล็ดสด)</b>						
VB_LB1	23.8 b	27.5 c	37.5 b	27.2 c	30.4 b	29.3
AGS292	34.5 a	56.4 a	63.5 a	58.2 a	52.0 a	52.8
เชียงใหม่ 1	23.6 b	39.2 b	37.9 b	33.7 b	31.5 b	33.1
เฉลี่ย	27.3	41.0	46.3	39.9	37.9	-
CV (%)	12.1	2.2	8.8	3.1	4.9	-
<b>ความสูงทรงต้น(ซม.)</b>						
VB_LB1	52.6 a	51.5 a	58.3 a	57.6 a	53.2 a	54.6
AGS292	37.4 c	44.7 b	43.8 b	48.6 b	45.4 b	44.0
เชียงใหม่ 1	45.8 b	49.2 a	48.1 b	51.8 b	51.3 a	49.2
เฉลี่ย	45.2	48.5	50.1	52.7	49.9	-
CV (%)	5.4	2.9	5.9	4.0	4.8	-

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในเขตภาคกลางเพื่อการส่งออก  
Insect Pests Control on Vegetable Soybean for Export in the Central Region

อนุวัฒน์ จันทรสวรรณ อรทัย วรสุทธิพิศาล สุเทพ สหยา กัญญรัตน์ จำปาทอง ปิยะรัตน์ จังพล  
รัชณี โสภา สมชาย ฆะอบเหล็ก สุรรัตน์ ทองคำ

คำสำคัญ (Key words)

คำหลัก : การป้องกันกำจัด แมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด ถั่วเหลืองฝักสด การส่งออก

Keywords : control, vegetable soybean, insect pests, export

บทคัดย่อ

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในเขตภาคกลางเพื่อการส่งออก เพื่อให้ได้ข้อมูลสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองฝักสด สามารถลดความเสียหายของผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดจากการเข้าทำลายของแมลง ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร อ. หนองฉาง จ. อุทัยธานี ระหว่างเดือนธันวาคม 2556 ถึง เดือนมีนาคม 2557 และ ระหว่าง เดือนพฤศจิกายน 2557 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2558

ในปี 2557 ทำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด 3 ชนิด คือ แมลงหี่ขาวยาสูบ หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะฝักถั่ว

1. การป้องกันกำจัดแมลงหี่ขาวยาสูบ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ ฟ่นสารฆ่าแมลง ไพมีโทรีซิน (เพลนัม 50 % WG) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ไซแอนทรานิลิโพรล (เบนเวีย 10 % OD) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร อะเซทาไมพริด (โมแลน 20 % SP) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร บูโพรเฟซิน (นาปาม 25 % WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และอิมิดาโคลพริด (คอนฟิเตอร์ 10 % SL) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง จากการทดลอง พบว่า หลังพ่นสารฆ่าแมลง เป็นเวลา 7 วัน สารฆ่าแมลง บูโพรเฟซิน (นาปาม 25 % WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหี่ขาวยาสูบ โดยพบแมลงหี่ขาวยาสูบ 0.12 ตัว/ใบ น้อยกว่า การไม่พ่นสารฆ่าแมลงที่พบแมลงหี่ขาวยาสูบ 0.43 ตัว/ใบ การพ่นสารฆ่าแมลง บูโพรเฟซิน (นาปาม 25 % WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตฝักสด 874.68 กก./ไร่

2. การป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ ฟ่นสารฆ่าแมลง คลอแรนทรานิลิโพรล (พรีวาทอน 5.17 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สปีนโนแซด (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เมโทมิล (ลีโอเนท 40 % SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และไตรอะโซฟอส (ยูทรีออน 40 % EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง จากการทดลอง พบว่า หลังพ่นสารฆ่าแมลง เป็นเวลา 7 วัน สารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20

% WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก โดยไม่พบหนอนกระทู้ผัก ส่วนการไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนกระทู้ผัก 0.58 ตัว/ต้น การพ่นสารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตฝักสด 757.34 กก./ไร่

### 3. การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ พ่นสารฆ่าแมลง คลอแรนทรานิลิโพรล (พรี-วาธอน 5.17 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สปีนโนแซด (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เมโทมิล (ลิโอเนท 40 % SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และไตรอะโซฟอส (ยูทรีออน 40 % EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง จากการทดลอง พบว่า หลังพ่นสารฆ่าแมลง เป็นเวลา 14 วัน สารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว โดยพบฝักถั่วถูกทำลาย 0.20 % น้อยกว่า การไม่พ่นสารฆ่าแมลงที่พบฝักถั่วถูกทำลาย 0.30 % การพ่นสารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตฝักสด 766.23 กก./ไร่

ในปี 2558 ทำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด 3 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาวยาสูบ หนอนม้วนใบ และหนอนเจาะฝักถั่ว

### 1. การป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ พ่นสารฆ่าแมลง ไพมีโทรีซิน (เพลนัม 50 % WG) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ไสแอนทรานิลิโพรล (เบนเวีย 10 % OD) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร อะเซทาทามิพริด (โมแลน 20 % SP) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร บูโพรเฟซิน (นาปาม 25 % WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และอิมิดาโคลพริด (คอนฟิเตอร์ 10 % SL) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง จากการทดลอง พบว่า หลังพ่นสารฆ่าแมลง เป็นเวลา 7 วัน สารฆ่าแมลง ไสแอนทรานิลิโพรล (เบนเวีย 10 % OD) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ โดยไม่พบแมลงหวี่ขาวยาสูบ ส่วนการไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบแมลงหวี่ขาวยาสูบ เฉลี่ย 0.01 ตัว/5 ใบ การพ่นสารฆ่าแมลง ไสแอนทรานิลิโพรล (เบนเวีย 10 % OD) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตฝักสด 620.42 กก./ไร่

### 2. การป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ พ่นสารฆ่าแมลง คลอแรนทรานิลิโพรล (พรี-วาธอน 5.17 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สปีนโนแซด (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เมโทมิล (ลิโอเนท 40 % SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และไตรอะโซฟอส (ยูทรีออน 40 % EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง จากการทดลอง พบว่า หลังพ่นสารฆ่าแมลง เป็นเวลา 7 วัน สารฆ่าแมลง สปีนโนแซด (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ โดยไม่พบหนอนม้วนใบ ส่วนการไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนม้วนใบ 0.73 ตัว/20 ต้น การพ่นสารฆ่าแมลง สปีนโนแซด (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตฝักสด 594.17 กก./ไร่

### 3. การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ ฟ่นสารฆ่าแมลง คลอแรนทรานิลิโพรล (พรี-วารอน 5.17 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สปีนโนแซต (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เมโทมิล (ลีโอเนท 40 % SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และไตรอะโซฟอส (ยูทรีออน 40 % EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง จากการทดลอง พบว่า หลังพ่นสารฆ่าแมลง เป็นเวลา 14 วัน สารฆ่าแมลง สปีนโนแซต (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว โดยพบฝักถั่วถูกทำลาย 0.23 % น้อยกว่า การไม่พ่นสารฆ่าแมลงที่พบฝักถั่วถูกทำลาย 0.38 % การพ่นสารฆ่าแมลง สปีนโนแซต (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตฝักสด 559.58 กก./ไร่

จากการทดลอง ในปี 2557 และ ปี 2558 พบว่า

1. สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหริ่งขาวยาสูบ คือ สารฆ่าแมลง บูโพรเฟ-ซิน (นาปาม 25 % WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารฆ่าแมลง ไซแอนทรานิลิโพรล (เบเนเวีย 10 % OD) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ฝัก คือ สารฆ่าแมลง ฟลูเบน-ไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WDG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ คือ สารฆ่าแมลง สปีนโนแซต (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว คือ สารฆ่าแมลง ฟลูเบน-ไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WDG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารฆ่าแมลง สปีนโนแซต (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

### ABSTRACT

Control of Vegetable Soybean Insect Pests in the Central Region for Export was conducted at farmer's field Nongchang district Uthaitani province from December 2013 to March 2014 and November 2014 to February 2015.

In 2014, controlling of vegetable soybean insect pests 3 kinds such as tobacco whitefly, common cutworm and pea pod borer.

#### 1. Controlling of tobacco whitefly

Randomized complete block design was used with 4 replications and 6 treatments. Six treatments were the spraying of pymetrozine (Plenum 50 % WG) at the rate of 20 g/20 litres of water, cyantraniliprole (Benevia 10 % OD) at the rate of 60 ml/20 litres of water, acetamiprid (Molan 20 % SP) at the rate of 10 g/20 litres of water, buprofezin (Napam 25 % WP)

at the rate of 40 g/20 litres of water, imidacloprid (Confidor 10 % SL) at the rate of 10 ml/20 litres of water and untreated. The results showed that after the spraying of insecticides for 7 days, buprofezin (Napam 25 % WP) at the rate of 40 g/20 litres of water was effective to control of tobacco whitefly which the number of tobacco whitefly were 0.12 individual/leaf less than the number of tobacco whitefly in untreated plot that found 0.43 individual/leaf. The spraying of buprofezin (Napam 25 % WP) at the rate of 40 g/20 litres of water gave the pod weight 874.68 kgs/rai.

## 2. Controlling of common cutworm

Randomized complete block design was used with 4 replications and 6 treatments. Six treatments were the spraying of chlorantraniliprole (Prevathon 5.17 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water, flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres of water, spinosad (Success 12 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water, methomyl (Leonate 40 % SP) at the rate of 30 g/20 litres of water, triazophos (Utreon 40 % EC) at the rate of 50 ml/20 litres of water and untreated. The results showed that after the spraying of insecticides for 7 days, flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres of water was effective to control of common cutworm which did not found common cutworm while the number of common cutworm in untreated plot were 0.58 individual/plant. The spraying of flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres of water gave the pod weight 757.34 kgs/rai.

## 3. Controlling of pea pod borer

Randomized complete block design was used with 4 replications and 6 treatments. Six treatments were the spraying of chlorantraniliprole (Prevathon 5.17 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water, flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres of water, spinosad (Success 12 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water, methomyl (Leonate 40 % SP) at the rate of 30 g/20 litres of water, triazophos (Utreon 40 % EC) at the rate of 50 ml/20 litres of water and untreated. The results showed that after the spraying of insecticides for 14 days, flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres of water was effective to control of pea pod borer which the percentage of damaged pods caused by pea pod borer was 0.20 % less than the percentage of damaged pods in untreated plot that found 0.30 %. The spraying of flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres of water gave the pod weight 766.23 kgs/rai.

In 20115, controlling of vegetable soybean insect pests 3 kinds such as tobacco whitefly, leafroller and pea pod borer.

### 1. Controlling of tobacco whitefly

Randomized complete block design was used with 4 replications and 6 treatments. Six treatments were the spraying of pymetrozine (Plenum 50 % WG) at the rate of 20 g/20 litres of water, cyantraniliprole (Benevia 10 % OD) at the rate of 60 ml/20 litres of water, acetamiprid (Molan 20 % SP) at the rate of 10 g/20 litres of water, buprofezin (Napam 25 % WP) at the rate of 40 g/20 litres of water, imidacloprid (Confidor 10 % SL) at the rate of 10 ml/20 litres of water and untreated. The results showed that after the spraying of insecticides for 7 days, cyantraniliprole (Benevia 10 % OD) at the rate of 60 ml/20 litres of water was effective to control of tobacco whitefly which did not found tobacco whitefly while the number of tobacco whitefly in untreated plot were 0.01 individual/5 leaves. The spraying of cyantraniliprole (Benevia 10 % OD) at the rate of 60 ml/20 litres of water gave the pod weight 620.42 kgs/rai.

### 2. Controlling of leafroller

Randomized complete block design was used with 4 replications and 6 treatments. Six treatments were the spraying of chlorantraniliprole (Prevathon 5.17 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water, flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres of water, spinosad (Success 12 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water, methomyl (Leonate 40 % SP) at the rate of 30 g/20 litres of water, triazophos (Utreon 40 % EC) at the rate of 50 ml/20 litres of water and untreated. The results showed that after the spraying of insecticides for 7 days, spinosad (Success 12 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water was effective to control of leafroller which did not found leafroller while the number of leafroller. in untreated plot were 0.73 individual/20 plants. The spraying of insecticides for controlling leafroller gave the pod weight 594.17 kgs/rai.

### 3. Controlling of pea pod borer

Randomized complete block design was used with 4 replications and 6 treatments. Six treatments were the spraying of chlorantraniliprole (Prevathon 5.17 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water, flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres of water, spinosad (Success 12 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water, methomyl (Leonate 40 % SP) at the rate of 30 g/20 litres of water, triazophos (Utreon 40 % EC) at the rate of 50 ml/20 litres of water and untreated. The results showed that after the spraying of insecticides for 14 days, spinosad (Success 12 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water was effective to control of pea pod borer which the percentage of damaged pods caused by pea pod borer was 0.23 % less than the percentage of damaged pods in untreated plot that found 0.38 %. The

spraying of flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres of water gave the pod weight 559.58 kgs/rai.

In 2014-2015

1. The highly effective insecticides for controlling tobacco whitefly were buprofezin (Napam 25 % WP) at the rate of 40 g/20 litres of water and cyantraniliprole (Benevia 10 % OD) at the rate of 60 ml/20 litres of water.

2. The highly effective insecticides for controlling common cutworm was flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres of water

3. The highly effective insecticides for controlling leafroller was spinosad (Success 12 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water

4. The highly effective insecticides for controlling pea pod borer were flubendiamide (Takumi 20 % WG) at the rate of 5 g/20 litres of water and spinosad (Success 12 % SC) at the rate of 20 ml/20 litres of water

## บทนำ

ถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชที่มีศักยภาพในการส่งออกของประเทศไทย ในแต่ละปีมีการส่งออกถั่วเหลืองฝักสด ในรูปฝักและเมล็ดแช่แข็ง การส่งออกถั่วเหลืองฝักสดไปจำหน่ายต่างประเทศ จำเป็นต้องผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้มีคุณภาพและมาตรฐาน ตรงตามความต้องการของประเทศผู้นำเข้า (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

การเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดลดลง แมลงศัตรูสำคัญของถั่วเหลืองฝักสด เป็นแมลงชนิดเดียวกับแมลงศัตรูถั่วเหลือง โดยทำความเสียหายให้กับการปลูกถั่วเหลืองฝักสด และเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตและคุณภาพถั่วเหลืองฝักสดลดลง แมลงศัตรูสำคัญของถั่วเหลืองฝักสด ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว แมลงหิวข้าวยาสูบ และหนอนเจาะฝักถั่ว (ศรีสมร และคณะ, 2545)

หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของถั่วเหลืองฝักสด เข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดตั้งแต่ระยะต้นกล้า ตัวเต็มวัยเป็นแมลงวันขนาดเล็ก เมื่อตัวหนอนฟักออกมาจากไข่จะซ่อนไซตามเส้นใบไปที่ก้านใบเพื่อเข้าไปกัดกินเนื้อเยื่อของลำต้นที่บริเวณไส้กลางลำต้น การเข้าทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว ทำให้ถั่วเหลืองฝักสดแคะแกรน เกษตรกรต้องไถทิ้งและปลูกใหม่ (ศรีสมร และคณะ, 2545)

แมลงหิวข้าวยาสูบ เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองฝักสด ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงหิวข้าวยาสูบ จะดูดน้ำเลี้ยงจากใบ ทำให้ต้นแคะแกรน นอกจากนี้แมลงหิวข้าวยาสูบยังเป็นพาหะ นำโรคใบยอดอ่อนมาสู่ถั่วเหลืองฝักสด ทำให้ใบบิดเบี้ยว เส้นใบหดสั้น ลำต้นไม่แข็งแรง ล้มง่าย ฝักหดสั้น บิดเบี้ยว ผิวฝักย่น ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดลดลง (ศรีสมร และคณะ, 2545)

หนอนกระทู้ผัก เข้าทำลายตั้งแต่ถั่วเหลืองฝักสดเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ จนถึงระยะออกดอกและติดฝัก หนอนที่ฟักออกมาจากไข่ใหม่ๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม แทะผิวใบด้านล่าง ทำให้เหลือแต่เส้นใบ เมื่อผิวใบแห้ง

จะมองเห็นเป็นสีขาว เมื่อหนอนโตขึ้น จะแยกกลุ่มออกไปกัดกินใบทั่วทั้งแปลง โดยหนอนจะกัดกินจากขอบใบเข้าไป (ศรีสมร และคณะ, 2545)

หนอนม้วนใบ เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของถั่วเหลืองฝักสด โดยหนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ชักใบบางๆ คลุมตัวไว้ แล้วกัดกินผิวใบ เมื่อหนอนโตขึ้นจึงกระจายกันออกไปทั่วทั้งแปลง สร้างใยยึดใบพืชจากขอบใบของใบเดียวเข้าหากันหรือยึดใบมากกว่า 2 ใบ เข้าหากันแล้วอาศัยกัดกินอยู่ในห่อใบนั้นจนหมด แล้วเคลื่อนย้ายไปทำลายใบอื่นต่อไป (ศรีสมร และคณะ, 2545)

หนอนเจาะฝักถั่ว เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองฝักสดในระยะติดฝัก ตัวหนอนจะเจาะเข้าไปกัดกินเมล็ดที่อยู่ในฝักหลังจากฟักออกมาจากไข่ ตัวหนอนสามารถย้ายไปกัดกินฝักอื่นๆ ได้โดยชักใยดึงฝักมาติดกันแล้วเจาะเข้าไปกัดกินเมล็ดที่อยู่ในฝักใหม่ หนอนเจาะฝักถั่ว เป็นแมลงศัตรูสำคัญของการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในอุตสาหกรรมแช่แข็งเพื่อส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ (ศรีสมร และคณะ, 2545)

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองฝักสด เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการลดความสูญเสียของผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดที่เกิดจากการเข้าทำลายของแมลง ทำให้ได้คุณภาพของผลผลิตตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

### ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

2. สารฆ่าแมลง อิมิดาโคลพริด (เกาโซ 70 % WS) ไพมีโทรีซิน (เพลนัม 50 % WG) ไซแอนทรานิลิโพรล (เบนเวีย 10 % OD) อะเซททามิพริด (โมแลน 20 % SP) บูโพรเฟซิน (นาปาม 25 % WP) อิมิดาโคลพริด (คอนฟิดอร์ 10 % SL) คลอแรนทรานิลิโพรล (พรีวาร์ธอน 5.17 % SC) ฟลูเบนไดอะไมค์ (ทาคูมิ 20 % WG) สปีนโนแซต (ซัคเซส 12 % SC) เมโทมิล (ลิโอเนท 40 % SP) ไตรอะโซฟอส (ยูทรีออน 40 % EC)

3. ปุ๋ยเคมี สูตร 8-24-24

4. เครื่องยนต์พ่นสารละลายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ

5. เครื่องชั่งน้ำหนัก

- แบบวิธีการทดลอง

ในปี 2557 ทำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด 3 ชนิด คือ แมลงหิวข้าวยาสูบ หนอนกระทู้ฝัก และหนอนเจาะฝักถั่ว

1. การป้องกันกำจัดแมลงหิวข้าวยาสูบ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสารฆ่าแมลง ไพมีโทรีซิน (เพลนัม 50 % WG) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสารฆ่าแมลง ไซแอนทรานิลิโพรล (เบนเวีย 10 % OD) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสารฆ่าแมลง อะเซททามิพริด (โมแลน 20 % SP) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสารฆ่าแมลง บูโพรเฟซิน (นาปาม 25 % WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร



5. ฟันสารฆ่าแมลง อิมิดาโคลพริด (คอนฟิเตอร์ 10 % SL) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. ไม่ฟันสารฆ่าแมลง

## 2. การป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ

1. ฟันสารฆ่าแมลง คลอแรนทรานิลิโพรล (พรีวาธอน 5.17 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. ฟันสารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมค์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. ฟันสารฆ่าแมลง สปีนโนแซด (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. ฟันสารฆ่าแมลง เมโทมิล (ลีโอเนท 40 % SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. ฟันสารฆ่าแมลง ไตรอะโซฟอส (ยูทรีออน 40 % EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. ไม่ฟันสารฆ่าแมลง

## 3. การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ

1. ฟันสารฆ่าแมลง คลอแรนทรานิลิโพรล (พรีวาธอน 5.17 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. ฟันสารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมค์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. ฟันสารฆ่าแมลง สปีนโนแซด (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. ฟันสารฆ่าแมลง เมโทมิล (ลีโอเนท 40 % SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. ฟันสารฆ่าแมลง ไตรอะโซฟอส (ยูทรีออน 40 % EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. ไม่ฟันสารฆ่าแมลง

ในปี 2558 ทำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด 3 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาวยาสูบ หนอนม้วนใบ และหนอนเจาะฝักถั่ว

## 1. การป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ

1. ฟันสารฆ่าแมลง ไพมีโทรีซิน (เพลนัม 50 % WG) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. ฟันสารฆ่าแมลง ไซแอนทรานิลิโพรล (เบนเวีย 10 % OD) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. ฟันสารฆ่าแมลง อะเซททามิพริด (โมแลน 20 % SP) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. ฟันสารฆ่าแมลง บูโพรเฟซิน (นาปาม 25 % WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. ฟันสารฆ่าแมลง อิมิดาโคลพริด (คอนฟิเตอร์ 10 % SL) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. ไม่ฟันสารฆ่าแมลง

## 2. การป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ

1. ฟ่นสารฆ่าแมลง คลอแรนทรานิลิโพรล (พรีวาร์อน 5.17 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. ฟ่นสารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมค์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. ฟ่นสารฆ่าแมลง สปีโนแซต (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. ฟ่นสารฆ่าแมลง เมโทมิล (ลีโอเนท 40 % SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. ฟ่นสารฆ่าแมลง ไตรอะโซฟอส (ยูทรีออน 40 % EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

### 3. การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ

1. ฟ่นสารฆ่าแมลง คลอแรนทรานิลิโพรล (พรีวาร์อน 5.17 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. ฟ่นสารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมค์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. ฟ่นสารฆ่าแมลง สปีโนแซต (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. ฟ่นสารฆ่าแมลง เมโทมิล (ลีโอเนท 40 % SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. ฟ่นสารฆ่าแมลง ไตรอะโซฟอส (ยูทรีออน 40 % EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

#### - วิธีปฏิบัติการทดลอง

ในปี 2557 ทำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด 3 ชนิด คือ แมลงหีขาวยาสูบ หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะฝักถั่ว

#### 1. การป้องกันกำจัดแมลงหีขาวยาสูบ

1. คลุกเมล็ดถั่วเหลืองก่อนปลูกด้วยสารฆ่าแมลง อิมิดาโคลพริด 70 % WS อัตรา 2 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว หลังจากนั้นปลูกถั่วเหลืองฝักสดในแปลงย่อยขนาด 4.20x5.00 เมตร โดยปลูกบนร่อง ขนาด 0.60x5.00 เมตร จำนวน 2 แถวต่อร่อง ระยะระหว่างแถว 0.40 เมตร ระยะระหว่างต้น 0.20 เมตร ขุดหลุมและหยอดเมล็ด จำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม ร่องกันหลุมด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืชเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 15-20 วัน หรือ ก่อนถั่วเหลืองฝักสดออกดอก (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

2. เมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีใบประกอบ ชุดที่ 2, 3 และออกดอก สุ่มนับจำนวนแมลงหีขาวยาสูบที่พบ โดยสุ่มนับ 20 ต้น จาก 4 แถวกลาง ต้นละ 5 ใบ ฟ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อพบแมลงหีขาวยาสูบระบาด (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) นับจำนวนแมลงหีขาวยาสูบ หลังจากพ่นสารฆ่าแมลง 3, 5, และ 7 วัน เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอยู่ในระยะฝักโตเต็มที่ เก็บผลผลิตรวมจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 1.80 x 5.00 เมตร ชั่งน้ำหนักฝักดีและฝักเสีย คัดคุณภาพฝักสดตามมาตรฐานการส่งออก คือ ฝักมีความยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร ความกว้าง

ไม่น้อยกว่า 1.4 เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า 0.8 เซนติเมตร และมีจำนวนฝักต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ไม่เกิน 350 ฝัก นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

## 2. การป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ฝัก

1. คลุกเมล็ดถั่วเหลืองก่อนปลูกด้วยสารฆ่าแมลง อิมิดาโคลพริด 70 % WS อัตรา 2 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว หลังจากนั้นปลูกถั่วเหลืองฝักสดในแปลงย่อยขนาด 4.20x5.00 เมตร โดยปลูกบนร่อง ขนาด 0.60x5.00 เมตร จำนวน 2 แถวต่อร่อง ระยะระหว่างแถว 0.40 เมตร ระยะระหว่างต้น 0.20 เมตร ขุดหลุมและหยอดเมล็ด จำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม รอกันหลุมด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืชเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 15-20 วัน หลังจากถั่วเหลืองฝักสดอายุ 25 และ 45 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีแล้วพรวนดินกลบ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

2 เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 3 สัปดาห์ สุ่มนับจำนวนหนอนกระทู้ฝัก จากต้นถั่วเหลืองฝักสด 4 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อพบหนอนกระทู้ฝักเข้าทำลายถึงระดับเศรษฐกิจ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) นับจำนวนหนอนกระทู้ฝัก หลังพ่นสารฆ่าแมลง 3, 5 และ 7 วัน เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอยู่ในระยะฝักโตเต็มที่ เก็บผลผลิตรวมจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 1.80 x 5.00 เมตร ชั่งน้ำหนัก ฝักดีและฝักเสีย คัดคุณภาพฝักสดตามมาตรฐานการส่งออก คือ ฝักมีความยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 เซนติเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 เซนติเมตร และมีจำนวนฝักต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ไม่เกิน 350 ฝัก นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

## 3. การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว

1. คลุกเมล็ดถั่วเหลืองก่อนปลูกด้วยสารฆ่าแมลง อิมิดาโคลพริด 70 % WS อัตรา 2 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว หลังจากนั้นปลูกถั่วเหลืองฝักสดในแปลงย่อยขนาด 4.20x5.00 เมตร โดยปลูกบนร่อง ขนาด 0.60x5.00 เมตร จำนวน 2 แถวต่อร่อง ระยะระหว่างแถว 0.40 เมตร ระยะระหว่างต้น 0.20 เมตร ขุดหลุมและหยอดเมล็ด จำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม รอกันหลุมด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืชเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 15-20 วัน หลังจากถั่วเหลืองฝักสดอายุ 25 และ 45 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีแล้วพรวนดินกลบ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

2. เมื่อถั่วเหลืองฝักสดเริ่มติดเมล็ด นับจำนวนฝักดีและฝักเสีย จากถั่วเหลือง 4 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อพบหนอนเจาะฝักถั่วระบาด (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) นับจำนวนฝักดีและฝักเสีย หลังพ่นสารฆ่าแมลง 10 และ 14 วัน เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอยู่ในระยะฝักโตเต็มที่ นับจำนวนฝักดีและฝักเสีย ชั่งน้ำหนักฝักดีและฝักเสีย จากถั่วเหลืองฝักสด 4 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น เก็บผลผลิตรวมจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 1.80x5.00 เมตร นับจำนวนฝักดี และฝักเสีย ชั่งน้ำหนักฝักดี และฝักเสีย ชั่งน้ำหนักฝักสดทั้งหมด คัดคุณภาพฝักสดตามมาตรฐานการส่งออก คือ ฝักมีความยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 เซนติเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 เซนติเมตร และมีจำนวนฝักต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ไม่เกิน 350 ฝัก นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ในปี 2558 ทำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด 3 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาวยาสูบ หนอนม้วนใบ และหนอนเจาะฝักถั่ว

#### 1. การป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ

1. คลุกเมล็ดถั่วเหลืองก่อนปลูกด้วยสารฆ่าแมลง อิมิดาโคลพริด 70 % WS อัตรา 2 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว หลังจากนั้นปลูกถั่วเหลืองฝักสดในแปลงย่อยขนาด 4.20x5.00 เมตร โดยปลูกบนร่อง ขนาด 0.60x5.00 เมตร จำนวน 2 แถวต่อร่อง ระยะระหว่างแถว 0.40 เมตร ระยะระหว่างต้น 0.20 เมตร ขุดหลุมและหยอดเมล็ด จำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม รองกันหลุมด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืชเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 15-20 วัน หรือ ก่อนถั่วเหลืองฝักสดออกดอก (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

2. เมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีใบประกอบ ชุดที่ 2, 3 และออกดอก สุ่มนับจำนวนแมลงหวี่ขาวยาสูบที่พบ โดยสุ่มนับ 20 ต้น จาก 4 แถวกลาง ต้นละ 5 ใบ พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อพบแมลงหวี่ขาวยาสูบระบาด (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) นับจำนวนแมลงหวี่ขาวยาสูบ หลังจากพ่นสารฆ่าแมลง 3, 5, และ 7 วัน เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอยู่ในระยะฝักโตเต็มที่ เก็บผลผลิตรวมจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 1.80 x 5.00 เมตร ชั่งน้ำหนักฝักดีและฝักเสีย คัดคุณภาพฝักสดตามมาตรฐานการส่งออก คือ ฝักมีความยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 เซนติเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 เซนติเมตร และมีจำนวนฝักต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ไม่เกิน 350 ฝัก นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

#### 2. การป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ

1. คลุกเมล็ดถั่วเหลืองก่อนปลูกด้วยสารฆ่าแมลง อิมิดาโคลพริด 70 % WS อัตรา 2 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว หลังจากนั้นปลูกถั่วเหลืองฝักสดในแปลงย่อยขนาด 4.20x5.00 เมตร โดยปลูกบนร่อง ขนาด 0.60x5.00 เมตร จำนวน 2 แถวต่อร่อง ระยะระหว่างแถว 0.40 เมตร ระยะระหว่างต้น 0.20 เมตร ขุดหลุมและหยอดเมล็ด จำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม รองกันหลุมด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืชเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 15-20 วัน หลังจากถั่วเหลืองฝักสดอายุ 25 และ 45 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีแล้วพรวนดินกลบ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

2 เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 3 สัปดาห์ สุ่มนับจำนวนหนอนม้วนใบ จากต้นถั่วเหลืองฝักสด 4 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อพบหนอนม้วนใบเข้าทำลายถึงระดับเศรษฐกิจ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) นับจำนวนหนอนม้วนใบ หลังพ่นสารฆ่าแมลง 3, 5 และ 7 วัน เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอยู่ในระยะฝักโตเต็มที่ เก็บผลผลิตรวมจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 1.80 x 5.00 เมตร ชั่งน้ำหนัก ฝักดีและฝักเสีย คัดคุณภาพฝักสดตามมาตรฐานการส่งออก คือ ฝักมีความยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 เซนติเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 เซนติเมตร และมีจำนวนฝักต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ไม่เกิน 350 ฝัก นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

### 3. การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว

1. คลุกเมล็ดถั่วเหลืองก่อนปลูกด้วยสารฆ่าแมลง อิมิดาโคลพริด 70 % WS อัตรา 2 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว หลังจากนั้นปลูกถั่วเหลืองฝักสดในแปลงย่อยขนาด 4.20x5.00 เมตร โดยปลูกบนร่อง ขนาด 0.60x5.00 เมตร จำนวน 2 แถวต่อร่อง ระยะระหว่างแถว 0.40 เมตร ระยะระหว่างต้น 0.20 เมตร ขุดหลุมและหยอดเมล็ด จำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม ร่องกันหลุมด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืชเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 15-20 วัน หลังจากถั่วเหลืองฝักสดอายุ 25 และ 45 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีแล้วพรวนดินกลับ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

2. เมื่อถั่วเหลืองฝักสดเริ่มติดเมล็ด นับจำนวนฝักดีและฝักเสีย จากถั่วเหลือง 4 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อพบหนอนเจาะฝักถั่วระยะบด (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) นับจำนวนฝักดีและฝักเสีย หลังพ่นสารฆ่าแมลง 10 และ 14 วัน เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอยู่ในระยะฝักโตเต็มที่ นับจำนวนฝักดีและฝักเสีย ชั่งน้ำหนักฝักดีและฝักเสีย จากถั่วเหลืองฝักสด 4 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น เก็บผลผลิตรวมจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 1.80x5.00 เมตร นับจำนวนฝักดี และฝักเสีย ชั่งน้ำหนักฝักดี และฝักเสีย ชั่งน้ำหนักฝักสดทั้งหมด คัดคุณภาพฝักสดตามมาตรฐานการส่งออก คือ ฝักมีความยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 เซนติเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 เซนติเมตร และมีจำนวนฝักต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ไม่เกิน 350 ฝัก นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

- เวลาและสถานที่

เดือนธันวาคม 2556 ถึง เดือนมีนาคม 2557 และ ระหว่าง เดือนพฤศจิกายน 2557 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2558 ที่ไร่เกษตรกร อ. หนองฉาง จ. อุทัยธานี

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ในปี 2557 ทำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด 3 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาวยาสูบ หนอนกระทู้ฝัก และหนอนเจาะฝักถั่ว

#### 1. การป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ

ก่อนพ่นสารฆ่าแมลง พบแมลงหวี่ขาวยาสูบ เฉลี่ย ระหว่าง 0.20-0.27 ตัว/ใบ หลังจากพ่นสารฆ่าแมลง บูโพรเฟซิน (นาปาม 25 % WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เป็นเวลา 7 วัน จำนวนแมลงหวี่ขาวยาสูบ ลดลง เหลือ 0.12 ตัว/ใบ น้อยกว่า การไม่พ่นสารฆ่าแมลงที่พบแมลงหวี่ขาวยาสูบ 0.43 ตัว/ใบ (Table 1) การพ่นสารฆ่าแมลง บูโพรเฟซิน (นาปาม 25 % WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตฝักสดที่มีคุณภาพตามมาตรฐานการส่งออก 874.68 กก./ไร่ (Table 2)

#### 2. การป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ฝัก

ก่อนพ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนกระทู้ฝัก เฉลี่ย ระหว่าง 0.56-1.80 ตัว/ต้น หลังจากพ่นสารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เป็นเวลา 7 วัน ไม่พบหนอนกระทู้ฝัก ส่วนการไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนกระทู้ฝัก 0.58 ตัว/ต้น (Table 3) การพ่นสารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ

20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตฝักสดที่มีคุณภาพตามมาตรฐานการส่งออก 757.34 กก./ไร่ (Table 4)

### 3. การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว

ก่อนพ่นสารฆ่าแมลง พบฝักถั่วถูกทำลาย เฉลี่ย ระหว่าง 0.27-0.43 % หลังจากพ่นสารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เป็นเวลา 14 วัน ฝักถั่วถูกทำลาย 0.20 % น้อยกว่า การไม่พ่นสารฆ่าแมลงที่พบฝักถั่วถูกทำลาย 0.30 % (Table 5) การพ่นสารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตฝักสดที่มีคุณภาพตามมาตรฐานการส่งออก 766.23 กก./ไร่ (Table 6)

ในปี 2558 ทำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด 3 ชนิด คือ แมลงหี่ขาวยาสูบ หนอนม้วนใบ และหนอนเจาะฝักถั่ว

#### 1. การป้องกันกำจัดแมลงหี่ขาวยาสูบ

ก่อนพ่นสารฆ่าแมลง พบแมลงหี่ขาวยาสูบ เฉลี่ย ระหว่าง 0.01-0.11 ตัว/5 ใบ หลังจากพ่นสารฆ่าแมลง 7 วัน พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดแมลงหี่ขาวยาสูบ คือ สารฆ่าแมลง ไซแอนทรานิลิโพรล (เบนเวีย 10 % OD) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยไม่พบแมลงหี่ขาวยาสูบ และมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างทางสถิติกับสารฆ่าแมลง อิมิดาโคลพริด (คอนฟิเตอร์ 10 % SL) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงหี่ขาวยาสูบที่พบแมลงหี่ขาวยาสูบ เฉลี่ย 0.01 ตัว/5 ใบ ส่วนการไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบแมลงหี่ขาวยาสูบ เฉลี่ย 0.01 ตัว/5 ใบ (Table 7) การพ่นสารฆ่าแมลง ไซแอนทรานิลิโพรล (เบนเวีย 10 % OD) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตฝักสดที่มีคุณภาพตามมาตรฐานการส่งออก 620.42 กก./ไร่ การพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดแมลงหี่ขาวยาสูบ ได้ผลผลิตฝักสดที่มีคุณภาพตามมาตรฐานการส่งออกเฉลี่ย ระหว่าง 434.17 – 602.42 กก./ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารฆ่าแมลงที่ได้ผลผลิตเฉลี่ย 505 กก./ไร่ (Table 8) เนื่องจากมีการระบาดของแมลงหี่ขาวยาสูบน้อย

#### 2. การป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ

ก่อนพ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนม้วนใบ เฉลี่ย ระหว่าง 2.75-5.50 ตัว/20 ต้น หลังจากพ่นสารฆ่าแมลง 7 วัน พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ คือ สารฆ่าแมลง สปีนโนแซต (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยไม่พบหนอนม้วนใบ และมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างทางสถิติกับสารฆ่าแมลงไตรอะโซฟอส (ยูทรีออน 40 % EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบที่พบหนอนม้วนใบ เฉลี่ย 0.57 ตัว/20 ต้น ส่วนการไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนม้วนใบ 0.73 ตัว/20 ต้น (Table 9) การพ่นสารฆ่าแมลง สปีนโนแซต (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิต 594.17 กก./ไร่ การพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ ได้ผลผลิตฝักสดที่มีคุณภาพตามมาตรฐานการส่งออก เฉลี่ย ระหว่าง 449.17 – 598.75 กก./ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารฆ่าแมลงที่ได้ผลผลิตเฉลี่ย 396.25 กก./ไร่ (Table 10) เนื่องจากมีการระบาดของหนอนม้วนใบน้อย

### 3. การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว

ก่อนพ่นสารฆ่าแมลง พบฝักถั่วถูกทำลาย เฉลี่ย ระหว่าง 1.95-2.81 % หลังจากพ่นสารฆ่าแมลง 14 วัน พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว คือ สารฆ่าแมลงสปิโนแซด (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยพบฝักถั่วถูกทำลาย 0.23 % และมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างทางสถิติกับ สารฆ่าแมลงไตรอะโซฟอส (ยูทรีออน 40 % EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วที่พบฝักถั่วถูกทำลาย เฉลี่ย 0.24 % ส่วนการไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบฝักถั่วถูกทำลาย 0.38 % (Table 11) การพ่นสารฆ่าแมลง สปิโนแซด (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตฝักสดที่มีคุณภาพตามมาตรฐานการส่งออก 559.58 กก./ไร่ การพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว ได้ผลผลิต เฉลี่ย ระหว่าง 501.25 – 559.58 กก./ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารฆ่าแมลงที่ได้ผลผลิต เฉลี่ย 542.08 กก./ไร่ (Table 12) เนื่องจากมีการระบาดของหนอนเจาะฝักถั่วน้อย

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในเขตภาคกลางเพื่อการส่งออก โดยการพ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับการไม่พ่นสารฆ่าแมลง จากการทดลอง ในปี 2557 และ ปี 2558 พบว่า

1. สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหัวขาวยาสูบ คือ สารฆ่าแมลง บูโพรเพซิน (นาปาม 25 % WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารฆ่าแมลง ไซแอนทรานิลิโพล (เบเนเวีย 10 % OD) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระตุ้มฝัก คือ สารฆ่าแมลง ฟลูเบน ไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ คือ สารฆ่าแมลง สปิโนแซด (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว คือ สารฆ่าแมลง ฟลูเบน ไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารฆ่าแมลง สปิโนแซด (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองฝักสดสามารถนำสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยต่อผู้บริโภค ไปใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองฝักสด เป็นการลดความสูญเสียของผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดที่เกิดจากการเข้าทำลายของแมลง ทำให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัย และมีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนักวิชาการของสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการทดลอง บันทึกและรวบรวมข้อมูล ทำให้งานทดลองสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี



**Table 1** Number of tobacco whitefly infested vegetable soybean before and after insecticide spraying at farmer's field Nongchang district Uthaitani province from December 2013 to March 2014.

Insecticides	No. of whitefly (individual/leaf)			
	Before spray	After spray (days)		
		3	5 <sup>1/</sup>	7
1. pymetrozine (Plenum 50 % WG) 20 g/20 litres of water	0.24	0.23 bc <sup>3/</sup>	0.32 ab <sup>2/, 3/</sup>	0.44 bc <sup>3/</sup>
2. cyantraniliprole (Benevia 10 % OD) 60 ml/20 litres of water	0.23	0.16 ab	0.13 a	0.16 a
3. acetamiprid (Molan 20 % SP) 10 g/20 litres of water	0.24	0.12 a	0.17 a	0.37 b
4. buprofezin (Napam 25 % WP) 40 g/20 litres of water	0.23	0.11 a	0.12 a	0.12 a
5. imidacloprid (Confidor 10 % SL) 10 ml/20 litres of water	0.20	0.28 c	0.32 ab	0.56 c
6. untreated	0.27	0.28 c	0.55	0.43 bc
CV (%)	41.8	28.7	-	28.0

<sup>1/</sup> Data were transformed by  $\text{sqr}(x+0.5)$

<sup>2/</sup> Means of back transformed

<sup>3/</sup> In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

**Table 2** Pod weight of vegetable soybean in tobacco whitefly control plot at farmer's field Nongchang district Uthaitani province from December 2013 to March 2014.

Insecticides	Pod weight (kgs./rai)
1. pymetrozine (Plenum 50 % WG) 20 g/20 litres of water	812.45
2. cyantraniliprole (Benevia 10 % OD) 60 ml/20 litres of water	869.34
3. acetamiprid (Molan 20 % SP) 10 g/20 litres of water	791.12
4. buprofezin (Napam 25 % WP) 40 g/20 litres of water	874.68
5. imidacloprid (Confidor 10 % SL) 10 ml/20 litres of water	739.56
6. untreated	775.12
CV (%)	14.5

**Table 3** Number of common cutworm infested vegetable soybean before and after insecticide spraying at farmer's field Nongchang district Uthaitani province from December 2013 to March 2014.

Insecticides	No. of common cutworm (individual/plant)			
	Before spray	After spray (days)		
		3 <sup>1/</sup>	5 <sup>1/</sup>	7 <sup>1/</sup>
1. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17 % SC) 20 ml/20 litres of water	0.90 ab <sup>3/</sup>	0 a <sup>2/,3/</sup>	0.04 <sup>2/</sup>	0 <sup>2/</sup>
2. flubendiamide (Takumi 20 % WG) 5 g/20 litres of water	0.56 a	0.04 ab	0.03	0
3. spinosad (Success 12 % SC) 20 ml/20 litres of water	1.80 b	0.26 ab	0.40	0.14
4. methomyl (Leonate 40 % SP) 30 g/20 litres of water	0.99 ab	0 a	0.03	0
5. triazophos (Utreon 40 % EC) 50 ml/20 litres of water	0.85 ab	0.24 ab	0.15	0.12
6. untreated	1.24 ab	0.42 b	0.45	0.58
CV (%)	66.8	-	-	-

<sup>1/</sup> Data were transformed by  $\text{sqr}(x+0.5)$

<sup>2/</sup> Means of back transformed

<sup>3/</sup> In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

**Table 4** Pod weight of vegetable soybean in common cutworm control plot at farmer's field Nongchang district Uthaitani province from December 2013 to March 2014.

Insecticides	Pod weight (kgs./rai)
1. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17 % SC) 20 ml/20 litres of water	707.56
2. flubendiamide (Takumi 20 % WG) 5 g/20 litres of water	757.34
3. spinosad (Success 12 % SC) 20 ml/20 litres of water	753.79
4. methomyl (Leonate 40 % SP) 30 g/20 litres of water	693.34
5. triazophos (Utreon 40 % EC) 50 ml/20 litres of water	732.45
6. untreated	636.45
CV (%)	19.3

**Table 5** Percentage of damaged pods caused by pea pod borer before and after insecticide spraying at farmer's field Nongchang district Uthaitani province from December 2013 to March 2014.

Insecticides	Percentage of damaged pods		
	Before spray	After spray (days)	
		10	14 <sup>1/</sup>
1. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17 % SC) 20 ml/20 litres of water	0.43	0.26	0.20 <sup>2/</sup>
2. flubendiamide (Takumi 20 % WG) 5 g/20 litres of water	0.33	0.21	0.20
3. spinosad (Success 12 % SC) 20 ml/20 litres of water	0.40	0.32	0.19
4. methomyl (Leonate 40 % SP) 30 g/20 litres of water	0.29	0.15	0.14
5. triazophos (Utreon 40 % EC) 50 ml/20 litres of water	0.27	0.26	0.25
6. untreated	0.35	0.26	0.30
CV (%)	72.2	60.1	-

<sup>1/</sup> Data were transformed by  $\text{sqr}(x+0.5)$

<sup>2/</sup> Means of back transformed

**Table 6** Pod weight of vegetable soybean in pea pod borer control plot at farmer's field at Nongchang district Uthaitani province from December 2013 to March 2014.

Insecticides	Pod weight (kgs./rai)
1. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17 % SC) 20 ml/20 litres of water	680.90
2. flubendiamide (Takumi 20 % WG) 5 g/20 litres of water	766.23
3. spinosad (Success 12 % SC) 20 ml/20 litres of water	750.23
4. methomyl (Leonate 40 % SP) 30 g/20 litres of water	775.12
5. triazophos (Utreon 40 % EC) 50 ml/20 litres of water	673.79
6. untreated	616.90
CV (%)	

**Table 7** Number of whitefly infested vegetable soybean before and after insecticide spraying at farmer's field at Nongchang district Uthaitani province from November 2014 to February 2015.

Insecticides	No. of whitefly (individual/5 leaves)			
	Before <sup>1/</sup> spray	After spray (days)		
		3	5	7 <sup>1/</sup>
1. pymetrozine (Plenum 50 % WG) 20 g/20 litres of water	0.11 <sup>2/</sup>	0.04 a <sup>3/</sup>	0.05	0 <sup>2/</sup>
2. cyantraniliprole (Benevia 10 % OD) 60ml/20 litres of water	0.05	0 a	0	0
3. acetamiprid (Molan 20 % SP) 10 g/20 litres of water	0.10	0.01 a	0	0.01
4. buprofezin (Napam 25 % WP) 40 g/20 litres of water	0.02	0.03 a	0.04	0.02
5. imidacloprid (Confidor 10 % SL) 10 ml/20 litres of water	0.01	0.11 b	0.04	0.01
6. untreated	0.08	0.06 ab	0.04	0.01
CV (%)	-	104	19.4	

<sup>1/</sup> Data were transformed by arcsine [ $\sqrt{x/100}$ ]

<sup>2/</sup> Means of back transformed

<sup>3/</sup> In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

**Table 8** Pod weight of vegetable soybean in whitefly control plot at farmer's field Nongchang district Uthaitani province from November 2014 to February 2015.

Insecticides	Pod weight (kgs./rai)
1. pymetrozine (Plenum 50 % WG) 20 g/20 litres of water	502.50
2. cyantraniliprole (Benevia 10 % OD) 60 ml/20 litres of water	620.42
3. acetamiprid (Molan 20 % SP) 10 g/20 litres of water	461.67
4. buprofezin (Napam 25 % WP) 40 g/20 litres of water	458.34
5. imidacloprid (Confidor 10 % SL) 10 ml/20 litres of water	434.17
6. untreated	505.00
CV (%)	25.6

**Table 9** Number of leafroller infested vegetable soybean before and after insecticide spraying at farmer's field Nongchang district Uthaitani province from November 2014 to February 2015.

Insecticides	No. of leafroller (individual/20 plants)			
	Before spray	After spray (days)		
		<sup>1/</sup>	<sup>1/</sup>	<sup>1/</sup>
1. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17 % SC) 20 ml/20 litres of water	4.50	5.25	0.19 <sup>2/3/</sup> ab	0 <sup>2/</sup>
2. flubendiamide (Takumi 20 % WG) 5 g/20 litres of water	5.50	3.50	0.25 ab	0.06
3. spinosad (Success 12 % SC) 20 ml/20 litres of water	3.50	0.75	0.06 a	0
4. methomyl (Leonate 40 % SP) 30 g/20 litres of water	2.75	4.25	1.08 ab	0.92
5. triazophos (Utreon 40 % EC) 50 ml/20 litres of water	5.25	3.00	1.46 ab	0.57
6. untreated	5.50	7.25	2.31 b	0.73
CV (%)	49.2	52.6	-	-

<sup>1/</sup> Data were transformed by arcsine [ $\sqrt{x/100}$ ]

<sup>2/</sup> Means of back transformed

<sup>3/</sup> In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

**Table 10** Pod weight of vegetable soybean in leafroller control plot at farmer's field Nongchang district Uthaitani province from November 2014 to February 2015.

Insecticides	Pod weight (kgs./rai)
1. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17 % SC) 20 ml/20 litres of water	598.75 a <sup>1/</sup>
2. flubendiamide (Takumi 20 % WG) 5 g/20 litres of water	570.83 ab
3. spinosad (Success 12 % SC) 20 ml/20 litres of water	594.17 a
4. methomyl (Leonate 40 % SP) 30 g/20 litres of water	519.58 abc
5. triazophos (Utreon 40 % EC) 50 ml/20 litres of water	449.17 bc
6. untreated	396.25 c
CV (%)	15.2

<sup>1/</sup> In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

**Table 11** Percentage of damaged pods caused by pea pod borer before and after insecticide spraying at farmer's field Nongchang district Uthaitani province from November 2014 to February 2015.

Insecticides	Percentage of damaged pods caused by pea pod borer		
	Before spray	After spray (days)	
		7	14
1. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17 % SC) 20 ml/20 litres of water	2.45	0.51	0.29 ab <sup>1/</sup>
2. flubendiamide (Takumi 20 % WG) 5 g/20 litres of water	2.75	0.81	0.25 ab
3. spinosad (Success 12 % SC) 20 ml/20 litres of water	1.95	0.47	0.23 a
4. methomyl (Leonate 40 % SP) 30 g/20 litres of water	2.81	1.07	0.24 ab
5. triazophos (Utreon 40 % EC) 50 ml/20 litres of water	2.65	0.91	0.24 ab
6. untreated	2.11	0.91	0.38 b
CV (%)	37.5	46.1	32.8

<sup>1/</sup> In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

**Table 12** Pod weight of vegetable soybean in pea pod borer control plot at farmer's field Nongchang district Uthaitani province from November 2014 to February 2015.

Insecticides	Pod weight (kgs./rai)
1. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17 % SC) 20 ml/20 litres of water	515.83
2. flubendiamide (Takumi 20 % WG) 5 g/20 litres of water	536.25
3. spinosad (Success 12 % SC) 20 ml/20 litres of water	559.58
4. methomyl (Leonate 40 % SP) 30 g/20 litres of water	501.25
5. triazophos (Utreon 40 % EC) 50 ml/20 litres of water	522.08
6. untreated	542.08
CV (%)	19.4



## บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด เพื่อให้ได้สายพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานการส่งออก เพื่อใช้เป็นพันธุ์ปลูกภายในประเทศและพันธุ์ปลูกสำหรับการส่งออก

1.1 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความแปรปรวนในสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด เพื่อให้ได้สายพันธุ์ดีที่มีคุณภาพ ตรงตามที่ต้องการ โดยการผสมพันธุ์ด้วยวิธีการทางธรรมชาติและ การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ สามารถผสมพันธุ์ได้ลูกผสมชั่วต่างๆ ในแต่ละปีจำนวนมาก โดยผสมพันธุ์ได้ลูกผสมรวม 69 คู่ผสม และปลูกคัดเลือกลูกชั่วต่างๆ ได้ 145 สายพันธุ์ ผ่านการคัดเลือกพันธุ์จนมีความคงตัวทางพันธุกรรมจำนวน 40 สายพันธุ์ และนำเข้าประเมินผลผลิตตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ นอกจากนี้ การปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งในการพัฒนาพันธุ์ใหม่ ๆ ที่มีลักษณะที่ต้องการโดยการฉายรังสีแกมมา เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ คุณภาพการบริโภค และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมภาคกลาง สามารถคัดเลือกได้  $M_4$  ของพันธุ์ AGS 292 ฉายรังสี จำนวน 1,475 ฝัก และเชียงใหม่ 84-2 ฉายรังสีจำนวน 3,691 และจะได้ทำการปลูกคัดเลือก เพื่อนำเข้าประเมินผลผลิตตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

1.2 การเปรียบเทียบมาตรฐาน จำนวน 2 การทดลอง คัดเลือกได้สายพันธุ์ก้าวหน้าจำนวน 12 สายพันธุ์ ที่มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูง และได้มาตรฐานของการส่งออก ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-2-4 CM0910-2-6 CM0910-21-1 CM0910-21-2 CM0914-2-2 CM0913-2-2-3 CM0914-4-5-5 CM0914-4-6-1 CM0914-5-3-2 CM0914-5-4-4 CM0914-5-4-6 และ CM0914-6-1-1 ซึ่งจะได้ทำการประเมินผลผลิตในขั้นตอนต่อไป

1.3 การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรจำนวน 2 การทดลอง คัดเลือกได้สายพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูงในแต่ละแหล่งปลูก จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS389 AGS433 และสายพันธุ์ MJ9749-46 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นพันธุ์ปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศ ทั้งนี้ในการแนะนำเพื่อเป็นพันธุ์ปลูกแก่เกษตรกรในแต่ละแหล่งปลูก จำเป็นต้องคำนึงถึงการยอมรับของตลาดหรือของผู้บริโภค รวมถึงความพร้อมในการผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ ซึ่งต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกและความแข็งแรงที่ดี สามารถรองรับความต้องการของเกษตรกรได้ทั่วถึง

2. เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง และได้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ดี

2.1 พันธุ์ที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูก จากการสำรวจ พบว่า พันธุ์ที่นิยมปลูกเพื่อการส่งออก ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 นัมเบอร์ 75 และคาโอริ สำหรับพันธุ์ที่ปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 60 จากการศึกษาพันธุ์ต่างๆ ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตในเขตภาคกลาง พบว่า มีหลายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงในแหล่งปลูกต่างๆ ดังนี้

- จังหวัดชัยนาท พันธุ์ AGS 433 และ เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูง ฝักมีขนาดใหญ่ จำนวนฝักน้อยกว่า 350 ฝักต่อกิโลกรัม พันธุ์เพื่อบริโภคฝักสดภายในประเทศสายพันธุ์ VB\_LB 1 VB\_LB4 AGS 433 เชียงใหม่ 84-2 AGS 292 และเชียงใหม่ 1 ให้ผลผลิตสูงสุด และมีศักยภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ

- จังหวัดลพบุรี พันธุ์เชียงใหม่ 1 AGS 292 นครสวรรค์ 1 และ VB\_LB 1 .เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูง

- จังหวัดปทุมธานี ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ VB\_LB 1 และพันธุ์ AGS 433 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพฝักสูง แต่สายพันธุ์ VB\_LB 1 มีขนาดฝักเล็ก ขนสีน้ำตาล ไม่ได้มาตรฐานฝักสำหรับส่งออก เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการจำหน่ายตลาดภายในประเทศ เนื่องจากความสูงต้นมาก ทำให้ง่ายต่อการมัดข้อเพื่อจำหน่ายตลาดภายในประเทศ

- จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พันธุ์VB\_LB 1 ให้น้ำหนักฝักสด และน้ำหนักรวมทั้งต้นและฝักสดเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด

- จังหวัดอุทัยธานี พันธุ์ AGS433 และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนฝักเกรด มาตรฐานสูงกว่าพันธุ์ AGS292  
2.2 ช่วงปลูกที่เหมาะสม จากการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสด พบว่า การปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคในประเทศ ในเขตใช้น้ำชลประทานสามารถปลูกได้ตลอดปี สำหรับถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก ปลูกได้ 1-2 ครั้งต่อปี ทั้งนี้จากการทำการวิจัย พบว่า ช่วงปลูกที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูกมีความแตกต่างกัน

- ภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ ฤดูปลูกที่เหมาะสมในฤดูแล้ง คือ ตั้งแต่กลางเดือน พ.ย. แต่ไม่ควรเกินกลางเดือน ธ.ค. ช่วงการปลูกที่เหมาะสมที่สุดอยู่ระหว่างต้นเดือนถึงกลางเดือน ธ.ค. จะได้ผลผลิตสูงและเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ ฤดูต้นฝน คือ ตั้งแต่กลางเดือน พ.ค. ถึงสิ้นเดือน พ.ค. และฤดูฝน คือ ในช่วงกลางเดือนส.ค.ถึงสิ้นเดือน ส.ค. สำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ พบว่า การปลูกในฤดูปลายฝนต้นหนาวให้ผลผลิตสูงสุดมากกว่าช่วงปลูกฤดูฝน และให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีกว่าที่ผลิตในช่วงฤดูฝน ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อหลีกเลี่ยงกับสภาพภูมิอากาศที่ไม่เหมาะสม แต่ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเนื่องจากสภาพแวดล้อมในแต่ละปีมีความแตกต่างกัน

- ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดชัยนาท และลพบุรี ฤดูปลูกที่เหมาะสมในฤดูแล้ง คือ ตั้งแต่กลางเดือน ธ.ค. ถึงต้นเดือน ม.ค. และฤดูฝน คือ ตั้งแต่กลางเดือน ก.ค. ถึงต้นเดือน ส.ค.

2.3 ระยะปลูกและจำนวนต้นต่อหลุมที่เหมาะสม ระยะปลูก 40x20 ซม.และจำนวนต้นต่อหลุม 2-4 ต้น ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 สูงกว่าระยะ 50x20 ซม. และจำนวนต้น 1 ต้นต่อหลุม โดยให้ผลผลิตฝักสด เฉลี่ย 943-1,003 กก./ไร่ ส่วนระยะ 50x20 ซม. ให้ผลผลิตเฉลี่ย 850 กก./ไร่ และ 1 ต้นต่อหลุม เฉลี่ย 708 กก./ไร่ ถึงแม้ว่า จำนวนต้น 1ต้นต่อหลุมจะให้ผลผลิตน้อยกว่า แต่ก็ให้จำนวนฝัก/ต้นสูงกว่า และฝักสดมีขนาดใหญ่เช่นกัน

2.4 การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มผลผลิต

- การตรึงไนโตรเจนในปมรากถั่วของไรโซเบียม ได้ทำการศึกษาริโซเบียมสายพันธุ์ต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูง พบว่า ไรโซเบียมสายพันธุ์ DASA19010 DASA19011 DASA19014 DASA19022 และ DASA19023 มีประสิทธิภาพในการไนโตรเจนสูงกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 ให้ค่าเฉลี่ย ARA ระหว่าง 46.44-52.80 ไมโครโมล C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> ต่อชั่วโมงต่อ 2 ต้น ในสภาพปลอดเชื้อปนเปื้อน และไรโซเบียมสายพันธุ์

DASA19001 DASA19002 DASA19006 DASA19010 และ DASA19014 มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจน ร่วมกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นัมเบอร์ 75 โดยให้ค่าเฉลี่ย ARA ระหว่าง 19.55-37.52 ไมโครโมล  $C_2H_4$  ต่อชั่วโมง ต่อ 2 ต้นในสภาพปลอดเชื้อปนเปื้อน

- ศวพ.พิษณุโลก พื้นที่เป็นดินร่วนทราย การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 6 กิโลกรัมต่อไร่ (สองเท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เอจีเอส 292 ฤดูฝน ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 350.67 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งน้อยกว่ากรรมวิธี GAP ประมาณ 48.81 เปอร์เซ็นต์ แต่มากกว่ากรรมวิธีควบคุม 84.73 เปอร์เซ็นต์ และให้ผลผลิตฝักสดรวม 1,396 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งน้อยกว่ากรรมวิธี GAP ประมาณ 31.93 เปอร์เซ็นต์ แต่มากกว่ากรรมวิธีควบคุม 24.83 เปอร์เซ็นต์ การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมเชื่อมสมร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 9-9-9 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ ทำให้ได้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานพันธุ์นัมเบอร์ 75 ถึง 667.01 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งมากกว่าไม่ใส่ปุ๋ย 45.34 เปอร์เซ็นต์และกรรมวิธี GAP 42.50 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตฝักสดรวม 1,740.18 กิโลกรัมต่อไร่มากกว่า GAP และไม่ใส่ปุ๋ย 15.05 และ 16.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

- ศวพ.ลพบุรี พื้นที่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย เมื่อใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมใช้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 11-11-13 (ไนโตรเจนครึ่งอัตราแนะนำ GAP) ปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เอจีเอส 292 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 346 กิโลกรัมต่อไร่มากกว่ากรรมวิธี GAP 13.87 เปอร์เซ็นต์และมากกว่าไม่ใส่ปุ๋ย 45.08 เปอร์เซ็นต์ การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยลักษณะเนื้อดินหรือค่าวิเคราะห์ดินก็ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานไม่แตกต่างจากกรรมวิธีใส่ปุ๋ยตาม GAP และเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยอัตรา 0-18-6 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ (ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสองเท่าของคำแนะนำค่าวิเคราะห์ดิน) เพิ่มผลผลิตฝักสดมาตรฐาน 33.33 เปอร์เซ็นต์และผลผลิตฝักสดรวม 28.29 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย และทำให้ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์นัมเบอร์ 75 มีผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงสุด 267 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธี GAP 10.11 เปอร์เซ็นต์ และ 38.20 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย แต่ผลผลิตฝักสดรวมน้อยกว่ากรรมวิธี GAP 4.60 เปอร์เซ็นต์แต่มากกว่าไม่ใส่ปุ๋ย 11.03 เปอร์เซ็นต์

การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดินหรือค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานของถั่วเหลืองพันธุ์เอจีเอส 292 และนัมเบอร์ 75 ไม่แตกต่างกันเมื่อปลูกในดินร่วนทรายหรือดินร่วนเหนียวปนทราย ทั้งนี้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมจำเป็นอย่างยิ่งในการทดแทนการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนสำหรับการผลิตถั่วเหลืองฝักสดซึ่งต้องเลือกสายพันธุ์ไรโซเบียมที่จำเพาะเจาะจงที่มีประสิทธิภาพ สูงในการตรึงไนโตรเจนต่อพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ต้องการปลูกหลังจากออกดอกควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มเพื่อให้เมล็ดเต็มฝัก ในขณะเดียวกันเพิ่มปริมาณปุ๋ยฟอสฟอรัสให้แก่พืชและไรโซเบียมเนื่องจากกระบวนการตรึงไนโตรเจนจำเป็นต้องใช้ฟอสฟอรัสจึงจะสามารถทำให้การตรึงไนโตรเจนนั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด การปลูกถั่วเหลืองฝักสด แนะนำให้ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมด้วยในดินร่วนทรายใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 6-9 กิโลกรัมต่อไร่ (สองถึงสามเท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดทั้งสองพันธุ์ และควรใส่ไนโตรเจนเพิ่มที่ระยะออกดอก แต่เมื่อปลูกในดินร่วนเหนียวปนทรายก็ลดปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมเหลือ 6 กิโลกรัมต่อไร่แต่เพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสมากกว่า 11 กิโลกรัมต่อไร่จึงจะให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงในถั่วเหลืองฝักสดทั้งสองพันธุ์

- การทดลองที่ศว.ร. เชียงใหม่ ในฤดูแล้งระหว่างปี 2555-2557 พบว่า อัตราการใส่ปุ๋ยเคมี (ครั้งที่ 3) ที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสดคือ การใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ (3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O) อัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น แต่การใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) ทำให้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนและไม่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นด้วย ในฤดูฝนระหว่างปี 2555-2557 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 (ครั้งที่ 3) เพิ่มขึ้นจากอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (อัตรา 25 กิโลกรัม) เป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น

การใส่ปุ๋ยในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่มีผลต่อการผลิต เนื่องจากถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชมีการใส่ปุ๋ย 4 ครั้ง โดยแบ่งใส่ครั้งที่ 1 ก่อนปลูก ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก อัตรา 1.5-2.0 ตันต่อไร่ โดยหว่านบนแปลงและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบปุ๋ย ครั้งที่ 2 เมื่อถั่วเหลืองอายุประมาณ 15-20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 3 เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 30-35 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ตามกรรมวิธีที่กำหนดในแผนการทดลอง โดยโรยข้างแถวแล้วกลบปุ๋ยพูนโคนต้น และครั้งที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านระหว่างแถวบนร่อง หลังจากปลูกประมาณ 45-50 วัน เพื่อช่วยให้ฝักเต่ง สมบูรณ์ และมีสีเขียวสวยงามบริโภค ซึ่งการใส่ปุ๋ยแต่ละสูตร และแต่ละอัตราในแต่ละครั้งก็อาจจะมีผลต่อการผลิตถั่วเหลืองฝักสดด้วยเช่นกัน ดังนั้นควรจะมีการทดลองการใส่ปุ๋ยทั้งระบบ โดยทำการทดลองทั้งชนิดและอัตราในแต่ละครั้งของการใส่ปุ๋ย จากค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน แปลงทดลองในศว.ร. เชียงใหม่มีการใช้พื้นที่ในการปลูกถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสด และพืชอื่นๆ ติดต่อกันเป็นเวลานาน จึงมีการสะสมธาตุอาหาร โดยเฉพาะฟอสฟอรัสในปริมาณมากเกินความจำเป็นของพืช ก่อนทำการทดลองควรมีการปลูกพืชเพื่อดูดใช้ธาตุอาหารที่ตกค้างในดินออกไปให้อยู่ในระดับที่เพียงพอและเป็นประโยชน์ต่อพืช แล้วจึงทำการทดลองในแปลงนั้นๆ

- ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ปลูกในดินเหนียวปนทรายชุดราชบุรี ไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีทุกระดับ ทั้งนี้อาจเนื่องจากสภาพดินที่ปลูกมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์สูง ดังนั้นจึงควรทำการทดลองในสภาพดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำกว่าคำแนะนำการปลูกถั่วเหลืองไร่อีกครั้งเพื่อยืนยันผลการทดลอง

#### 2.4 การอารักขาถั่วเหลืองฝักสด

- การพ่นสารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl, chlorimuron ethyl, imazapic , pendimethalin คลุมดินหลังปลูกถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชต่อการงอกและการเจริญเติบโตเล็กน้อย ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr, imazapic และ chlorimuron ethyl + imazethapyr หลังถั่วเหลืองงอก

3 สัปดาห์ หรือหลังวัชพืชมีความสูงไม่เกิน 10 เซนติเมตร ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ประเภทใบกว้าง และประเภทกก ได้ดี แต่หากใช้หลังจากนั้นประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชจะลดลง และไม่พบการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชที่ทดลองในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

- ระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในระยะออกดอกและติดฝัก คือ การพ่นสารฆ่าแมลง 5 ครั้งเมื่อถั่วอายุ 28 35 42 49 และ 56 วัน และพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 35 40 45 50 และ 55 วัน ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหิวข้าว เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่นและหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ได้ดี ทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพตรงกับความต้องการของตลาด มีสารตกค้างไม่เกินค่ามาตรฐานที่ มกอช กำหนดไว้ นอกจากนี้ ระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงสลับกับสารสกัดสะเดาต่อแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด หรือการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดแบบผสมผสาน คือ การพ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้ง พ่นสารสะเดา 1 ครั้ง (ที่อายุ 56 วัน) ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้น แมลงหิวข้าวและหนอนม้วนใบ ได้ดี

- การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในเขตภาคกลางเพื่อการส่งออก โดยการพ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับการไม่พ่นสารฆ่าแมลง จากการทดลอง ในปี 2557 และ ปี 2558 พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหิวข้าวยาสูบ คือ สารฆ่าแมลง บูโพรเฟซิน (นาปาม 25 % WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารฆ่าแมลง ไซแอนทรานิลิโพล (เบนเนเวีย 10 % OD) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก คือ สารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ คือ สารฆ่าแมลง สปีนโนแซต (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว คือ สารฆ่าแมลง ฟลูเบนไดอะไมด์ (ทาคุมิ 20 % WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารฆ่าแมลง สปีนโนแซต (ซัคเซส 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองฝักสดสามารถนำสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยต่อผู้บริโภค ไปใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองฝักสด เป็นการลดความสูญเสียของผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดที่เกิดจากการเข้าทำลายของแมลง ทำให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัย และมีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

## 2.5 การเก็บเกี่ยว

- ระยะเวลาเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสดที่แตกต่างกันให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน ในฤดูแล้ง การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ที่ระยะเก็บเกี่ยว R8-R8+5 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูง สายพันธุ์ MJ0101-4-6 ที่เก็บเกี่ยวในระยะ R7.5-R8 ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด พันธุ์ AGS292 ที่เก็บเกี่ยวระยะ R7.5-R8 ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูง ส่วนการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ในฤดูฝน ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ อย่างไรก็ตามถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดที่ระยะเก็บเกี่ยวตั้งแต่ R7.5-R8+10 วัน แต่เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ทั้งนี้การผลิตเมล็ดพันธุ์ในฤดูฝนที่มีความชื้นสูงมีความยุ่งยากในการจัดการตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวจนถึงขั้นตอนการปรับปรุงสภาพเมล็ด ด้านการเก็บรักษา

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในสภาพอุณหภูมิห้องที่ระยะเวลาต่างกันทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน หลังการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีความงอกสูงกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ขยาย และมีความแข็งแรงสูงเช่นกัน แต่เมื่อทำการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 และ 4 เดือน ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็วและคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ขยาย โดยเฉพาะในฤดูฝนเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำกว่าฤดูแล้ง ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดให้ได้ผลผลิตเมล็ดและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูง สามารถเก็บรักษานาน

## บรรณานุกรม

### กิจกรรมที่ 1 : การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

#### กิจกรรมย่อยที่ 1.1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดโดยวิธีการทางธรรมชาติและการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์

##### การทดลองที่ 1.1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ(ชุด 1): สายพันธุ์ AVRDC

เอนก โชติญาณวงศ์. 2540. ถั่วเหลืองฝักสด. เอกสารวิชาการของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 107 หน้า.

AVRDC, 1982. Chemical properties of vegetable soybean, AVRDC Progress Report. 266-268.

Fehr, W.R., C.C. Caviness., D.T.Burmoood, and J.S. Pernington. 1971. Stage of development descriptions for soybean. *Glycine max* (L.) Merrill. Crop. Sci. 11 : 929-931.

Liu Chiung-pi and S. Shammugasernadaram. 1982. Frozen vegetable soybean industry in Taiwan. Paper Present at Symposium on Vegetable and Ornamentals in the Tropic, University Pertanian Malaysia, Oct, 1982.

##### การทดลองที่ 1.2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุด 2)

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

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

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

##### การทดลองที่ 1.3 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตสูงในแต่ละพื้นที่

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

กรมวิชาการเกษตร. 2552. การใช้โปรแกรม GEBEL ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร หลักการปฏิบัติการวิเคราะห์และแปรผล Multi-Environment Trials (METs) สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร.

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

#### การทดลองที่ 1.4 การปรับปรุงพันธุ์ : การสร้างความแปรปรวนในสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อคุณภาพ

กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2546. การปรับปรุงพันธุ์พืช: พื้นฐาน วิธีการ และแนวคิด. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

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

เอนก โชติญาณวงษ์ พิมพร โชติญาณวงษ์ และอ้อยทิน จันทร์เมือง. 2552. การผสมพันธุ์ถั่วเหลือง. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง องค์ความรู้ในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ วันที่ 3-5 สิงหาคม 2552. 6 หน้า

#### การทดลองที่ 1.5 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดโดยวิธีการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์สำหรับปลูกในเขตภาคกลาง

เบญจมาศ คำสืบ จิตติมา ยถาภูฐานนท์ สมศักดิ์ ศรีสมบุญ สมยศ พิชิตพร. 2549. การคัดเลือกถั่วเหลืองสายพันธุ์กลายเพื่อโปรตีนสูง. หน้า 4. ใน: รายงานการประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 1 เรื่อง พืชไร่วงศ์ถั่วเพื่อสุขภาพและความพอเพียง. วันที่ 28-30 สิงหาคม 2549 จังหวัดเชียงราย (บทคัดย่อ)

มณฑา นันทพันธ์ สมศักดิ์ ศรีสมบุญ ศุภชัย แก้วมีชัย อเนก โชติญาณวงษ์ พรศักดิ์ ดวงพุดตาน เทวามาตานนท์ อลงกรณ์ กรณ์ทอง. 2549. ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 5. หน้า 7. ใน: รายงานการประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 1 เรื่อง พืชไร่วงศ์ถั่วเพื่อสุขภาพและความพอเพียง. วันที่ 28-30 สิงหาคม 2549. จังหวัดเชียงราย (บทคัดย่อ).

ศุภชัย แก้วมีชัย อลงกรณ์ กรณ์ทอง สิทธิ แดงประดับ มณฑา นันทพันธ์ วิจิตร ขจรมาลี. 2534. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อต้านทานต่อโรคแอนแทรกคโนส: โดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยรังสี. หน้า 6-12. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2531. ถั่วเหลือง. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2536. ถั่วเหลืองฝักสด. หน้า 73-108. ใน: เอกสารวิชาการ การปลูกพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สิรินุช ลามศรีจันทร์. 2536. การกลายพันธุ์. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



สุมินทร สุขุมทศปต์. 2537. นวัตกรรมเทคโนโลยีกับการปรับปรุงพันธุ์พืชในแนวเกษตรยั่งยืน. ว. วิทยาศาสตร์ ม.ก. 12 (1): 23-30.

### การทดลองที่ 1.6 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุดที่ 3)

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

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

## กิจกรรมที่ 2: เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

### กิจกรรมย่อยที่ 2.1 เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

#### การทดลองที่ 2.1.1 การศึกษาระยะพ่นสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด ในระยะออกดอกและติดฝัก

กองกัญและสัตววิทยา. 2545. คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงและกำจัดศัตรูพืช. 2545. เอกสารวิชาการ. กองกัญและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ . 259 หน้า.

บุญญา อนุสรณ์รัชดา อิศเรศ เทียนทัต สุทธิดา วงศ์ภาพสินธุ์ ไพศาล รัตนเสถียร และทรงวุฒ พจนานวงศ์ 2543. ผลของจุลินทรีย์สารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดาเพื่อควบคุมแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด . รายงานค้นคว้าวิจัย ปี 2543. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 35 หน้า

บุญญา อนุสรณ์รัชดา สุทัต ปินตาเสน เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ 2548. การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดและเชื้อแบคทีเรีย (BT) ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว *Etiella zinhenella* (Treltsckhke) ทำลายถั่วเหลืองฝักสด. รายงานค้นคว้าวิจัย ปี 2548 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 23 หน้า

บุญญา อนุสรณ์รัชดา สุทัต ปินตาเสน เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ 2548. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองฝักสดเพื่อทดแทนสารฆ่าแมลงที่ห้ามใช้ในถั่วเหลืองฝักสด ปี 2548 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 18 หน้า

Anonymus. 1994. IPCS. International Program on Chemical Safety. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification. 1994 – 1995. Maximum Residue Limits under Positive List System Food sanitation Low :Japan. 368 P.

Steinwandter H. 1985. Univer 5 min on-line Method for Extracting and Isolating Pesticide Residues and Industrial Chemicals. Fresenius Z Anal. Chem.322:752-754In house method base on TNO,1993 Standard Operation Procedure,Zeist.The Netherlands.In house method base on AOAC official Method 999.06,1999

### การทดลองที่ 2.1.2 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงสลับกับสารสกัดสะเดาต่อแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

กรมวิชาการเกษตร. 2554-2559. แผนงานวิจัยการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน เพื่อลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชเศรษฐกิจเพื่อบริโภคภายในประเทศและการส่งออก. 31 หน้า.

กองกัญและสัตววิทยา. 2545. คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงและกำจัดศัตรูพืช. 2545. เอกสารวิชาการ. กองกัญและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ . 259 หน้า.

บุญญา อุนสรณ์รัชดา อิศเรศ เทียนทัต สุทธิดา วงศ์กาฬสินธุ์ ไพศาล รัตนเสถียร และทรงวุฒ พจนานุกรม 2543. ผลของจุลินทรีย์สารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดาเพื่อควบคุมแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด . รายงานค้นคว้าวิจัย ปี 2543. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 35 หน้า

บุญญา อุนสรณ์รัชดา สุทัต ปินตาเสน เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ 2548. การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดและเชื้อแบคทีเรีย (BT) ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว *Etiella zinhkenella* (Treltsckhke) ทำลายถั่วเหลืองฝักสด.รายงานค้นคว้าวิจัย ปี 2548 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.23หน้า

บุญญา อุนสรณ์รัชดา สุทัต ปินตาเสน เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ 2548. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองฝักสดเพื่อทดแทนสารฆ่าแมลงที่ห้ามใช้ในถั่วเหลืองฝักสด ปี2548 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 18 หน้า

Anonymus. 1994. IPCS. International Program on Chemical Safety. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification. 1994 – 1995. Maximum Residue Limits under Positive List System Food sanitation Low :Japan. 368 P.

Steinwandter H. 1985. Univer 5 min on-line Method for Extracting and Isolating Pesticide Residues and Industrial Chemicals. Fresenius Z Anal. Chem.322:752-754In house method base on TNO, 1993 Standard Operation Procedure,Zeist. The Netherlands.In house method base on AOAC official Method 999.06, 1999

### การทดลองที่ 2.1.3 ศักยภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในเขตภาคกลาง

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 194 หน้า

Delouche, J.C. and C.C. Baskin. 1973. Accelerated Aging Techniques for Predicting The Relative Storability of Seed Lots. *Seed Sci & Technol.* 1:427-452.

ISTA. 1993. International Rules for Seed Testing. *Seed Sci. and Technol.* 21: 1-288.

Srisombun, S., S. Ratanarat; S. Kaewmeechai and S. Shanmugasundaram. 2004. Vegetable soybean research industry development in Thailand. P. 929-935. *In Proceedings of the VII World Soybean Research Conference, the IV International Soybean Processing and Utilization Conference, the III Brazilian Soybean Congress, Feb 29-Mar 5, 2004, Foz do Iguassu, PR, Brazil.*

#### **การทดลองที่ 2.1.4 การจัดการธาตุอาหารสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด**

กรมวิชาการเกษตร. 2544. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลือง. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 26 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองฝักสด. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 26 หน้า.

พิมพ์พร โชติญาณวงษ์ และเอนก โชติญาณวงษ์. 2543. การผลิตถั่วเหลืองฝักสดอย่างถูกต้องและเหมาะสม. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์บริษัทโชตนาพรีนซ์ จำกัด. 16 หน้า.

Delouche, J.C. and C.C. Baskin. 1973. Accelerated Aging Techniques for Predicting The Relative Storability of Seed Lots. *Seed Sci & Technol.* 1:427-452.

ISTA. 1993. International Rules for Seed Testing. *Seed Sci. and Technol.* 21: 1-288.

Srisombun, S., S. Ratanarat; S. Kaewmeechai and S. Shanmugasundaram. 2004. Vegetable soybean research industry development in Thailand. P. 929-935. *In Proceedings of the VII World Soybean Research Conference, the IV International Soybean Processing and Utilization Conference, the III Brazilian Soybean Congress, Feb 29-Mar 5, 2004, Foz do Iguassu, PR, Brazil.*

#### **การทดลองที่ 2.1.5.1 การประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสด: ในเขตจังหวัดปทุมธานี**

รัชณี โสภา สุทัต ปินตาเสน อ้อยทิน ผลพานิช วิระศักดิ์ เทพจันทร์. 2556. ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมพันธุ์แรกของไทย สู่กระบวนการพัฒนาเชิงพาณิชย์. 2-3. การประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 4 วันที่ 27-29 สิงหาคม 2556 ณ โรงแรมสามพราน ริเวอร์ไซด์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

วิระศักดิ์ เทพจันทร์ รัชณี โสภา อ้อยทิน จันทร์เมือง สมชาย ผอบเหล็ก นริลักษณ์ วรรณสาย จิราลักษณ์ ภูมิไธสง อานนท์ มะลิพันธุ์ และจิตาภา แดงประดับ. 2554. การประเมินผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์จาก AVRDC. *แก่นเกษตร* 39 (3) 201-206.

ศรัณยู ถาวร เรืองชัย จุวัฒน์สำราญ สมิตรา คงชื่นสิน และวราลักษณ์ เกษตรานันท์. 2554. การวิเคราะห์ทางพันธุกรรมของลักษณะบางประการที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตในถั่วเหลืองฝักสด (*Glycine max* (L.) Merrill). Thai J. Genet. 4 (2): 106-114.

สำนักงานเกษตรจังหวัดปทุมธานี. 2556. ข้อมูลพื้นฐานการเกษตรปี 2555/2556. สำนักงานเกษตรจังหวัดปทุมธานี กรมส่งเสริมการเกษตร. ระบบออนไลน์ (<http://www.pathumthani.doae.go.th/Agriculture%20data.htm>, 14 กรกฎาคม 2556)

เอนก โชติญาณวงษ์ พิมพร โชติญาณวงษ์ พิมพินภา ขุนพิลึก วรศักดิ์ พิมพิสาร จิราลักษณ์ ภูมิไธสง นริลักษณ์ วรณสาย อรรณพ กสิวิวัฒน์ อานนท์ มลิพันธ์์ กัลยา เนตรกัลยาณมิตร และพรศักดิ์ ดวงพุดตาน. 2551. การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในไร่เกษตรกร (สายพันธุ์ลูกผสม). หน้า 55-70. ใน : รายงานผลการวิจัยประจำปี 2551 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร.

อานนท์ มลิพันธ์์ นัฐภัทร์ คำหล้า สมชาย ผอบเหล็ก วีรวัฒน์ นิรัตน์คุณ. 2554. การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร: ถั่วเหลืองไร่สำหรับบริโภคเป็นฝักสดในพื้นที่ภาคกลาง. หน้า 95-100. ใน : รายงานผลการดำเนินงานและผลงานวิจัย ประจำปี 2554. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี กรมวิชาการเกษตร.

AVRDC, 1982. Chemical properties of vegetable soybean, AVRDC Progress Report. 266-268.

#### **การทดลองที่ 2.1.5.2 การประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสด: ในเขตจังหวัดอุทัยธานี**

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลือง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองฝักสด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการถั่วเหลือง.สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 น.

คม ชัด ลึก. 2555. ถั่วเหลืองพันธุ์ใหม่ฝักสดกลิ่นหอม ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม พันธุ์ใหม่ เชียงใหม่ 84-2. ที่มา : คมชัดลึกออนไลน์วันที่ 13-08-2555 <http://www.komchadluek.net/detail/> ลงวันที่ 7 กันยายน 2555.

ชญาดา ดวงวิเชียร จารินี จันทร์คำ และ กุลวดี ฐาน์กาญจน์. การประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดปทุมธานี. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ ประจำปี 2555 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท. หน้าที่ 76.

วิระศักดิ์ เทพจันทร์ รัชณี โสภา อ้อยทิน จันทร์เมือง สมชาย ผอบเหล็ก นริลักษณ์ วรณสาย จิราลักษณ์ ภูมิไธสง อานนท์ มลิพันธ์์ และจิตาภา แดงประดับ. 2554. การประเมินผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์จาก AVRDC. KHON KAEN AGR. J. 39 SUPPLEMENT 3 : 201-206.

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2555. ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1. ที่มา <http://www.doa.go.th/fcrc/chiangmai/index.php> วันที่ 5 พฤษภาคม 2555.

### การทดลองที่ 2.1.6 การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับค่าวิเคราะห์ดินในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองฝักสด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 26 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2548 ก. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเลขานุการกรม. 121 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2548ข. เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์พิมพ์โก. เชียงใหม่. 15 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2552. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเลขานุการกรม. 122 หน้า.

พรพรรณ สุทธิแย้ม กัลยา วิถี ละอองดาว แสงหล้า และณัฐดนัย ตั้งมั่นคงวรกุล. 2554. การใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม. แก่นเกษตร. 39(3):132-145.

Gan, Y., M. B. Peoples, and B. Rerkasem. 1997. The effect of N fertilizer strategy on N<sub>2</sub> fixation, growth and yield of vegetable soybean. *Field Crops Research*. 51:221-229.

Gan, Y., I. Stulen, H. van Keulen, and P. J. C. Kuiper. 2003. Effect of N fertilizer top-dressing at various reproductive stages on growth, N<sub>2</sub> fixation and yield of three soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genotypes. *Field Crops Research*. 80:147-155.

### การทดลองที่ 2.1.7 การศึกษาช่วงปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองฝักสดในภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

กรมวิชาการเกษตร. 2543. การผลิตถั่วเหลืองฝักสดอย่างถูกต้องและเหมาะสม. บริษัท โขटनाพรีนซ์ จำกัด. 16 หน้า.

เฉลิมพล แชมเพชร. 2542. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตถั่วเหลือง. สรีรวิทยาพืชไร่. พิมพ์ครั้งที่ 1 ที่โรงพิมพ์นพบุรีการพิมพ์ จังหวัดเชียงใหม่. 179-187.

นรีลักษณ์ วรณสาย, วีระศักดิ์ เทพจันทร์, จิตาภา แดงประดับ, จิติมา ยถาภูพานนท์, จุลศักดิ์ บุญญรัตน์และวีรวรรณ ศรีถาวร. 2553. ผลกระทบของอุณหภูมิที่สูงขึ้นที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต ปริมาณโปรตีนและน้ำมันของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่น. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2552 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2545. สรีรวิทยาการเจริญเติบโตและพัฒนาการถั่วเหลืองและการจัดการ. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 36 น.

- Hartwig, E.E. 1970. Growth and reproductive characteristics of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) grown under short-day conditions. *Tropical Science*. 12:47-53.
- Howell, R.W. 1960. Physiology of the soybean. *Advance in Agronomy*. 12:265-310.
- Pedersen, P., and Laver, J.G. 2004. Soybean Growth and Development in Various Management System and Planting Dates. *Crop Sci*. 44, 508-515.
- Whigham, D.K. 1983. Soybean. *In*: S. Yoshida (ed.) Symposium on potential productivity of field crops under different environments. IRRI, Philippines.

### การทดลองที่ 2.1.8 ช่วงปลูกและเก็บรักษาที่เหมาะสมเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น

นริลักษณ์ วรณสาย วิระศักดิ์ เทพจันทร์ จิตภา แดงประดับ จิตมา ยถาภูฐานนท์ จุลศักดิ์ บุญญรัตน์ และวีรวรรณ ศรีถาวร. 2553. ผลกระทบของอุณหภูมิที่สูงขึ้นที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต ปริมาณโปรตีนและน้ำมันของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น. *ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2552 ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่*.

ละอองดาว แสงหล้า พิมพ์นภา ขุนพิลึก กัลยา วิจิ และ นพพร ทองเปลว. 2554. การเปรียบเทียบศักยภาพของผลผลิตเมล็ดพันธุ์และคุณภาพในการเก็บรักษาของถั่วเหลืองฝักสดกลั่นหอม. *วารสารแก่นเกษตร 39 ฉบับพิเศษ 3*: 91-96 หน้า

- Hartwig, E.E. 1970. Growth and reproductive characteristics of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) grown under short-day conditions. *Tropical Science*. 12:47-53.
- Howell, R.W. 1960. Physiology of the soybean. *Advance in Agronomy*. 12:265-310.
- James R. Frederick,\* Carl R. Camp, and Philip J. 2001. Drought-Stress Effects on Branch and Mainstem Seed Yield and Yield Components of Determinate Soybean, *Crop Sci*. 41:759-763.
- Specht, J.E., K. Chase, M. Macrander, G.L. Graef, J. Chung, J.P. Markwell, M. Germann, H.H. Orf and K.G. Lark. 2001. Soybean response to water: A QTL analysis of drought tolerance. *Crop Science*. 41:493-509.
- U.S. Department of Agriculture.2009. Extreme Weather Boosts Antioxidant Levels in Soybean Seeds. *Science Daily* 9 January 2009. 11 January 2009.
- Whigham, D.K. 1983. Soybean. *In*: S. Yoshida (ed.) Symposium on potential productivity of field crops under different environments. IRRI, Philippines.

### การทดลองที่ 2.1.9 ระยะเวลาเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น

- กัลยา รัตนถาวร สลิล ภูวิภาดาวรรณ คงศักดิ์ กำแพงสงคราม จรัส สมหวัง และเสวต เจริญภาค. 2538. ผลของขบวนการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองวิธีการต่างๆ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2538 เล่มที่ 1 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 72-78.
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตถั่วเหลือง. สรรวิทยาพืชไร่. พิมพ์ครั้งที่ 1 ที่โรงพิมพ์ นพบุรีการพิมพ์ จังหวัดเชียงใหม่. 179-187.
- ละอองดาว แสงหล้า เพ็ญแข นาถไตรภพ สมชาย ฆะอบเหล็ก คงศักดิ์ กำแพงสงคราม และ เสวต เจริญภาค. 2546. คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการกองต้นถั่วเหลืองหลังการเก็บเกี่ยวในระยะเวลาต่างๆ. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2546 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 346-371.
- วันชัย จันทรประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 276 หน้า.
- ศรีสมวงศ์ มานิตย์ กัลยา รัตนถาวร พิมพ์ร โชติญาณวงษ์ คงศักดิ์ กำแพงสงคราม เสวต เจริญภาค และ จรัส สมหวัง. 2536. ศึกษาความงอก ความแข็งแรงและความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 182 สายพันธุ์ รายงานผลการวิจัยประจำปี 2536 เล่มที่ 1 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 201-230. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2545. สรรวิทยาการเจริญและพัฒนาการของถั่วเหลืองและการจัดการ. ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 36 น.
- สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2554. การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองให้มีคุณภาพดี. สถาบันวิจัยพืชไร่ และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. 78 น.
- สมชาย ฆะอบเหล็ก นิลุบล ทวีกุล ละอองดาว แสงหล้า วีรชาติ แสงสิทธิ์ เสวต เจริญภาค และสลิล ภูวิภาดาวรรณ. 2546. อิทธิพลของการใช้สารเคมีฉีดพ่นต้นแห้งต่อผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2546 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 372-415.
- สมชาย ฆะอบเหล็ก สุวิมล ถนอมทรัพย์ วิภาวรรณ กิติวัชรเจริญ จิตติมา ยถาภูฐานนท์ และสุภรัตน์ บำรุงศรี. 2554. ช่วงเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อปริมาณโปรตีนและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์โปรตีนสูง. วารสารแก่นเกษตร ปีที่ 39 ฉบับพิเศษ 3: 174-180.
- โสพิศ ใจपालะ พรพรรณ สุทธิแย้ม ปัทมพร วาสนาเจริญ และพิมพ์ล ภาวดี. 2556. การศึกษาช่วงปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองฝักสดในภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ. รายงานการทดลองสิ้นสุด ปี 2556 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.

- Cowley. C. R., Nickell. C. D. and Dayton. A. D. 1982. Chemical and Agronomic Traits of Soybeans [*Glycine max* (L.) Merr.] as Affected by Early Generation Selection for Seed Quality in two Diverse Environments. Transactions of the Kansas Academy of Sciences. 85(1):51-56.
- Egli. D. B., Tekrony. D. M., Heitholt. J. J. and Rupe. J. 2005. Air Temperature during Seed Filling and Seed Germination and Vigor. Crop. Sci. J. 45:1329-1335.
- ISTA. 2004. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology. Glattbrugg, Switzerland.
- U.S. Department of Agriculture. 2009. Extreme Weather Boosts Antioxidant Levels In Soybean Seeds. ScienceDaily 9 January 2009.
- USDA Agricultural Research Service. 2002. GE could Halt Effects of Global Warming. Agricultural Research Service Newsletter. November 4<sup>th</sup>, 2002. USDA.
- Wilson, R.F. 2004. Seedcomposition. In: Boerma, H. and Specht, J.E., Ed., *Soybean; Improvement, Production and Uses*, 3<sup>rd</sup> Edition, ASA, CSSA, and SSSA, Madison, 621-668.
- Yan-Sheng LI, Ming DU, Qiu-ying Zhang, Guang-hua Wang, Masoud Hashemi and Xiao-bing LIU. 2012. Greater differences in seed protein, oil, total soluble sugar and sucrose content of vegetable soybean genotypes [*Glycine max* (L.) Merrill] in Northeast China. Australian Journal of Crop Science 6(12): 1681-1686.

#### **การทดลองที่ 2.1.10 การศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น**

กรมวิชาการเกษตร. 2548. เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก. 15 หน้า

ชะลูด ธารัตถพันธ์ สุพัฒน์ วานเครือ เอณก โชติญาณวงษ์ และอำไพ เจริญวงศ์.2538. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเหลืองบริโภคสด.รายงานผลการวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.V1-V2.

ชะลูด ธารัตถพันธ์ สุพัฒน์ วานเครือ เอณก โชติญาณวงษ์ และอำไพ เจริญวงศ์.2538. ศึกษาความถี่ของช่วงการให้น้ำและประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยทางใบเพื่อการผลิตถั่วเหลืองบริโภคสด. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.V3-V4.

ชาญชัย สมาศิลป์ ประเมิน เวศอุทัย พานิช จิตดี และ จรัญ ประทุมวงศ์.2538. การศึกษาระยะระหว่างแถวและหลุมของถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตสูง เขตภาคเหนือตอนล่าง.รายงานผลการวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. V8-V9.



- ไพบูลย์ ประพฤติธรรม และ ทศนีย์ อัดตะนันท์. 2537. การศึกษาผลกระทบของการจัดการสวนผักและสวนผลไม้ของเกษตรกรต่อสภาพแวดล้อมและผู้บริโภคต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลธาตุประจวบที่ควรจะใช้ได้และสมบัติบางประการของดินในสวนผักและผลไม้เขตอำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี, น. 123-126. สรุปผลดำเนินงานวิจัยทุนอุดหนุนวิจัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการวิจัย KIP ประจำปี 2456, สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ละอองดาว แสงหล้า สุทัต ปินตาเสน อ้อยทิน จันท์เมือง นพพร ทองเปลว. 2550. ผลของระยะปลูกและจำนวนต้นต่อหลุมต่อคุณค่าทางโภชนาการผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด. วารสาร วิชาการเกษตร ปีที่ 25 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน-ธันวาคม 2550. น. 227-239.
- เล็ก มอญเจริญ. 2548. รายงานเบื้องต้นสถานภาพการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับพืชผักในพื้นที่โครงการหลวง. เอกสารต่อฝ่ายวิจัยโครงการหลวง มูลนิธิโครงการหลวง, เชียงใหม่.
- บุญญา อนุสรณ์รัชดา อิศเรศ เทียนทัต สุทธิดา วงศ์กาฬสินธุ์ ไพศาล รัตนเสถียร และทรงวุฒิ พจนานวงศ์. 2545. ผลของจุลินทรีย์ สารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดาเพื่อควบคุมแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2545 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น. 358-400.
- ศรีสมวงศ์ มานิตย์ คงศักดิ์ กำแพงสงคราม จรัส สมหวัง และ เสวต เจริญภาค. 2541. การปฏิบัติการในช่วงเก็บเกี่ยวเพื่อพัฒนาคุณภาพเมล็ดถั่วเหลือง รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 7 ณ อาคารวิทยทัศน์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 490 น.
- เอนก โชติญาณวงษ์ พิมพร โชติญาณวงษ์ พิมพินภา ขุนพิลึก วรศักดิ์ พิมพิสาร จิราลักษณ์ ภูมิไธยสง นริลักษณ์ วรรณสาย อรรณพ กสิวิวัฒน์ อานนท์ มลิพันธ์์ กัลยา เนตรกัลยาณมิตร อ้อยทิน จันท์เมือง และพรศักดิ์ ดวงพุดตาน. 2552. การเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในไร่เกษตรกร :สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2552 ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Liu, chung-Pi and S. Shanmugasundaram.1982.Frozen vegetable soybean industry in Taiwan. P.199-212. In: Mohammad Md. Ali and Lim Eng Siong, (eds). Vegetables and Ornamentals in the Tropics University, Pertanian, Malaysia, Serdang. Selangor.
- Sangla, L., Suppadit, T., Pintasen, S., and Tongplew, N. 2009. Standard fresh pod yield and its quality of vegetable soybean using different composts cooperate with chemical fertilizers. World Soybean Research Conference VIII, August 10-15, 2009, Beijing, China. 21.

### การทดลองที่ 2.1.11 จำนวนต้นต่อหลุมและระยะปลูกที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มปริมาณฝักมาตรฐานของ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น

กรมวิชาการเกษตร 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองฝักสด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

### การทดลองที่ 2.1.12 การจัดการวัชพืชและผลของสารกำจัดวัชพืชตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด

นिरนาม. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 133 หน้า

ทวี แสงทอง, วิโรจน์ วจนานวัช, จรุง อารีย์ และ มาลี พึ่งเจริญ. 2540 . ผลของสารกำจัดวัชพืชพ่นก่อนการงอกต่อวัชพืชและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด. รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6 . จังหวัดเชียงใหม่. 267-272.

รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2547. สารป้องกันกำจัดวัชพืชพื้นฐานและวิธีการใช้. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 467 หน้า

วัชรศักดิ์ สุขเจริญวิภารัตน์. 2551. การพัฒนาการจัดการวัชพืชในการผลิตถั่วเหลืองฝักสด.วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 130 หน้า

Brecke. B.J., D.O. Stephenson IV and J.B. Unruh. 2005. Control of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) with herbicides and mowing. *Weed Technology*.19(4):809-814.

Sompop, M., J O. Naewbanji and T. Rerngjakrabhet. 2005. Shrimp, Fresh Asparagus and Frozen Green Soybean in Thailand. Available: [http://siteresources.worldbank.org/NTARD/Resources/ThailandCountrySurveyF\\_final.pdf](http://siteresources.worldbank.org/NTARD/Resources/ThailandCountrySurveyF_final.pdf), June 1, 2010.

### การทดลองที่ 2.1.13 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก ปัญหา และผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองฝักสด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 27หน้า.

บุญญา อนุสรณ์รัชดา. 2548. เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก. 15หน้า. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2547. เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 95-111.

รัชณี โสภา. 2556. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการการบันทึกข้อมูลงานวิจัยถั่วเหลือง. ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่. เชียงใหม่, 6-8 สิงหาคม 2556. หน้า 45 - 46.

วรรณภา เสนาดี. 2548. เยี่ยม...ลานนาเกษตรอุตสาหกรรมผู้ส่งออกถั่วเหลืองฝักสดรายใหญ่. เคหะการเกษตร. 29: 198-206.

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2556. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการการบันทึกข้อมูลงานวิจัยถั่วเหลือง. ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. เชียงใหม่, 6-8 สิงหาคม 2556.

**การทดลองที่ 2.1.14.1 อิทธิพลของช่วงวันปลูกถั่วเหลืองฝักสดต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต  
ในเขตภาคกลาง: จังหวัดชัยนาท**

สุกัญญา พัวพันธ์. 2546. ถั่วเหลืองฝักสด พืชให้ผลตอบแทนสูง คุณค่ามากมาย. เทคโนโลยีชาวบ้าน 16, 320 (1 ต.ค. 2546): 85-86.

เฉลิมพล แชมเพชร. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เพ็ญแข นาถไตรภพ วัฒนศักดิ์ ชมพูนิช พรศิริ มณีโชติ อิทธิรัตน์ เสลาดี จรุง อารีย์ และสมิตรา ปันทองคำ. 2533. ศึกษาช่วงปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดี. หน้า 225-228. ใน: รายงานสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเหลือง ครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 21-23 กุมภาพันธ์ 2533 ณ โรงแรมเชียงใหม่พลาซ่า จังหวัดเชียงใหม่

Egli D. B., and P.L. Cornelius. 2009. A regional analysis of the response of soybean yield to planting date. *Agron. J.* 101:330-335. doi:10.2134/agronj2008.0148.

Ilkaee M. N., F. Paknejad, M .R. Ardakani, A. Kashani, S. M. Mirtaheri, M. R. Tookalo and N. Ashoori. 2012. Respons of soybean (*Glycine max* L.) yield component to cultivars and sowing date. *Asian J. Exp. Biol. Sci.* 3(4): 842-845.

Naeve S. L. 1999. Planting. p. 8-11. *In* J.M.Bennett et al. (ed.) Minnesota soybean field book. Univ. of Minnesota, st. Paul.

Nishioka H. and T. Okumura. 2008. Influence of sowing time and nitrogen topdressing at the flowering stage on the yield and pod character of green soybean (*Glycine max* (L.) Merril). *Plant Prod. Sci.* 11(4): 507-513.

Oad F.C., A.W. Gandahi, N.M. Soomro, M.A. Samo and N.L. Oad. 2002. Response of Soybean *Glycine max* (L) merril to Planting time. *Pakistan J. of Appl. Sci.* 2(1): 107-108

Reddy V. R., L. B. Pachepsky and F. D. Whisler . 2002. Effect of temperature and photoperiod on Development rates of nine soybean varieties in the Mississippi Valley. *Acta Horticulturae.* 593: 201-207.

Saitoh K., S. Isobe, and T. Kuroda. 1999. Intraraceme variation in the number of flowers and pod set in field grown soybean. *Japanese J. crop Sci.* 68: 397-400.

Sedeghi S. M. and S. A. Noorhosseini Niyaki. 2013. Effect of planting date and cultivar on the yield and yield components of soybean in North of Iran. *ARPJ. of Agri. and Biol. Sci.* 8(1): 81-85.

Vahid V., A. Frnia, A. Maleki, M. Moradi, R. Naseri, M. Ghasemi and A. Lotfi. 2013. Yield and yield components of soybean cultivars as affected by planting date. *Bull. Env. Pharmacol. Life Sci.* 2(7): 85-90.

Zhang Q.Y., Q.L. Gao, S. J. Herberi, Y.S. Li and A.M Hashemi. 2010. Influence of sowing date on phenological stage, seed growth and marketable yield of four vegetable soybean cultivars in North-eastern USA. *African J. of Agri. Res.* 5(18): 2556-2562.

#### **การทดลองที่ 2.1.14.2 อิทธิพลของช่วงวันปลูกถั่วเหลืองฝักสดต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ในเขตภาคกลาง: จังหวัดลพบุรี**

กรมวิชาการเกษตร. 2545. *เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับ ถั่วเหลืองฝักสด*. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ. 26 หน้า.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. *สรุบริวิทยาการผลิตพืชไร่*. พิมพ์ครั้งที่ 1. นพบุรีการพิมพ์ เชียงใหม่. 276 หน้า.

อภิพรธณ พุกภักดี. 2546. *ถั่วเหลือง : พืชทองของไทย*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 264 หน้า.

Burton, J.W. 1997. Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) *Field Crops Research* 53: 171-186.

Kantolic, A.G. and G.A. Slafer. 2005. Reproductive development and yield components in indeterminate soybean as affected by post-flowering photoperiod. *Field Crops Research* 93: 212-222.

Koti, S., K. Raja Reddy, V.G. Kakani, D. Zhao and W. Gao. 2007. Effects of carbon dioxide, temperature and ultraviolet-B radiation and their interactions on soybean (*Glycine max* L.) growth and development. *Environmental and Experimental Botany* 60: 1-10.

Shibles, R., I.C. Anderson and A.H. Gibson. 1978. Soybean. Pages 151-189. *In : Crop physiology some case histories*. Cambridge University Press. London.

Tacarindua, C. R.P., T. Shiraiwa, K. Homma, E. Kumagai, and R. Sameshima. 2012. The reponse of soybean seed growth characteristics to increased temperature under near-field conditions in a temperature gradient chamber. *Field Crop Research* 131: 26-31.

#### **การทดลองที่ 2.1.15 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออกในเขตภาคกลาง**

กรมวิชาการเกษตร. 2545. *เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองฝักสด*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ. 26 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูศัตรูพืช ปี 2553. เอกสารวิชาการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

ศรีสมร พิทักษ์ บุญทิศา วาทีรอยุธยา เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์ วิเชียร บำรุงศรี วรรณญา มาลี และอัจฉรา  
หวังอาษา. 2544. แมลงศัตรูถั่วเหลืองและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชน้ำมันและพืชไร่  
ตระกูลถั่ว กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 54 หน้า.

ศรีสมร พิทักษ์ บุญทิศา วาทีรอยุธยา อัจฉรา หวังอาษา และเตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์. 2545. แมลงศัตรูถั่วเหลือง  
บริเวณฝักสด, หน้า 519-537. ใน : เอกสารวิชาการ การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์  
ศัตรูพืช กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 13. 6-9 สิงหาคม 2545 ณ โรงแรมโกลเด้น  
แซนด์ อำเภอลำปาง จังหวัดเพชรบุรี.

## ภาคผนวก

## กิจกรรมที่ 1 : การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

กิจกรรมย่อยที่ 1.1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดโดยวิธีการทางธรรมชาติและ การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์

การทดลองที่ 1.2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุด 2)

การทดลองที่ 1.3 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตสูงในแต่ละพื้นที่

การทดลองที่ 1.6 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุดที่ 3)

เกณฑ์มาตรฐานการส่งออกถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็ง ได้แก่

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

## กิจกรรมที่ 2: เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

กิจกรรมย่อยที่ 2.1 เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

การทดลองที่ 2.1.5.1 การประเมินพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองฝักสด: ในเขตจังหวัดปทุมธานี

ตารางผนวกที่ 1 สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน (ความลึก 0-20 ซม.) ในแปลงถั่วเหลืองฝักสด จังหวัดปทุมธานี ปี 2554 - 2555

	ปริมาณ		
	ปี 2554	ปี 2555	
สมบัติทางเคมีและกายภาพ	กุมภาพันธ์	เมษายน	พฤษภาคม
pH (1:1, soil:water)	5.3	4.08	4.15
Total N (%)	-	0.196	0.137
EC (1:5) ds/m at 25 °C	0.1464	0.46	0.54
อินทรีย์วัตถุ (%)	2.38	3.92	2.74
ฟอสฟอรัส (ppm)	396	172	200
โพแทสเซียม (ppm)	244	388	340
เนื้อดิน	-	Clay loam	Clay

วิเคราะห์โดย สวพ. 5

ตารางผนวกที่ 2 สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน (ความลึก 0-20 ซม.) ในแปลงถั่วเหลืองฝักสด จังหวัด  
ปทุมธานี ปี 2556

สมบัติทางเคมีและกายภาพ	ปริมาณ	
	มกราคม	มิถุนายน
pH (1:1, soil:water)	4.51	5.76
Total N (%)	0.207	0.114
EC (1:5) ds/m at 25 °C	0.19	-
อินทรีย์วัตถุ (%)	4.14	2.29
ฟอสฟอรัส (ppm)	22	65
โพแทสเซียม (ppm)	440	358
เนื้อดิน	Clay	Clay

วิเคราะห์โดย สวพ. 5

การทดลองที่ 2.1.11 จำนวนต้นต่อหลุมและระยะปลูกที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มปริมาณฝักมาตรฐานของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น  
ภาคผนวกที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีของดินในแปลงทดลอง ปี 2555-2557

	pH	Lime Require. kg/rai	%OM	avail.P mg/kg	extract. K mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg	S mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	B mg/kg	EC msimen/cm
D55			แปลง B11(บน)											
ก่อนปลูก	6.2		0.79	75	25	425	89.2		72.54	4.92	2.26	0.72	0.22	0.054
หลังเก็บเกี่ยว	5.5	132	0.83	73	36	439	91.42		62.82	15.52	1.71	0.57	0.57	0.124
ER55			แปลง B11(บน)											
ก่อนปลูก	4.90	396	0.67	74	34	352	83.3		72.83	13.81	0.90	0.80	0.34	0.151
หลังเก็บเกี่ยว	5.10	308	0.56	75	23	418	89.8		82.31	9.48	1.66	0.83	0.32	0.152
LR55			แปลง B11(บน)											
ก่อนปลูก	5.00	264	0.55	75.00	51.00	255	103.00		55.28	10.86	1.64	0.85	0.22	0.283
หลังเก็บเกี่ยว	4.87	352	0.51	82.67	22.00	247	79.52		65.76	11.05	1.51	0.86	0.21	0.20
D56			แปลง B11 บน											
ก่อนปลูก	4.80	528	0.57	77	34	389	73.33		55.22	12.81	0.98	0.52	0.17	0.105
หลังเก็บเกี่ยว	5.20	264	0.57	104	58	466	111.08		55.18	7.72	1.71	0.50	0.38	0.171
ER56			แปลง C6											
ก่อนปลูก														
หลังเก็บเกี่ยว	6.45		0.50	168	45	558	90.19		35.81	7.62	2.26	0.59	0.23	
LR56			แปลง B11 ล่าง											
ก่อนปลูก	6.40		0.76	80	41	410	94.96		41.85	11.86	1.42	0.58	0.24	
หลังเก็บเกี่ยว	7.17		1.06	161	25	544	131.67		7.82	4.09	1.62	0.15	0.38	0.062
D57			แปลง C6 ใส่ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่											
ก่อนปลูก	6.45		0.50	168	45	558	90.19		35.81	7.62	2.26	0.59	0.23	
หลังเก็บเกี่ยว	6.7		1.14	280	166	835	221.50	21.00	51.32	19.25	3.90	1.45	0.85	0.380



## การทดลองที่ 2.1.13 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออก ปัญหา และผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ

### วิธีคำนวณ

ต้นทุนการผลิต หมายถึง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งในด้านการลงทุนและในกระบวนการผลิต ต้นทุนในการผลิตถั่วเหลืองฝักสด แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ต้นทุนผันแปร เป็นต้นทุนการผลิตที่สามารถเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิตได้ และถ้าไม่ทำการผลิตก็就不用จ่ายต้นทุนในส่วนนี้ ต้นทุนผันแปรที่นำมาวิเคราะห์แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1.1 ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรต้องจ่ายเป็นเงินค่าจ้างหรือซื้อปัจจัยการผลิต ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

1) ค่าแรงงาน เป็นค่าแรงงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ได้แก่ ค่าจ้างเตรียมดิน ค่าแรงงานเตรียมพันธุ์ ค่าแรงงานปลูก ค่าแรงงานใส่ปุ๋ย ค่าแรงงานกำจัดวัชพืช ค่าแรงงานกำจัดโรค-แมลง ค่าแรงงานให้น้ำ ค่าแรงงานเก็บผลผลิตและค่าแรงงานขนถั่วเหลืองฝักสดไปจำหน่าย ฯลฯ

2) ค่าวัสดุ ได้แก่ ค่าปุ๋ยเคมีและฮอร์โมนพืช ค่าสารเคมีกำจัดโรค-แมลง ค่าวัสดุ อุปกรณ์เก็บเกี่ยว ฯลฯ

3) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์ ค่าดอกเบี้ย และค่าอาหารและเครื่องดื่ม เป็นต้น

1.2 ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด หมายถึง ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกษตรกรมีอยู่เองและใช้ในการผลิตหรือการใช้แรงงานของตนเอง หรือคนในครอบครัวทำกิจกรรมในการปลูกถั่วเหลืองฝักสด เช่น ค่าแรงงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และค่าเสียโอกาสการลงทุน เป็นต้น

2. ต้นทุนคงที่ เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแก่เกษตรกร ถึงแม้ว่าจะไม่ได้ทำการผลิตก็ตาม ต้นทุนคงที่ที่นำมาวิเคราะห์ในครั้งนี้คือ ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรไม่ได้จ่ายออกไปจริงในรูปของเงินสดหรือเป็นค่าใช้จ่ายที่ได้จากการประเมิน เช่น ค่าภาษีที่ดิน ค่าเช่าที่ดิน ค่าใช้ที่ดิน ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร เป็นต้น

การคำนวณต้นทุนและรายได้ สามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปของสมการได้ ดังนี้

ต้นทุนทั้งหมด = ต้นทุนผันแปรทั้งหมด + ต้นทุนคงที่ทั้งหมด

ต้นทุนผันแปรทั้งหมด = ค่าแรงงาน + ค่าวัสดุ + ค่าใช้จ่ายอื่น

ต้นทุนคงที่ทั้งหมด = ค่าภาษีที่ดิน ค่าเช่าที่ดิน/ค่าใช้ที่ดิน ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์

รายได้ทั้งหมด = ผลผลิตทั้งหมด x ราคาผลผลิตเฉลี่ย

กำไรสุทธิ = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด

การคำนวณค่าเสื่อมราคา ในการคำนวณค่าเสื่อมราคาจะคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง (Straight Line Method) โดยใช้สูตร

ค่าเสื่อมราคา = (มูลค่าที่ซื้อ - มูลค่าซาก) / อายุการใช้งาน

การคำนวณค่าดอกเบี้ยวเงินกู้ คิดจากต้นทุนผันแปรเฉพาะส่วนที่เป็นเงินสดทั้งหมดในช่วงถั่วเหลืองฝักสด โดยใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ในช่วงที่มีการเพาะถั่วเหลืองฝักสด ดอกเบี้ยเงินลงทุน = ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด × อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ × ระยะเวลาการปลูกถั่วเหลืองฝักสด

การคำนวณค่าเช่าที่ดิน (กรณีเช่าที่ดินทำการผลิต) ใช้สูตร

ค่าเช่าที่ดิน = จำนวนที่ดินเช่า (ไร่) × ค่าเช่าเฉลี่ยต่อฤดูกาลผลิต

การคำนวณค่าใช้ที่ดิน (กรณีที่ดินเป็นของตนเอง) ใช้สูตร

ค่าใช้ที่ดิน = (จำนวนที่ดินของตนเอง (ไร่) × ค่าเช่าเฉลี่ยต่อฤดูกาลผลิต) - ค่าภาษีที่ดิน