การศึกษาการเจริญเติบโตและการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ในฤดูปลายฝนปี 2552 และ 2553

ทิพยรัตน์ พันธ์ธร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์
สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

ชื่อเรื่อง

การศึกษาการเจริญเติบโตและการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

ในฤดูปลายฝนปี 2552 และ 2553

โดย

ทิพยรัตน์ พันธ์ธร

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา .....

(อาจารย์ ดร.เศรษฐา ศิริพินทุ์)

วันที่ 26 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2555

กรรมการที่ปรึกษา .....

(รองศาสตราจารย์ประวิตร พุทธานนท์)

วันที่ 26 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2555

กรรมการที่ปรึกษา .....

(รองศาสตราจารย์ดนุวัต เพ็งอ้น)

วันที่ 16 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2555

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร .....

(อาจารย์ ดร.เศรษฐา ศิริพินทุ์)

วันที่ 26 เดือน มีค. พ.ศ. 2555

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการรับรองแล้ว .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำเนียร ยศราช)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

วันที่ 29 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555

ชื่อเรื่อง การศึกษาการเจริญเติบโตและการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ในฤดูปลายฝนปี 2552 และ 2553

ชื่อผู้เขียน นางสาวทิพยรัตน์ พันธ์ธร

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

ประธานกรรมการที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.เศรษฐา ศิริพินทุ์

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตและการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนปี 2552 และ 2553 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block) ประกอบด้วยถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292, MJ 0108-11-5 และ #75 ที่แปลงทดลองฟาร์มพืชไร่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบนั้นสิ้นสุดที่ต้นถั่วเหลืองฝักสดมี 6 ข้อ บนลำต้น โดยข้อที่ 6 จะมีใบจริงที่ 5 คลี่กางออก (V6) และเริ่มออกดอก (R1) ในฤดูปลายฝนปี 2552 และ 2553 เมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีอายุของระยะ V6 เฉลี่ย 28.3 และ 30.5 วัน หลังปลูก มีการพัฒนาถึงระยะสุกแก่ (R8) เฉลี่ยเมื่อ 56.6 และ 56.5 วัน หลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2552 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 มีระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบยาวที่สุด คือ 31 วัน หลังปลูก รองลงมาคือพันธุ์ MJ 0108-11-5 และพันธุ์ AGS 292 มีระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ 29 และ 28 วัน หลังปลูก ส่วนระยะการเจริญพันธุ์ (R1 - R8) นั้นพันธุ์ MJ 0108-11-5 ใช้ระยะเวลานานที่สุด 57.8 วัน หลังดอกบาน รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ AGS 292 และพันธุ์ #75 มีระยะเวลาสั้นสุด 57 และ 54.9 วัน หลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2553 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 และ พันธุ์ #75 ใช้ระยะเวลานาน 31 วัน หลังปลูก ส่วนพันธุ์ AGS 292 มีระยะเวลา 29.5 วัน หลังปลูก ระยะการเจริญพันธุ์ (R1 - R8) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีระยะเวลา 57 วัน หลังดอกบาน รองลงมาได้แก่ พันธุ์ MJ 0108-11-5 และ พันธุ์ #75 มีระยะเวลาที่ 56.5 และ 56.1 วัน หลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2552 พันธุ์ AGS 292 สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 54 วัน หลังดอกบาน เนื่องจาก มีน้ำหนักแห้งต่อเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 25.74 มิลลิกรัมต่อเมล็ด มีความงอกสูงสุด 93.94 เปอร์เซ็นต์ และมีความแข็งแรงสูงสุด 83.69 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ MJ 0108-11-5 สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 52 วัน หลังดอกบาน เนื่องจาก มีน้ำหนักแห้งต่อเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 24.12 มิลลิกรัมต่อเมล็ด มีความงอกสูงสุด 92.36 เปอร์เซ็นต์ และมีความแข็งแรงสูงสุด 86.06 เปอร์เซ็นต์ และ พันธุ์ #75 สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 52 วัน หลังดอกบาน เนื่องจาก มีน้ำหนักแห้งต่อเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 23.86

มิลลิกรัมต่อเมล็ด มีความงอกสูงสุด 91.52 เปอร์เซ็นต์ และมีความแข็งแรงสูงสุด 77.48 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในฤดูปลายฝนปี 2553 พันธุ์ AGS 292 สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 50 วัน หลังดอกบาน เนื่องจาก มีน้ำหนักแห้งต่อเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 28.82 มิลลิกรัมต่อเมล็ด มีความงอกสูงสุด 96.79 เปอร์เซ็นต์ และมีความแข็งแรงสูงสุด 85.92 เปอร์เซ็นต์ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 50 วัน หลังดอกบาน เนื่องจาก มีน้ำหนักแห้งต่อเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 29.40 มิลลิกรัมต่อเมล็ด มีความงอกสูงสุด 97.71 เปอร์เซ็นต์ และมีความแข็งแรงสูงสุด 86.10 เปอร์เซ็นต์ และถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ฝักอายุ 52 วัน หลังดอกบาน เนื่องจาก มีน้ำหนักแห้งต่อเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 28.92 มิลลิกรัมต่อเมล็ด มีความงอกสูงสุด 96.34 เปอร์เซ็นต์ และมีความแข็งแรงสูงสุด 84.30 เปอร์เซ็นต์ อายุการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ด ในฤดูปลายฝนปี 2552 ยาวกว่าฤดูปลายฝนปี 2553 ประมาณ 2 ถึง 4 วัน คุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 นั้นมีคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ดีกว่าปี 2552 เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์ความงอก และเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงที่ทดสอบด้วย วิธี AA - test ที่สูงกว่า ขณะที่ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสด ในฤดูปลายฝนปี 2552 พันธุ์ AGS 292 สูงสุด 1,396.25 กรัมต่อแปลง (9 ตารางเมตร) พันธุ์ #75 และ พันธุ์ MJ 0108-11-5 มีผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 1,110.83 และ 1,035.37 กรัมต่อแปลง ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนปี 2553 พันธุ์ MJ 0108-11-5 สูงสุด 1,300.46 กรัมต่อแปลง พันธุ์ AGS 292 และ พันธุ์ #75 มีผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 944.72 และ 814.62 กรัมต่อแปลง

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนปี 2552 ให้ผลผลิตดีกว่าในฤดูปลายฝนปี 2553 ในทำนองเดียวกันถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 เมื่อปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์มากกว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 และพันธุ์#75

Title Study of Growth and Seed Production of Vegetable Soybean in Late Rainy Seasons, Crop Year 2009 and 2010

Author Miss Tipyarat Panthom

Degree of Master of Science in Seed Technology

Advisory Committee Chairperson Dr. Settha Siripin

ABSTRACT

The study of growth and seed production of vegetable soybean cultivars was conducted in late rainy seasons, crop years 2009 and 2010, at the Agronomy Department Farm, Maejo University. Results revealed that the vegetable soybean cultivars planted in late rainy seasons of crop years 2009 and 2010 had developed to V6 growth stage with first flowering date or R1 growth stage at 28.3 and 30.5 days, respectively, after planting. Seed maturity date or R8 growth stage were 56.6 and 56.5 days after flowering growth stage (R1). In crop year 2009, vegetable soybean cultivar #75 had vegetative growth period of 31 days while MJ 0108-11-5 and AGS 292 cultivars had 29 and 28 days after planting. Reproductive growth stage (R1 - R8) of MJ 0108-11-5 cultivar was 57.8 days after flowering date (R1), while AGS 292 cultivars was at 57 days and #75 had reproductive growth stage (R1 - R8) 54.9 days after flowering date. In crop year 2010, MJ 0108-11-5 and #75 had the maximum vegetative growth period of 31 days, while AGS 292 had 29.5 days. Reproductive growth period (R1 - R8) of MJ 0108-11-5 was 56.5 days after flowering date and #75 had reproductive growth period (R1 - R8) 56.1 days after flowering. In crop year 2009, seed physiological maturity stage of AGS 292 was 54 days after flowering date, with maximum seed dry weight of 28.82 mg/seed, maximum seed germination of 96.79 % and maximum seed vigor of 85.92 %. Meanwhile, seed physiological maturity stage of MJ 0108-11-5 was 52 days after flowering date with maximum seed dry weight of 24.12 mg/seed, maximum seed germination of 92.36 % and maximum seed vigor of 86.06 %. Similarly, seed physiological maturity stage of #75 was 52 days after flowering date with maximum seed dry weight of 23.86 % mg/seed, maximum seed germination of 91.52 % and

maximum seed vigor of 77.47 %. In crop year 2010, seed physiological maturity stage of AGS 292 and MJ 0108-11-5 was 50 days after flowering date with maximum seed dry weight of 28.82 and 29.40 % mg/seed, maximum seed germination of 96.79 and 97.71 % and maximum seed vigor of 85.92 and 86.10 %, respectively. Meanwhile #75 was 52 days after flowering date with maximum seed dry weight 28.92 % mg/seed, maximum seed germination of 96.34 % and maximum seed vigor of 84.30 %. Physiological maturity stage of MJ 0108-11-5 and AGS 292 in crop year 2009, showed 2 - 4 days longer than in crop year 2010, with #75 reaching physiological maturity at 52 days after flowering. Seed quality in late rainy growing season, of 2010 was better than in late rainy growing season of 2009, especially relating to seed germination and seed vigor. In crop year 2009, AGS 292 produced seed yield of 1,396.25 grams/plot (9 sq m), while #75 and MJ 0108-11-5 produced 1,110.83 and 1,035.37 grams/ plot, respectively. In crop year 2010, MJ 0108-11-5 produced 1,300.46 grams/ plot while AGS 292 and #75 cultivar had 944.72 and 814.62 gram/ plot, respectively.

A combined analysis of variance revealed that yield components in late rainy season of crop year 2009, showed higher values than late rainy season of crop year 2010. Similarly, vegetable soybean of AGS 292 cultivar produced seed yield in late rainy season of crop year 2009 higher than MJ 0108-11-5 and #75 cultivars.

กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.เศรษฐา ศิริพินทุ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ประวิตร พุทธานนท์ และรองศาสตราจารย์คนุวัต เพ็งอ้น กรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำในการดำเนินงานทดลอง ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์อย่างดียิ่ง และกราบขอบพระคุณอาจารย์อเนก โชติญาณวงษ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.วิลาวรรณ ศิริพูนวิวัฒน์ และอาจารย์ศุภิสรา สิงหบำรุง ที่กรุณาให้คำแนะนำ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอบพระคุณภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ และอุปกรณ์ในการทดลอง ขอบคุณ ธมลวรรณ เนื่องกันทา ชัยพฤกษ รัตน์ไตรแก้ว วิสิทธิศักดิ์ วโรรส พี่ๆและน้องๆปริญญาโท ภาควิชาพืชไร่ที่ให้ความช่วยเหลือ

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณพ่อประยงยุทธ พันธ์ธร และคุณแม่อารีย์ พันธ์ธร ที่สนับสนุนและออกค่าใช่จ่ายในการศึกษาครั้งนี้ และคอยเป็นกำลังใจ ขอบคุณ พงศกร พันธ์ธร ศักดิ์สิทธิ์ ป้านภูมิ ที่คอยเป็นกำลังใจ

ทิพยรัตน์ พันธ์ธร

มีนาคม 2555

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
สารบัญตาราง	(11)
สารบัญตารางผนวก	(13)
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
ขอบเขตของงานวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
ความแตกต่างระหว่างถั่วแระญี่ปุ่นกับถั่วเหลืองไร่	3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	4
ระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง	5
อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	6
ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	12
การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์	18
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	22
การทดลองที่ 1 ศึกษาการเจริญเติบโตทางด้านใบและลำต้นของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์	22
การทดลองที่ 2 ศึกษาพัฒนาการและอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด	24
การวิเคราะห์ข้อมูล	26
ระยะเวลาและสถานที่ทดลอง	27
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	28
ผลการทดลองที่ 1 ศึกษาการเจริญเติบโตและพัฒนาของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์	28

หน้า

ผลการทดลองที่ 2 พัฒนาการและอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่อายุตั้งแต่ 44-60 วัน หลังดอกบาน 42
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมเพื่อศึกษาอิทธิพลของฤดูปลูกองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ 59
วิจารณ์ผลการทดลอง 66
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 70
บรรณานุกรม 72
ภาคผนวก 79
ภาคผนวก ก ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติในแต่ละการทดลอง 80
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย 107

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ระยะการเจริญเติบโตทางด้านใบและลำต้น (vegetative growth stage)	5
2	ระยะการเจริญเติบโตของ R-stage ในถั่วเหลือง	6
3	ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ (vegetative growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552	33
4	ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์ (reproductive growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552	33
5	ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะเจริญเติบโตทางด้านใบและลำต้น (vegetative growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552	34
6	ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์ (reproductive growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552	34
7	องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552	35
8	ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ (vegetative growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553	40
9	ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์ (reproductive growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553	40
10	ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ (vegetative growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553	41
11	ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์ (reproductive growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553	41
12	องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553	42
13	คุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่มีระยะการเก็บเกี่ยวในช่วง 44 - 60 วัน หลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2552	48

ตาราง หน้า

14 คุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 ที่มีระยะการเก็บเกี่ยวในช่วง 44 - 60 วัน หลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2552 49
15 คุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ที่มีระยะการเก็บเกี่ยวในช่วง 44 - 60 วันหลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2552 50
16 ผลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนปี 2552 50
17 คุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่มีระยะการเก็บเกี่ยวในช่วง 44-60 วัน หลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2553 56
18 คุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ-0108-11-5 ที่มีระยะการเก็บเกี่ยวในช่วง 44-60 วันหลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2553 57
19 คุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ที่มีระยะการเก็บเกี่ยวในช่วง 44-60 วันหลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2553 58
20 ผลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนปี 2553 59
21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของฤดูปลูกต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 60
22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพันธุ์ต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ 62
23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูกับพันธุ์ 64
24 สภาพอากาศระหว่างการปลูกถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ในฤดูปลายฝนปี 2552 และปี 2553 65

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V1 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552	81
2	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V2 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกใน ฤดูปลายฝนปี 2552	81
3	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V3 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกใน ฤดูปลายฝนปี 2552	81
4	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V4 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกใน ฤดูปลายฝนปี 2552	82
5	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V5 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกใน ฤดูปลายฝนปี 2552	82
6	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V6 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกใน ฤดูปลายฝนปี 2552	82
7	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R1 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกใน ฤดูปลายฝนปี 2552	83
8	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R2 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552	83
9	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R3 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกใน ฤดูปลายฝนปี 2552	83
10	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R4 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552	84
11	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R5 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูก ในฤดูปลายฝนปี 2552	84
12	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R6 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552	84
13	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R7 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552	85

ตารางผนวก หน้า

14 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R8 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 85
15 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V1 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกใน ฤดูปลายฝนปี 2553 85
16 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V2 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 86
17 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V3 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 86
18 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V4 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 86
19 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V5 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 87
20 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V6 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 87
21 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R1 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 87
22 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R2 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 88
23 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R3 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 88
24 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R4 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 88
25 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R5 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 89
26 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R6 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 89
27 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R7 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 89

ตารางผนวก หน้า

28 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R8 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 90
29 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนข้อต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 90
30 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 90
31 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนฝักต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 91
32 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 91
33 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 91
34 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ผลผลิตต่อพื้นที่ปลูกของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 92
35 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนข้อต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 92
36 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 92
37 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนฝักต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 93
38 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 93
39 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 93
40 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ผลผลิตต่อต่อพื้นที่ปลูกของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 94
41 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 94

ตารางผนวก หน้า

42 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 94
43 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ #75 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 95
44 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 95
45 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 95
46 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ #75 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 96
47 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนักแห้งต่อเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 96
48 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนักแห้งต่อเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 96
49 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนักแห้งต่อเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 97
50 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนักแห้งต่อเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 97
51 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนักแห้งต่อเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 97
52 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนักแห้งต่อเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 98
53 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (AA-Test) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 98
54 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (AA-Test) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 98
55 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (AA-Test) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 99

ตารางผนวก หน้า

56 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (AA-Test) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 99
57 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (AA-Test) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 99
58 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (AA-Test) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 100
59 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (Electrical conductivity) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 100
60 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (Electrical conductivity) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 100
61 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (Electrical conductivity) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 101
62 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (Electrical conductivity) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 101
63 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (Electrical conductivity) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 101
64 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (Electrical conductivity) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 102
65 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความชื้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 102
66 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความชื้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 102
67 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความชื้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552 103
68 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความชื้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 103
69 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความชื้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 103

ตารางผนวก หน้า

70 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความชื้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์#75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553 104

71 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมจำนวนฝักต่อต้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ในฤดูปลายฝน ปี 2552 และ 2553 104

72 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมจำนวนเมล็ดต่อต้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ในฤดูปลายฝน ปี 2552 และ 2553 105

73 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนัก 100 เมล็ด ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ในฤดูปลายฝน ปี 2552 และ 2553 105

74 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ปลูกของเมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ในฤดูปลายฝน ปี 2552 และ 2553 106

บทที่ 1
บทนำ

ถั่วเหลืองฝักสดหรือถั่วแระญี่ปุ่น (*Glycine max* (L) Merr.) จัดว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งและเป็นพืชอุตสาหกรรมเพื่อส่งออก โดยตลาดที่สำคัญคือประเทศญี่ปุ่น ปริมาณการส่งออกปี 2553 ประมาณ 11,000 ตัน มูลค่าประมาณ 1,000 ล้านบาท (Customer of Japan, 2011) ถั่วเหลืองฝักสดนั้นเป็นแหล่งพลังงานรวมทั้งให้วิตามิน เอ บี ซี และเกลือแร่ที่ร่างกายต้องการ ถั่วเหลืองฝักสดสามารถบริโภคเป็นอาหารว่าง ประกอบอาหารได้หลายชนิด และเป็นพืชที่ให้ ผลตอบแทนอยู่ในเกณฑ์ดีปัจจุบันนี้เกษตรกรได้หันมาปลูกถั่วเหลืองฝักสดกันมากขึ้น โดยมีพื้นที่เพาะปลูกเพื่อการบริโภคภายในประเทศประมาณ 3,000 - 4,000 ไร่ ในท้องที่ 10 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด นครสวรรค์ พิจิตร อุทัยธานี ลพบุรี เพชรบูรณ์ กาญจนบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และ สระแก้ว และพื้นที่เพาะปลูกเพื่ออุตสาหกรรมการส่งออก พื้นที่เพาะปลูกประมาณ 12,000 ไร่ ในท้องที่ 10 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร เชียงราย เชียงใหม่ พิษณุโลก สุโขทัย ลำปาง อุตรดิตถ์ อุทัยธานี พะเยา ลำพูน และเพชรบูรณ์ (สมศักดิ์, 2543) ถั่วเหลืองฝักสดสามารถปลูกได้ตลอดปีในสภาพที่อากาศไม่ร้อนจัดหรือเย็นจัดเกินไปโดยมีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต อยู่ในช่วง 15 - 30 องศาเซลเซียส จึงน่าจะเป็นพืชทางเลือกใหม่ที่จะเสริมรายได้ให้แก่เกษตรกรในระยะสั้น รวมทั้งเป็นการฝึกให้เกษตรกรมีความรู้ความชำนาญในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อเป็นแนวทางไปสู่การผลิตเพื่อการส่งออกในอนาคตแหล่งปลูกถั่วเหลืองฝักสดของประเทศไทยนั้นจะอยู่ทางภาคเหนือ โดยส่วนใหญ่จะปลูกเพื่อการส่งออกซึ่งต้องใช้สายพันธุ์ตามความต้องการของตลาด สำหรับถั่วเหลืองฝักสดที่บริโภคภายในประเทศไทยนั้นมีอยู่เพียงไม่กี่สายพันธุ์ ปัญหาอีกประการหนึ่งของถั่วเหลืองฝักสดคือปัญหาทางด้านคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (พิมพร, 2538) โดยสายพันธุ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันส่วนมากเป็นสายพันธุ์ที่นำเข้าจากประเทศญี่ปุ่นและไต้หวัน ซึ่งการเจริญเติบโตและการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมนั้นยังไม่ดีพอ ปัญหาการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจึงเป็นปัญหาเร่งด่วนที่ต้องแก้ไขเพราะในแต่ละปีนั้นประเทศไทยต้องมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจากประเทศไต้หวันเป็นจำนวนมาก โดยธรรมชาติถั่วเหลืองจะออกดอกไม่พร้อมกัน ดอกที่บานก่อน จะมีระยะในการเจริญเติบโตพัฒนาเป็นฝัก และระยะเวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดนานกว่าดอกที่บานในระยะหลังๆจึงทำให้เมล็ดที่บานก่อนทำให้มีขนาดเมล็ดที่ใหญ่กว่าดอกที่บานภายหลัง (Egil et al., 1978) การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดนั้นควรให้ช่วงออกดอกและติดฝักนั้นอยู่ในช่วงที่มีอากาศเย็น โดยอุณหภูมิไม่ควรสูงกว่า 29 องศาเซลเซียส และในช่วงที่ฝักแก่นั้นก็ไม่ควรมีฝนตก (สุมิตรา, 2536)

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝน
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการและอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝน
3. เพื่อศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝน

ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาพัฒนาการการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์
2. ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดโดยพิจารณาจากปริมาณและคุณภาพเมล็ดพันธุ์
3. ศึกษาพัฒนาการและอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ ที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับทราบถึงพัฒนาการและอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝน
2. ได้ทราบถึงระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝน
3. ได้ทราบถึงระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ถั่วเหลืองมีถิ่นกำเนิดบริเวณประเทศจีน และญี่ปุ่นแต่พบว่าบริเวณภาคเหนือของประเทศไทยก็มีถั่วเหลืองพื้นบ้านดั้งเดิมที่เรียกว่าถั่วเน่า และในประเทศเวียดนามก็มีพันธุ์ถั่วเหลืองหลากหลายจึงสันนิษฐานว่านอกจากจีน และญี่ปุ่นแล้วถั่วเหลืองคงมีถิ่นกำเนิดอยู่เป็นบริเวณกว้างออกไปในพื้นที่ใกล้เคียงอีกด้วย เช่นเดียวกับชาที่ตำราระบุว่า กำเนิดในจีน แต่พบว่ามีในภาคเหนือของไทยในชื่อว่า เมี่ยง

ถั่วแระญี่ปุ่น เป็นพืชผสมตัวเองมีโอกาสผสมข้ามพันธุ์น้อยมากไม่เกิน 1% การเว้นระยะห่างระหว่างพันธุ์จึงไม่จำเป็นแต่ควรระมัดระวังการปะปนของเมล็ดพันธุ์ขณะเก็บเกี่ยว กะเทาะเปลือก ทำความสะอาดคัดแยกเมล็ด ตลอดจนการบรรจุลงในถุงหรือภาชนะ ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ลดลงมากกว่าเกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ การปฏิบัติดูแลรักษาทำ เช่นเดียวกับการผลิดฝักสด แต่อาจลดอัตราปุ๋ยที่ให้ลงเหลือ ? - 3/4 ของปริมาณที่ใช้ในการผลิตฝักสด เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกสามารถนำไปขยายพันธุ์เพื่อใช้ปลูกต่อไปได้ แต่การผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพดี คือ ตรงตามพันธุ์ เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่า 90% เมื่อนำ ไปปลูกจะให้ต้นกล้าที่แข็งแรง เจริญเติบโตรวดเร็วปราศจากโรคและแมลง(กรุง และ สิริกุล, 2534)

ความแตกต่างระหว่างถั่วแระญี่ปุ่นกับถั่วเหลืองไร่

ถั่วแระญี่ปุ่น เป็นถั่วเหลืองที่มีฝักขนาดใหญ่ บริโภคเมล็ดในระยะเมล็ดเต่งเต็มที่ แต่ฝักยังมีสีเขียวอยู่ อายุเก็บเกี่ยวฝักสดประมาณ 65 วัน หลังจากหยอดเมล็ดฝักที่ได้มาตรฐานส่งตลาดญี่ปุ่นจะต้องมีเมล็ดตั้งแต่ 2 เมล็ดขึ้นไป ความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร. ฝักหนัก1 กิโลกรัมมีจำนวนฝักไม่เกิน 350 ฝัก และไม่มีรอยตำหนิบนฝัก ลำต้นเป็นพุ่มเตี้ย มี 7-10 ข้อ และแขนง 2-3 แขนง เมล็ดพันธุ์มีขนาดใหญ่โดยเมล็ด 100 เมล็ดจะมีน้ำหนักประมาณ 25-35 กรัม ส่วนใหญ่บริโภคฝักสดเป็นอาหารว่างโดยต้มทั้งฝักในน้ำเดือดใช้ระยะเวลาสั้นเพียง 5-6 นาที โรยเกลือเล็กน้อยเพื่อเพิ่มรสชาติ หรือแกะเมล็ดออกจากฝักนำมาประกอบอาหารได้หลายชนิด เช่น ผัดกับกุ้ง แกงส้มข้าวผัด และใช้แทนถั่วลันเตากระป๋องได้เป็นอย่างดี ส่วนถั่วเหลืองไร่ เป็นถั่วเหลืองที่มีฝักขนาดเล็ก เมล็ด 100 เมล็ดหนักเพียง 12 - 18 กรัม ลำต้นตั้งตรง มักเป็นลำต้นเดียวไม่มีแขนง ใช้ประโยชน์จากเมล็ดแห้ง เช่น นำไปสกัดน้ำมันหรือแปรรูปเป็นอาหารโปรตีนต่าง ๆ(กรุง, 2534)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ถั่วเหลืองฝักสด (*Glycine max*(L.)Merr.) หรือถั่วแระญี่ปุ่น(vegetable soybean หรือ green soybean) อยู่ใน Family Leguminosaeและ Subfamily Papilionoceae

รากเป็นระบบรากแก้ว (tap root system) เมื่อเมล็ดถั่วเหลืองงอกรากอันแรกที่เจริญออกมาจากรากของต้นอ่อน (radicle) เจริญไปเป็นรากแก้ว (primary) หลังจากงอกได้ 2 - 3 วัน มีรากแขนง (secondary root) เจริญออกมาจากรากแก้ว มีความยาวประมาณ 40 - 75 เซนติเมตร ที่รากอาจจะมีปม (nodule) ซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรียไรโซเบียม (*Rhizobiumjaponicum*) เข้าไปอาศัยอยู่ แบคทีเรียจะตรึงไนโตรเจนจากอากาศ กลายเป็นสารประกอบไนโตรเจน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือ (ทรงเชาว์, 2531)

ลำต้นตั้งตรงเป็นพุ่ม ความสูงประมาณ 50 - 75 เซนติเมตร ระยะต้นอ่อนลำต้นประกอบด้วย ส่วนที่อยู่ใต้ใบเลี้ยง (hypocotyl) ใบเลี้ยง (cotyledon) และส่วนที่อยู่เหนือใบเลี้ยง (epicotyl) และมีขนอ่อน (pubescence หรือ trichomeหรือ hair) ปกคลุมอยู่ทั่วไป ยกเว้นใบเลี้ยงและกลีบดอก

ใบ ระยะต้นอ่อนมีใบเลี้ยง (cotyledon หรือ seed leaf) ใบจริงคู่แรกซึ่งเป็นใบเดี่ยว (unifoliate leaf) ใบจริงที่เกิดขึ้นต่อมาเป็นใบประกอบ แบบ trifoliolateมี 3 ใบย่อย คือ ใบย่อยด้านปลาย (terminal leaflet) 1 ใบ และใบย่อยด้านข้าง (lateral leaflet) 2 ใบ ที่โคนของก้านใบประกอบ (petiole) มีหูใบ (stipule) 2 อัน ส่วนโคนของก้านใบย่อย (petiolule) มีหูใบย่อย (stipel) 1 อัน แกนของก้านใบประกอบระหว่างรอยต่อของก้านใบย่อยด้านปลาย และก้านใบย่อยด้านข้าง เรียกว่า rachis (รังสฤษฎ์, 2541)

ช่อดอก และดอก ช่อดอกเป็นแบบ raceme ดอกมีลักษณะเฉพาะเรียกว่า papilionaceous flower ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง (sepal) มีส่วนฐานเชื่อมติดกัน (calyx tube) กลีบดอก (petal) 5 กลีบ ได้แก่ กลีบขนาดใหญ่ (banner หรือ standard) 1 กลีบ กลีบขนาดกลางที่อยู่ด้านข้าง (wing) 2 กลีบ และกลีบขนาดเล็ก (keel) 2 กลีบ เกสรตัวผู้ (stamen) เป็นแบบ diadelphousคือมี 9 อันที่ก้านเกสรตัวผู้ (filament) เชื่อมติดกัน (united stamen หรือ fused stamen) และอีก 1 อัน ที่แยกเป็นอิสระ (free stamen หรือ separated stamen) เกสรตัวเมีย (pistil) ประกอบด้วย ยอดเกสรตัวเมีย (stigma) ก้านชูเกสรตัวเมีย (style) และรังไข่ (ovary) เป็นแบบ unicarpellateมี 3-5 ออวุล(ovule) ที่โคนของก้านดอก (pedicel) มี prophyll2 อัน ซึ่งต่อมากลายเป็น bracteole ส่วนโคนของก้านช่อดอก (peduncle) มี prophyll 2 อัน ซึ่งต่อมากลายเป็น bract

ฝักและเมล็ด ผลเป็นแบบ legume เรียกทั่วไปว่าฝัก (pod)เมล็ดมีรูปร่างกลมรี หรือรูปไข่ ประกอบด้วยเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ testa) รอยแผลหรือเปลือกดา (hilum หรือ seed scar) มีรูเล็กๆ (micropyle) เกิดจากเนื้อเยื่อ integument ของรังไข่ ที่ปลายอีกข้างหนึ่งของรอยแผล มีร่องเล็กๆ (raphe) ที่เกิดจากการเกาะของ integument กับผนังรังไข่ ใบเลี้ยง (cotyledon หรือ lateral divergence) และแกนต้นอ่อน (primary axis หรือ embryonic axis) ประกอบด้วยส่วนของพลูมูล (plumule) และแกนของ hypocotyl-radicle axis ซึ่งอยู่บริเวณด้านเดียวกับ micropyle (Carlson and Lersten, 1987)

ระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative growth stages)

การพิจารณาถึงระยะการเจริญเติบโตในช่วง vegetative growth นั้นถือเอาลำดับของข้อเป็นสำคัญ ข้อ (node) ได้แก่ ส่วนหนึ่งของลำต้นที่ใบมีการพัฒนาขึ้น เมื่อหลุดร่วงก็จะพบเป็นแผลเป็น (scar) การที่ข้อถูกใช้เป็นตัวกำหนดระยะการเจริญเติบโต ก็เนื่องมาจากที่มันปรากฏอยู่ที่ลำต้นอยู่เสมอ (อภิพรรณ, 2546)

ตาราง 1 ระยะการเจริญเติบโตทางด้านใบและลำต้น (vegetative growth stage)

Growth stage	ระยะการเจริญเติบโต	รายละเอียด
VE	ระยะโผล่พ้นดิน (emergence)	ใบเลี้ยงเพิ่งโผล่และอยู่เหนือผิวดิน
VC	ระยะใบลี้ยง (cotyledon)	ใบประกอบเริ่มคลี่กางและขอบใบประกอบไม่แตะกัน
V1	ระยะข้อที่ 1 (first node)	ใบประกอบที่กางเต็มที่ในข้อที่ 1
V2	ระยะข้อที่ 2 (second node)	ใบจริงที่ 1 (1sttrifoliolate leaf) คลี่กางออกในข้อที่ 2
V3	ระยะข้อที่ 3 (third node)	ต้นถั่วเหลืองมีข้อ 3 ข้อแล้วบนลำต้น และในข้อที่ 3 จะมีใบจริงที่ 2 คลี่กางออก
V4	ระยะข้อที่ 4 (fourth node)	ต้นถั่วเหลืองมีข้อ 4 ข้อแล้วบนลำต้น และในข้อที่ 4 จะมีใบจริงที่ 3 คลี่กางออก
V5	ระยะข้อที่ 5 (fifth node)	ต้นถั่วเหลืองมีข้อ 5 ข้อแล้วบนลำต้น และในข้อที่ 5 จะมีใบจริงที่ 4 คลี่กางออก
Vn	ระยะข้อที่ (n)(n-node)	(n) เท่ากับลำดับของข้อบนลำต้นที่มีใบจริงคลี่กางออกเต็มที่

ระยะเจริญพันธุ์ (Reproductive growth stage)

ระยะเจริญพันธุ์ หรือ reproductive stage นั้นเริ่มตั้งแต่ถั่วเหลืองเริ่มออกดอก ออกฝัก และเมล็ดมีการพัฒนา ตลอดจนการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดและการสุกแก่

ตาราง 2 ระยะการเจริญเติบโตของ R-stage ในถั่วเหลือง

Growth stage	ระยะการเจริญเติบโต	รายละเอียด
R1	เริ่มออกดอก (beninning bloom)	มีดอกบาน 1 ดอกบนข้อใดๆก็ตามบนลำต้น
R2	ออกดอกเต็มที่ (full bloom)	มีดอกทุกข้อยกเว้นข้อที่1[1/]และข้อที่ 2[2/]จากยอด
R3	เริ่มติดฝัก (beginning pod)	ฝักในข้อที่ 1[1/]หรือข้อที่ 4[2/]จากยอดมีขนาด 0.05 เซนติเมตร
R4	ติดฝักเต็มที่ (full pod)	ฝักในข้อที่ 1 หรือข้อที่ 4 จากยอดมีความยาว 2 เซนติเมตร
R5	เริ่มติดเมล็ด (beginning seed)	เมล็ดจากฝักในข้อที่ 1 หรือข้อที่ 4 จากยอดมีขนาดเมล็ด 3 มิลลิเมตร
R6	เมล็ดพัฒนาเต็มที่ (full seed)	ฝักในข้อที่ 1 หรือข้อที่ 4 จากยอดมีขนาดเมล็ดโตเต็มที่
R7	เริ่มสุกแก่ (beginning maturity)	ฝักแก่เริ่มเปลี่ยนสี หรือฝักใดฝักหนึ่งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
R8	สุกแก่เต็มที่ (full maturity)	ฝัก 95 เปอร์เซ็นต์เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ที่มา : Fehr and Caviness (1977 อ้างโดย อภิพรรณ, 2546)

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

1. ฤดูปลูก

ฤดูปลูกเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลือง เพราะมีอิทธิพลต่อองค์ประกอบ และผลผลิต เปอร์เซ็นต์การรับแสง ประสิทธิภาพในการใช้แสง และอายุการสุกแก่

(อรุณ, 2538) สุมิตรา (2536) รายงานว่า การปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ควรให้ช่วงออกดอก อยู่ในช่วงที่มีอากาศเย็น มีอุณหภูมิเฉลี่ยไม่สูงกว่า 29 องศาเซลเซียส แต่ในช่วงที่ฝักแก่เป็นช่วงที่ไม่ควรมีฝนตก โดยช่วงฤดูปลูกที่เหมาะสมเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ในเขตภาคกลางควรอยู่ระหว่างเดือนตุลาคม-ธันวาคม เขตภาคเหนือควรอยู่ระหว่างเดือนธันวาคม-มกราคม ในฤดูแล้ง ส่วนฤดูฝนอยู่ระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม และในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ในเดือนกันยายน ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกอยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคม ลักษณะต้นจะสูง และมีข้อบนลำต้นหักมากที่สุด (วริษฐา, 2538)

หฤษฎี (2534) กล่าวว่า วันปลูกที่แตกต่างกันของถั่วเหลือง จะทำให้ถั่วเหลืองมีลักษณะทาง phenotype แตกต่างกัน เนื่องจากอิทธิพลของช่วงแสง อุณหภูมิ และความชื้นที่ต่างกัน ทำให้ขนาดลำต้น การแตกกิ่ง การสร้างข้อ และการสะสมน้ำหนักแห้งแตกต่างกัน ถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูฝนจะมีลำต้นขนาดใหญ่ และมีการสะสมน้ำหนักแห้งได้มากกว่าถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้ง เนื่องจากช่วงแสงที่ยาวกว่า และความชื้นที่เพิ่มขึ้นในฤดูฝน อัตราการปลูกจึงไม่จำเป็นต้องหนาแน่นตรงกันข้ามกับการปลูกในฤดูแล้ง ซึ่งมีช่วงแสงสั้น อุณหภูมิต่ำ และความชื้นในดินน้อย ถั่วเหลืองที่ปลูกจะมีลักษณะต้นเตี้ย การแตกกิ่ง การสะสมน้ำหนักแห้งน้อย จึงจำเป็นที่ต้องเพิ่มอัตราปลูกให้สูงขึ้น

Beaver and Johnson (1981) รายงานว่า ถั่วเหลืองที่มีลักษณะ indeterminate จะให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกัน เมื่อปลูกในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงต้นเดือนกรกฎาคม ในขณะที่ถั่วเหลืองที่มีลักษณะ determinate จะให้ผลผลิตลดลงเมื่อปลูกหลังจากต้นเดือนพฤษภาคม สอดคล้องกับ Hardman (1970 อ้างโดย ธนะภูมินทร์, 2535) รายงานว่า การปลูกถั่วเหลืองเร็วและช้าในพันธุ์ Hark มีเปอร์เซ็นต์การติดฝักประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การปลูกล่าช้าในวันที่ 5 มิถุนายน จะมีการติดฝักเพียง 35 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าฤดูกาล และวันปลูกมีผลต่อการติดฝักของถั่วเหลือง

กรุง และ สิริกุล (2534) รายงานว่า การปลูกถั่วแระญี่ปุ่น โดยใช้พันธุ์ KPS 292 สามารถปลูกได้ดีเกือบตลอดทั้งปี ยกเว้นฤดูร้อนช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน เป็นช่วงที่ปลูกถั่วเหลืองฝักสดแล้วได้ผลผลิตค่อนข้างต่ำเพราะดอกจะทยอยบานต่อเนื่องเป็นเวลานาน กว่า 14 วัน ทำให้การแก่ของฝักไม่พร้อมกันยากแก่การกำหนดวันเก็บเกี่ยว และอุณหภูมิที่สูงเกินไปทำให้อัตราการเกิดฝักที่มีเมล็ดลีบทั้งฝักและฝักที่มีเมล็ดลีบบางเมล็ดสูงขึ้นฝักมีขนาดเล็กลงทำให้จำนวนฝักตกเกรดมีมากขึ้น เป็นผลให้ผลผลิตต่ำ จึงควรหลีกเลี่ยงการปลูกในช่วงที่อากาศร้อนจัด สำหรับแหล่งปลูกเพื่อการส่งออกไม่ควรอยู่ห่างจากโรงงานแช่แข็งมากนัก ทั้งนี้เพื่อให้สะดวกในการรวบรวมผลผลิต และใช้เวลาขนส่งสั้นสามารถรักษาคุณภาพผลผลิตหลังจากเก็บเกี่ยวจนกระทั่งเข้าสู่โรงงานได้ดี อย่างไรก็ดีแหล่งที่ดีจะต้องมีแหล่งน้ำชลประทานเพียงพอตลอดอายุปลูกในช่วงที่เมล็ด

เจริญเติบโตและพัฒนาตั้งแต่เริ่มติดฝักจนกระทั่งเมล็ดแต่งสมบูรณ์ต้องการสภาพอากาศที่ไม่ร้อนจัดเกินไปอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมประมาณ 25 – 27 องศาเซลเซียส และในช่วงที่ฝักแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจนกระทั่งเก็บเกี่ยวตากฝักให้แห้งการกะเทาะเมล็ดออกจากฝักต้องการสภาพอากาศค่อนข้างแห้งไม่มีฝนตกแสงแดดจัด ดังนั้นฤดูปลูกที่เหมาะสมจึงอยู่ในช่วงปลายฤดูฝนเข้าสู่ฤดูหนาวราว เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่อากาศเย็นและความชื้นในอากาศต่ำการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแระญี่ปุ่นให้ได้คุณภาพดี จึงสามารถผลิตได้เพียงปีละ 1 ครั้ง

การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งในระบบชลประทานหลังการเก็บเกี่ยวข้าว ควรปลูกช่วงระหว่างกลางเดือนธันวาคมถึงกลางเดือนมกราคม แต่ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ซึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 95-100 วัน ควรปลูกในสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนธันวาคมจะเหมาะสมกว่าการปลูกก่อนหรือหลังช่วงดังกล่าว (สุมิตรา, 2536)

2. ช่วงแสง

ถั่วเหลืองเป็นพืชวันสั้น และการออกดอกของถั่วเหลืองได้รับอิทธิพลจากช่วงแสงในลักษณะของ facultative response นักวิชาการสรุปได้ว่าอิทธิพลของช่วงแสงต่อการออกดอกของพืชประเภทต่าง ๆ นั้นมีลักษณะต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดพืชและพันธุ์ พืชวันสั้นบางประเภท ช่วงแสงมีอิทธิพลโดยตรงต่อการออกดอกแต่บางชนิดก่อส่งผลทางอ้อม

Cartter (1958 อ้างโดย อภิพรรณ, 2546) พบว่า การปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกันในที่ต่าง ๆ ของสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ตอนเหนือถึงตอนใต้ ในวันปลูกวันเดียวกันนั้น ทำให้ถั่วเหลืองสุกแก่ช้าต่างกันมาก พื้นที่ต่าง ๆ ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งอยู่ในระดับละติจูดต่างกัน จึงมีความแตกต่างกันเกี่ยวกับช่วงแสงเป็นอย่างยิ่ง การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองก่อนระยะการออกดอก จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับการเริ่มออกดอกของถั่วเหลือง ถั่วเหลืองนั้นจะออกดอกเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับช่วงแสงที่ได้รับ ช่วงแสงเป็นตัวกำหนดความยาวนานของระยะการเจริญเติบโตก่อนออกดอก และกำหนดวันออกดอกในถั่วเหลือง จากการทดลองปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกันในที่ต่าง ๆ ของโลกซึ่งมีช่วงแสงต่างกัน พบว่า จำนวนวันตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งถึงวันซึ่งถั่วเหลืองออกดอกแรกขึ้นมา (days to flower) แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับช่วงแสงที่แตกต่างกันไป เมื่อปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ Williams ในมลรัฐมิซซูรี่ สหรัฐอเมริกา ในวันที่ 15 พฤษภาคม ถั่วเหลืองจะเริ่มออกดอกในวันที่ 1 กรกฎาคม ถ้าปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกันที่เมืองซานฮัว ในไต้หวันในวันเดียวกัน ถั่วเหลืองจะออกดอกในวันที่ 15 มิถุนายน เมื่อเทียบช่วงแสงในมลรัฐมิซซูรี่และเมืองซานฮัว ในไต้หวันแล้ว ช่วงแสงของมลรัฐมิซซูรี่มีประมาณ 15 ชั่วโมง แต่เมืองซานฮัวในไต้หวันมีเพียง 13 ชั่วโมง จึงสรุปได้ว่าวันออกดอกในสถานที่ทั้งสองแห่งแตกต่างกัน เกิดจากช่วงแสงที่ต่างกัน (Pookpakdi, 1977)

Major et al. (1975) ได้อธิบายถึงอิทธิพลของช่วงแสง ต่อการออกดอกในถั่วเหลืองไว้ว่า การออกดอกของถั่วเหลืองนั้นขึ้นอยู่กับช่วงแสงวิกฤต (critical daylenght) ความต้องการของช่วงแสงช่วงหนึ่งในถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ หากช่วงแสงของบริเวณที่ปลูกถั่วเหลืองสูงกว่า critical daylenght ถั่วเหลืองจะออกดอกล่าช้าออกไป แต่หากช่วงแสงในพื้นที่ที่ปลูกถั่วเหลืองน้อยกว่า critical daylenght ถั่วเหลืองก็จะออกดอกในเวลาคงที่ 30 วัน ถั่วเหลืองมีการตอบสนองต่อช่วงแสงในลักษณะที่ให้ผลกับการออกดอกในแบบของ facultative response คือไม่เด่นชัด และถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ย่อมตอบสนองต่อช่วงแสงแตกต่างกันออกไป เนื่องจากมี critical daylcnght แตกต่างกันเหตุนี้ จึงมีการจัดแบ่งกลุ่มถั่วเหลืองออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามความยาวนานของอายุการเจริญเติบโตเรียกว่า การจัดแบ่งพันธุ์ตามอายุของการสุกแก่ (อภิพรรณ, 2546)

Johnson *et al.* (1969 อ้างโดย ภาคภูมิ, 2551) รายงานว่า การเพิ่มแสงให้กับใบล่าง ๆ ของถั่วเหลืองในพุ่มใบ ทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น 17 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการสังเคราะห์แสงของใบถั่วเหลืองจึงขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก และอัตราการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้นเมื่อพุ่มใบโปร่ง ทำให้แสงกระจายสู่ใบล่าง ๆ ได้ดี และการเรียงตัวของใบมีลักษณะโปร่งสม่ำเสมอจะทำให้การกระจายของแสงสู่ใบล่าง ภายในทรงพุ่มใบของถั่วเหลืองได้ดี มีผลทำให้การสังเคราะห์แสงของใบพืชสูงขึ้น

เมื่อช่วงแสงมีอิทธิพลต่อการออกดอก สามารถทำให้ถั่วเหลืองออกดอกเร็วหรือช้าได้ ดังนั้นการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในระยะก่อนออกดอก ก็ย่อมได้รับอิทธิพลของช่วงแสงได้เช่นกัน เมื่อการออกดอกล่าไป พืชก็ย่อมจะมีเวลานานสำหรับการสร้างน้ำหนักแห้ง จึงทำให้ความสูง พื้นที่ใบตลอดจนกิ่งก้านสาขา ย่อมเพิ่มขึ้น สังเกตได้ว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ที่ปลูกในสหรัฐอเมริกา เมื่อนำมาปลูกในประเทศไทยหรือฟิลิปปินส์ จะมีขนาดเล็กกว่า เตี้ยกว่า จำนวนดอกและฝักที่เกิดขึ้นและผลผลิตต่อต้นก็น้อยกว่า อิทธิพลช่วงแสงนั้น ไม่ได้มีผลต่อการเจริญเติบโตในระยะก่อนออกดอกหรือการออกดอกเท่านั้น หากแต่ยังมีอิทธิพลต่อระยะเวลาสุกแก่อีกด้วย ถ้าช่วงแสงหลังออกดอกสั้นกว่าปกติ ถั่วเหลืองจะสุกแก่เร็วขึ้น เป็นผลให้ระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดสั้นผิดปกติ ทำให้ผลผลิตต่ำลงได้

3. อุณหภูมิ

อุณหภูมิมีผลต่อกระบวนการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง โดยอุณหภูมิที่ค่อนข้างต่ำมีผลทำให้กระบวนการเจริญเติบโตยืดออกไป หากอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส อัตราการพัฒนาการเจริญเติบโตดีที่สุด แต่ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส ส่งผลทำให้มีอัตราการสร้างข้อ ปล้องลดลง และฝักจะร่วง (Norman, 1978 อ้างโดย อรุณ, 2538)

Lawn and Hume (1985) รายงานว่า การตอบสนองของถั่วเหลืองต่ออุณหภูมิในระยะของการเจริญเติบโต และการออกดอก พบว่าถั่วเหลืองที่ปรับตัวได้ดีในแถบเขตร้อนจะมีการตอบสนองต่ออุณหภูมิได้ไวกว่าพันธุ์ที่ปรับตัวได้ดีในเขตอบอุ่น โดยพันธุ์ที่ไวต่ออุณหภูมิจะไม่สร้างฝักถ้าได้รับอุณหภูมิกลางคืน 8 องศาเซลเซียส และ 12 องศาเซลเซียส ขณะที่พันธุ์ที่ไม่ไวต่ออุณหภูมิจะไม่ได้รับความกระทบกระเทือนจากอุณหภูมิ

ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดนั้นในช่วงที่เมล็ดเจริญเติบโตและพัฒนาตั้งแต่เริ่มติดฝักมาจนกระทั่งเมล็ดแก่สมบูรณ์นั้น ต้นถั่วเหลืองฝักสดต้องการสภาพอากาศที่ไม่ร้อนจัดจนเกินไป และมีอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมประมาณ 25 - 27 องศาเซลเซียส (ดวงจันทร์, 2539)

4. น้ำ

น้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการจำกัดการผลิตพืช ดังนั้นการขาดน้ำอาจจะทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง ไม่ว่าจะเป็นการขาดน้ำภายในต้นพืช หรือการขาดน้ำในดิน และอากาศ อิทธิพลของการขาดน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตนั้น ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการขาดน้ำและระยะเวลาการขาดน้ำ ถ้าถั่วเหลืองฝักสดขาดน้ำในระยะติดฝักจะมีการสะสมน้ำหนักแห้ง และผลผลิตของเมล็ดต่ำ และเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ขาดน้ำในช่วงระยะเวลาติดฝักจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดต่ำ (สมยศ, 2542) ถั่วเหลืองต้องการน้ำตลอดฤดูปลูก 300 - 400 มิลลิเมตร ระยะที่สำคัญคือ ขณะงอกและขณะออกดอกถ้าได้น้ำไม่พอเพียง จะทำให้งอกไม่สม่ำเสมอ แต่ถ้าได้รับน้ำมากเกินไป รากจะขาดอากาศหายใจ และจุลินทรีย์ดินจะไม่สามารถ ทำงานได้ตามปกติ (อภิพรรณ, 2546)

Hunter and Erickson (1952) รายงานว่า การงอกของเมล็ดถั่วเหลืองจะต้องอาศัยความชื้นในดินไม่น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเปรียบกับเมล็ดข้าวโพด ข้าว และเมล็ดผักชูการ์บีทแล้ว พืชเหล่านี้ต้องการระดับความชื้นของดิน เพื่อที่จะทำให้งอกได้น้อยกว่า คือ 30 เปอร์เซ็นต์ ในถั่วเหลืองนั้น ดินที่มีอุณหภูมิเท่ากับ 25 องศาเซลเซียส จะต้องมีค่า water potential ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -6.6 Ψ เพื่อที่จะทำให้เมล็ดถั่วเหลืองงอกได้ในเวลา 5-8 วัน

Shaw and Laing (1996) รายงานว่า ผลผลิตของถั่วเหลืองจะลดลงมากที่สุด หากเกิดขาดน้ำในสัปดาห์สุดท้าย ของระยะเริ่มติดฝัก และตลอดระยะเวลาของการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ด ในระยะออกดอกนั้น การขาดน้ำอาจจะไม่ทำให้ถั่วเหลืองกระทบกระเทือนมากนัก แต่ก็ทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าถั่วเหลืองที่เจริญเติบโตในแปลงที่ไม่มีการขาดน้ำ การขาดน้ำในช่วงท้าย ๆ ของการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ด หรือเพียง 1 - 2 วัน ก่อนการสุกแก่ทางสรีระ (physiological maturity) จะทำให้ผลผลิตลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น อิทธิพลของการขาดน้ำในระยะออกดอกและ

เริ่มติดฝัก จะทำให้เกิดการหลุดร่วงของดอกและฝัก แต่อิทธิพลของการขาดน้ำในระยะที่เมล็ดสะสมน้ำหนักแห้ง ทำให้เมล็ดมีขนาดเล็กลง

Yaklich (1984) รายงานว่า ถั่วเหลืองที่ขาดน้ำเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ในช่วงการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ด จะมีผลทำให้เมล็ดมีความแข็งแรงลดลง จากการตรวจสอบด้วยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดมีความงอกต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และมีจำนวนต้นกล้าที่ผิดปกติและตายค่อนข้างมาก

Dornpos et al. (1989) รายงานว่า ความงอก และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าถั่วเหลืองจะลดลงตามระดับความรุนแรงของการขาดน้ำที่เพิ่มสูงขึ้นในระยะการพัฒนาของเมล็ด (R5) การขาดน้ำระยะนี้ทำให้ความงอกของเมล็ด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลง 5 เปอร์เซ็นต์ และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมีสารที่รั่วออกจากเมล็ดเพิ่มขึ้น 19 เปอร์เซ็นต์

Boyer (1968) ได้อธิบายไว้ว่า การขยายตัวของเซลล์ในพืชนั้นจะได้รับอิทธิพลจากการขาดน้ำไวกว่าการสังเคราะห์แสงเสียอีก ในถั่วเหลือง มีการแสดงให้เห็นว่า อัตราการขยายตัวของใบจะตอบสนองได้ไวกว่าต่อการขาดน้ำมากกว่าการสังเคราะห์แสง ความแตกต่างของอัตราการขยายตัวของใบจะเกิดขึ้นโดยเร็ว เมื่อค่าของ Ψ_{leaf} มีมากกว่า -4 bars เมื่อค่าของ Ψ น้อยกว่า -4 bars อัตราการขยายตัวของใบก็ลดลง และจะไม่ขยายตัวเลยถ้า Ψ เท่ากับ -12 bars จึงแสดงให้เห็นว่า แม้กระทั่งในถั่วเหลืองซึ่งได้รับน้ำอยู่ตลอดเวลา อัตราการขยายตัวของใบถั่วเหลืองก็จะมีค่อนข้างน้อยในเวลากลางวัน

Troughton (1969) รายงานว่า อัตราการสังเคราะห์แสงในระยะแรกของการขาดน้ำจะลดลง เนื่องจากการที่ปากใบปิด และในระยะที่สอง เกิดขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาทางชีวเคมีของกระบวนการสังเคราะห์แสงไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ในระยะแรก ๆ ที่พืชเริ่มเหี่ยวหรือในขณะที่ค่า rwc (ปริมาณน้ำในพืชลดลง) ตั้งแต่ 85-75 เปอร์เซ็นต์ นั้นปฏิกิริยาของการสังเคราะห์แสงจะไม่ถูกกระทบกระเทือน และในระยะนี้ อัตราการสังเคราะห์แสงจะลดลง เนื่องจากปากใบปิดบ้าง ใบพืชไม่เต่งตึงจึงทำให้ปริมาณก๊าซ CO_2 เคลื่อนย้ายไปสู่ใบไม่ค่อยสะดวกแต่หลังจากที่ค่าของ rwc ลดลงจาก 75 เปอร์เซ็นต์ ไปแล้ว ในระยะดังกล่าว อัตราการสังเคราะห์แสงจะลดลงเนื่องจากปฏิกิริยาทางชีวเคมีที่ควรจะเกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์แสงล้มเหลว

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

1. การกำจัดวัชพืช

วัชพืชมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำหนัก 100 เมล็ด ขนาดของเมล็ด และจำนวนฝักต้นต่อต้น นั้นคือวัชพืชทำให้น้ำหนักเมล็ดและจำนวนฝักต่อต้นลดลง (พรพรรณ, 2530) ช่วงวิกฤตระหว่างการแข่งขันของถั่วเหลือง และวัชพืช คือระยะที่ถั่วเหลืองฝักสดยังเล็กตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเริ่มออกดอก ดังนั้นควรกำจัดวัชพืชในช่วงนี้ ประมาณ 40 วัน หลังจากปลูก ถ้าหลังจากระยะนี้แล้ววัชพืชไม่มีผลกระทบมากนักต่อผลผลิตถั่วเหลือง (มานิสา และคณะ, 2530)

วัชพืชเป็นปัญหาศัตรูถั่วเหลืองที่สำคัญ ที่มีผลต่อการผลิตของถั่วเหลืองมาก การปลูกถั่วเหลืองในทุกสภาพพื้นที่และทุกฤดูปลูกจะมีปัญหาวัชพืชขึ้นแข่งขันกับการเจริญของถั่วเหลืองทุกครั้งตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง การแข่งขันของวัชพืชที่มากและรุนแรงสามารถลดผลผลิตได้ 20 - 80 เปอร์เซ็นต์และการมีการกำจัดวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพร่วมกับการใช้ปัจจัยการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองที่เหมาะสม (ทวี และ คณะ, 2540)

Gazziero, et.al (1994) ได้รายงานว่า วัชพืชหลายชนิดที่ก่อให้เกิดปัญหากับการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง และผลผลิตของการแก่งแย่งระหว่างวัชพืชกับถั่วเหลืองนั้น รุนแรงถึงขนาดทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองลดลงไปได้มากมาย ในจำนวนนั้น ได้แก่ สาบแร้งสาบกา ผักโขม ปืนนกไส้ หญ้าปุ้งดอกฝอย ผักปราบขอบใบเขียว หญ้าแห้วหมู หญ้าแพรก หญ้าดีนนก ความรุนแรงของวัชพืชดังกล่าว อาจขึ้นอยู่กับแหล่งปลูก พื้นที่ในแถบต่าง ๆ ของเขตร้อน และความแตกต่างของแต่ละประเทศก็ได้ ตัวอย่างเช่น หญ้าแพรก ค่อนข้างจะระบาดรุนแรงในประเทศโบลิเวียแต่กลับไม่รุนแรงมากนัก ในพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองของประเทศบราซิล

2. โรคและแมลง

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดีที่สุดพืชหนึ่งจึงสามารถปลูกได้ในหลาย ๆ พื้นที่ของโลก ไม่ว่าจะเป็นเขตอบอุ่น เขตกึ่งร้อน และเขตร้อน และไม่ว่าถั่วเหลืองจะเจริญเติบโตในที่ใดก็ตาม ถั่วเหลืองก็ได้รับการรบกวนและทำลายจากโรคพืชต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลาในพื้นที่ต่าง ๆ ที่ถั่วเหลืองเจริญเติบโตอยู่ในโลก ได้มีโรคของถั่วเหลืองมากกว่า 100 โรค มีโรคที่ก่อให้เกิดผลร้ายทางเศรษฐกิจ (Sinclair and Backman, 1989) โรคใหม่ ๆ ก็มักจะเกิดขึ้นกับถั่วเหลืองเมื่อนำมาปลูกในพื้นที่ใหม่ ๆ ได้มีการประมาณว่า โรคของถั่วเหลืองจะมีความรุนแรงมากใน

เขตร้อนและเขตกึ่งร้อนมากกว่าในเขตอบอุ่น เนื่องจากปริมาณน้ำฝน ความชื้นในอากาศ และอุณหภูมิที่สูง เป็นปัจจัยในการระบาดของโรคได้เป็นอย่างดี (Yorinori, 1994)

การแพร่ระบาดของโรคถั่วเหลืองฝักสด ในช่วงฤดูแล้งพบโรคบนใบที่สำคัญคือ โรคใบด่าง และโรคราน้ำค้างในพันธุ์เชียงใหม่ 1 ส่วนช่วงปลูกกลางฤดูฝนพบโรคแอนแทรกโนส และโรคบนเมล็ดพันธุ์ คือ โรคโฟมอบซิส และโรคเมล็ดสีม่วง นอกจากนี้เชื้อราที่ติดมากับเมล็ดถั่วเหลืองหรือถั่วเหลืองฝักสด โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ทำให้เกิดโรค และมีผลทำให้เมล็ดมีความงอกต่ำคือ เชื้อรา *Phomopsislongicolla,Colletotrichumtruncatum,Fusariumsemitectum* และ *Macrophominaphaseolina* การคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เบนโนมิลผสมไธแรนอัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม สามารถป้องกันกำจัดโรคดังกล่าวได้ และเมล็ดมีความงอกสูงถึงร้อยละ 88 แต่เชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรกโนส (*C. truncatum*) และโรคเมล็ดโฟมอบซิส (*P. longicolla*)ซึ่งมีระยะพักตัวนาน เชื้อราสามารถเข้าทำลายได้ทุกระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ดังนั้นการคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เบนโนมิลผสมไธแรนอัตรา 35 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม สามารถควบคุมการเข้าทำลายของเชื้อโรคทั้ง 2 ชนิด ที่ติดไปกับเมล็ดพันธุ์ มีผลทำให้ปริมาณการสะสมของเชื้อโรคบนส่วนต่าง ๆ ของถั่วเหลืองภายในระยะเวลา 30 วัน (ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, 2537) Yorinori (1994) รายงานว่า ได้มีการทดลองใช้สารเคมีพ่นต้นถั่วเหลือง เพื่อป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส และพบว่า carboxinผสมกับ thiramหรือ thiramอย่างเดียว หรือ thiabendazoleผสมกับ thiramให้ผลในการควบคุมโรคแอนแทรกโนสได้เป็นอย่างดี

โรคราสนิมเกิดจากเชื้อ *Phakopsorapachyrhizi*เป็นโรคที่ทำความเสียหายรุนแรงแก่ถั่วเหลืองมากที่สุดโรคหนึ่งในเขตร้อน และในเขตกึ่งร้อนของทวีปเอเชีย และกินพื้นที่ไปถึงทวีปออสเตรเลียด้วย การลดลงของผลผลิตที่เกิดจากการหลุดร่วงของใบ เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับที่สังเกตไม่พบจนถึง 100 เปอร์เซ็นต์ (Tschanz and Shanmugasundaram, 1986) การระบาดของโรคราสนิมที่รุนแรงในพื้นที่ ๆ มีอุณหภูมิ 18 - 26 องศาเซลเซียส จึงไม่น่าแปลกใจที่โรคราสนิมระบาดเป็นอย่างยิ่งในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าภูมิภาคอื่น ๆ หากอุณหภูมิในพื้นที่ใด ๆ สูงกว่า 28 องศาเซลเซียสแล้วการระบาดของโรคราสนิมก็จะลดน้อยลง โรคราสนิมจะทำให้ถั่วเหลืองเป็นโรคได้ในทุกระยะการเจริญเติบโตของพืช แต่ความเสียหายจะเกิดขึ้นในระยะหลัง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในระยะที่เมล็ดพัฒนาเกือบจะเต็มที่ โรคราสนิมนั้นเป็นโรคที่เกิดขึ้นที่ใบ แต่อาการก็อาจจะพบได้ที่ก้านใบและลำต้นเช่นกัน (Tschanz, 1989)

จากการสำรวจโรคระบาดชนิดใหม่ของถั่วเหลืองในเขตภาคกลาง ระหว่างปี พ.ศ.2537 - 2539 สุดฤดี และ คณะ (2539) ได้พบว่า ถั่วเหลืองนั้นมีโรคระบาดชนิดใหม่หรือเป็นโรคที่ได้รับรายงานเป็นครั้งแรกในประเทศไทยจำนวน 4 โรค คือ โรคเร่งตาย มีการระบาด 45.5

เปอร์เซ็นต์ โรคใบจุดมายโรคธีเซี่ยมเกิดระบาด 13.9 เปอร์เซ็นต์ โรคใบจุดเหลืองส้ม เกิดระบาด 5.0 เปอร์เซ็นต์ และโรคเน่าเกิดจากเชื้อรา เกิดระบาด 3.30 เปอร์เซ็นต์

เชื้อ *Fusariumsolsni*สาเหตุโรคเร่งตาย (SDS) ไม่ได้พบแต่ในไทยเท่านั้น ในสหรัฐอเมริกา Rupe(1989) ได้รายงานว่า สามารถพบโรคเร่งตายได้ในมลรัฐอาร์เคนซอร์ ในปี พ.ศ. 2541 และในปี พ.ศ. 2523 - 2533 ในมลรัฐอื่น ๆ ในภาคตะวันตกกลางของสหรัฐอเมริกา เช่น มลรัฐอิลินอยส์ Wrather et al. (1994) รายงานว่า โรคเร่งตายนี้จะได้รับอิทธิพลเป็นอย่างมากจากสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ภารจัดการ เช่น การไถพรวนหรือไม่ไถพรวน แต่ในขณะเดียวกัน ก็มีปฏิกิริยาผกผันระหว่างสิ่งแวดล้อม การจัดการและพันธุ์อีกด้วย

แมลงเป็นตัวลดผลผลิตในถั่วเหลือง สำหรับพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองในเขตร้อน ยิ่งมีการขยายพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองออกไปมากยิ่งขึ้น การระบาดของแมลงก็ยิ่งมากขึ้น อาจเป็นเพราะการขยายพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองให้กว้างขึ้น หรือการปลูกถั่วเหลืองซ้ำแล้วซ้ำอีกซึ่งใกล้เคียงกับการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ทำให้เกิดการรบกวนกลไกการควบคุมการระบาดของแมลงในธรรมชาติ และแมลงก็ยิ่งระบาดมากขึ้น แมลงบางชนิดอาจไม่ใช่ศัตรูถั่วเหลืองโดยตรง แต่เนื่องจากพืชที่เป็นอาหารขาดแคลน หรือมีการพ่นสารเคมีมาก มันจึงหันมากัดกินถั่วเหลือง และมันก็กลายเป็นแมลงศัตรูถั่วเหลืองไต้โตยสมบูรณ์ สภาพแวดล้อมก็มีความสำคัญยิ่งในการระบาดของแมลง เช่น แมลงประเภทเพลี้ยอ่อน (*Aphid glycines*) มักจะระบาดในเวลาที่ถั่วเหลืองขาดน้ำ และมีความแห้งแล้งเกิดขึ้น ดังนั้น สภาพแวตล้อมก็ตาม ประเภทของพืชที่ปลูก แมลงอื่น ๆ ที่อยู่ในธรรมชาติใกล้เคียง ลักษณะของดินในพื้นที่ปลูกถั่วเหลือง ตลอดจนการเขตกรรมและการจัดการ ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยสำคัญของการระบาดของแมลงทั้งสิ้น (อภิพรรณ, 2546)

3. การเก็บเกี่ยว

ผลิตเมล็ดพันธุ์พืชโดยทั่วไปนั้น การตัดสินใจเลือกระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์นับว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากถ้าเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เร็วเกินไปจะได้เมล็ดพันธุ์ที่ด้อยคุณภาพ ผลผลิตต่ำ และมีอายุการเก็บรักษาสั้น (Harrington, 1972) แต่ถ้าหากเก็บเมล็ดพันธุ์ล่าช้าเกินไป เมล็ดพันธุ์จะร่วงหล่นทำให้ผลผลิดตกต่ำ อย่างไรก็ตามระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์คือ ระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดมีน้ำหนักแห้ง และเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด (จวงจันทร์, 2529; Copeland, 1984) สำหรับเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ ทราบโดยการตรวจสอบระยะเวลาที่ให้ผลผลิดสูงสุด และได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี อย่างไรก็ตามปัจจัยที่ทำให้เกิดการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ มีทั้งปัจจัยภายในของพืชเอง และปัจจัยจากสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้นของดิน และความชื้นสัมพัทธ์ จะเป็นตัวเร่ง

การสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ และทำให้ระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาสั้นลง ในขณะที่ถ้าสิ่งแวดล้อมเหล่านี้มีมากกว่าปกติ จะเป็นเหตุทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ลดลง และการสุกแก่ทางสรีรวิทยาไม่เหมาะสม (จวงจันทร์, 2521; George, 1985)

การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดไม่ควรรอให้ต้นถั่วเหลืองแห้งทั้งต้นเหมือนกับถั่วเหลืองไร่ เนื่องจากพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดมีลักษณะฝักแตกง่าย และตอนแก่ใบถั่วเหลืองฝักสดอาจยังไม่ร่วง ก้านใบและลำต้นยังมีสีเขียว แต่ฝักแห้งก่อน ดังนั้นควรเก็บถั่วเหลืองฝักสดเมื่อฝักแห้งประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ เพื่อป้องกันฝักแตก เมล็ดร่วงหล่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงที่มีอากาศร้อน และแห้งแล้ง ถั่วเหลืองฝักสดมีโอกาสสูญเสียเมล็ดพันธุ์ได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถ้าทำการเก็บเกี่ยวไม่ทัน (พิมพร, 2536) สลิล (ม.ป.ป.) รายงานว่า อายุการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ TVB 1 และพันธุ์ TVB 4 พบว่าพันธุ์ TVB 4 ควรเก็บเกี่ยวที่ระยะ R7 - R8 ไม่ควรเก็บหลัง R8 เนื่องจากฝักแตกง่าย ส่วนพันธุ์ TVB 1 ช่วงเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมอยู่ที่ระยะ R7 ที่ระยะนี้มีความงอก ความแข็งแรงสูง และมีปริมาณเมล็ดเขียวน้อย ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ช่วงเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม คือ ช่วงแก่เต็มที่แล้วที่ระยะ R8 ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้นานถึง 4 เดือน เมล็ดพันธุ์ยังมีความงอก 80 เปอร์เซ็นต์ ถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย 1 สจ5 และเชียงใหม่ 60 ถ้าเก็บเกี่ยวในช่วง R8+5 วัน มีเมล็ดสีม่วงมากที่สุด 1 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์สุโขทัย 1 เกิดเมล็ดสีม่วงมากที่สุด ช่วง R7 มีเมล็ดม่วงน้อยสุด 0.2 เปอร์เซ็นต์ แต่มีเมล็ดเขียวมากที่สุด 64 เปอร์เซ็นต์ สุนันทา และอนงค์ (2528) รายงานว่า การเก็บเกี่ยวล่าช้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง รวมทั้งผลเนื่องมาจากการนวดกะเทาะเมล็ดโดยวิธีต่าง ๆ โดยทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เมื่อมีอายุ 10 , 20 และ 30 วันหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา จากนั้นนำมากะเทาะโดยการแกะด้วยมือ และใช้ไม้ทุบ จากการตรวจสอบ คุณภาพในแง่ความงอกมาตรฐาน ความแข็งแรง และความมีชีวิตของเมล็ด พบว่า คุณภาพดังกล่าวจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีการเก็บเกี่ยวที่ล่าช้าออกไป และเมล็ดเหล่านี้จะเสี่ยงต่อความเสียหาย อันจะเกิดจากการกะเทาะเมล็ดด้วยวิธี อื่น ๆ สูงขึ้นนอกเหนือจากการแกะเมล็ดด้วยมือ อันเป็นวิธีที่จะหลีกเลี่ยงความบอบช้ำของเมล็ดมากที่สุด อนุสรณ์ (ม.ป.ป.) กล่าวว่า การใช้เครื่องเกี่ยวถั่วเหลืองแบบวางรายในแปลงเกษตรกรพบว่า เมื่อความชื้นเมล็ดถั่วเหลืองลดลง ความสูญเสียจะเพิ่มขึ้นนอกจากนี้แล้วความชำนาญของผู้ใช้เครื่องมือจะมีผลต่อความสูญเสียจากฝักติดโคนต้น

4. การนวด

การนวดควรทำในขณะที่เมล็ดมีความชื้นไม่ต่ำมาก เพราะถั่วเหลืองฝักสดมีลักษณะเปลือกหุ้มเมล็ดบาง ปริแตกง่าย บางพันธุ์มีลักษณะเปลือกหุ้มใบเลี้ยงไม่มิด มีรอยย่น การ

ใช้ไม้ตีนวดควรทำอย่างระมัดระวัง แต่ถ้าใช้เครื่องนวดเมล็ดพันธุ์ต้องใช้ความเร็วรอบต่ำ (พิมพร, 2536) โดยที่ สลิล (ม.ป.ป.) กล่าวว่า การใช้เครื่องนวดถั่วเหลืองที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้ความเร็วรอบ 300 นอบต่อนาที จะมีการถั่วเหลืองปะปนออกมา 1.4 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเพิ่มความเร็วรอบเป็น 500 รอบต่อนาที ปริมาณกากตะกอนจะลดลงครึ่งหนึ่ง ที่ความชื้นของเมล็ดที่ 10 12 และ 14 เปอร์เซ็นต์ การแตกของเมล็ดทุกความเร็วรอบ (300 400 500) น้อยมาก แต่ที่ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาที การแตกหักน้อยกว่าความเร็วรอบอื่น ๆ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความงอกทุกระดับความชื้น และทุกความเร็วรอบใกล้เคียงกัน

การนวดถั่วเหลืองคือ การแยกเมล็ดถั่วเหลืองออกจากต้นและฝัก จะทำภายหลังการเก็บเกี่ยวและหลังจากการผึ่งแดดให้แห้ง 2 - 3 วัน เดิมเกษตรกรนวดถั่วเหลืองโดยการใช้ฟาดตีด้วยไม้หรือแม้กระทั่งโซ่ ในปัจจุบันนิยมนวดถั่วเหลืองด้วยเครื่องนวดข้าวซึ่งได้ดัดแปลงมาใช้กับถั่วเหลือง ในการนวดถั่วเหลืองจำเป็นที่จะต้องปรับรอบของลูกนวดให้เหมาะสมกับความชื้นของเมล็ด ถ้ารอบสูงเกินไป จะทำให้เมล็ดแตกหัก แต่ถ้ารอบต่ำไป จะทำให้นวดไม่หมด มีการสูญเสียเมล็ดติดไปกับเศษต้นพืช (สุรเวทย์, 2540) และ อนุสรณ์ (2536) รายงานว่า การนวดเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองด้วยลูกนวด 2 ชนิด คือลูกนวดแบบซี่เหล็กกลม (เครื่องนวดข้าว) กับแบบแถบเหล็กลูกฟูก (เครื่องนวดถั่วเหลือง) พบว่า เครื่องนวดข้าวที่ดัดแปลงจะทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังนวดสูงกว่าเครื่องนวดถั่วเหลืองเกือบทุกระดับความชื้นของเมล็ด เปอร์เซ็นต์การแตกร้าวเมื่อผ่านเครื่องนวด 2 ชนิด ที่นวดในระดับความชื้นของเมล็ดที่แตกต่างกันทุกระดับ เครื่องนวดข้าวที่ดัดแปลงทำความบอบช้ำให้กับถั่วเหลืองน้อยกว่าเครื่องนวดถั่วเหลือง ส่วนความงอกของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ5 เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องนวดข้าวที่ดัดแปลงกับเครื่องนวดถั่วเหลืองในสภาพความชื้นของเมล็ดพันธุ์ระหว่าง 9.9 - 12 เปอร์เซ็นต์ จะให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงตามระดับความชื้นที่เพิ่มขึ้น และค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังผ่านการนวดโดยเครื่องนวดข้าวที่ดัดแปลง โดยค่าเฉลี่ยสูงกว่าเครื่องนวดถั่วเหลือง

5.การลดความชื้น

หลังจากที่เกษตรกรได้เก็บเกี่ยว และนวดแล้ว เกษตรกรก็จะขนย้ายเมล็ดถั่วเหลืองที่บรรจุอยู่ในกระสอบมาตาก วิธีที่เหมาะสมได้แก่ การใช้มุ้งตาข่ายเขียวหรือถุงพลาสติกสานที่เย็บติดกันหรือผ้าใบรองเมล็ดอีกครั้ง จะตาก 3 - 5 วัน โดยมีการพลิกกลับเกลี่ยกองถั่วเหลืองอย่างสม่ำเสมอ และควรทำการร่อนถั่วเหลืองด้วยตระแกรง ซึ่งมักมีขนาด 11? นิ้ว คัดด้วยมือ แล้วเทตากไปพร้อม ๆ กันด้วย ลักษณะของเมล็ดที่คัดออก ได้แก่ เมล็ดที่มีดาสีจาง เมล็ดแตก เมล็ดเป็นโรค เมล็ดสีม่วง เมล็ดถูกแมลงเจาะ หรือเศษกิ่งก้านไม้ หิน ดิน ออกไป (อภิพรรณ, 2546)

พิมพร (2536) รายงานว่า การลดความชื้นโดยใช้แสงอาทิตย์ควรหมั่นพลิกบ่อย ๆ เพื่อที่ว่าในกองเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดจะได้มีอุณหภูมิไม่สูงเกินไป ในกรณีที่ช่วงแดดจัดอาจจะต้องหาเครื่องช่วยพรางแสง เพราะเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดมีขนาดใหญ่ น้ำหนัก 100 เมล็ดมากกว่า 25 กรัม ทำให้เมล็ดมีการสูญเสียความงอกเร็วกว่าถั่วเหลืองไร่ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดหลังจากลดความชื้นแล้ว ควรเก็บไว้ในห้องที่อุณหภูมิไม่เกิน 20 องศาเซลเซียส อารมณ์ และ บุญสม (2545) รายงานว่า การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา โดยทำการลดความชื้นด้วยแสงอาทิตย์ ตู้อบลมร้อน และลมในที่ร่มจนกระทั่งเมล็ดมีความชื้นลดลงต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ การลดความชื้นทั้ง 3 วิธี ไม่ทำให้เกิดความแตกต่างในความงอก และความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ แต่การลดความชื้นด้วยแสงอาทิตย์ทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง และเมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพมากขึ้น การลดความชื้นด้วยแสงอาทิตย์มีแนวโน้มทำให้เยื่อหุ้มเมล็ดแตกร้าวมากขึ้นด้วย

6. คุณภาพเมล็ดพันธุ์

วัลลภ (2538) ได้อธิบายไว้ว่า คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ หมายถึง ผลรวมของลักษณะต่าง ๆ ของเมล็ดทั้งกองและแต่ละเมล็ดที่แสดงออกมาร่วมกัน ได้แก่ ความสะอาด ความบริสุทธิ์ และความแท้จริงของสายพันธุ์ ความงอก ความแข็งแรง ความชื้น การปะปนของเมล็ดวัชพืช ความชำรุดเสียหายของเมล็ดพันธุ์ อย่างไรก็ตาม วันชัย (2542) กล่าวว่า คุณภาพของเมล็ดมีความหมาย คลอบคลุมถึงความมีชีวิตและศักยภาพของเมล็ดในการงอกและการเจริญเติบโต ความมีชีวิตของเมล็ดแสดงออกโดยความงอกภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและสมบูรณ์ นอกจากนั้นเมล็ดพืชหลังการเจริญเติบโตและพัฒนาถึงจุดที่สมบูรณ์แล้ว ย่อมเสื่อมสภาพและอ่อนแอลงจนกระทั่งตายไปในที่สุด โดยจุดสมบูรณ์สูงสุดของเมล็ดพืชนั้นอยู่ในระยะที่เมล็ดยังอยู่บนต้นแม่ นิยมเรียกว่า ระยะสุกทางสรีรวิทยาซึ่งระยะนี้เมล็ดจะมีความงอก และความแข็งแรงสูงสุดเกิดขึ้นมาจนกระทั่งปรากฏออกมาเป็นอาการต่าง ๆ เช่น การงอกช้าลง อ่อนแอต่อสภาพแวดล้อมระหว่างงอก หรือต้นกล้าที่งอกออกมามีอาการผิดปกติ เป็นต้น

นอกจากนั้น วัลลภ (2529) ได้รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ที่มีการสุกแก่ทางสรีรวิทยาควรใช้เวลาที่จะให้เมล็ดอยู่ในแปลงสั้นที่สุดเพราะมีความเสี่ยงต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดสูง เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงของความชื้นและอุณหภูมิเสมอ ทำให้เมล็ดมีอัตราการหายใจและใช้อาหารสะสมสูงเป็นการกระตุ้นให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม วีรศักดิ์ (2532) ได้กล่าวว่า การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ จะสังเกตได้จากการแสดงค่าของความงอกที่ต่ำลง สิ่งที่

สังเกตได้ประการแรกได้แก่ ต้นกล้าที่งอกได้ช้ามีการเจริญเติบโตและการพัฒนาช้าลงจนถึงความงอกลดต่ำลง เมื่อเมล็ดเสื่อมคุณภาพลดลง และจะงอกได้เฉพาะในสภาพแวดล้อมที่จำกัด

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ มีกฎมาตรฐานที่ใช้กันอยู่ 2 ระบบ คือ กฎสากลในการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งบัญญัติโดยสมาคมผู้ตรวจสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (International Seed Testing Association 1999; ISTA) และกฎที่บัญญัติโดยสมาคมผู้ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ (Association of Seed Analysis, 1983)

สำหรับการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในประเทศไทย หน่วยงานบางแห่งได้ยึดกฎของ ISTA เป็นหลัก ในขณะที่หน่วยงานอื่นอีกหลาย ๆ แห่งยึดกฎของ AOSA ทั้งนี้ จวง จันทร์ (2521) กล่าวไว้ว่า ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ประกอบด้วย ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ (physical purity) เป็นองค์ประกอบทางกายภาพของเมล็ด ความงอก (germination) หรือความมีชีวิตของเมล็ด (Seed viability) ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ (Seed moisture content) ความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ (varietal purity) ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (Seed vigor) ขนาด และน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ โรคกับแมลงที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ และความสม่ำเสมอของเมล็ดพันธุ์

การทดสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์

ความชื้นเมล็ด (seed moisture content หรือ SMC) เป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพระหว่างเก็บรักษา ซึ่งจะมีผลต่ออายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ การทราบระดับความชื้นของเมล็ดจึงเป็นประโยชน์ทั้งในการปรับปรุงสภาพ การกำหนดราคาเมล็ดพันธุ์ และการควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษา (นิตย์, 2544) นอกจากนี้ Opena et al. (2001) แนะนำให้ลดความชื้นในตู้ลดความชื้น โดยใช้เวลา 3 - 4 วัน ที่อุณหภูมิ 28 - 30 องศาเซลเซียส แต่ถ้าอุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนดอาจจะทำให้เมล็ดงอกได้ ในระหว่างการตากแดดเพื่อลดความชื้นควรกลับเมล็ดวันละ 2 - 3 ครั้ง เพื่อให้เมล็ดมีความชื้นลดลงอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้เมล็ดมีความชื้นร้อยละ 6 - 8

การหาความชื้นเมล็ด ตามวิธีการของ ISTA (1999) โดยใช้เมล็ดจำนวน 100 เมล็ด ในแต่ละซ้ำจำนวน 4 ซ้ำ ใส่ในกระป๋องอบ ชั่งน้ำหนักรวมกระป๋องพร้อมฝาก่อนอบ นำไปอบในตู้อบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงโดยเปิดฝากระป๋องรองไว้ใต้กระป๋อง

เมื่อครบกำหนดนำกระป๋องออกมาแล้วปิดฝาทันที ทิ้งไว้ให้เย็นประมาณ 30-45 นาที แล้วชั่งน้ำหนักเมล็ดรวมทั้งกระป๋องพร้อมฝา นำค่าที่วัดได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดโดยใช้สูตร

$$\text{ความชื้นของเมล็ด (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักสด - น้ำหนักแห้ง}}{\text{น้ำหนักสด}} \times 100$$

การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์

วัตถุประสงค์ในการทดสอบความงอก คือ เพื่อวัดศักยภาพสูงสุดของเมล็ดพันธุ์กองนั้น ๆ ที่จะสามารถงอกเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ได้ ซึ่งผลที่ได้จากการทดสอบ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเปรียบเทียบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์กองต่าง ๆ และเพื่อใช้ในการคาดคะเนความงอกของเมล็ดพันธุ์เมื่อนำไปปลูก ซึ่งนอกจากจะช่วยการกำหนดปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูก และการกำหนดราคาได้ถูกต้องเหมาะสม และยังใช้เป็นข้อมูลเพื่อควบคุมมาตรฐานเมล็ดพันธุ์อีกด้วย (นิตย์, 2544)

วิธีการที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เพื่อให้ทราบถึงจำนวนหรือสัดส่วนของเมล็ดที่มีชีวิต และสามารถงอกให้ต้นอ่อนที่สมบูรณ์ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (จวง จันทร์, 2529) สำหรับวิธีการทดสอบความงอกของเมล็ดถั่วเหลือง ISTA (1999) แนะนำให้เพาะโดยใช้กระดาษเพาะแบบ (Between paper; BP) โดยมีระยะเวลาในการตรวจนับครั้งแรก 5 วัน มีระยะเวลาในการตรวจนับครั้งสุดท้าย 8 วัน ส่วนการประเมินผลนั้นลักษณะที่ประเมินได้แก่

1. ต้นกล้าปกติ (normal seedlings)
2. ต้นกล้าผิดปกติ (abnormal seedlings)
3. เมล็ดแข็ง (hard seed)
4. เมล็ดสดไม่งอก (fresh seed)
5. เมล็ดตาย (dead seed)

สำหรับการรายงานผล ISTA (1999) ได้แนะนำไว้ดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ยการทดสอบความงอกจากจำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 50 เมล็ด
2. ผลการทดสอบความงอก ให้รายงานเป็นเปอร์เซ็นต์ จำนวนต้นกล้าปกติโดยคำนวณเป็นจำนวนเลขเต็มมากที่สุด (ค่า 0.5 ปัดขึ้น)

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ หมายถึง ความสามารถดีเด่นของเมล็ดพันธุ์ที่แสดงออกเมื่อสภาวะแวดล้อมในการงอกไม่เหมาะสม ทำให้สามารถงอกได้ แล้วเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่ปกติ (วันชัย, 2542) แม้ว่าการทดสอบความงอกมาตรฐานจะเป็นวิธีที่ยอมรับ และใช้ปฏิบัติกันทั่วไปในการทดสอบเมล็ดพันธุ์ แต่การทดสอบความงอกไม่สามารถบอกคุณภาพที่แท้จริงเมื่อนำไปปลูกในไร่ หรือหลังการเก็บรักษา ดังนั้นการทดสอบความแข็งแรงจึงมีความจำเป็นในการตรวจสอบหรือคาดคะเนคุณสมบัติต่าง ๆ ของเมล็ดพันธุ์ เพื่อประเมินความสามารถงอกในสภาพไร่หรือภายใต้สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม (นิดย์, 2544)

สำหรับวิธีการวัดความแข็งแรง ทางสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA, 1999) แนะนำว่า การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (accelerated ageing (AA) test) เป็นวิธีทดสอบความแข็งแรงเพื่อใช้ทำนายอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ และยังเป็นข้อมูลในการทำนายความสามารถงอกของเมล็ดในสภาพไร่ ตลอดจนความคงทนของต้นกล้าต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวน การเร่งอายุเป็นวิธีที่ AOSA (1983) แนะนำให้ใช้กับถั่วเหลือง หลักสำคัญของการทดสอบคือ จัดให้เมล็ดได้รับสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมช่วงสั้น ๆ โดยนำเมล็ดไปวางที่อุณหภูมิสูง 40 - 45 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามระยะเวลาที่กำหนดแล้วแต่ชนิดของเมล็ดพันธุ์ หลังจากนั้นนำมาทดสอบความงอกเช่นเดียวกับวิธีมาตรฐาน และการบันทึกข้อมูลทำการบันทึกเช่นเดียวกับการทดสอบความงอกมาตาฐาน และอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ คือ การทดสอบการนำไฟฟ้า (electrical conductivity test) เป็นการวัดค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ด เมื่อเมล็ดแช่ในน้ำจะมีสารรั่วออกจากเมล็ดสู่น้ำ และค่าการนำไฟฟ้าที่ได้จากการแช่เมล็ดมีความสัมพันธ์กับการงอกในสภาพไร่ เมื่อเมล็ดมีการดูดน้ำอีกครั้งในระยะแรกของกระบวนการงอก เมมเบรนจะมีการจัดเรียงตัวใหม่อีกครั้งพร้อม ๆ กับการซ่อมแซมส่วนที่เสียหาย จึงมีผลทำให้สารรั่วของสารต่าง ๆ ออกมาจากเมล็ด ถ้าเมล็ดใดที่เมมเบรนของเซลล์สามารถคืนสู่สภาพสมบูรณ์ สารที่รั่วออกมาจะน้อย เมล็ดมีความแข็งแรงสูง ด้วยเหตุนี้ สารที่รั่วออกมาจากเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงจะน้อยกว่าเมล็ดที่มีความแข็งแรงต่ำ หลักการในการทดสอบคือ นำเมล็ดไปปรับความชื้นให้อยู่ระหว่าง 10 - 14 เปอร์เซ็นต์ และน้ำที่จะนำมาใช้ทดสอบควรเป็นน้ำ deionized เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ประมาณ 24 ชั่วโมงก่อนนำไปใช้ นำเมล็ดมาแช่ทิ้งไว้ในน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นทำการวัดค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดทันที การรายงานผลใช้หน่วย ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม (µS/g)

การตรวจสอบน้ำหนักแห้งของต้นกล้า เป็นวิธีที่พัฒนาขึ้นเพื่อประเมินหาความแตกต่างของการเติบโตของต้นกล้าที่งอกจากเมล็ต ทั้งนี้เพราะเมล็ดที่มีความแข็งแรงสูง จะ

เจริญเติบโตได้เร็วหรือดีกว่าเมล็ดที่มีความแข็งแรงต่ำ ความแตกต่างของความแข็งแรงของต้นกล้าบางต้นอาจเห็นได้ง่าย แต่บางครั้งก็เป็นการยากที่จะแยกต้นกล้าว่าแข็งแรงหรืออ่อนแอ (จวงจันทร์, 2529) การวัดน้ำหนักแห้งของต้นกล้าสามารถใช้เปรียบเทียบผลความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้ และการเจริญเติบโตของต้นกล้ามักมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางด้าน vegetative ในสภาพไร่ สมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA, 1999) แนะนำให้ใช้อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการเช่นเดียวกับการตรวจสอบการเจริญเติบโตเมื่อครบกำหนด บันทึกการทดลองเป็นจำนวนต้นกล้าที่สมบูรณ์ ต้นกล้าไม่สมบูรณ์ และเมล็ดตาย หรือแยกเอาใบเลี้ยงออก หลังจากนั้นนำเอาไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นชั่งน้ำหนักแห้งของต้นกล้า รายงานผลโดยคำนวณผลเป็น น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม) ต่อต้น การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยการวัดน้ำหนักแห้งนี้ เป็นดัชนีที่บอกความสามารถในการเจริญเติบโตระยะเริ่มแรกของ vegetative part ในสภาพไร่

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ส่วนในแปลงทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 3 พันธุ์
2. เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า
3. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช
4. สารเคมีป้องกันโรค-แมลง
5. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 46-0-0
6. ป้ายพลาสติก
7. อุปกรณ์การเกษตรต่าง ๆ ได้แก่ จอบ ตลับเมตร ไม้วัดความสูง เป็นต้น

อุปกรณ์ส่วนห้องปฏิบัติการ

1. กระดาษเพาะเมล็ด
2. ตู้อบไฟฟ้า
3. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity)
4. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง
5. กล่องพลาสติก
6. กระป๋องอบเมล็ดพันธุ์
7. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล กล้องถ่ายรูป สมุดบันทึก

วิธีดำเนินงานวิจัย

การทดลองครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 งานทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

1. ปลูกถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RandomizedComplete Block Design) โดยทำการทดลอง 6 ซ้ำ

2. การเตรียมแปลง ขนาดของแปลงเท่ากับ 0.9 ? 10 เมตร โดยใช้ระยะปลูก 30 ? 20 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม

3. ทำการสุ่มตัวอย่างต้นถั่วเหลืองฝักสดโดยวิธี simple random sampling ซ้ำละ 10 ต้น จำนวน 6 ซ้ำ ในแต่ละพันธุ์ ทำเครื่องหมายระบุต้นในแต่ละหลุมที่ทำการศึกษา

4. ศึกษาการพัฒนาทางลำต้นและใบ ตรวจนับระยะเวลาการเจริญเติบโต และพัฒนาการของถั่วเหลืองฝักสด ตรวจนับวันตั้งแต่ปลูก วันงอก (VE) ตลอดจนถึงระยะสุกแก่เต็มที่ (R8) และเก็บเกี่ยว

การปฏิบัติดูแลรักษา

การปลูกและการปฏิบัติดูแลรักษา

1. การปลูก โดยวิธีหยอดเมล็ด จำนวน 2 - 3 เมล็ดต่อหลุมปลูก แล้วทำการถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ทำการให้น้ำก่อนปลูก

2. การป้องกันกำจัดวัชพืชใช้ oxadiazon ฉีดพ่นควบคุมการงอกของวัชพืชทันทีหลังปลูก และใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืชอีกครั้ง ที่อายุประมาณ 2-4 สัปดาห์

3. การใส่ปุ๋ยแบ่งใส่ 4 ครั้ง ตลอดการทดลอง คือ

ครั้งที่ 1 ใส่ก่อนทำการปลูก ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

ครั้งที่ 2 ที่อายุ 2 สัปดาห์หลังงอก ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่

ครั้งที่ 3 ที่อายุ 4 สัปดาห์หลังงอก ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่

ครั้งที่ 4 ที่อายุ 6 สัปดาห์หลังงอก ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่

4. การให้น้ำ ให้ 7 - 10 วันครั้ง ถ้าช่วงใดฝนตกให้ตรวจสอบสภาพความชื้นของดินก่อนให้น้ำแบบตามร่อง

5. การปฏิบัติอื่นๆ พ่นสารกำจัดโรค และแมลง ตามอาการของโรคและการระบาดของแมลง และกำจัดวัชพืชโดยการถอน

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ดังนี้

1. ความสูงของต้น ทำการวัดความสูงของต้นทุกระยะการเจริญเติบโต

2. การพัฒนาทางลำต้นและใบ โดยบันทึกระยะเวลา (วัน) ตั้งแต่งอก (VE) จนถึงระยะสิ้นสุดทางด้านการพัฒนาทางลำต้นและใบ (Vn)

3. ระยะเวลาการเจริญพันธุ์ โดยบันทึกระยะเวลา (วัน) ตั้งแต่ดอกแรกบาน (R1) จนกระทั่งระยะสุกแก่ (R8)

4. จำนวนข้อต่อต้น โดยนับข้อที่มีใบจริงที่ 1 ติดอยู่เป็นข้อแรก

5. จำนวนกิ่งต่อต้น

บันทึกผลผลิตและองค์ประกอบดังนี้

1. จำนวนฝักต่อต้น

2. น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด (กรัม)

3. ผลผลิตเมล็ดพันธุ์รวม (กรัมต่อแปลง, 9 ตารางเมตร)

การทดลองที่ 2 ศึกษาพัฒนาการและอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

ศึกษาพัฒนาการและอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม โดยจัดทำเครื่องหมายเมื่อดอกเริ่มบาน ใช้ไหมพรมสีแตกต่างกันผูกดอกวันเว้น 1 วัน โดยผูกที่โคนดอกในแต่ละวันจนกระทั่งดอกเปลี่ยนเป็นฝัก

เก็บเกี่ยวผลผลิต โดยแยกตามกลุ่มอายุการบานของดอก เพื่อศึกษาคุณลักษณะดังนี้

1. น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด

โดยการนำฝักแต่ละกลุ่มการบานของดอก มาทำการแกะเมล็ดออกจากฝัก จากนั้นทำการสุ่มเมล็ดแต่ละกลุ่มการบานของดอกจำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 100 เมล็ด มาชั่งน้ำหนักสดและคำนวณให้เป็นน้ำหนักสด 100 เมล็ด โดยใช้สูตร

$$\text{น้ำหนัก 100 เมล็ด} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด}}{4}$$

จากนั้นนำเมล็ดไปทำการอบที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำน้ำหนักที่ได้มาคำนวณเป็นน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด

2. การทดสอบความชื้นของเมล็ด

ได้จากการคำนวณน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ของแต่ละกลุ่มการบานของดอก โดยใช้สูตรทดสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์ตามวิธีการของ ISTA (1999)

3.การทดสอบความงอกของเมล็ด

ทดสอบความงอก การเพาะด้วยกระดาษเพาะความงอก (between of paper: BP) จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ทำการประเมินความงอก 2 ครั้ง

คือ นับครั้งแรกเมื่อครบ 5 วัน และครั้งสุดท้ายเมื่อครบ 8 วัน ตรวจสอบและรายงานผลเป็นเปอร์เซ็นต์ (ISTA, 1999)

การบันทึกข้อมูล

I. จำนวนต้นกล้าปกติ (normal seedlings)

2. จำนวนต้นกล้าผิดปกติ (abnormal seedlings)

3. จำนวนเมล็ดสดไม่งอก (fresh seeds)

4. จำนวนเมล็ดตายหรือเน่า (dead seeds)

4.การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor test)

4.1 การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (accelerated aging test)

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ โดยทำการนับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดซ้ำละ 50 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ ในแต่ละพันธุ์ ใส่ตะแกรงลวดมีเส้นผ่านกว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร นำตระแกรงลวดวางในกล่องพลาสติกที่มีน้ำอยู่ 100 มิลลิลิตร แล้วนำกล่องไปไว้ที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง แล้วนำมาทดสอบความงอกตามวิธีมาตรฐานตรวจสอบและรายงานผลเป็นเปอร์เซ็นต์ (ISTA, 1999)

การบันทึกข้อมูล

1. จำนวนต้นกล้าปกติ (normal seedlings)

2. จำนวนต้นกล้าผิดปกติ (abnormal seedlings)

3. จำนวนเมล็ดสดไม่งอก (fresh seeds)

4. จำนวนเมล็ดตายหรือเน่า (dead seeds)

4.2 การทดสอบการนำไฟฟ้า (electrical conductivity test)

การทดสอบการนำไฟฟ้า โดยนำเมล็ดไปปรับความชื้นให้อยู่ระหว่าง 10 - 14 เปอร์เซ็นต์ ทำการนับเมล็ดถั่วเหลืองซ้ำละ 50 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ นำไปชั่งน้ำหนักเมล็ดก่อนทดสอบ น้ำที่จะนำมาใช้น้ำ deionized ซึ่งบรรจุน้ำปริมาณ 250 มิลลิลิตร และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ประมาณ 24 ชั่วโมงก่อนนำไปใช้ทดสอบ หลังจากนั้นนำเมล็ดมาแช่ทิ้งไว้ในน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นทำการวัดค่าการนำไฟฟ้าของน้ำที่ทำการแช่เมล็ดถั่วเหลือง (ISTA, 1999)

การบันทึกข้อมูล

- รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ยจากการวัดค่าการนำไฟฟ้า โดยหน่วยที่ใช้เป็น ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม

สูตรการคำนวณ

ค่าการนำไฟฟ้า = ค่าการนำไฟฟ้าของแต่ละตัวอย่าง / น้ำหนักเมล็ด (กรัม) ของแต่ละตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์การเจริญเติบโตในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ และการเจริญพันธุ์ ใช้การทดลองแบบสุ่มลงในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยโปรแกรม Sirichai 6

2. การวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์นั้นใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยโปรแกรม Sirichai 6

3.การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (Combined Analysis) ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยโปรแกรม Sirichai 6

ระยะเวลาและสถานที่ทดลอง

ระยะเวลา

เดือนตุลาคม 2552 ระหว่างเดือน มกราคม 2553

เดือนพฤศจิกายน 2553 ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2554

สถานที่

แปลงทดลอง สาขาพืชไร่ ภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ อาคารพืชศาสตร์ (เพิ่มพูน) ภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทที่4

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนปี 2552 และ2553 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) ประกอบด้วยสิ่งทดลองคือถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ AGS 292, พันธุ์ MJ 0108-11-5 และพันธุ์ #75 ที่แปลงทดลองฟาร์มพืชไร่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ผลการทดลองที่ 1 ศึกษาการเจริญเติบโตและพัฒนาของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

ผลการทดลองในฤดูปลายฝนปี 2552 (ตุลาคม 2552-มกราคม 2553)

1. การพัฒนาทางด้านลำต้นและใบ และทางด้านการเจริญพันธุ์

การเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางลำต้นและใบ (Vegetative growth) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ มีใบเลี้ยงโผล่พ้นดินในระยะ VE (emergence) ใช้เวลา 4 วันหลังปลูก โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีระยะการเจริญเติบโตทางใบและลำต้นสิ้นที่สุด 28 วันหลังปลูก โดยสิ้นสุดการเจริญเติบโตที่ระยะ V6 ส่วนพันธุ์ MJ 0108-11-5 และ พันธุ์ #75 นั้นมีระยะการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกันคือ 29 และ 31 วันหลังปลูก ตามลำดับ โดยการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบสิ้นสุดที่ V6 (ตาราง3)

การเจริญเติบโตด้านการขยายพันธุ์ (Reproductive growth) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีการออกดอกแรก (R1) ที่ 29.6 วันหลังปลูกและมีระยะสุกแก่ที่ (R8) 86.6วัน หลังปลูก ส่วนพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีระยะออกดอกแรก (R1) ที่ 30.4วันมีระยะสุกแก่ที่ (R8) 87.2 วัน หลังปลูก และ พันธุ์ #75 มีระยะออกดอกแรก (R1) ที่ 32.8วันมีระยะสุกแก่ที่ (R8) 87.7วัน หลังปลูก (ตาราง4)

2. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V1

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V1 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 5 และตารางผนวก 1) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 10.22 - 11.99 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 11.99 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 11.03 เซนติเมตรส่วนพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 10.22 เซนติเมตร

3. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V2

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V2 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 5 และตารางผนวก 2) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 15.47 - 16.51 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 16.51 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 15.53 เซนติเมตรส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 15.47 เซนติเมตร

4. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V3

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V3 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.05$) (ตาราง 5 และตารางผนวก 3) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 20.18 - 21.97 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 21.97 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 21.36 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 20.18 เซนติเมตร

5. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V4

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V4 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.05$) (ตาราง 5และตารางผนวก 4) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 24.37 - 29.69 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 29.6 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 26.63 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 24.37 เซนติเมตร

6. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V5

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V5 มีความแตกต่างทางสถิติ($p<0.05$) (ตาราง 5 และตารางผนวก 5) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 30.55 - 35.33 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 35.3 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 34 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 30.55 เซนติเมตร

7. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V6

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V6 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.05$) (ตาราง 5 และตารางผนวก 6) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 36.94 - 41.08 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 41.08 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 38.44 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์# 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 36.94 เซนติเมตร

8. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R1

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R1 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) (ตาราง 6 และตารางผนวก 7) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 38.98 - 42.14 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 42.14 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 40.59 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 38.98 เซนติเมตร

9. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R2

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R2 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.05$) (ตาราง 6 และตารางผนวก 8) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 40.25 - 42.91 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 42.91 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 42.55 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 40.25 เซนติเมตร

10. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R3

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R3 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 6 และตารางผนวก 9) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 41.69 - 43.5 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 43.5 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 42.03 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 41.69 เซนติเมตร

11. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R4

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R4 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 6 และตารางผนวก 10) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 42.35 - 44.79 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 44.79 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 44.75 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 42.35 เซนติเมตร

12. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R5

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R5 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 6 และตารางผนวก 11) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 42.93 - 45.25 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 45.25 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 44.35 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 42.93 เซนติเมตร

13. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R6

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R6 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 6 และตารางผนวก 12) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 42.74 - 45.08 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 45.08 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 44.24 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 42.74 เซนติเมตร

14. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R7

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R7 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 6 และตารางผนวก 13) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 39.35 - 42.45 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 42.45 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 41.77 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 39.35 เซนติเมตร

15. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R8

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R8 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 6 และตารางผนวก 14) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 37.52 - 40.12 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 40.12 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 39.6 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 37.52 เซนติเมตร

16. จำนวนกิ่งต่อต้น

ผลการทดลอง พบว่า จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 7 และตารางผนวก 30) ถั่วเหลืองฝักสดมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 4 - 4.17 กิ่ง โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 และพันธุ์# 75 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.17 กิ่ง รองลงมาคือ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 4 กิ่ง

17. จำนวนข้อต่อต้น

ผลการทดลอง พบว่า จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 7 และตารางผนวก 29) ถั่วเหลืองฝักสดมีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย 6.67 - 6.83 ข้อ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 6.83 ข้อ รองลงมาคือ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 และ พันธุ์# 75 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 6.67 ข้อ

18. จำนวนฝักต่อต้น

ผลการทดลอง พบว่า จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) (ตาราง 7 และตารางผนวก 31) ถั่วเหลืองฝักสดมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 16.6 - 21.6 ฝัก โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 21.6 ฝัก รองลงมา คือ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 17.1 ฝัก ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ # 75 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 16.6 ฝัก

19. จำนวนเมล็ดต่อฝัก

ผลการทดลอง พบว่า จำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยของถั่วเหลืองฝักสด ไม่ความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 7 และตารางผนวก 32) ถั่วเหลืองฝักสดมีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 1.82 - 2.11 เมล็ด โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ # 75 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.11 เมล็ด รองลงมา คือถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยเท่ากับ 1.98 เมล็ด ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.82 เมล็ด

20. น้ำหนัก 100 เมล็ด

ผลการทดลอง พบว่า น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยของถั่วเหลืองฝักสด ไม่ความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 7 และตารางผนวก 33) ถั่วเหลืองฝักสดมีน้ำหนักเฉลี่ย 21.74 - 22.55 กรัม โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 22.55 กรัม รองลงมา คือถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 21.81 กรัม ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ # 75 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 21.74 กรัม

21. ผลผลิตเมล็ดต่อแปลง (กรัม, 9 ตารางเมตร)

ผลการทดลอง พบว่า ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเฉลี่ยต่อแปลง (9 ตารางเมตร) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 7 และตารางผนวก 34) ถั่วเหลืองฝักสดมีผลผลิตเมล็ดต่อแปลง (9 ตารางเมตร) เฉลี่ย 1,035.37 - 1,396.25 กรัม โดยถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ AGS 292 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง สูงที่สุด 1,396.25 กรัม รองลงมา คือพันธุ์ #75 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง 1,110.83 กรัม และพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง ต่ำที่สุด 1,035.37 กรัม

ตาราง 3 ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ (vegetative growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

พันธุ์	จำนวนวัน หลังปลูก							
	VE	VC	V1	V2	V3	V4	V5	V6
AGS 292	4	7	11	15	19	22	25	28
MJ 0108-11-5	4	7	11	15	20	23	26	29
#75	4	7	12	16	22	25	28	31
Mean	4	7	11.3	15.3	19.7	22.6	25.3	28.3

ตาราง 4 ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านแพร่ขยายพันธุ์ (reproductive growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

พันธุ์	จำนวนวัน หลังปลูก							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
AGS 292	29.6	37.8	43.1	47.5	52.7	62.6	74.4	86.6
MJ 0108-11-5	30.4	38.7	45.6	50.2	55.1	64.5	76.5	87.2
#75	32.8	42.4	45	49.6	57.6	66.8	78.4	89.3
Mean	30.9	39.6	44.6	49.1	55.1	64.6	76.4	87.7

ตาราง 5 ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ (vegetative growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)					
	V1	V2	V3	V4	V5	V6
AGS 292	10.22 b	16.51	20.18 b	26.63 ab	34.00 ab	38.44 ab
MJ 0108-11-5	11.99 a	15.53	21.36 a	29.69 a	35.33 a	41.08 a
#75	11.03 ab	15.47	21.97 a	24.37 b	30.55 a	36.94 b
Mean	11.08	15.84	21.17	26.9	33.29	38.82
F-Test	**	ns	*	*	*	*
CV (%)	7.06	12.11	4.16	11.97	8.95	5.57

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตาราง 6 ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์ (reproductive growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
AGS 292	40.59 ab	42.55 a	43.5	44.75 a	44.35	44.24	41.77 ab	39.6
MJ 0108-11-5	42.14 a	42.91 a	42.03	44.79 a	45.25	45.08	42.45 a	40.12
#75	38.98 b	40.25 b	41.69	42.35 b	42.93	42.74	39.35 b	37.52
Mean	40.57	41.9	42.41	44.03	44.18	44.02	41.19	39.08
F-Test	*	*	ns	**	ns	ns	**	ns
CV (%)	4.09	3.86	3.27	2.52	3.36	3.6	3.8	4.76

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตาราง 7 องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

พันธุ์	จำนวนกิ่งต่อต้น	จำนวนข้อต่อต้น	จำนวนฝักต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิตต่อแปลง (กรัม, 9 ตารางเมตร)
AGS 292	4.17	6.83	21.6 a	1.98	21.81	1,396.25
MJ 0108-11-5	4	6.67	17.1 b	1.82	22.55	1,035.37
#75	4.17	6.67	16.6 b	2.11	21.74	1,110.83
Mean	4.1	6.72	18.4	1.97	22.03	1,180.82
F-Test	ns	ns	*	ns	ns	ns
CV (%)	27.26	20.62	17.4	18.8	5.2	28.91

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลองในฤดูปลายฝนปี 2553 (พฤศจิกายน 2553 - กุมภาพันธ์ 2554)

1. การพัฒนาทางด้านลำต้นและใบ และทางด้านการเจริญพันธุ์

พบว่า การเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางลำต้นและใบ (Vegetative growth) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ มีใบเลี้ยงโผล่พ้นดินในระยะ VE (emergence) พันธุ์ AGS 292 ใช้เวลา 4.5 วัน หลังปลูก พันธุ์ #75 ใช้เวลา 4 วัน หลังปลูก และพันธุ์ MJ 0108-11-5 ใช้เวลา 3 วัน หลังปลูก โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบสิ้นที่สุด 29.5 วัน หลังปลูก โดยสิ้นสุดการเจริญเติบโดที่ระยะ V6 ส่วนพันธุ์ MJ 0108-11-5 และ พันธุ์ #75 นั้นมีระยะการเจริญเติบโด 31 วัน หลังปลูก ตามลำดับ (ตาราง 8)

การเจริญเติบโดด้านการเจริญพันธุ์ (Reproductive growth) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีการออกดอกแรก (R1) ที่ 31.2 วัน หลังปลูก และมีวันสุกแก่ที่ (R8) 88.2 วัน หลังปลูก ส่วนพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีระยะออกดอกแรก (R1) ที่ 32.5 วัน หลังปลูก และมีวันสุกแก่ที่ (R8) 89 วัน หลังปลูก และสุดท้ายคือพันธุ์ #75 มีระยะออกดอกแรก (R1) ที่ 32.7 วัน หลังปลูก และมีวันสุกแก่ที่ (R8) 89.3 วัน หลังปลูก (ตาราง 9)

2. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V1

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V1 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 10 และตารางผนวก 15) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 6.55 - 8.83 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 8.83 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 7.72 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 6.55 เซนติเมตร

3. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V2

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V2 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 10 และตารางผนวก 16) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 7.72 - 11.5 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 11.5 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 8.64 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 7.72 เซนติเมตร

4. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V3

ผลการทดลอง พบว่าความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V3 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 10 และตารางผนวก 17) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 10.42 - 15.25 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 15.25 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 11.04 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 10.42 เซนติเมตร

5. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V4

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V4 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 10 และตารางผนวก 18) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 13.2 - 18.4 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 18.4 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 13.81 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์# 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 13.2 เซนติเมตร

6. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V5

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V5 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 10 และตารางผนวก 16) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 15.49 - 21.32 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 21.32 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 17.54 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์# 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 15.49 เซนติเมตร

7. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V6

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ V6 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 10 และตารางผนวก 20) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 19.94 - 24.83 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 24.83 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 21.65 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 19.94 เซนติเมตร

8. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R1

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R1 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 11 และตารางผนวก 21) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 22.35 - 26.93 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 26.93 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 24.46 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์# 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 22.35 เซนติเมตร

9. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R2

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R2 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 11 และตารางผนวก 22) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 25.49 - 30.35 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 30.35 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 27.35 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 25.49 เซนติเมตร

10. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R3

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R3 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 11 และตารางผนวก 23) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 28.15 - 33.86 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 33.86 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 30.36 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 28.15 เซนติเมตร

11. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R4

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R4 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 11 และตารางผนวก 24) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 29.78 - 35.34 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 35.34 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 32.45 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์# 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 29.78 เซนติเมตร

12. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R5

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R5 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 11 และตารางผนวก 25) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 32.47 - 36.6 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 36.6 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 35 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 32.47 เซนติเมตร

13. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R6

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R6 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 11 และตารางผนวก 26) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 33.97 - 37 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 37 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 35.67 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 33.97 เซนติเมตร

14. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R7

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R7 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 11 และตารางผนวก 27) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 34.3 - 37.19 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 37.19 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 35.91 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 34.3 เซนติเมตร

15. ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R8

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะ R8 มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 11 และตารางผนวก 28) ถั่วเหลืองฝักสดมีความสูงเฉลี่ยที่ 33.86 - 37.91 เซนติเมตร โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 37.91 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์ AGS 292 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 35.38 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ # 75 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 33.86 เซนติเมตร

16. จำนวนกิ่งต่อต้น

ผลการทดลอง พบว่า จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 12 และตารางผนวก 36) ถั่วเหลืองฝักสดมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 4.92 - 5.25 กิ่งต่อต้น โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.25 กิ่ง รองลงมาคือถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ # 75 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย เท่ากับ 5.03 กิ่ง ส่วนพันธุ์ AGS292 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 4.92 กิ่ง

17. จำนวนข้อต่อต้น

ผลการทดลอง พบว่า จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 12 และตารางผนวก 35) ถั่วเหลืองฝักสดมีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย 6.3 - 7 ข้อ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 7 ข้อ รองลงมาคือถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 6.5 ข้อ ส่วนพันธุ์ # 75 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 6.3 ข้อ

18. จำนวนฝักต่อต้น

ผลการทดลอง พบว่า จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) (ตาราง 12 และตารางผนวก 37) ถั่วเหลืองฝักสดมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 16.33 - 20.68 ฝัก โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 20.68 ฝัก รองลงมา คือถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 20.25 ฝัก ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ # 75 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 16.33 ฝัก

19. จำนวนเมล็ดต่อฝัก

ผลการทดลอง พบว่า จำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยของถั่วเหลืองฝักสด ไม่ความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 12 และตารางผนวก 38) ถั่วเหลืองฝักสดมีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 1.82 - 2.15 เมล็ด โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.15 เมล็ด รองลงมา คือถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยเท่ากับ 1.87 เมล็ด ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ # 75 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.82 เมล็ด

20. น้ำหนัก 100 เมล็ด

ผลการทดลอง พบว่า น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยของถั่วเหลืองฝักสด ไม่ความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 12 และตารางผนวก 39) ถั่วเหลืองฝักสดมีน้ำหนักเฉลี่ย 17.21 - 19.71 กรัม โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 19.71 กรัม รองลงมา คือถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ # 75 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 18.63 กรัม ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 17.21 กรัม

21. ผลผลิตเมล็ดต่อแปลง (กรัม, 9 ตารางเมตร)

ผลการทดลอง พบว่า ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเฉลี่ยต่อแปลง (9 ตารางเมตร) มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) (ตาราง 12 และตารางผนวก 40) ถั่วเหลืองฝักสดมีผลผลิตเมล็ดต่อแปลง เฉลี่ย 814.63 - 1,300.46 กรัม โดยพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง สูงที่สุด 1,300.46 กรัม รองลงมาพันธุ์ AGS 292 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง 944.77 กรัม และพันธุ์# 75 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง ต่ำที่สุด 814.63 กรัม

ตาราง 8 ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ (vegetative growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

พันธุ์	จำนวนวัน หลังปลูก							
	VE	VC	V1	V2	V3	V4	V5	V6
AGS 292	4.5	7	11	15.9	20	23	27	29.5
MJ 0108-11-5	3	8.2	12.6	15	20.5	26	29	31
#75	4	7	12	16	22	24.3	28	31
Mean	3.8	7.4	11.9	15.6	20.8	24.4	28	30.5

ตาราง 9 ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์ (reproductive growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

พันธุ์	จำนวนวัน หลังปลูก							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
AGS 292	31.2	38	45.3	50.6	57.4	64.8	76.7	88.2
MJ 0108-11-5	32.5	40.9	46.7	53.1	59	67.4	79.4	89
#75	32.7	40.5	45.8	53.6	59.2	65.5	79	89.3
Mean	32.1	39.8	45.9	52.4	58.5	65.9	78.4	88.8

ตาราง 10 ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ (vegetative growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)					
	V1	V2	V3	V4	V5	V6
AGS 292	6.55 b	8.64 b	11.04 b	13.81 b	17.54 b	21.65 b
MJ 0108-11-5	8.83 a	11.50 a	15.25 a	18.40 a	21.32 a	24.83 a
#75	7.72 ab	7.72 b	10.42 b	13.20 b	15.49 c	19.94 b
Mean	7.70	9.29	12.23	15.13	18.12	22.14
F-Test	**	**	**	**	**	**
CV (%)	10.61	10.33	6.83	5.31	3.55	5.20

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตาราง 11 ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์ (reproductive growth stage) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
AGS 292	24.46 b	27.35 b	30.36 b	32.45 b	35.00 a	35.67 ab	35.91 ab	35.38 ab
MJ 0108-11-5	26.93 a	30.35 a	33.86 a	35.34 a	36.60 a	37.00 a	37.19 a	37.19 a
#75	22.35 c	25.49 b	28.15 c	29.78 c	32.47 b	33.97 b	34.30 b	33.86 b
Mean	24.58	27.73	30.78	32.52	34.69	35.55	35.80	35.48
F-Test	**	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	3.92	3.69	3.81	3.46	3.87	2.73	2.96	3.50

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตาราง 12 องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

พันธุ์	จำนวนกิ่งต่อต้น	จำนวนข้อต่อต้น	จำนวนฝักต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิตต่อแปลง (กรัม, 9 ตารางเมตร)
AGS 292	4.92	6.50	20.25 a	1.87	17.21	944.77 ab
MJ 0108-11-5	5.25	7.00	20.68 a	2.15	19.71	1300.46 a
#75	5.03	6.30	16.33 b	1.82	18.63	814.63 b
Mean	5.06	6.61	19.09	1.95	18.51	1,019.94
F-Test	ns	ns	*	ns	ns	*
CV (%)	16.25	12.86	12.71	20.6	10.57	28.94

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลองที่ 2 พัฒนาการและอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่อายุตั้งแต่ 44-60 วัน หลังดอกบาน

ด้านการพัฒนาการของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 (ตุลาคม 2552 -มกราคม 2553)

ผลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292ที่อายุตั้งแต่ 44-60 วัน หลังดอกบาน

1. การทดสอบความงอก

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 13 และตารางผนวก 41) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 68.69 - 93.94 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54 วัน หลังดอกบาน หรือ 83 วัน หลังปลูก นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยมากที่สุด 93.94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 56 , 52 ,58 , 50 , 60 ,48 และ 46 วัน

หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 92.50, 84.95 ,83.49 , 80.67 , 79.25 , 76.36 และ 73.62 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยน้อยที่สุด 68.69 เปอร์เซ็นต์

2. การทดสอบความชื้น

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความชื้นของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 13และตารางผนวก 65) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 22.12 - 50.36 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยมากที่สุด 50.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 46 , 48 , 50 , 55 , 54 , 56 และ 58 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 47.68 , 43.50 ,36.91 , 29.39 , 27.34 , 24.54 และ 23.44 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 60 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 22.12 เปอร์เซ็นต์

3. น้ำหนักแห้งของเมล็ด

ผลการทดลอง พบว่า น้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 13 และตารางผนวก 47) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 น้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ด 13.75- 25.74 มิลลิกรัมต่อเมล็ด โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54 วัน หลังดอกบาน นั้นมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดมากที่สุด 25.74 มิลลิกรัมต่อเมล็ด รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 58 , 56 ,52 , 60 , 50 ,48 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดเฉลี่ย 25.73 , 25.54 ,25.17 , 23.48 , 21.43 , 17.67 และ 14.34 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังตอกบาน นั้นมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดน้อยที่สุด 13.75 มิลลิกรัมต่อเมล็ด

4. ค่าการนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม)

ผลการทดลอง พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 13และตารางผนวก 59) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 14.60 - 23.08 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัมโดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 56 วัน หลังตอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยต่อกรัมน้อยที่สุด 14.60 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัมรองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54 , 52 ,58 , 50 , 60 ,48 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 14.72 , 14.94 , 15.78 , 17.02 , 17.28 , 19.30 และ 20.42 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยสูงที่สุด 23.08 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม

5. การทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 13 และตารางผนวก 53) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 54.49 – 83.69 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยมากที่สุด 83.69 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52 , 56 ,58 , 50 , 60 ,48 และ 46 วัน หลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 80.95 , 79.00 , 75.24 , 74.42 , 73.50 , 69.61 และ 65.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังตอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยน้อยที่สุด 54.49 เปอร์เซ็นต์

ผลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 ตั้งแต่อายุ 44 – 60 วัน หลังดอกบาน

1. การทดสอบความงอก

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 14 และตารางผนวก 42) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 68.17 - 92.36 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52 วัน หลังดอกบาน หรือ 82 วัน หลังปลูก นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยมากที่สุด 92.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 50 , 54 ,56 , 58 , 60 ,48 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 92.06 , 88.73 , 83.80 , 81.97 , 77.88 , 74.44 และ 69.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยน้อยที่สุด 68.17 เปอร์เซ็นต์

2. การทดสอบความชื้น

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความชื้นของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 14 และตารางผนวก 66) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 19.13 - 48.08 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยสูงที่สุด 48.08 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 46 , 48 , 50 , 52 , 54 , 56 และ 58 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 46.10 , 43.26 , 34.72 , 26.97 , 25.76 , 23.22 และ 22.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 60 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 19.13 เปอร์เซ็นต์

3. น้ำหนักแห้งของเมล็ด

ผลการทดลอง พบว่า น้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 14 และตารางผนวก 48) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 น้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ด 14.26 - 24.12 มิลลิกรัมต่อเมล็ด โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52 วัน หลังดอกบาน นั้นมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดมากที่สุด 24.12 มิลลิกรัมต่อเมล็ด รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 50 , 54 , 56 , 58 , 60 , 48 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้น น้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดเฉลี่ย 23.54 ,23.28 , 23.08 , 22.60 , 20.42 , 19.07 และ 16.31 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วันหลังดอกบาน นั้นมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดน้อยที่สุด 14.26 มิลลิกรัมต่อเมล็ด

4. ค่าการนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม)

ผลการทดลอง พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 14 และตารางผนวก 60) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 14.63 – 25.63 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยต่อกรัมน้อยที่สุด 14.63ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52 , 58 ,56 , 50 , 60 ,48 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 15.09 , 15.32 , 16.06 , 16.21 , 16.71 , 19.60 และ 22.41 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยสูงที่สุด 25.63 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม

5. การทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 14 และตารางผนวก 54) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 58.71 - 86.06 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยมากที่สุด 86.06 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54 , 50 , 58 , 56 , 60 ,48 และ 46 วัน หลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 74.98 , 73.37 , 72.72 , 72.30 , 71.13 , 69.44 และ 63.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยน้อยที่สุด 58.71 เปอร์เซ็นต์

ผลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ตั้งแต่อายุ 44 - 60 วัน หลังดอกบาน

1. การทดสอบความงอก

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 15 และตารางผนวก 43) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 65.54 - 91.52 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52 วัน หลังดอกบาน หรือ 82 วัน หลังปลูก นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยมากที่สุด 91.52 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54 , 56 , 58 , 50 , 48 , 60 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 85.43 , 84.96 , 80.92, 80.21 , 75.79 , 75.68 และ 72.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยน้อยที่สุด 65.54 เปอร์เซ็นต์

2. การทดสอบความชื้น

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความชื้นของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 15 และตารางผนวก 67) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 20.77 - 45.67 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยสูงที่สุด 45.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 46 , 48 ,50 , 52 , 54 ,56 และ 58 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 43.8 , 40.67 , 36.8 , 32.33 , 26.77 , 23.12 และ 22.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 60 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 20.77 เปอร์เซ็นต์

3. น้ำหนักแห้งของเมล็ด

ผลการทดลอง พบว่า น้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 15 และตารางผนวก 49) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 น้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ด 14.37 - 23.86 มิลลิกรัมต่อเมล็ด โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52 วันหลังดอกบาน นั้นมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดมากที่สุด 23.86 มิลลิกรัมต่อเมล็ด รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54 , 56 ,58 , 60 , 50 และ 48 วัน หลังดอกบาน นั้นน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดเฉลี่ย 23.13 , 23.01 , 21.91 , 21.08 , 18.02 , และ 16.05 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดน้อยที่สุด 14.37 มิลลิกรัมต่อเมล็ด

4. ค่าการนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม)

ผลการทดลองพบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 15 และตารางภาคผนวก 61) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 มีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 14.58– 24.04 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 56 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยต่อกรัมน้อยที่สุด 14.58 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54 , 52 ,58 , 60 , 50 ,48 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 14.59 , 15.15 , 15.43 , 16.13 , 17.46 , 18.57 และ 20.95 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยสูงที่สุด 24.04 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม

5. การทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 15 และตารางผนวก 55) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 56.29 - 78.21 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 50 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยมากที่สุด 78.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52 , 56 ,58 , 54 , 48 , 46 และ 60 วัน หลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 77.47 , 75.21 , 72.42 , 71.81 , 71.04 , 67.11และ 66.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยน้อยที่สุด 56.29 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 13 คุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่มีระยะการเก็บเกี่ยวในช่วง 44 - 60 วัน หลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2552

วันหลังดอกบาน	น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/เมล็ด)	ความงอก (%)	ความชื้น (%)	ค่าการนำไฟฟ้า (μS/g/cm)	ความแข็งแรง (%)
44	13.75 d	68.69 e	50.36 a	23.08 a	54.49 d
46	14.34 d	73.62 de	47.68 ab	20.42 ab	65.62 c
48	17.67 c	76.36 cde	43.50 b	19.30 bc	69.61 bc
50	21.43 b	80.67 bcd	36.91 c	17.02 cd	74.42 abc
52	25.17 a	84.95 b	29.39 d	14.94 d	80.95 a
54	25.74 a	93.94 a	27.34 de	14.72 d	83.69 a
56	25.54 a	92.50 a	24.54 de	14.60 d	79.00 ab
58	25.73 a	83.49 bc	23.44 de	15.78 d	75.24 abc
60	23.48 ab	79.25 bcd	22.12 e	17.22 bcd	73.50 abc
MEAN	21.43	81.49	33.92	17.46	72.94
F-Test	**	**	**	**	**
CV (%)	7.82	4.43	9.74	9.04	6.32

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตาราง 14 คุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์MJ 0108-11-5 ที่มีระยะการเก็บเกี่ยวในช่วง 44 - 60 วัน หลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2552

วันหลังดอกบาน	น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/เมล็ด)	ความงอก (%)	ความชื้น (%)	ค่าการนำไฟฟ้า (μS/g/cm)	ความแข็งแรง (%)
44	14.26 c	68.17 e	48.08 a	25.63 a	58.17 d
46	16.31 bc	69.52 e	46.10 a	22.41 b	63.77 cd
48	19.07 ab	74.44 de	43.26 a	19.60 b	69.44 bc
50	23.54 a	92.06 a	34.72 b	16.21 c	73.37 b
52	24.12 a	92.36 a	26.97 c	15.09 c	86.06 a
54	23.28 a	88.73 ab	25.76 c	14.63 c	74.98 b
56	23.08 a	83.80 bc	23.22 cd	16.06 c	72.30 bc
58	22.60 a	81.97 bcd	22.79 cd	15.32 c	72.72 b
60	20.42 ab	77.88 cd	19.13 d	16.71 c	71.13 bc
MEAN	20.74	80.71	32.22	17.96	71.33
F-Test	**	**	**	**	**
CV (%)	11.19	4.85	7.67	8.16	5.47

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตาราง 15 คุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ที่มีระยะการเก็บเกี่ยวในช่วง 44 - 60 วัน หลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2552

วันหลังดอกบาน	น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/เมล็ด)	ความงอก (%)	ความชื้น (%)	ค่าการนำไฟฟ้า (μS/g/cm)	ความแข็งแรง (%)
44	14.37 c	65.54 e	45.67 a	24.04 a	56.29 c
46	14.37 c	72.36 de	43.80 a	20.95 ab	67.11 b
48	16.05 c	75.79 cd	40.67 ab	18.57 bc	71.04 ab
50	18.02 bc	80.21 bc	36.80 be	17.46 bc	78.21 b
52	23.86 a	91.52 a	32.33 c	15.15 c	77.47 b
54	23.13 a	85.43 ab	26.77 d	14.59 c	71.18 ab
56	23.01 a	84.96 ab	23.12 de	14.58 c	75.21 b
58	21.91 ab	80.92 bc	22.25 de	15.43 c	72.42 ab
60	21.08 ab	75.68 cd	20.77 e	16.13 c	66.93 b
MEAN	19.54	79.16	32.46	17.43	70.65
F-Test	**	**	**	**	**
CV (%)	9.81	4.50	8.25	10.83	5.23

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตาราง 16 ผลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนปี 2552

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์	**จำนวนวัน หลังดอกบาน**		
	AGS 292	**MJ 0108-11-5**	**#75**
น้ำหนักแห้งสูงสุด	54	52	52
เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด	54	52	52
เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงสูงสุด	54	52	52
ระยะเวลาที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา	54	52	52

ด้านการพัฒนาการของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 (พฤศจิกายน 2553 - กุมภาพันธ์ 2554)

ผลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ตั้งแต่อายุ 44 - 60 วัน หลังดอกบาน

1. การทดสอบความงอก

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 17 และตารางผนวก 44) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 75.25 - 96.79 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 50 วัน หลังดอกบาน หรือ 81 วัน หลังปลูก นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยมากที่สุด 96.79 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52, 54, 48, 58, 56, 60 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 95.21, 91.55, 90.91, 87.34, 87.26, 86.68 และ 82.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยน้อยที่สุด 75.25 เปอร์เซ็นต์

2. การทดสอบความชื้น

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความชื้นของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 17 และตารางผนวก 68) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 26.37 - 58.78 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยมากที่สุด 58.78 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 46, 48, 50, 55, 54, 56 และ 48 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 52.45, 49.30, 45.53, 42.62, 37.34, 33.76 และ 29.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 60 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 26.37 เปอร์เซ็นต์

3. น้ำหนักแห้งของเมล็ด

ผลการทดลอง พบว่า น้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 17 และตารางผนวก 50) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 น้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ด 17.23- 28.82 มิลลิกรัมต่อเมล็ด โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 50 วัน หลังดอกบาน นั้นมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดมากที่สุด 28.82 มิลลิกรัมต่อเมล็ด รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52, 54, 56, 48, 58, 60 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดเฉลี่ย 27.59, 26.74, 25.73, 25.34, 24.37, 24.28 และ 21.08มิลลิกรัมต่อเมล็ด

ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดน้อยที่สุด 17.23 มิลลิกรัมต่อเมล็ด

4. ค่าการนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม)

ผลการทดลอง พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 17 และตารางผนวก 62) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 25.78 – 32.94 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 56 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยต่อกรัมน้อยที่สุด 25.78 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52, 54, 58, 60, 50, 48 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 26.08, 26.18, 26.43, 26.73, 28.42, 29.61 และ 31.68 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยสูงที่สุด 32.94 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม

5. การทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 17 และตารางผนวก 55) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 70.65 - 85.92 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 50 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยมากที่สุด 85.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 48, 52, 54, 56, 58, 46 และ 60 วัน หลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 81.86, 81.83, 78.31, 77.80, 77.08, 75.12 และ 73.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยน้อยที่สุด 70.65 เปอร์เซ็นต์

ผลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 ตั้งแต่อายุ 44 - 60 วัน หลังดอกบาน

1. การทดสอบความงอก

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 18 และตารางผนวก 45) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 73.30 - 97.71 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 50 วัน หลังดอกบาน หรือ 82 วัน หลังปลูก นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยมากที่สุด 97.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52, 54, 48, 58, 56, 60 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 93.95, 91.86, 90.55, 86.75, 86.5, 84.89 และ

82.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยน้อยที่สุด 73.30 เปอร์เซ็นต์

2. การทดสอบความชื้น

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความชื้นของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 18 และตารางผนวก 69) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 26.76 - 58.60 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยสูงที่สุด 58.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 46, 48, 50, 52, 54, 56 และ 58 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 51.12, 47.12, 45.26, 43.89, 35.52, 32.22 และ 28.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 60 วัน หลังตอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 26.76 เปอร์เซ็นต์

3. น้ำหนักแห้งของเมล็ด

ผลการทดลอง พบว่า น้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 18 และตารางผนวก 51) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 น้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ด 20.88 - 29.40 มิลลิกรัมต่อเมล็ด โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 50 วัน หลังตอกบาน นั้นมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดมากที่สุด 29.40 มิลลิกรัมต่อเมล็ด รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52, 54, 58, 60, 56, 48 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดเฉลี่ย 28.61, 27.21, 26.66, 26.21, 26.11, 24.85 และ 22.26 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดน้อยที่สุด 20.88 มิลลิกรัมต่อเมล็ด

4. ค่าการนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนด์ต่อกรัม)

ผลการทดลอง พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 18 และตารางผนวก 63) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 25.02 – 32.64 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 56 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยต่อกรัมน้อยที่สุด 25.02 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52, 54, 58, 50, 60, 48 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 26.56, 27.21, 27.96, 28.09, 30.34, 31.42 และ 31.65 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยสูงที่สุด 32.64 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม

5. การทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 18 และตารางผนวก 57) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 69.16 - 86.06เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 50 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยมากที่สุด 86.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 48, 52, 56, 54, 46,58 และ 60 วัน หลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 82.21, 81.34, 80.75, 80.25, 77.87, 75.82 และ 73.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยน้อยที่สุด 69.16 เปอร์เซ็นต์

ผลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ตั้งแต่อายุ 44 - 60 วัน หลังดอกบาน

1. การทดสอบความงอก

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 19 และตารางผนวก 46) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 70.97 - 96.34 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52 วัน หลังดอกบาน หรือ 84 วัน หลังปลูก นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยมากที่สุด 96.34 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54, 50, 56, 58, 48, 60 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 94.30, 92.38, 89.88, 85.62, 85.12, 84.89 และ 79.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยน้อยที่สุด 70.97 เปอร์เซ็นต์

2. การทดสอบความชื้น

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความชื้นของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 19 และตารางผนวก 70) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 28.02 - 61.29 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยสูงที่สุด 61.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 46, 48, 50, 52, 54, 56 และ 58 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 57.89, 52.49, 48.71, 45.65, 40.61, 36.12 และ 30.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 60 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 28.02 เปอร์เซ็นต์

3. น้ำหนักแห้งของเมล็ด

ผลการทดลอง พบว่า น้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 19 และตารางผนวก 52) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 น้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ด 16.51- 28.92 มิลลิกรัมต่อเมล็ด โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52 วัน หลังดอกบาน นั้นมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดมากที่สุด 28.92 มิลลิกรัมต่อเมล็ด รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54, 56, 58, 60, 50, 48 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดเฉลี่ย 27.39, 26.64, 26.39, 24.99, 22.23, 18.80 และ 18.31 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ดน้อยที่สุด 16.51 มิลลิกรัมต่อเมล็ด

4. ค่าการนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม)

ผลการทดลอง พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 19 และตารางผนวก 64) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 มีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 24.79– 34.15 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยต่อกรัมน้อยที่สุด 24.79 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54, 60, 50, 58, 56, 48 และ 46 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 26.46, 26.75, 26.8, 27.64, 28.8, 30.84 และ 31.48 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยสูงที่สุด 34.15 ไมโครซีเมนต์ต่อกรัม

5. การทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) (ตาราง 19 และตารางผนวก 58) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 68.68 - 84.30เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 52 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยมากที่สุด 84.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 54, 56, 50, 58, 48, 46 และ 60 วัน หลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 83.21, 80.21, 79.60, 76.36, 75.11, 74.53 และ 73.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 44 วัน หลังดอกบาน นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยน้อยที่สุด 68.68 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 17 คุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่มีระยะการเก็บเกี่ยวในช่วง 44 - 60 วัน หลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2553

วันหลังดอกบาน	น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/เมล็ด)	ความงอก (%)	ความชื้น (%)	ค่าการนำไฟฟ้า (μS/g/cm)	ความแข็งแรง (%)
44	17.23 e	75.25 e	58.78 a	32.94 a	70.65 d
46	21.08 d	82.23 d	52.45 b	31.68 ab	75.12 cd
48	25.34 bc	90.91 bc	49.30 bc	29.61 abc	81.86 ab
50	28.82 a	96.79 a	45.53 cd	28.42 bc	85.92 a
52	27.59 ab	95.21 ab	42.62 d	26.08 c	81.83 ab
54	26.74 abc	91.55 bc	37.34 e	26.18 c	78.31 bc
56	25.73 bc	87.26 c	33.76 ef	25.78 c	77.80 bc
58	24.37 c	87.34 c	29.45 fg	26.43 c	77.08 bc
60	24.28 c	86.68 cd	26.37 g	26.73 c	73.00 cd
MEAN	24.57	88.14	41.73	28.20	77.95
F-Test	**	**	**	**	**
CV (%)	5.39	2.65	5.61	6.92	3.41

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตาราง 18 คุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 ที่มีระยะการเก็บเกี่ยวในช่วง 44 - 60 วัน หลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2553

วันหลังดอกบาน	น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/เมล็ด)	ความงอก (%)	ความชื้น (%)	ค่าการนำไฟฟ้า (μS/g/cm)	ความแข็งแรง (%)
44	20.88 d	73.30 f	58.60 a	32.64 a	69.16 e
46	22.26 cd	82.57 e	51.12 b	31.65 a	77.87 bcd
48	24.85 bcd	90.55 bcd	47.12 bc	31.42 a	82.21 ab
50	29.40 a	97.71 a	45.26 c	28.09 ab	86.10 a
52	28.61 ab	93.95 ab	43.89 c	26.56 ab	81.34 abc
54	27.21 ab	91.86 abc	35.52 d	27.21 ab	80.25 abc
56	26.11 abc	86.50 cde	32.22 de	25.02 b	80.75 abc
58	26.66 ab	86.75 cde	28.54 ef	27.96 ab	75.82 cd
60	26.21 abc	84.89 de	26.76 f	30.34 ab	73.34 de
MEAN	25.80	87.56	41.00	28.95	78.58
F-Test	**	**	**	**	**
CV (%)	7.6	3.23	6.38	9.51	3.47

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตาราง 19 คุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ที่มีระยะการเก็บเกี่ยวในช่วง 44-60 วันหลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2553

วันหลังดอกบาน	น้ำหนักแห้ง (มิลลิกรัม/เมล็ด)	ความงอก (%)	ความชื้น (%)	ค่าการนำไฟฟ้า (μS/g/cm)	ความแข็งแรง (%)
44	16.51 f	70.97 e	61.29 a	34.15 a	68.68 e
46	18.31 ef	79.19 d	57.89 ab	31.48 ab	74.53 cd
48	18.80 e	85.12 c	52.49 be	30.84 ab	75.11 bcd
50	22.23 d	92.38 ab	48.71 cd	26.80 b	79.60 abc
52	28.92 a	96.34 a	45.65 de	24.79 b	84.30 a
54	27.39 ab	94.30 ab	40.61 ef	26.46 b	83.21 a
56	26.64 bc	89.88 bc	36.12 fg	28.80 ab	80.21 ab
58	26.39 bc	85.62 c	30.50 gh	27.64 ab	76.36 bcd
60	24.99 c	84.89 c	28.02 h	26.75 b	73.99 d
MEAN	23.35	86.52	44.59	28.63	77.33
F-Test	**	**	**	**	**
CV (%)	4.34	2.73	6.97	10.70	3.13

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตาราง 20 ผลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนปี 2553

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์	จำนวนวัน หลังดอกบาน		
	AGS 292	MJ 0108-11-5	#75
น้ำหนักแห้งสูงสุด	50	50	52
เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด	50	50	52
เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงสูงสุด	50	50	52
ระยะเวลาที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา	50	50	52

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (Combined Analysis) เพื่อศึกษาอิทธิพลของฤดูปลูก องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

1. ปัจจัยทางด้านฤดูปลูก

อิทธิพลของฤดูปลูกทั้ง 2 ฤดู ไม่มีผลต่อจำนวนฝักต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อฝัก และผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ปลูก แต่น้ำหนักเฉลี่ย 100 เมล็ด มีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) (ตาราง 21)

1.1 จำนวนฝักต่อต้น

ฤดูปลายฝนปี 2552 และ 2553 ไม่มีผลต่อจำนวนฝักต่อต้น ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 21 และ ตารางผนวก 71) โดยถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 มีจำนวนฝักต่อต้น 18.43 ฝัก ซึ่งมีจำนวนฝักไม่แตกต่างกับการปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 ที่มีจำนวนฝักต่อต้น 19.09 ฝัก

1.2 จำนวนเมล็ดต่อฝัก

ฤดูปลายฝนปี 2552 และ 2553 ไม่มีผลต่อจำนวนเมล็ดต่อฝัก ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 21 และ ตารางผนวก 72) โดยถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 1.97 เมล็ด ซึ่งมีจำนวนฝักไม่แตกต่างกับการปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 ที่มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 1.95 เมล็ด

1.3 น้ำหนัก 100 เมล็ด

ฤดูปลายฝนปี 2552 และ 2553 มีผลต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) (ตาราง 21 และ ตารางผนวก

58) โดยถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 22.03 กรัม ซึ่งน้ำหนัก 100 เมล็ด มีความแตกต่างกับการปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 18.52 กรัม

1.4 ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (กรัม, 9 ตารางเมตร)

อิทธิพลของฤดูปลูก ในฤดูปลายฝนปี 2552 และ 2553 ไม่มีผลต่อผลผลิตเฉลี่ยกรัมต่อแปลง (9 ตารางเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสด ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 21 และ ตารางผนวก 58) โดยถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง 1,180.82 กรัม ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง ไม่มีความแตกต่างกับการปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 ที่มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง 1,019.93 กรัม

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของฤดูปลูกต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (9 ตารางเมตร)

ฤดูปลูก	จำนวนฝักต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (กรัม, 9 ตารางเมตร)
ฤดูปลายฝนปี 2552	18.43	1.97	22.03 a	1,180.82
ฤดูปลายฝนปี 2553	19.09	1.95	18.52 b	1,019.93
ค่าเฉลี่ย	18.76	1.96	20.28	1,100.38
F-test	ns	ns	**	ns
CV (%)	15.18	19.71	7.91	29.00

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

2. ปัจจัยทางด้านพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

อิทธิพลของพันธุ์ทั้ง 3 พันธุ์ มีผลต่อลักษณะทางด้าน จำนวนฝักต่อต้น และผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ปลูก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แต่จำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนัก 100 เมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 22)

2.1 จำนวนฝักต่อต้น

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดต่างกันมีอิทธิพลต่อจำนวนฝักต่อต้น โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) (ตาราง 22 และ ตารางผนวก 71) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มี

จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุด 20.92 ฝัก รองลงมาถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 และ #75 มีจำนวนฝักต่อต้น 18.89 และ16.47 ฝัก ตามลำดับ

2.2 จำนวนเมล็ดต่อฝัก

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดต่างกันไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนเมล็ดต่อฝัก โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 22 และ ตารางผนวก 72) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยสูงสุด 1.99 เมล็ด รองลงมาถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 และพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 1.97 และ 1.92 เมล็ด ตามลำดับ

2.3 น้ำหนัก 100 เมล็ด

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดต่างกันไม่มีอิทธิพลต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 22 และ ตารางผนวก 73) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 21.13 กรัม รองลงมาถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 และพันธุ์ AGS 292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 20.18 และ 19.51กรัม ตามลำดับ

2.4 ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (กรัม, 9 ตารางเมตร)

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดต่างกันไม่มีอิทธิพลต่อผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง22 และ ตารางผนวก 74) ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง เฉลี่ยสูงสุด 1,179.49 กรัม รองลงมาถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 และพันธุ์#75 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง 1,167.91 และ 962.73 กรัม ตามลำดับ

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของพันธุ์ต่อ องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (9 ตารางเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

พันธุ์	จำนวนฝักต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (กรัม, 9 ตารางเมตร)
AGS 292	20.92 a	1.92	19.51	1,179.49
MJ 0108-11-5	18.89 ab	1.99	21.13	1,167.91
#75	16.47 b	1.97	20.18	962.73
ค่าเฉลี่ย	18.76	1.96	20.28	1.100.38
F-test	**	ns	ns	ns
CV (%)	15.18	19.71	7.91	29.00

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ที่มีผลต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (9 ตารางเมตร)

จากการศึกษา พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูกับพันธุ์ โดยเฉพาะผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (9 ตารางเมตร) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แต่จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 23)

3.1 จำนวนฝักต่อต้น

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์ (ตาราง 23 และตารางผนวก 71) โดยถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยไม่แตกต่างจากการปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 โดยถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย ดังนี้ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 พันธุ์ MJ 0108-11-5 และพันธุ์ #75 มีจำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 21.60 , 17.10 และ 16.61 ฝัก ส่วนถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย ดังนี้ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 พันธุ์ MJ 0108-11-5 และพันธุ์ #75 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 20.68 , 20.25 และ 16.33 ฝัก ตามลำดับ

3.2 จำนวนเมล็ดต่อฝัก

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์ (ตาราง 23 และตารางผนวก 72) โดยถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยไม่แตกต่างจากการปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 โดยถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย ดังนี้ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 พันธุ์ MJ 0108-11-5 และพันธุ์ AGS 292 มีจำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 2.11 , 1.98 และ 1.82 เมล็ด ส่วนถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย ดังนี้ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 พันธุ์ AGS 292 และพันธุ์ #75 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 2.15,1.87 และ 1.82 เมล็ด ตามลำดับ

3.3 น้ำหนัก 100 เมล็ด

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์ (ตาราง 23 และตารางผนวก 73) โดยถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยไม่แตกต่างจากการปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 โดยถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย ดังนี้ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 พันธุ์ AGS 292 และพันธุ์ #75มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 22.55 , 21.81 และ 21.74 กรัม ส่วนถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย ดังนี้ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 พันธุ์ #75 และพันธุ์ AGS 292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 19.71 , 18.63 และ 17.21 กรัม ตามลำดับ

3.4 ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (9 ตารางเมตร)

ผลการวิเคราะห์ พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (ตาราง 23 และ ตารางผนวก 74)โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (9 ตารางเมตร) สูงสุด 1,396.25 กรัม รองลงมา ได้แก่ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 โดยมีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง 1,300.46 กรัม ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง 1,110.83 กรัม ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง 1,035.37 กรัม ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง 944.72 กรัม และถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง 814.62 กรัม

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (9 ตารางเมตร)

ฤดูปลูก	พันธุ์	จำนวนฝักต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (กรัม, 9 ตารางเมตร)
ฤดูปลายฝน ปี 2552	AGS 292	21.60	1.98	21.81	1,396.25 a
	MJ 0108-11-5	17.10	1.82	22.55	1,035.37 abc
	#75	16.61	2.11	21.74	1,110.83 abc
	ค่าเฉลี่ย	18.43	1.97	22.03	1,180.82
ฤดูปลายฝน ปี 2553	AGS292	20.25	1.87	17.21	944.72 bc
	MJ-0108-11-5	20.68	2.15	19.71	1,300.46 ab
	#75	16.33	1.82	18.63	814.62 c
	ค่าเฉลี่ย	19.09	1.95	18.52	1,019.93
	F-test	ns	ns	ns	*
	CV (%)	15.18	19.71	7.91	29.00

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยใน column เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตาราง 24 สภาพอากาศระหว่างการปลูกถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ในฤดูปลายฝนปี 2552 และ ปี 2553

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ปริมาณแสงแดด (ชั่วโมงต่อวัน)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
ฤดูปลายฝน ปี 2552								
ตุลาคม2552	32.8	23.7	27.4	93.1	57	78.3	223.4	6.8
พฤศจิกายน 2552	31.3	20	25.1	89.1	44.3	68.7	0	8.9
ธันวาคม2552	28.9	16.6	22.5	92.6	41.5	70.8	7.5	8.7
มกราคม2553	31.3	18.4	24.2	90	42.2	68.6	21.7	8.5
ฤดูปลายฝน ปี 2553								
พฤศจิกายน2553	30.93	19.62	24.79	91.9	45.6	71	0	9.53
ธันวาคม2553	29.66	18.64	23.51	93.3	49.7	74	0.2	8.49
มกราคม 2554	29.33	17.35	22.75	90.7	43.5	69.6	0.08	8.3
กุมภาพันธ์2554	33.08	17.29	24.52	84.9	29.6	58.6	0.03	9.49

ที่มา : ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ (2554)

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการเจริญเติบโตพัฒนาการและอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูปลายฝนใน ปี 2552 และปี 2553 พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของฤดูปลายฝนใน ปี 2552 ในช่วงเดือนตุลาคม 2552 - มกราคม 2553 อุณหภูมิเฉลี่ย 22 - 28 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยของฤดูปลายฝนใน ปี 2553 พฤศจิกายน 2553 - กุมภาพันธ์ 2554 นั้นอยู่ในช่วง 22 - 25 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดอยู่ที่ 15 - 30 องศาเซลเซียสซึ่งช่วงระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 ฤดูปลูก (2552 และ 2553) อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อกระบวนการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตามอุณหภูมิที่ค่อนข้างต่ำ มีผลทำให้กระบวนการเจริญเติบโตยืดออกไป หากอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส แต่ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส ส่งผลทำให้มีอัตราการสร้างข้อ ปล้องลดลง และฝักจะร่วง (Norman, 1978 อ้างโดย อรุณ, 2538) แต่ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดนั้นในช่วงที่เมล็ดเจริญเติบโตและพัฒนา ตั้งแต่เริ่มติดฝักมาจนกระทั่งเมล็ดเต่งสมบูรณ์นั้น ต้นถั่วเหลืองฝักสดต้องการสภาพอากาศที่ไม่ร้อนจัดจนเกินไป และมีอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมประมาณ 25 - 27 องศาเซลเซียส (ดวงจันทร์, 2539) ทางด้านความชื้นสัมพัทธ์นั้น ในฤดูปลายฝนปี 2552 มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68 - 78 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในฤดูปลายฝนปี 2553 นั้นมีความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ย 58 - 74 เปอร์เซ็นต์ โดยความชื้นสัมพัทธ์จะสูงในช่วงปลูกและค่อยๆลดลงในช่วงของการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ แต่ในช่วงของการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์นั้นในฤดูปลายฝนปี 2552 นั้นมีความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงกว่าในฤดูปลายฝนปี 2553 เพราะมีฝนตกในช่วงที่เมล็ดเริ่มสุกแก่ (ตาราง 24) จึงส่งผลถึงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ด้านปริมาณน้ำฝนนั้น ในระยะ vegetative growthในฤดูปลายฝนปี 2552 นั้นมีปริมาณน้ำฝน 0 - 223.4 มิลลิเมตร โดยในช่วงเดือนตุลาคมนั้นมีปริมาณน้ำฝนสูงถึง 223.4 มิลลิเมตร ซึ่งเหมาะสมกว่าในฤดูปลายฝนปี 2553 นั้นมีปริมาณน้ำฝนเพียง 0 - 0.20 มิลลิเมตร เท่านั้น ส่งผลให้การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบในฤดูปลายฝนปี 2552 นั้นดีกว่าในฤดูปลายฝนปี 2553 แต่อย่างไรก็ตามในช่วงระยะการเก็บเกี่ยวเดือนมกราคมในฤดูปลายฝนปี 2552 นั้น มีปริมาณน้ำฝนถึง 21.7 มิลลิเมตร แต่ในฤดูปลายฝนปี 2553 นั้นในช่วงการเก็บเกี่ยวเดือนกุมภาพันธ์นั้นมีปริมาณน้ำฝนเพียง 0.03 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นช่วงระยะการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์นั้น เมื่อมีฝนตกลงมาเมล็ดพันธุ์มีความชื้นสูงขึ้นจึงมีผลต่อการเสื่อมของเมล็ดพันธุ์

การเจริญเติบโตและพัฒนาการทางด้านลำต้นและใบของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ในฤดูปลายฝนปี 2552 นั้นมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งไม่แตกต่างไปจากการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนปี 2553 ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ นั้นสิ้นสุดการเจริญทางด้านลำต้น

และใบที่ระยะ V6 แต่ในฤดูปลายฝน ปี 2552 นั้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292, MJ 0108-11-5 และ #75 มีระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบสั้นที่สุด 28, 29 และ 31 วันหลังปลูก ตามลำดับ แต่ในฤดูปลายฝน ปี 2553 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292, MJ 0108-11-5 และ #75 มีระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบสั้นที่สุด 29.5,31 และ 31 วัน หลังปลูก ตามลำดับ ทั้ง 2 ฤดูปลูก มีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน ช่วงแสง ในฤดูปลายฝนปี 2552 นั้นมีช่วงแสงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.8 - 8.9 ชั่วโมงต่อวัน แต่ในฤดูปลายฝนปี 2553 นั้นมีช่วงแสงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 8.30 - 9.53 ชั่วโมงต่อวัน ช่วงแสงจะเป็นตัวกำหนดความยาวนานของระยะการเจริญเติบโตก่อนออกดอก (อภิพรรณ, 2546) ช่วงแสงในฤดูปลูก 2552 มีค่าเฉลี่ยสั้นกว่าปี 2553 จึงส่งให้การเจริญทางใบและลำต้นถั่วเหลืองฝักสดสั้นกว่าปี 2553

การเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ในฤดูปลายฝนปี 2552 และ ในฤดูปลายฝนปี 2553 มีช่วงระยะการพัฒนาตั้งแต่ออกดอกแรก (R1) ถึงระยะสุกแก่ (R8) ในฤดูปลายฝนปี 2552 มีระยะออกดอกแรก (R1) เฉลี่ยที่ 30.9 วัน ส่วน (R1-R8)ใช้เวลาเฉลี่ย 56.8 วัน ในฤดูปลายฝนปี 2553 มีระยะออกดอกแรก (R1) เฉลี่ยที่ 32.1 วัน (R1-R8) ใช้เวลาเฉลี่ย 56.7 วัน เนื่องจากปริมาณแสงในฤดูปลายฝนปี 2552 นั้นสั้นกว่าในฤดูปลายฝนปี 2553 จึงส่งผลอายุการออกดอกสั้นกว่า แต่อย่างไรก็ตามระยะการพัฒนาเมล็ดจนถึงวันสุกแก่ไม่แตกต่างกัน (56.8 และ 56.7 วัน จากวันดอกแรกบาน)

ด้านผลผลิตเมล็ดพันธุ์นั้น ในฤดูปลายฝนปี 2552 และในฤดูปลายฝนปี 2553 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 นั้นมีผลผลิตเฉลี่ย 1,396.25 และ 944.72 กรัมต่อพื้นที่ปลูก ส่วนพันธุ์ MJ 0108-11-5 มีผลผลิตเฉลี่ย 1,035.37 และ 1,300.46 กรัมต่อพื้นที่ปลูก ส่วนพันธุ์ #75 นั้นมีผลผลิตเฉลี่ย 1,110.83 และ 814.62 กรัมต่อพื้นที่ปลูก ในฤดูปลายฝน 2552 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 และ #75 ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในฤดูปลายฝน 2553 ยกเว้นพันธุ์ MJ 0108-11-5 ให้ผลผลิตในปี 2553 สูงกว่าปี 2552 ปริมาณผลผลิตที่แตกต่างกันนั้น เนื่องมาจากอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด ทั้งในช่วงที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบรวมถึงในระยะเจริญพันธุ์ด้วย โดยในช่วงระยะการเจริญพันธ์นั้นในฤดูปลายฝนปี 2552 นั้นมีปริมาณน้ำฝนและความชื้นที่สูงกว่าในฤดูปลายฝนปี 2553 ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาของเมล็ด เฉลิมพล (2542) รายงานว่า การสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดนั้นร้อยละ 30 ได้จากการลำเลียงสารที่สังเคราะห์ที่เก็บสะสมไปยังเมล็ดและอีกร้อยละ 70 มาจากการสังเคราะห์แสง

การศึกษาพัฒนาการและอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝนปี 2552 พันธุ์ AGS 292 มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ 54 วัน หลังดอกบาน พันธุ์ MJ 0108-11-5 มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ที่ 52 วัน หลังดอกบาน และพันธุ์ #75 มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ที่ 52 วัน หลังดอกบาน ในฤดูปลายฝนปี 2553 พันธุ์ AGS 292 มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ 50 วัน หลังดอกบาน พันธุ์ MJ 0108-11-5มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ 50 วัน หลังดอกบาน และพันธุ์ #75 มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ 52 วัน หลังดอกบาน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ โดย จวงจันทร์ (2529) และ Copeland(1984) รายงานว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์คือ ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดมีน้ำหนักแห้งและเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดซึ่งสอดคล้องกับ McDonald(,1999) รายงานว่า น้ำหนักแห้งและเปอร์เซ็นต์ความงอกเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง ที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆและสูงสุดที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา และจากนั้นก็ลดลงเล็กน้อย ซึ่งในระยะดังกล่าวนั้นเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด Mullet(1981) รายงานว่าอาหารที่สะสมในเมล็ดจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆหลังจากการปฏิสนธิในขณะที่การใช้อาหารที่เก็บสะสมไว้มีเพียงเล็กน้อยทำให้น้ำหนักแห้งของเมล็ดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจนถึงระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาเมล็ดจะมีน้ำหนักแห้งสูงสุดหลังจากนั้นน้ำหนักแห้งจะเริ่มลดลงนอกจากนี้ยังมีความชื้นลดลงด้วย (Bradford, 1994 ; Westgate, 1994) และที่ช่วงดังกล่าวก็มีความงอกสูงสุดที่ แสดงว่าเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดนั้นมีการพัฒนาเช่นเดียวกับพืชส่วนใหญ่ คือ มีความงอกสูงสุดก่อนการเก็บเกี่ยวทางสรีรวิทยา เช่น ถั่วพุ่ม (ขวัญจิตร และ วัลลภ, 2531) ถั่วแขก (มาริษา และคณะ, 2550) ส่วนการวัดความแข็งแรงของเมล็ดนั้น สอดคล้องกับ (Delouche, 1985) การพัฒนาและสุกแก่ทางสรีรวิทยา ในปี 2553 นั้นจะมีอายุการเก็บเกี่ยวที่สั้นกว่าปี 2552 เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยปี 2552 (ตุลาคม) ปี 2552 มีปริมาณน้ำฝนมากกว่าปี 2553 ถั่วเหลืองฝักสด ปี 2552 ออกดอกเร็วกว่า ปี 2553 จึงทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ และการเจริญพันธุ์ ตลอดจนการให้ผลผลิตสูงมากกว่า ปี 2553 และพันธุกรรมของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ที่แตกต่างกันก็ทำให้มีระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกันและเมื่อพิจารณาค่าการนำไฟฟ้า น้ำหนักแห้งของเมล็ด และค่าความแข็งแรงของเมล็ตนั้นใน ปี 2552 นั้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุดที่ 54 วัน หลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งสูงสุดที่ 54 วัน หลังดอกบาน และมีความแข็งแรงของเมล็ตสูงสุดที่ 54 วัน หลังดอกบาน ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 และพันธุ์ #75 มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุดที่ 54 และ 56 วัน หลังตอกบาน มีน้ำหนักแห้งสูงสุดที่ 52 วัน หลังดอกบาน และมีความแข็งแรงของเมล็ดสูงสุดที่ 52 และ 50 วัน หลังดอกบาน ใน ปี 2553 นั้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุดที่ 52 วัน หลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งสูงสุดที่ 50 วัน หลังตอกบาน และมีความแข็งแรงของเมล็ดสูงสุดที่ 50 วัน หลังดอกบาน ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 และพันธุ์ #75 มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุดที่ 56 และ 52 วัน หลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งสูงสุดที่ 50 และ 52 วัน หลังดอกบาน และมีความแข็งแรงของเมล็ดสูงสุดที่ 50 และ 52 วัน หลังดอกบาน

การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดไม่ควรรอให้ต้นถั่วเหลืองแห้งทั้งต้นเหมือนกับถั่วเหลืองไร่ เนื่องจากพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดมีลักษณะฝักแตกง่าย ดังนั้นควรเก็บถั่วเหลืองฝักสดเมื่อฝักแห้งประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ เพื่อป้องกันฝักแตก เมล็ดร่วงหล่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงที่มีอากาศร้อน และแห้ง ถั่วเหลืองฝักสดมีโอกาสสูญเสียเมล็ดพันธุ์ได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถ้าทำการเก็บเกี่ยวไม่ทัน (พิมพร, 2536) สลิล (ม.ป.ป.) รายงานว่า อายุการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดควรเก็บเกี่ยวที่ระยะ R7 - R8 ไม่ควรเก็บหลัง R8 เนื่องจากฝักแตกง่าย ช่วงเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมอยู่ที่ระยะ R7 ที่ระยะนี้มีความงอก ความแข็งแรงสูง โดยควรทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS ที่ช่วงอายุ 50-56 วัน หลังดอกบาน ควรทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 และพันธุ์ #75 ที่ช่วงอายุ 52-54 วัน หลังดอกบาน

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและการผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝน ในปี 2552 และ ปี 2553 สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

การเจริญเติบโตและการพัฒนาของถั่วเหลืองฝักสดในฤดูปลายฝน

ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ที่ปลูกฤดูปลายฝน ในปี 2552 และปี 2553 ในสภาพไร่พบว่ามีการเจริญเติบโตและการพัฒนาที่ต่างกัน นั้นถั่วเหลืองฝักสด มีระยะการเจริญทางด้านลำต้นและใบ เมื่อถั่วเหลืองฝักสด มีอายุเฉลี่ย 28.3 และ 30.5 วัน หลังปลูก ตามลำดับ ระยะการเจริญพันธุ์ (R1 - R8) ในปี 2552 และ 2553 ใช้ระยะเวลา 56.8 และ 56.7 วัน หลังดอกบาน และในฤดูปลายฝนปี 2552 นั้นมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบที่ดีกว่าถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553 โดยที่ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 นั้นต้นมีขนาดสูงกว่าในฤดูปลายฝนปี 2553 ส่งผลให้การเจริญเติบโดด้านการเจริญพันธุ์ (reproductive growth) ทั้ง 2 ฤดูมีความแตกต่างกัน

ระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 และปี 2553

ระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด สำหรับในฤดูปลายฝนปี 2552 และในฤดูปลายฝนปี 2553 จากการตรวจวัดคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 มีระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาทางเมล็ดพันธุ์ที่ 54 และ 50 วัน หลังดอกบาน ดังนั้น ควรทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในช่วง 50 - 56 วัน หลังดอกบาน ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 และถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 มีระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ที่ 52 และ 50 วัน หลังดอกบาน ควรทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในช่วง 52 - 54 วัน หลังดอกบาน โดยในช่วงเวลาดังกล่าวนั้นเป็นช่วงที่เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่สูง เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงที่สูง มีน้ำหนักแห้งของเมล็ดที่สูง มีค่าการนำไฟฟ้าที่ต่ำ และเมล็ดมีความชื้นที่ต่ำ

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 และปี 2553

ด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์นั้นในปี 2553 นั้นมีคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ดีกว่าปี 2552 เนื่องจากในช่วงการการเก็บเกี่ยวในฤดูปลายฝนปี 2552 นั้นมีฝนตกจึงส่งผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ แต่ในฤดูปลายฝนปี 2553 นั้นไม่มีฝนตก จึงทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ ปี 2553 ดีกว่า ปี 2552

แต่ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยในฤดูปลายฝนปี 2552 สูงกว่าในฤดูปลายฝนปี 2553 พันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,396.25 กรัมต่อแปลง แต่ปี 2553 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 944.72 กรัมต่อแปลง (9 ตารางเมตร) สาเหตุที่มีความแตกต่างกันนั้น มาจากสภาพแวดล้อม ปริมาณน้ำฝน ช่วงแสง และอุณหภูมิตลอดช่วงการเจริญเติบโต

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (Combined Analysis) เพื่อศึกษาอิทธิพลของฤดูปลูกองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ปลูกของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม พบว่า จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (9 ตารางเมตร) นั้นในฤดูปลายฝนปี 2552 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าในฤดูปลายฝนปี 2553 ในทำนองเดียวกันถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 เมื่อปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552 ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์มากกว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 และพันธุ์#75

บรรณานุกรม

กรุง สีตะธนี และ สิริกุล วะสี. 2534. **การปลูกถั่วเหลืองฝักสด**.นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. 19 น.

ขวัญจิตร สันติประชา และ วัลลภ สันติประชา. 2531. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่ม. **ว. สงขลานครินทร์** 10:121-127.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2521. **เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 210 น.

_____ . 2529. **การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 210 น.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. **สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่**. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 276 น.

ดวงจันทร์ เกียงสุวรรณ. 2539. **ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์กำแพงแสน 292**. สงขลา: ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ทรงเชาว์ อินสมพันธุ์. 2531. **พืชไร่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เล่ม 1**. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. อ้างโดย รพีพร ศรีสถิตย์. 2536. **อิทธิพลของวันปลูก และระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 81 น.

ทวี แสงทอง, วิโรจน์ วจนานวัช, จรูญ อารีย์ และ มาลี พึ่งเจริญ. 2539. ประสิทธิภพสารกำจัดวัชพืชพ่นหลังการงอกของวัชพืชในถั่วเหลืองฝักสด. น. 267-272. ใน **รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6** ณ โรงแรมดิเอมเพรส จังหวัดเชียงใหม่, 3-6 กันยายน. เชียงใหม่.

นิตย์ ศกุนรักษ์. 2544. **การวิเคราะห์และการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์**. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 173 น.

พิมพร โชติญาณวงษ์. 2534. **พันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองบริโภคสด: เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่องถั่วเหลืองฝักสดที่ YMCA วันที่ 18-24 กุมภาพันธุ์ 2534**. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 22 น.

_____. 2536. พันธุ์ถั่วเหลืองบริโภคสด. น 11-15. ใน **เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด วันที่ 16-19 สิงหาคม 2536.** เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.

_____. 2538. การทดสอบถั่วเหลืองฝักสด. น. 14-15. ใน **รายงานผลการวิจัยประจำปี 2538.** เชียงใหม่: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พรพรรณ สุทธิเรืองวงศ์. 2530. การประเมินวิธีการกำจัดวัชพืชในระบบการปลูกถั่วเหลืองตามหลังการเกี่ยวข้าวในนาที่ราบลุ่มเชียงใหม่. น 593-561. ใน **รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเหลืองครั้งที่ 2.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

มานิสา ธีระวัฒน์สกุล, สมชาติ กาญจนจิสงค์ และ จรัญ ปทุมวงศ์. 2530. วัชพืชในถั่วเหลืองและการป้องกันกำจัด. น. 235-241. ใน **เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด.** เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.

มาริษา สงไกรรัตน์, ขวัญจิตร สันติประชา และ วัลลภ สันติประชา. 2550. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วแขก. **ว . สงขลานครินทร์** 29: 627-636.

รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ. 2541. ถั่วเหลือง. น. 73-78. ใน **พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ.**กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วริษฐา วรรณวิไล. 2538. **อิทธิพลของวันปลูกต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่างๆ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 72 น.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. **เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 274 น.

วัลลภ สันติประชา. 2529. หลักการเก็บเมล็ดพันธุ์. **ว.สงขลานครินทร์** 8(2): 225-234.

_____. 2538. **เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์.** สงขลา: คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. 227 น.

วีรศักดิ์ ปรกติ. 2532. **เทคโนโลยีเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์.** เชียงใหม่: สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 179 น.

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2537. **รายงานประจำปี 2537 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่และสถานีทดลองพืชไร่ตรีสำโรง.** เชียงใหม่: สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. 2554. **รายงานข้อมูลอุตุนิยมวิทยา.** ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ อ. เมือง จ.เชียงใหม่. เชียงใหม่ : ศูนย์. 3 น.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2542. **ผลของการขาดน้ำที่มีต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์**. กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 33 น.

สมศักดิ์ ศรีสมบุญ. 2543. **งานวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองในประเทศไทย**. เอกสารทางวิชาการ. กรุงเทพ : สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 77 น.

สลิล ภู่วิภาดาวรรธน์. ม.ป.ป. สรุปผลงานวิจัยวิทยาการเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. น. 104-110. ใน **สรุปรายงานวิจัยถั่วเหลืองกรมวิชาการเกษตร ปี 2531-2541**. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.

สุดฤดี ประเทืองวงศ์, แสงเดือน สายแสงทอง, อัครเดช ฝาเรือนดี และ ประชุม จุฑาวรรธนะ. 2539. โรคและโรคระบาดชนิดใหม่ของถั่วเหลืองในเขตภาคกลางระหว่างปี 2537-2539. น. 242 – 258. ใน **รายงานการประชุมเชิงวิชาการวิจัยถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6** วันที่ 3 - 6 กันยายน 2539. ณ โรงแรมดิเอมเพรส จังหวัดเชียงใหม่. กรุงเทพฯ

สุนันทา จันทกูล และ อนงค์ รัตนอุบล. 2528. **อิทธิพลของการเก็บเกี่ยวล่าช้า และวิธีการนวดที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง**. กรุงเทพฯ: คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 19 น.

สุมิตรา ปิ่นทองคำ. 2536. การปลูกและการเขตกรรมถั่วเหลืองฝักสด. น 57-64. ใน **เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด วันที่ 16-19 สิงหาคม 2536**. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.

สุรพลอุปดิสสกุล. 2526. **สถิติการวางแผนการทดลอง เล่ม 2**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แอ๊สเสทการพิมพ์. 511 น.

สุรเวทย์ กฤษณะเศรณี. 2540. **เครื่องจักรกลเกษตรสำหรับถั่วเหลือง**. กรุงเทพฯ: กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร. 80 น.

หฤษฎี ภัทรติลก. 2534. **การพัฒนาการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลืองและถั่วเขียวที่ปลูกในวันปลูกและอัตราต่างๆในสภาพแวดล้อมกำแพงแสน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 220 น.

อภิพรรณ พุกภักดี. 2546. **ถั่วเหลือง:พืชทองของไทย**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 264 น.

อนุสรณ์ เวชสิทธิ์. 2536. **การวิจัยเครื่องนวดถั่วเหลืองโยใช้ลูกนวดแบบซี่เหล็กกลม (เครื่องนวดข้าว)และแถบเหล็กลูกฟูก (เครื่องนวดถั่วเหลือง)**. กรุงเทพฯ: กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร. 25 น.

_____. ม.ป.ป. การทดลองเครื่องเกี่ยวถั่วแบบวางราย. น 98-99. ใน **เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด วันที่ 16-19 สิงหาคม 2536.** เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.

อรุณ น่วมน้อย. 2538. **อิทธิพลของฤดูปลูก และอัตราการปลูกต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ภายใต้สภาพแวดล้อมกำแพงแสน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 118 น.

อารมย์ ศรีพิจิตต์ และ บุญสม พรหมสุวรรณ์. 2545. **ผลการฉดความชื้นต่อความงอก ความแข็งแรง และการแตกร้าวของเยื่อหุ้มเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 55 น.

Association of Official Seed Analyst (AOSA). 1983. **Seed Testing Hand Book**. Nedraska: AOSA handbook on Seed Testing. 88 p.

Beaver, J. S. and R. R. Johnson. 1981. Response of determinate and indeterminate soybean to varying cultural practices in the Northern USA. **Agron J.** 73: 833-838.

Boyer, J.S. 1968. Relationship of water potential to growth of leavers. **Plant Physiol.** 43: 1056-1062.

Bradford. K. T. 1994. Water stress and the water relation of seed development : A critical review.**Crop. Sci**. 34:1-11.

Carlson, J.B. 1984. Morphology. pp. 17-95. In B.E. Caldwell, ed. **Soybean:Improvement, Production and Uses**. Madison,Washington, D.C.: American Society of Agronomy.

Carlson, J.B. and N.R. Lersten. 1987. Reproductive morphology. pp. 95-134. In Wilcox, J.R., H.R. Boerma, E.J. Kamprath and L.E. Schrades (eds.). **Soybeans : Improvement, Production and Uses**. 2nd ed. Madison: n.p.

Cartter, J.L. 1958. Time of planting studies. Soybean Digest 18: 120-140. อ้างโดย อภิพรรณ พุกภักดี. 2546. **ถั่วเหลือง: พืชทองของไทย.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 264 น.

Copeland, L. O. 1984. **Principle of Seed Science and Technology**. New York: Macimillam. 369 p.

Custom of Japan. 2011. **Trade Statistics of Japan**. Japan: Ministry of Finance. 20 p.

Delouche, J.C. 1985. Physiological seed quality. Proceedings 1985 Mississippi Short Course for Seedsmen. **Mississippi.** 27 : 51-59.

Dornpos, D. L. , Jr., R. E. Mullen and R. M. Shibles. 1989. Drought stress effect during seed fillin on soybean seed germination and vigor. **Crop Sci.** 29: 476-480.

Egli, D. B., J. E. Leggett and J. M. Wood. 1978. Influence of soybean seed size and position on the rate and duration of filling. **Agron J.** 70: 127-130.

Fehr, W.R. and C.E. Caviness. 1977. Stages of soybean development, Iowa State A.E.S. Special Report 30. อ้างโดย อภิพรรณ พุกภักดี. 2546. **ถั่วเหลือง: พืชทองของไทย.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 264 น.

Gazziero, D. L. P., D. K. Arem and E. Voll. 1994. Weed control. pp. 52-63. In **Tropical Soybean Improvement and Production**. Rome: Italy Agricultural Research Enterprise.

George, R. A. T. 1985. **Vegetable Seed Technology**. London: The Pitman Press. 156 p.

Hardman, L. L. 1970. The effects of some environment conditions on flower production and pod set in soybean *Glycine max*(L.) Merr. Hark. Diss. Astr. 31: 2401-B อ้างโดย ธนะภูมินทร์ สาคเรศ. 2535. **อิทธิพลของวันดอกบานที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และลักษณะที่สำคัญทางการเกษตรบางลักษณะของถั่วเหลืองพันธุ์ส่งเสริม 6 พันธุ์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 118 น.

Harrington, J. F. 1972. Seed storage and longevity. pp. 145-245. In T. T. Kozlowski. **Seed Biology.** Vol. III. New York: Academic Press.

Hunter, J. R. and A. E. Erickson. 1952. Relation of seed germination to soil moisture tension. **Agron. J.** 44: 102-109.

ISTA. 1999. **International Rule for Seed Testing**. Zurich: The International Seed Testing Association. 310 p.

Johnson, J. J., J. W. Pendleton and D.R. Hick. 1969. Influence of supplement light on apparent photosynthesis, yield component of soybean . Crop Sci. 9: 577-581. อ้างโดย ภาคภูมิ ถิ่นคำ. 2551. **การศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกใยฤดูที่ต่างกัน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 106 น.

Lawn, R. J. and D. E. Byth. 1973. Response of soybean to planting date in South-eastern Queensland. I Infiuence of photoperiod and temperature on physis development patterns. **Aust. J. Res.** 24: 67-80 p.

Lawn, R.J. and Hume, D.J. 1985. Response of tropical and temperate soybean genotypes to temperature during early reproductive growth. **Crop Sci.** 25 : 137 – 142.

Major, D. J., D. R. Johnson, J. W. Tanner and I. C. Anderson. 1975. Effects of daylength and temperature on soybean development. Crop Sci. 15: 174-179. อ้างโดย อรุณ น่วมน้อย. 2538. **อิทธิพลของฤดูปลูก และอัตราการปลูกต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ภายใต้สภาพแวดล้อมกำแพงแสน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 118 น.

McDonald, M. B. 1999. Seed deterioration : physiology, repair and assessment. **Seed Sci. and Technol.** 27:177-237.

Mullet, J. H. 1981.Seed development and seed production. **Aust Hort**. 78:52-61.

Norman, A. G. 1978. Soybean physiology, agronomy and utilization. New York: Academic Press. 249 p. อ้างโดย อรุณ น่วมน้อย. 2538. **อิทธิพลของฤดูปลูก และอัตราการปลูกต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ภายใต้สภาพแวดล้อมกำแพงแสน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 118 น.

Opena, R.T., J.T.Chen, T. Kalb and P. Hanson. 2001. **Hybrid Seed Production in Tomato.** [Online]. Available http://www.avrdc.org/LC/tomato/hybrid/13extman.html (12 November 2009).

Pookpakdi, A. 1977. **A study of growth and yield components of soybean.** Ph.D Dissertation. University of Missouri.

Rupe,J.C. 1989. Freouency and pathogenicity of *Fusariumsolani* recovered from soybean with Sudden Death Syndrome. **Plant Disease** 73: 581-584.

Shaw, R. H. and D. R. Laing. 1996. Moisture stress and plant response pp.73-96 In W. R. Pierre et al.,(eds.) **Plant Environment and Efficient Water Use**. Madison, Wisconsin: ASA CSSA and SSSA.

Sinclair, J. B. and P. A. Backman. 1989. **Compendium of soybean disease.** 3rd ed. St. Paul, MN, U.S.A.: APS press.

Troughton, J. H. 1969. Plant water stress and carbondioxide exchange of cotton leaver. **Aust. J.Biol.Sci**. 22: 289-309.

Tschanz, A. T. 1989. Rust. pp. 24-27. In J. B. Sinclair and P. A.Backman(eds.) **Compendium of soybean disease.** 3rd ed. St. Paul, Minnesota, USA.: APS Press.

Tschanz, A.T. and S. Shanmugasundaram. 1986. Soybean rust pp. 526-567 In R. Shibles, ed. **World Soybean Research Conf. Proc. 3rd**. Ames, Iowa, 12-17 Aug, 1984. U.S.A.: Westview Press.

Westgate, M. E. 1994. Water status and development of the maize endosperm and embryo during drought. **Crop Science** 34 (1): 76-83.

Wrather, J.A., Kendig, S.R., An, S.C., Niblack, T.L., Smith, G.S.,1994. Effects of tillage, cultivar, and planting date on percentageof soybean leaves with symptoms of sudden death syndrome. **Plant Dis**. 79, 560–562.

Yaklich, R. W. 1984. Moisture stress and soybean seed quality. **J. Seed Technol**. 9: 60-67.

Yorinori J. T. 1994 Fungus disease. pp.37-60. In **Tropical Soybean Improvement and production. Brazilian Agricultural Research Enterprise, National Soybean Improvemant and Production**. Rome: Italy Agricultural Research Enterpirise.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติในแต่ละการทดลอง

ตารางผนวก 1 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V1 (เซนติเมตร) ของถั่ว เหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	9.4232	4.7116	7.7**	0.0096
BL	5	2.6876	0.5375	0.88ns	0.5297
Error	10	6.1184	0.6118		
Corrected Total	17	18.2292	1.0723		

C.V. = 7.0603 Mean = 11.0788

ตารางผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V2 (เซนติเมตร)ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	4.16	2.08	0.57ns	0.5005
BL	5	17.157	3.4314	0.93ns	0.5005
Error	10	36.8014	3.6801		
Corrected Total	17	58.1185	3.4187		

C.V. = 12.1126 Mean = 15.8377

ตารางผนวก 3 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V3 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	9.8734	4.9367	6.36*	0.0164
BL	5	5.2904	1.0581	1.36ns	0.3153
Error	10	7.7614	0.7761		
Corrected Total	17	22.9252	1.3485		

C.V. = 4.1613 Mean = 21.1711

ตารางผนวก 4 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V4 (เซนติเมตร) ของถั่ว เหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	85.5366	42.7683	4.13*	0.0486
BL	5	30.2268	6.0454	0.58ns	0.7144
Error	10	103.6029	10.3603		
Corrected Total	17	219.3663	12.9039		

C.V. = 11.9666 Mean = 26.8977

ตารางผนวก 5 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V5 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	73.0396	36.5198	4.11*	0.049
BL	5	41.1947	8.2389	0.93ns	0.5029
Error	10	88.7897	8.879		
Corrected Total	17	203.024	11.9426		

C.V. = 8.9500 Mean = 33.2933

ตารางผนวก 6 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V6 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	52.5154	26.2577	5.61*	0.023
BL	5	33.2564	6.6513	1.42ns	0.2966
Error	10	46.8105	4.6811		
Corrected Total	17	132.5823	7.799		

C.V. = 5.5733 Mean = 38.8205

ตารางผนวก 7 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R1 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกใน ฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	30.0878	15.0439	5.46*	0.0246
BL	5	26.7101	5.342	1.94ns	0.1742
Error	10	27.5485	2.7548		
Corrected Total	17	84.3463	4.9615		

C.V. = 4.0910 Mean = 40.5711

ตารางผนวก 8 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R2 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	24.9389	12.4694	4.76*	0.0347
BL	5	7.5085	1.5017	0.57ns	0.721
Error	10	26.1773	2.6177		
Corrected Total	17	58.6246	3.4485		

C.V. = 3.8610 Mean = 41.9044

ตารางผนวก 9 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R3 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	11.1414	5.5707	2.9ns	0.1005
BL	5	11.2582	2.2516	1.17ns	0.3867
Error	10	19.1927	1.9193		
Corrected Total	17	41.5924	2.4466		

C.V. = 3.2669 Mean = 42.4066

ตารางผนวก 10 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R4 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	19.6162	9.8081	7.94**	0.0088
BL	5	7.0056	1.4011	1.13ns	0.4035
Error	10	12.3577	1.2358		
Corrected Total	17	38.9796	2.2929		

C.V. = 2.5247 Mean = 44.0311

ตารางผนวก 11 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R5 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	16.3215	8.1607	3.7ns	0.0617
BL	5	3.2421	0.6484	0.29ns	0.9048
Error	10	22.0308	2.2031		
Corrected Total	17	41.5944	2.4467		

C.V. = 3.3599 Mean = 44.1761

ตารางผนวก 12 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R6 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	16.8662	8.4331	3.35ns	0.0759
BL	5	4.6939	0.9388	0.37ns	0.8559
Error	10	25.1433	2.5143		
Corrected Total	17	46.7034	2.7473		

C.V. = 3.6021 Mean = 44.0200

ตารางผนวก 13 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R7 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	31.8828	15.9414	6.52*	0.0154
BL	5	8.2031	1.6406	0.67ns	0.6564
Error	10	24.4625	2.4463		
Corrected Total	17	64.5484	3.797		

C.V. = 3.7973 Mean = 41.1888

ตารางผนวก 14 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R8 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	22.7762	11.3881	3.29ns	0.0788
BL	5	26.0897	5.2179	1.51ns	0.2703
Error	10	34.5758	3.4576		
Corrected Total	17	83.4417	4.9083		

C.V. = 4.7584 Mean = 39.0777

ตารางผนวก 15 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V1 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	15.6453	7.8226	11.71**	0.0028
BL	5	3.609	0.7218	1.08ns	0.4276
Error	10	6.6831	0.6683		
Corrected Total	17	25.9374	1.5257		

C.V. = 10.6130 Mean = 7.7027

ตารางผนวก 16 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V2 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	46.5219	23.261	25.28**	0.0003
BL	5	2.2694	0.4539	0.49ns	0.7757
Error	10	9.2014	0.9201		
Corrected Total	17	57.9928	3.4113		

C.V. = 10.3267 Mean = 9.2888

ตารางผนวก 17 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V3 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	82.8872	41.4436	59.31**	0
BL	5	4.4418	0.8884	1.27ns	0.3479
Error	10	6.9874	0.6987		
Corrected Total	17	94.3165	5.548		

C.V. = 6.8321 Mean = 12.2350

ตารางผนวก 18 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V4 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	97.0401	48.52	75.04**	0
BL	5	3.5671	0.7134	1.1ns	0.417
Error	10	6.4662	0.6466		
Corrected Total	17	107.0735	6.2984		

C.V. = 5.3130 Mean = 15.1349

ตารางผนวก 19 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V5 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	104.7675	52.3837	126.9**	0
BL	5	10.29	2.058	4.99*	0.0152
Error	10	4.1275	0.4127		
Corrected Total	17	119.185	7.0109		

C.V. = 3.5462 Mean = 18.1166

ตารางผนวก 20 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ V6 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	73.8729	36.9364	27.87**	0.0002
BL	5	8.4454	1.6891	1.27ns	0.3468
Error	10	13.2539	1.3254		
Corrected Total	17	95.5722	5.6219		

C.V. = 5.1992 Mean = 22.1427

ตารางผนวก 21 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R1 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	63.2916	31.6458	34.14**	0.0001
BL	5	7.4811	1.4962	1.61ns	0.2422
Error	10	9.269	0.9269		
Corrected Total	17	80.0418	4.7083		

C.V. = 3.9168 Mean = 24.5800

ตารางผนวก 22 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R2 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	72.0013	36.0007	34.33**	0.0001
BL	5	15.5539	3.1108	2.97ns	0.0674
Error	10	10.4866	1.0487		
Corrected Total	17	98.0418	5.7672		

C.V. = 3.6924 Mean = 27.7333

ตารางผนวก 23 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R3 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	100.1842	50.0921	36.44**	0.0001
BL	5	22.0152	4.403	3.2ns	0.0552
Error	10	13.746	1.3746		
Corrected Total	17	135.9454	7.9968		

C.V. = 3.8087 Mean = 30.7827

ตารางผนวก 24 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R4 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	92.6751	46.3376	36.57**	0.0001
BL	5	21.8715	4.3743	3.45*	0.0451
Error	10	12.6722	1.2672		
Corrected Total	17	127.2188	7.4835		

C.V. = 3.4611 Mean = 32.5244

ตารางผนวก 25 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R5 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	52.0862	26.0431	14.48**	0.0014
BL	5	16.9952	3.399	1.89ns	0.1831
Error	10	17.9918	1.7992		
Corrected Total	17	87.0732	5.122		

C.V. = 3.8666 Mean = 34.6900

ตารางผนวก 26 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R6 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	27.7477	13.8739	14.42**	0.0015
BL	5	12.185	2.437	2.53ns	0.099
Error	10	9.6233	0.9623		
Corrected Total	17	49.5561	2.9151		

C.V. = 2.7596 Mean = 35.5483

ตารางผนวก 27 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R7 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	25.1997	12.5998	11.22**	0.0031
BL	5	7.4623	1.4925	1.33ns	0.3273
Error	10	11.2343	1.1234		
Corrected Total	17	43.8963	2.5821		

C.V. = 2.9606 Mean = 35.8005

ตารางผนวก 28 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ความสูงของต้นที่ระยะ R8 (เซนติเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	33.3204	16.6602	10.8**	0.0035
BL	5	7.6153	1.5231	0.99ns	0.5277
Error	10	15.4264	1.5426		
Corrected Total	17	56.3622	3.3154		

C.V. = 3.5010 Mean = 35.4766

ตารางผนวก 29 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนข้อต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	0.1111	0.0556	0.03ns	0.9724
BL	5	8.2778	1.6556	0.86ns	0.5394
Error	10	19.2222	1.9222		
Corrected Total	17	27.6111	1.6242		

C.V. = 20.6248 Mean = 6.7222

ตารางผนวก 30 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	0.1111	0.0556	0.04ns	0.9572
BL	5	1.1111	0.2222	0.18ns	0.9637
Error	10	12.5556	1.2556		
Corrected Total	17	13.7778	0.8105		

C.V. = 27.2558 Mean = 4.1111

ตารางผนวก 31 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนฝักต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	90.7635	45.3818	4.39*	0.0422
BL	5	35.2093	7.0419	0.68ns	0.6496
Error	10	103.3884	10.3388		
Corrected Total	17	229.3612	13.4918		

C.V. = 17.4429 Mean = 18.4338

ตารางผนวก 32 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	0.2469	0.1235	0.9ns	0.5605
BL	5	1.0371	0.2074	1.51ns	0.269
Error	10	1.3705	0.1371		
Corrected Total	17	2.6546	0.1562		

C.V. = 18.7922 Mean = 1.9700

ตารางผนวก 33 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกใน ฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	2.4145	1.2073	0.92*	0.5671
BL	5	22.1398	4.428	3.37ns	0.0482
Error	10	13.1419	1.3142		
Corrected Total	17	37.6962	2.2174		

C.V. = 5.2029 Mean = 22.0333

ตารางผนวก 34 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ผลผลิตต่อแปลง (9 ตารางเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	434799.3011	217399.6505	1.87ns	0.2041
BL	5	861506.7823	172301.3565	1.48ns	0.2790
Error	10	1165126.7713	116512.6771		
Corrected Total	17	2461432.8547	144790.1679		

C.V. = 28.9070 Mean = 1180.8183

ตารางผนวก 35 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนข้อต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	1.4444	0.7222	1ns	0.4039
BL	5	3.6111	0.7222	1ns	0.4659
Error	10	7.2222	0.7222		
Corrected Total	17	12.2778	0.7222		

C.V. = 12.8547 Mean = 6.6111

ตารางผนวก 36 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	0.3433	0.1717	0.25ns	0.7831
BL	5	1.82	0.364	0.54ns	0.7458
Error	10	6.7767	0.6777		
Corrected Total	17	8.94	0.5259		

C.V. = 16.2475 Mean = 5.0666

ตารางผนวก 37 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนฝักต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	68.9011	34.4506	5.86*	0.0205
BL	5	65.0244	13.0049	2.21ns	0.1337
Error	10	58.8322	5.8832		
Corrected Total	17	192.7578	11.3387		

C.V. = 12.7065 Mean = 19.0888

ตารางผนวก 38 ผลการวิเคราะห์ ANOVA จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	0.3705	0.1853	1.15ns	0.3564
BL	5	0.6661	0.1332	0.83ns	0.5594
Error	10	1.6117	0.1612		
Corrected Total	17	2.6484	0.1558		

C.V. = 20.5996 Mean = 1.9488

ตารางผนวก 39 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝนปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	18.8306	9.4153	2.46	0.1345
BL	5	17.9516	3.5903	0.94	0.5021
Error	10	38.304	3.8304		
Corrected Total	17	75.0862	4.4168		

C.V. = 10.5687 Mean = 18.5183

ตารางผนวก 40 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ผลผลิตต่อแปลง (9 ตารางเมตร) ของถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	2	759022.6371	379511.3186	4.36**	0.0429
BL	5	203392.1811	40678.4362	0.47ns	0.7936
Error	10	871317.3202	87131.7320		
Corrected Total	17	1833732.1384	107866.5964		

C.V. = 28.9411 Mean = 1019.9349

ตารางผนวก 41 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	2200.311	275.0389	21.09**	0
Error	27	352.1311	13.0419		
Corrected Total	35	2552.442	72.9269		

C.V.= 4.4314 Mean = 81.4950

ตารางผนวก 42 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	2471.565	308.9456	20.19**	0
Error	27	413.0901	15.2996		
Corrected Total	35	2884.655	82.4187		

C.V.= 4.8461 Mean = 80.7138

ตารางผนวก 43 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	1940.793	242.5991	19.15**	0
Error	27	341.9801	12.6659		
Corrected Total	35	2282.773	65.2221		

C.V.= 4.4961 Mean = 79.1561

ตารางผนวก 44 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	1079.055	134.8819	27.94**	0
Error	27	86.9043	4.828		
Corrected Total	35	1165.959	44.8446		

C.V.= 2.4895 Mean = 88.2599

ตารางผนวก 45 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	1633.842	204.2303	27.31**	0
Error	27	201.9421	7.4793		
Corrected Total	35	1835.785	52.451		

C.V.= 3.1233 Mean = 87.5616

ตารางผนวก 46 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	2013.354	251.6692	46.8**	0
Error	27	145.1848	5.3772		
Corrected Total	35	2158.538	61.6725		

C.V.= 2.6801 Mean = 86.5211

ตารางผนวก 47 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนักแห้งต่อเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	782.0485	97.7561	34.84**	0
Error	27	75.7597	2.8059		
Corrected Total	35	857.8082	24.5088		

C.V.= 7.8170 Mean = 21.4288

ตารางผนวก 48 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนักแห้งต่อเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	396.7683	49.596	9.2**	0
Error	27	145.4954	5.3887		
Corrected Total	35	542.2637	15.4932		

C.V.= 11.1901 Mean = 20.7447

ตารางผนวก 49 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนักแห้งต่อเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	478.58	59.8225	16.27**	0
Error	27	99.2927	3.6775		
Corrected Total	35	577.8727	16.5106		

C.V.= 9.8161 Mean = 19.5361

ตารางผนวก 50 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนักแห้งต่อเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	400.2217	50.0277	29.26**	0
Error	27	46.1635	1.7098		
Corrected Total	35	446.3852	12.7539		

C.V.= 5.3210 Mean = 24.5738

ตารางผนวก 51 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนักแห้งต่อเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	246.0803	30.76	7.68**	0.0001
Error	27	108.1665	4.0062		
Corrected Total	35	354.2468	10.1213		

C.V.= 7.7583 Mean = 25.7986

ตารางผนวก 52 ผลการวิเคราะห์ ANOVA น้ำหนักแห้งต่อเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	656.6556	82.082	86.63**	0
Error	27	25.5827	0.9475		
Corrected Total	35	682.2383	19.4925		

C.V.= 4.1682 Mean = 23.3527

ตารางผนวก 53 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (AA-Test) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	2517.977	314.7472	14.8**	0
Error	27	574.2491	21.2685		
Corrected Total	35	3092.227	88.3493		

C.V. = 6.3223 Mean = 72.9450

ตารางผนวก 54 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (AA-Test) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	1885.094	235.6367	14.29**	0
Error	27	411.7253	15.2491		
Corrected Total	35	2296.82	65.6234		

C.V. = 5.4749 Mean = 71.3250

ตารางผนวก 55 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (AA-Test) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	1442.48	180.31	13.19**	0
Error	27	369.1942	13.6739		
Corrected Total	35	1811.674	51.7621		

C.V. = 5.2340 Mean = 70.6505

ตารางผนวก 56 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (AA-Test) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	722.5884	90.3236	14.23	0
Error	27	171.4221	6.349		
Corrected Total	35	894.0105	25.5432		

C.V. = 3.2325 Mean = 77.9499

ตารางผนวก 57 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (AA-Test) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	820.1361	102.517	14.66	0
Error	27	188.7478	6.9907		
Corrected Total	35	1008.884	28.8253		

C.V. = 3.3647 Mean = 78.5805

ตารางผนวก 58 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (AA-Test) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	784.7157	98.0895	17.98**	0
Error	27	147.3324	5.4568		
Corrected Total	35	932.0481	26.6299		

C.V. = 3.0207 Mean = 77.3319

ตารางผนวก 59 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (Electrical conductivity) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	275.4046	34.4256	13.8**	0
Error	27	67.3642	2.495		
Corrected Total	35	342.7689	9.7934		

C.V.= 9.0454 Mean = 17.4624

ตารางผนวก 60 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (Electrical conductivity) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	463.3775	57.9222	26.96**	0
Error	27	57.9975	2.1481		
Corrected Total	35	521.375	14.8964		

C.V.= 8.1589 Mean = 17.9636

ตารางผนวก 61 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (Electrical conductivity) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	337.7733	42.2217	11.84**	0
Error	27	96.2755	3.5658		
Corrected Total	35	434.0489	12.4014		

C.V.= 10.8312 Mean = 17.4341

ตารางผนวก 62 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (Electrical conductivity) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	225.4982	28.1873	7.63**	0.0001
Error	27	99.7606	3.6948		
Corrected Total	35	325.2588	9.2931		

C.V.= 6.8154 Mean = 28.2036

ตารางผนวก 63 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (Electrical conductivity) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	216.3607	27.0451	3.75**	0.0048
Error	27	194.6082	7.2077		
Corrected Total	35	410.9689	11.742		

C.V.= 9.2728 Mean = 28.9525

ตารางผนวก 64 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง (Electrical conductivity) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	283.2892	35.4111	4.04**	0.0032
Error	27	236.8951	8.7739		
Corrected Total	35	520.1843	14.8624		

C.V.= 10.345 Mean = 28.6327

ตารางผนวก 65 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความชื้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	3843.262	480.4077	43.99**	0
Error	27	294.891	10.9219		
Corrected Total	35	4138.153	118.2329		

C.V.= 9.7428 Mean = 33.9208

ตารางผนวก 66 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความชื้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	3931.78	491.4725	80.34**	0
Error	27	165.1751	6.1176		
Corrected Total	35	4096.955	117.0559		

C.V.= 7.6753 Mean = 32.2249

ตารางผนวก 67 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความชื้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2552

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	2999.598	374.9498	52.22**	0
Error	27	193.8614	7.1801		
Corrected Total	35	3193.46	91.2417		

C.V.= 8.2538 Mean = 32.4647

ตารางผนวก 68 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความชื้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	3789.873	473.7342	84.8**	0
Error	27	150.8402	5.5867		
Corrected Total	35	3940.714	112.5918		

C.V.= 5.6638 Mean = 41.7316

ตารางผนวก 69 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความชื้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ MJ 0108-11-5ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	3765.643	470.7053	74.85**	0
Error	27	169.7924	6.2886		
Corrected Total	35	3935.435	112.441		

C.V.= 6.1160 Mean = 41.0022

ตารางผนวก 70 ผลการวิเคราะห์ ANOVA เปอร์เซ็นต์ความชื้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์#75ที่ปลูกในฤดูปลายฝน ปี 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
TR	8	4386.919	548.3649	63.37**	0
Error	27	233.6388	8.6533		
Corrected Total	35	4620.558	132.0159		

C.V.= 6.5977 Mean = 44.5861

ตารางผนวก 71 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมจำนวนฝักต่อต้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ในฤดูปลายฝน ปี 2552 และ 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Season	1	3.8612	3.8612	0.48ns
Error	10	100.2349	10.0235	
Variety	2	119.3431	59.6716	7.36**
S?V	2	40.3215	20.1608	2.49ns
Error	20	162.2195	8.1110	
Total	35	425.9802	12.1709	

C.V.= 15.1800 Mean = 18.7614

ตารางผนวก 72 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมจำนวนเมล็ดต่อต้น ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ในฤดูปลายฝน ปี 2552 และ 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Season	1	0.004	0.004	0.03ns
Error	10	1.7033	0.1703	
Variety	2	0.0246	0.0123	0.08ns
S?V	2	0.5929	0.2964	1.99ns
Error	20	2.9822	0.1491	
Total	35	5.307	0.1516	

C.V.= 19.7071 Mean = 1.9594

ตารางผนวก 73 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนัก 100 เมล็ด ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ในฤดูปลายฝน ปี 2552 และ 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Season	1	111.1970	111.1970	43.23**
Error	10	40.0933	4.0093	
Variety	2	15.9111	7.9556	3.09
S?V	2	5.3341	2.6670	1.04
Error	20	51.4440	2.5722	
Total	35	223.9795	6.3994	

C.V.= 7.9099 Mean = 20.2758

ตารางผนวก 74 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลง (9 ตารางเมตร) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ในฤดูปลายฝน ปี 2552 และ 2553

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Season	1	232951.0362	232951.0362	2.29ns
Error	10	1064902.2504	106490.2250	
Variety	2	341091.0153	170545.5076	1.67ns
S?V	2	852730.9229	426365.4615	4.19*
Error	20	2036440.8045	101822.0402	
Total	35	4528116.0293	129374.7437	

C.V.= 28.9988 Mean = 1100.3767

ภาคผนวก ข

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวทิพยรัตน์ พันธ์ธร
วัน เดือน ปีเกิด	3 กันยายน 2528
ภูมิลำเนา	ชุมพร
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2543 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนศรียาภัย อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2546 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนศรียาภัย อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2550 ปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชศาสตร์) มหาวิทยาลัยแม่โจ้