

ผลของโรคราแป้งและโรคใบจุดต่อถั่วเขียว



นางสาวนุชจรี ตันทนาภรณ์กุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-533-327-1

**EFFECTS OF POWDERY MILDEW AND
CERCOSPORA LEAF SPOT ON MUNGBEANS**

The logo of Suranaree University of Technology is a large, faint watermark in the background. It features a stylized figure of a person standing on a pedestal, surrounded by a circular arrangement of red and orange petals or leaves. The Thai text 'มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี' is written in a circular path around the bottom of the logo.

Miss Nuchjaree Tantanapornkul

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Crop Production Technology**

Suranaree University of Technology

Academic Year 2003

ISBN 974-533-327-1

ผลของโรคราแป้งและโรคใบจุดต่อถั่วเขียว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หทัยไชย นุญจุ่ง)

ประธานกรรมการ



(ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล เหล่าสุวรรณ)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)



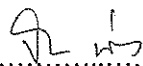
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์)

กรรมการ



(อาจารย์ ดร.โสภณ วงศ์แก้ว)

กรรมการ



(อาจารย์ ดร.ปิยะดา ทิพย์พ่อง)

กรรมการ



(รองศาสตราจารย์ น.ท. ดร.สรารวุฒิ สุธิจจร)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ



(รองศาสตราจารย์ ดร.กนก ผลาร์ก)

คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

นุชจรี ตันทนารณกุล : ผลของโรคราแป้งและโรคใบจุดต่อถั่วเขียว

(EFFECTS OF POWDERY MILDEW AND CERCOSPOA LEAF SPOT

ON MUNGBEANS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศ. ดร.ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 89 หน้า.

ISBN 974-533-327-1

โรคราแป้งและโรคใบจุด เป็นโรคที่สำคัญของถั่วเขียว ซึ่งพบในทุกภาคของประเทศไทย วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาผลกระทบของโรคราแป้งและโรคใบจุดต่อผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ ของถั่วเขียว 1. โรคราแป้ง ทำการทดลอง 2 ถู ใช้แผนการทดลองแบบ split plot จำนวน 4 ซ้ำ ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เป็น main plot และถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ ถั่วเขียวพันธุ์ต้านทานโรค 2 พันธุ์ (มทส4 และ VC3689A) และพันธุ์อ่อนแอต่อโรค 3 พันธุ์/สายพันธุ์ (ชัยนาท 60, ชัยนาท 36 และ VC3476) เป็น sub plot ผลการทดลอง พบว่า การเกิดโรคราแป้งส่งผลกระทบต่อผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเขียว ถั่วเขียวต้านทานโรคพันธุ์มทส4 จะมีผลผลิต, น้ำหนักเมล็ดต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อฝัก และจำนวนฝักต่อต้นที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนพันธุ์อ่อนแอต่อโรค คือ พันธุ์ชัยนาท 36 ลดลง 37.4, 31.78, 39.1 และ 21.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การทดสอบความงอกมาตรฐาน, ความแข็งแรงของเมล็ด และน้ำหนักสดถั่วออก ผลการทดลองพบว่า การเกิดโรคราแป้งในถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคส่งผลให้คุณภาพเมล็ดถั่วเขียวลดลงมากกว่าพันธุ์ต้านทานโรค 2. โรคใบจุด ทำการทดลอง 2 ถู ใช้แผนการทดลองแบบ split plot จำนวน 4 ซ้ำ ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เป็น main plot และถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ ถั่วเขียวพันธุ์ต้านทานโรค 2 พันธุ์ (มทส4 และ V4718) และพันธุ์อ่อนแอต่อโรค 5 พันธุ์/สายพันธุ์ (ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3689A, VC3476 และ M5-5) เป็น sub plot ผลการทดลอง พบว่า การเกิดโรคใบจุดส่งผลกระทบต่อผลผลิต และลักษณะองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ ของถั่วเขียว ถั่วเขียวต้านทานโรคพันธุ์มทส4 และ V4718 จะมีผลผลิต, น้ำหนักเมล็ดต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อฝัก และจำนวนฝักต่อต้น ที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนพันธุ์อ่อนแอต่อโรค คือ พันธุ์ชัยนาท 36 ลดลง 32.61, 25.47, 28.32 และ 41.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่อนักศึกษา...*นุชจรี ตันทนารณกุล*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา...*ไพศาล เหล่าสุวรรณ*.....

NUCHJAREE TANTANAPORNKUL: EFFECTS OF POWDERY
MILDEW AND CERCOSPORA LEAF SPOT ON MUNGBEANS.

THESIS ADVISOR : PROF PAISAN LAOSUWAN, Ph.D. 89 PP.

ISBN 974-533-327-1

Powdery mildew and cercospora leaf spot are important diseases of mungbean grown in Thailand. The objective of this study was to evaluate the deleterious effects of these disease. 1. Powdery mildew. The study was conducted in two seasons in a split-plot design with and without chemical controls of the disease as the main plot and five varieties/lines, including two resistant varieties (SUT4 and VC3689A) and three susceptible varieties (CN36, CN60 and VC3476) were the sub plot. The results showed that the disease affected seed yield and all the characters observed. Seed yield, seeds per plant, seeds per pod and pods per plant of SUT4, the resistant variety were not statistically affected where as those of susceptible such as CN36 reduced 37.4, 31.78, 39.1 and 21.1 percent, respectively. Laboratory tests for germination, seed vigor and sprouting showed that the deleterious effects the disease on susceptible varieties were higher than that of the resistant varieties. 2. Cercospora leaf spot. The experiment was conducted in two seasons using with and without chemical controls as the main plot and seven varieties/lines of mungbean : comprising two resistant varieties (SUT4 and V4718) and five susceptible varieties (CN36, CN60, VC3476, VC3689A and M5-5) as the sub plot. The results showed that the disease decreased yield and all the characters observed. Seed yield, seeds per plant, seeds per pod and pods per plant of SUT4 and V4718, the resistant varieties were not statistically affected where as those of susceptible such as CN36 reduced 32.61, 25.47, 28.32 and 41.8 percent, respectively.

School of Crop Production Technology

Academic Year 2003

Student's SignatureT. Nuchjaree.....

Advisor's Signature.....Paisan Laosuwana.....

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บุคคล และกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ อย่างดียิ่ง

- ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล เหล่าสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ช่วยเหลือ ทั้งด้านวิชาการและการดำเนินงานวิจัย

- รองศาสตราจารย์ ดร.จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ และ อาจารย์ ดร.โสภณ วงศ์แก้ว ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัสไชย บุญสูง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.ปิยะดา ทิพย์พ่อง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

- คุณบุษยงค์ จันทร์ขำ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำการวิจัยในแปลงทดลองด้วยดีจนเสร็จสิ้นการวิจัย

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ และน้อง ที่ให้การดูแล ให้คำปรึกษา และเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

นุชจรี ดันทนารณ์กุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	3
2 ปรัชญารวบรวมกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ถั่วเขียว	4
2.2 โรคถั่วเขียว	5
2.3 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว	7
2.4 ประวัติการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว	7
2.4.1 ประวัติการปรับปรุงพันธุ์	7
2.4.2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวด้านทานโรคราแป้ง	8
2.4.3 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวด้านทานโรคใบจุด	8
2.5 คุณภาพเมล็ดถั่วเขียว	10
3 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการดำเนินงานวิจัย	11
3.1 ข้อมูลลักษณะสภาพภูมิอากาศทั่วไป	11
3.2 การทดสอบผลผลิตและลักษณะต่างๆ ของถั่วเขียว	11
3.2.1 วัสดุ	11
3.2.2 สถานที่ทำการทดลอง	11
3.2.3 ระยะเวลาทำการทดลอง	11
3.2.4 การศึกษาผลของโรคราแป้งต่อผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ	13
3.2.5 การศึกษาผลของโรคใบจุดต่อผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ	13

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2.6	การเตรียมแปลงทดลอง และการปลูก.....	13
3.2.7	การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชควบคุมโรคราแป้งและโรคใบจุด	13
3.2.8	การบันทึกข้อมูล	13
3.2.9	การทดสอบการเพาะถั่วงอก	14
3.2.10	การทดสอบคุณภาพเมล็ด	15
3.2.11	วิธีการทางสถิติ	15
4	ผลการทดลอง	16
4.1	ผลของโรคราแป้งต่อลักษณะต่าง ๆ ของถั้วเขียว ถั่วที่ 1	16
4.1.1	การวิเคราะห์หาปริมาณของลักษณะต่าง ๆ ของถั้วเขียว	16
4.1.2	ผลผลิต	16
4.1.3	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น	17
4.1.4	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	17
4.1.5	จำนวนฝักต่อต้น	17
4.1.6	ขนาดเมล็ด	18
4.1.7	ระดับการเกิดโรค	18
4.2	ผลของโรคราแป้งต่อลักษณะต่าง ๆ ของถั้วเขียว ถั่วที่ 2.....	23
4.2.1	การวิเคราะห์หาปริมาณของลักษณะต่าง ๆ ของถั้วเขียว	23
4.2.2	ผลผลิต	23
4.2.3	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น	23
4.2.4	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	24
4.2.5	จำนวนฝักต่อต้น	24
4.2.6	ขนาดเมล็ด	24
4.2.7	ระดับการเกิดโรค	25
4.3	ผลการวิเคราะห์ร่วม	30
4.3.1	การวิเคราะห์หาปริมาณของลักษณะต่าง ๆ ของถั้วเขียว	30
4.3.2	ผลผลิต	30

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3.3	น้ำหนักเมล็ดต่อตัน	30
4.3.4	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	31
4.3.5	จำนวนฝักต่อตัน	31
4.3.6	ขนาดเมล็ด	31
4.3.7	ระดับการเกิดโรค	32
4.4	การทดสอบคุณภาพเมล็ดถั่วเขียวเมื่อเกิดโรคราแป้ง	37
4.4.1	ผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก	37
4.4.2	ผลการทดสอบความแข็งแรง	41
4.4.3	ผลการเพาะถั่วงอก	45
4.5	ผลของโรคใบจุดต่อลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ถั่วที่ 1	49
4.5.1	การวิเคราะห์หาปริมาณของลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว	49
4.5.2	ผลผลิต	49
4.5.3	น้ำหนักเมล็ดต่อตัน	49
4.5.4	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	50
4.5.5	จำนวนฝักต่อตัน	50
4.5.6	ขนาดเมล็ด	51
4.5.7	ระดับการเกิดโรค	51
4.6	ผลของโรคใบจุดต่อลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ถั่วที่ 2	56
4.6.1	การวิเคราะห์หาปริมาณของลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว	56
4.6.2	ผลผลิต	56
4.6.3	น้ำหนักเมล็ดต่อตัน	56
4.6.4	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	57
4.6.5	จำนวนฝักต่อตัน	57
4.6.6	ขนาดเมล็ด	58
4.6.7	ระดับการเกิดโรค	58

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.7	ผลการวิเคราะห์รวม	63
4.7.1	การวิเคราะห์หาเงื่อนไขของลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว	63
4.7.2	ผลผลิต	63
4.7.3	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น	63
4.7.4	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	64
4.7.5	จำนวนฝักต่อต้น	64
4.7.6	ขนาดเมล็ด	65
4.7.7	ระดับการเกิดโรค	65
5.	วิจารณ์ผลการทดลอง.....	70
5.1	โรคราแป้ง	70
5.1.1	ผลผลิต	70
5.1.2	องค์ประกอบผลผลิต	70
5.1.3	ระดับการเกิดโรค	71
5.1.4	คุณภาพเมล็ดถั่วเขียว	71
5.2	โรคใบจุด	73
5.2.1	ผลผลิต	73
5.2.2	องค์ประกอบผลผลิต	73
5.2.3	ระดับการเกิดโรค	74
6.	สรุปผลการทดลอง	75
6.1	โรคราแป้ง	75
6.2	โรคใบจุด	77
	รายการอ้างอิง	79
	ภาคผนวก	84
	ประวัติผู้เขียน	89

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1	แสดงคุณสมบัติของพันธุ์และสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ใช้ในการทดลอง	12
2	แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ถั่วที่ 1 ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง	19
3	แสดงผลผลิตของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	20
4	แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ..	20
5	แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	21
6	แสดงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ..	21
7	แสดงขนาดเมล็ดของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ..	22
8	แสดงระดับการเกิดโรคของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	22
9	แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ถั่วที่ 2 ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง	26
10	แสดงผลผลิตของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ..	27
11	แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	27
12	แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ..	28
13	แสดงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	28
14	แสดงขนาดเมล็ดของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	29
15	แสดงระดับการเกิดโรคของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	29
16	แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณร่วมของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง	33
17	แสดงผลผลิตของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ..	34
18	แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	34
19	แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	35
20	แสดงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ..	35
21	แสดงขนาดเมล็ดของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	36
22	แสดงระดับการเกิดโรคของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	36

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

หน้า

23	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	38
24	แสดงเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	42
25	แสดงน้ำหนักสดตัวของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์	46
26	แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ฤดูที่ 1 ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด	52
27	แสดงผลผลิตของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	53
28	แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	53
29	แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	54
30	แสดงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	54
31	แสดงขนาดเมล็ดของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	55
32	แสดงระดับการเกิดโรคของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	55
33	แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ฤดูที่ 2 ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด	59
34	แสดงผลผลิตของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	60
35	แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	60
36	แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	61
37	แสดงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	61
38	แสดงขนาดเมล็ดของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	62
39	แสดงระดับการเกิดโรคของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	62
40	แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณร่วมของผลผลิตลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด	66
41	แสดงผลผลิตของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	67
42	แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	67
43	แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	68
44	แสดงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	68
45	แสดงขนาดเมล็ดของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	69
46	แสดงระดับการเกิดโรคของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์	69

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1	เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ ที่เก็บจากแปลงที่ใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช่สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช	39
2	เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ เมื่อมีการใช้สารเคมีป้องกัน กำจัดโรคพืชและไม่ใช่สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช	40
3	เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ ที่เก็บจากแปลงที่ใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช่สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช	43
4	เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ เมื่อมีการใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช่สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช	44
5	น้ำหนักสดถั่วงอกของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ ที่เก็บจากแปลงที่ใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช่สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช	47
6	น้ำหนักสดถั่วงอกของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ เมื่อมีการใช้สารเคมีป้องกัน กำจัดโรคพืชและไม่ใช่สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช	48

บทที่ 1

บทนำ

ถั่วเขียว (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) เป็นพืชตระกูลถั่วที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย จัดเป็นพืชอาหารและพืชบำรุงดิน เมล็ดถั่วเขียวมีคาร์โบไฮเดรตประมาณ 64 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนประมาณ 23 เปอร์เซ็นต์ และไขมันประมาณ 1.2 เปอร์เซ็นต์ (Poehlman, 1991) เมล็ดถั่วเขียวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแพร่หลาย โดยสามารถใช้ในการบริโภคโดยตรง เช่น การเพาะถั่วงอก ปรุงเป็นถั่วต้ม และอุตสาหกรรมการทำแป้ง ทำขนม ทำวุ้นเส้น และอาหารสัตว์ นอกจากนี้ ถั่วเขียวยังเป็นแหล่งอาหารโปรตีน โดยใช้แทนอาหารโปรตีนในกรณีที่ขาดแคลนเนื้อสัตว์ ที่รากของถั่วเขียวมีปม เป็นที่อาศัยของเชื้อแบคทีเรีย *Rhizobium* sp. ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศ และตกค้างเป็นประโยชน์แก่พืชอื่น ๆ ที่ปลูกตามหลังถั่วเขียว ถั่วเขียวเป็นพืชวันสั้น แต่มีบางพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง พันธุ์มาตรฐานของถั่วเขียวมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 70-75 วัน จึงมีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย การปลูกถั่วเขียวสามารถปลูกได้ปีละ 3 ครั้ง คือ ดันฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการปลูกก่อนและหลังการปลูกข้าวและพืชไร่อื่น ๆ

ถั่วเขียวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่งของประเทศไทย ในปี 2545/2546 มีพื้นที่ปลูกทั้งสิ้น 2,013,322 ไร่ สามารถผลิตเมล็ดได้ 259,662 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545) พื้นที่ปลูกมีการกระจายอยู่ในทุกภาคของประเทศไทย โดยภาคเหนือมีพื้นที่ปลูกมากที่สุด คือ 1,619,728 ไร่ ให้ผลผลิต 214,476 ตัน ภาคกลางมีพื้นที่ปลูก 240,198 ไร่ ให้ผลผลิต 28,206 ตัน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูก 139,797 ไร่ ให้ผลผลิต 15,645 ตัน ส่วนภาคใต้มีพื้นที่ปลูกน้อยที่สุดเพียง 13,599 ไร่ ให้ผลผลิต 1,335 ตัน จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกถั่วเขียวมากที่สุด 5 จังหวัด คือ เพชรบูรณ์ สุโขทัย นครสวรรค์ กำแพงเพชร และลพบุรี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545) ซึ่งผลผลิตที่ได้มีแนวโน้มลดลงจากปีก่อน ๆ แต่ปริมาณความต้องการใช้ถั่วเขียวภายในประเทศ และความต้องการของตลาดต่างประเทศยังมีสูง สาเหตุที่ทำให้การผลิตลดลงเนื่องมาจาก ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ค่าแรงงาน ราคาถั่วเขียวที่ลดลง ผลผลิตต่อไร่ต่ำ (ประมาณ 129 กิโลกรัมต่อไร่, ปี 2545/2546) และสาเหตุสำคัญที่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียวต้องพบ คือ การเกิดโรคระบาดของถั่วเขียว ซึ่งมีอยู่หลายโรค และโรคที่สำคัญและพบได้ในแทบทุกท้องถิ่นที่มีการปลูกถั่วเขียว คือ โรคราแป้ง (powdery mildew) และโรคใบจุด (*Cercospora leafspot*) ซึ่งทั้งสองโรคนี้เป็นโรคที่สำคัญ เมื่อเกิดกับถั่วเขียวแล้วจะทำให้ผลผลิตลดลง และจะทำให้เมล็ดถั่วเขียวมีคุณภาพลดลง โดยเฉพาะเมื่อเกิดในช่วงที่ถั่วเขียวอยู่ในระยะออกดอกและติดฝัก ดังนั้น การผลิตถั่วเขียวเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและ

เมล็ดมีคุณภาพดี ควรมีการป้องกันการเกิดโรคราแป้งและโรคใบจุด โดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและการใช้ถั่วเขียวพันธุ์ต้านทานโรค ซึ่งสามารถลดระดับความรุนแรงของการเกิดโรคได้



วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลกระทบของโรคราแป้งและโรคใบจุด ต่อผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว
2. เพื่อศึกษาผลของโรคราแป้งต่อคุณภาพของเมล็ดถั่วเขียว



บทที่ 2

ปฐกษัตริย์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ถั่วเขียว

ถั่วเขียว (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) มีถิ่นกำเนิดทางตอนเหนือของประเทศไทยอินเดีย แหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ อินเดีย พม่า และไทย ซึ่งผลผลิตทั้งหมดคิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตทั้งโลก ถั่วเขียวเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีโปรตีนสูง 20-25 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เช่น A, B₁, B₂ และเกลือแร่ เช่น P, K, Ca (พิรศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2542; Jing, 2000) นอกจากจะปลูกเป็นพืชหลักแล้วยังสามารถปลูกถั่วเขียวในระบบการปลูกพืชแบบต่าง ๆ เช่น การปลูกเหลื่อมฤดู ปลูกแซมพืชอื่น และปลูกร่วมกับพืชอื่น นอกจากนั้นสามารถปลูกเป็นพืชอาหารสัตว์ก็ได้ ถั่วเขียวเป็นพืชที่ต้องการปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณต่ำ ทั้งนี้เพราะที่รากมีปมของเชื้อไรโซเบียมที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้

ถั่วเขียวเป็นพืชโตเร็ว ปลูกง่าย และสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี สามารถปลูกได้ในเขตอบอุ่นและเขตร้อน อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของถั่วเขียว คือ 20-30 องศาเซลเซียส การออกดอกของถั่วเขียวจะขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ชนิด คือ ช่วงแสง และอุณหภูมิ ซึ่งถั่วเขียวจะออกดอกช้าเมื่อเป็นวันยาวและอุณหภูมิต่ำ ถั่วเขียวสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินทุกสภาพ แต่ดินที่ทำให้ถั่วเขียวเจริญเติบโตได้ดีที่สุด คือ ดินร่วนปนทราย และที่สำคัญถั่วเขียวเป็นพืชทนต่อสภาพความแห้งแล้ง จึงสามารถปลูกได้ในเขตที่ไม่มีระบบชลประทาน (พิรศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2542)

โรคสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตถั่วเขียวในประเทศไทย คือ โรคใบจุด และโรคราแป้ง โรคใบจุด จะพบในฤดูฝนที่มีอากาศแบบร้อนชื้น ส่วนโรคราแป้งจะพบในช่วงที่มีอากาศเย็นหรือฤดูหนาว พันธุ์ถั่วเขียวที่มีการปลูกในประเทศไทย เช่น ชัยนาท 36, ชัยนาท 60, กำแพงแสน 1, กำแพงแสน 2 เป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค การป้องกันสามารถทำได้วิธีเดียว คือ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ดังนั้นการใช้ถั่วเขียวพันธุ์ต้านทานต่อโรคจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนการผลิต และช่วยรักษาสภาพแวดล้อม

2.2 โรคถั่วเขียว

โรคราแป้ง (Powdery mildew)

โรคราแป้ง เกิดจากเชื้อรา *Erysiphe polygoni* D.C. จัดอยู่ใน genus *Erysiphe* เป็นเชื้อราที่สร้างสปอร์ขยายพันธุ์แบบใช้เพศ โดยมี ascospore ใน ascus (ไพโรจน์ จัวงพานิช, 2525; สมศิริ แสงโชติ, 2529; Yang, 1978) เป็นโรคที่สำคัญโรคหนึ่งของถั่วเขียว และพบการระบาดในทุกพื้นที่ที่มีการปลูกถั่วเขียว โดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาวและฤดูแล้ง และพบเป็นบริเวณกว้าง (Lucy et al., 2000) อาการของโรคราแป้งสามารถมองเห็นได้ชัดเจนด้วยตาเปล่าโดยจะพบจุดสีขาวเล็ก ๆ ซึ่งเป็นเส้นใยของเชื้อรา กระจายทั่วไป พบทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ เซลล์ของใบจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลปนแดง น้ำตาลเข้ม และใบจะแห้งร่วงหล่น (พิรศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2542; Lucy et al., 2000) การระบาดจะเกิดจากใบล่างแล้วลามขึ้นสู่ใบบน (บุษราคัม อุดมศักดิ์, 2544) การแพร่กระจายของโรค สปอร์จะปลิวไปกับลม และอาจตกค้างอยู่ในดิน (Conde and Diatloff, 1991) การเกิดโรคราแป้งจะมีผลกระทบต่อความยาวฝัก, จำนวนฝักต่อต้น, น้ำหนักฝัก, ขนาดเมล็ด และอัตราการงอก ซึ่งลักษณะเหล่านี้จะส่งผลโดยตรงต่อผลผลิต ถั่วเขียวที่เป็นโรคราแป้งในระยะก่อนออกดอกจะทำให้ผลผลิตลดลง แต่ถ้ามีการระบาดของโรคในช่วงระยะการพัฒนาฝัก ใบจะหลุดร่วง แต่ไม่มีผลต่อผลผลิต (Lucy et al., 2000; Poehlman, 1991)

ในประเทศไทย ถั่วเขียวพันธุ์อุทุมทอง 1 เมื่อเกิดโรคผลผลิตลดลง 22 เปอร์เซ็นต์ (บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ, 2538; Quebral, 1978) และจากรายงานประจำปีของศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (Asian Vegetable Research Development Center, AVRDC) สาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) พบว่าผลผลิตของถั่วเขียวลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ (Kalb, 2000) การป้องกันโรคราแป้งที่นิยมใช้กันทั่วไป คือการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น carbendazim, tridemorph, penconazole และ benomyl (พิรศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2542; Nene and Thapliyal, 1993; Poehlman, 1991; Tianming, 1999) ซึ่งเมื่อมีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคราแป้งให้กับถั่วเขียวอายุ 30 วัน จะสามารถควบคุมการเกิดโรคได้ 90 เปอร์เซ็นต์ และลดระดับความเสียหายของผลผลิตได้ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยทำให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเพิ่มขึ้น (ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ, 2540; อัมภา ชินสว่างวัฒนกุล และคณะ, 2529; Naik, 2000; Tianming, 1999; Saxena and Saxena, 2002)

โรคใบจุด (*Cercospora leaf spot*)

โรคใบจุด เกิดจากเชื้อรา *Cercospora canescens* อยู่ใน genus *cercospora* ซึ่งเป็นเชื้อราที่ขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ เกิดบนหรือในเส้นใยที่ชู่อากาศ (ไพโรจน์ จ้วงพานิช, 2525; Yang, 1978) โรคใบจุดจัดเป็นโรคที่สำคัญโรคหนึ่งของถั่วเขียว พบการระบาดในแหล่งปลูกถั่วเขียวทุกพื้นที่ (Poehlman, 1991) สำหรับในประเทศไทยพบการระบาดในทุกภาคที่มีการปลูกถั่วเขียว โดยเฉพาะเมื่อปลูกในช่วงฤดูฝน เชื้อสาเหตุโรคจะเข้าทำลายถั่วเขียวในทุกระยะการเจริญเติบโต อาการของโรคจะสังเกตเห็นได้ชัดเจน โดยจะพบจุดสีน้ำตาลก่อนข้างกลม ขอบแผลไม่สม่ำเสมอ ตรงกลางแผลมีสีเทา ขนาดของแผลไม่แน่นอน และมีวงสีเหลืองล้อมรอบแผล เมื่ออาการรุนแรงมากขึ้น แผลจะขยายออกมาติดชิดกัน ทำให้เป็นรอยขนาดใหญ่ ใบแห้ง ร่วงหล่น และอาจพบเส้นใยของเชื้อราขึ้นอยู่ตรงกลางจุดสีเทา หรืออาจพบ conidiophore ของเชื้อรา ซึ่งจะเห็นเป็นจุดสีดำบนแผล (บุษราคัม อุดมศักดิ์, 2544; พีรศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2542) การแพร่กระจายของโรค สปอร์จะปลิวไปกับลม ตกค้างอยู่ในดิน และอาจติดไปกับเมล็ด (บุษราคัม อุดมศักดิ์, 2544; Conde and Diatloff, 1991; Poehlman, 1991) เมื่อถั่วเขียวเป็นโรคใบจุดในระยะออกดอกและติดฝักจะทำให้ผลผลิตของถั่วเขียวลดลง โดยทำให้ฝักลีบ เมล็ดเล็ก เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียงครึ่งเดียว (Poehlman, 1991)

ในประเทศไทย เมื่อมีการระบาดของโรคใบจุด ผลผลิตของถั่วเขียวลดลง 48 เปอร์เซ็นต์ (Daungploy, 1978) สำหรับถั่วเขียวพันธุ์อุทอง 1 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอต่อโรคใบจุด เมื่อเกิดโรคผลผลิตจะลดลง 38 เปอร์เซ็นต์ (บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ, 2538) และถ้าปลูกถั่วเขียวที่อ่อนแอต่อโรคใบจุดในฤดูฝน จะทำให้ผลผลิตถั่วเขียวลดลงถึง 60 เปอร์เซ็นต์ (พีรศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2542) และจากรายงานประจำปีของศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (AVRDC) สาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) พบว่า ถั่วเขียวที่เป็นโรคใบจุดผลผลิตจะลดลง 58 เปอร์เซ็นต์ (Kalb, 2000) ส่วนในประเทศไทยฟิลิปปินส์ ผลผลิตถั่วเขียวที่เป็นโรคจะลดลง 75 เปอร์เซ็นต์ (Quebral, 1978)

การป้องกันโรคใบจุดที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป คือ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น carbendazim, tridemorph, penconazole และ benomyl เป็นต้น (พีรศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2542; Poehlman, 1991; Tianming, 1999) ฉีดพ่นเมื่อเริ่มเกิดโรคระบาดหรือบางชนิดคลุกเมล็ดก่อนปลูก จะลดระดับการเกิดโรคได้และการใช้ถั่วเขียวพันธุ์ต้านทานโรค จะช่วยลดความเสียหายของโรคและลดการใช้สารเคมีลงได้ (ปรีชา สุรินทร์ และคณะ, 2531; พีรศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2542; ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2542; ไพศาล เหล่าสุวรรณ และชัยยะ แสงอุ่น, 2538; ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ, 2540; สมยศ พิชิตพร และคณะ, 2533; อำภา ชินสว่างวัฒนกุล, 2529; อำภา ชินสว่างวัฒนกุล, 2531; Poehlman, 1991)

2.3 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว

การเกิดโรคขึ้นกับพืชเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายให้กับผลผลิตเป็นอย่างมาก ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์พืชให้มีความต้านทานต่อโรคจะช่วยให้ได้ผลผลิตและมีคุณภาพสูงขึ้น การปรับปรุงพันธุ์พืชให้ต้านทานต่อโรคจะต้องมีปัจจัยต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะทรงต้น, species, ระยะการเจริญเติบโต, อายุของพืช, ชนิดของโรค, ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและโรคพืช และสภาพแวดล้อม (Chaitieng, 2002) ซึ่งก่อนที่นักปรับปรุงพันธุ์จะทำการปรับปรุงพันธุ์พืชขึ้นมา พบว่าในสภาพธรรมชาติมีพืชที่ต้านทานโรคอยู่ก่อนแล้วและการต้านทานโรคสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ ซึ่งการต้านทานโรคจะถูกควบคุมโดยยีนหนึ่งคู่ หรือควบคุมโดยยีนหลายคู่ ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อโรคและการต้านทานโรคของพืช (Poehlman, 1991)

การปรับปรุงพันธุ์พืชให้ต้านทานโรคสามารถทำได้หลายวิธี เช่น pedigree method, bulk method, mutation breeding และวิธี backcross เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด เพราะใช้ระยะเวลาสั้น รวดเร็ว และได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ (Poehlman, 1991) การปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้วิธีการผสมกลับและประสบความสำเร็จ คือ การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว พันธุ์ มทส2, มทส3 และมทส4 ให้มีความต้านทานโรคใบจุด (ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ, 2538)

2.4 ประวัติการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว

2.4.1 ประวัติการปรับปรุงพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวได้มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบโดยเริ่มต้นจากการคัดเลือกโดยเกษตรกรในแปลงปลูก ต่อมาได้มีการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวโดยวิธีการผสมพันธุ์ และปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการกลายพันธุ์ ประเทศอินเดียเป็นประเทศแรกที่เริ่มการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว โดย Punjab Agricultural University (PAU) ได้ปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้มีความต้านทานต่อโรค – แมลง ต่อมาในปี พ.ศ. 2515 ได้มีการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (Asian Vegetable Research and Development Center, AVRDC) ที่สาธารณรัฐไต้หวัน การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวได้ดำเนินการอย่างกว้างขวางมากขึ้น สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวในประเทศไทยได้เริ่มมาตั้งแต่ในปี พ.ศ. 2512 (Laosuwan, 1998) โดยการทำทดสอบผลผลิตในสภาพแวดล้อมต่างกันของถั่วเขียวพันธุ์และสายพันธุ์ต่าง ๆ และในปี พ.ศ. 2519 ได้รับรองถั่วเขียวพันธุ์อุทอง 1 เป็นพันธุ์การค้า และในปีต่อ ๆ มาได้มีการนำสายพันธุ์ถั่วเขียวจาก ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย มาทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและลักษณะที่ดี จนกระทั่งได้ถั่วเขียวพันธุ์ใหม่ ๆ ซึ่งมีการใช้มาจนถึงปัจจุบัน

2.4.2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคราแป้ง

การเกิดโรคราแป้งในถั่วเขียวจะทำให้ผลผลิตและคุณภาพลดลง การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคราแป้งและการศึกษาถึงผลกระทบจากโรคได้กระทำมาเป็นระยะเวลานาน ส่วนมากการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวจะทำโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (AVRDC) มีถั่วเขียวที่เป็นพันธุ์ต้านทานอยู่หลายพันธุ์ เช่น ML1, ML3 หรือ ML6 การถ่ายทอดลักษณะการต้านทานโรคของโรคราแป้ง พบว่า ถั่วเขียวแต่ละพันธุ์มียีนควบคุมการเกิดโรคแตกต่างกัน เช่น ถั่วเขียวพันธุ์ PHLV18 ควบคุมโดยยีนเพียงคู่เดียว (Poehlman, 1991) และมีรายงานว่า การต้านทานโรคถูกควบคุมโดยยีน 2 คู่ คือ Pm-1 และ Pm-2 (Reddy, 1994) ต่อมาได้มีรายงานว่า การต้านทานโรคราแป้งถูกควบคุมโดยยีนที่เป็น multiple gene ซึ่งมีผลแบบ additive และ dominant (Gawande, 2003)

ในปี 2528 ได้ทดสอบการลดลงของผลผลิตถั่วเขียวพันธุ์อุทอง 1 ที่เกิดโรคราแป้ง โดยการปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติ และมีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช 1, 2 และ 3 ครั้ง พบว่า การฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ครั้ง จะให้ผลผลิตสูงสุด และได้ทดสอบปฏิกิริยาของสายพันธุ์ถั่วเขียวต่อโรคราแป้ง โดยใช้ถั่วเขียว 30 พันธุ์และสายพันธุ์ มีถั่วเขียวพันธุ์อุทอง 1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ V4718 ซึ่งมีคะแนนการเกิดโรค 1 ส่วนพันธุ์อุทอง 1 มีคะแนนการเกิดโรค 3.6 (1 = ไม่พบการเกิดโรค, 5 = เกิดโรคอย่างรุนแรง) (อำภา ชินสว่างวัฒนกุล และคณะ, 2528; สมยศ พิชิตพร และคณะ, 2536) และได้มีการทดสอบสารเคมีในการควบคุมโรคราแป้ง โดยใช้สารเคมี 4 ชนิด คือ sulfur, benomyl, metalaxyl และ triadimefon กับถั่วเขียว 3 พันธุ์ คือ VC3543A, กำแพงแสน 1 และอุทอง 1 ซึ่งการทดสอบ พบว่า triadimefon มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคราแป้งได้ดีที่สุด โดยดูจากการเข้าทำลายของโรคน้อยที่สุด (Tianming, 1999)

2.4.3 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคใบจุด

โรคใบจุดเกิดจากเชื้อรา *Cercospora canescens* การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคใบจุด ได้มีการปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่องและแพร่หลาย ในปี 2527 ได้ทดสอบถั่วเขียว 4 สายพันธุ์ พบว่าคะแนนการเกิดโรคใบจุดของถั่วเขียวแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกัน โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ VC1560D เป็นสายพันธุ์ที่มีคะแนนการเกิดโรคน้อยที่สุด และได้ทดสอบปฏิกิริยาของถั่วเขียวสายพันธุ์ต่าง ๆ 81 สายพันธุ์ จาก AVRDC ต่อโรคใบจุด พบว่า มีถั่วเขียว 30 สายพันธุ์ที่มีคะแนนการเกิดโรคอยู่ระหว่าง 1-2 (อำภา ชินสว่างวัฒนกุล และคณะ, 2529) หลังจากนั้นได้นำถั่วเขียว 30 สายพันธุ์ มาทดสอบปฏิกิริยากับโรคใบจุดอีกครั้ง พบว่ามีเพียง 11 สายพันธุ์ที่มีคะแนนการเกิดโรคอยู่ระหว่าง 1-2 นอกจากนี้ยังได้ทดสอบสายพันธุ์ถั่วเขียวต่อโรคใบจุด โดยการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทดสอบกับถั่วเขียว 11 สายพันธุ์ โดยมี

ถั่วเขียวพันธุ์อุทอง 1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ พบว่า ถั่วเขียวที่อยู่ในแปลงที่มีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงที่ไม่ได้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช (อำภา ชินสว่างวัฒนกุล และคณะ, 2529)

ในปี 2529-2530 ได้ประเมินผลกระทบเนื่องจากโรคใบจุด พบว่า คะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียวที่มีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะต่ำกว่าแปลงที่ไม่ได้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันการเกิดโรค สำหรับแปลงที่ไม่ได้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ถั่วเขียวสายพันธุ์ VC1560D มีคะแนนการเกิดโรคเพียง 1.9 สำหรับผลผลิต พบว่า แปลงที่ได้รับการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีผลผลิตสูงกว่า (อำภา ชินสว่างวัฒนกุล และปรีชา สุรินทร์, 2531) นอกจากนี้ได้มีการทดลองปลูกถั่วเขียวเพื่อหลีกเลี่ยงโรคใบจุด ซึ่งพบว่า ถ้ามีการปลูกในช่วงปลายพฤษภาคม ถึงปลายมิถุนายน คะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียวจะต่ำและผลผลิตสูงกว่าการปลูกถั่วเขียวในช่วงอื่น ๆ และพบว่าเมื่อมีการปลูกถั่วเขียวติดต่อกันเป็นเวลานานการเกิดโรคใบจุดจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากการสะสมของเชื้อรา (อำภา ชินสว่างวัฒนกุล และคณะ, 2531)

ในปี 2536 ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย ได้คัดพันธุ์ถั่วเขียวที่มีรายงานว่าต้านทานโรคใบจุดมาประเมินในสภาพต่าง ๆ กัน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท โดยปลูกถั่วเขียว 16 สายพันธุ์ ซึ่งมีพันธุ์อ่อนแอต่อโรค 2 พันธุ์สำหรับตรวจสอบ และพันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 60 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 2 ซ้ำ ผลการทดลองพบว่า ถั่วเขียวสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคใบจุดได้ดีที่สุด คือ V1445, V1471 และ V4679 และได้คัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานต่อโรคใบจุดและโรคราแป้ง โดยทำการผสมกับถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 60 และพันธุ์กำแพงแสน 1 คัดเลือกต้นที่มีคะแนนการเกิดโรคต่ำกว่า 2.5 จำนวน 220 ต้น และได้เก็บเมล็ดไว้สำหรับปลูกคัดเลือกในฤดูต่อไป (สมยศ พิชิตพร และคณะ, 2536)

ในปี 1980 ได้มีการผสมพันธุ์ถั่วเขียวสายพันธุ์ VC1560D ซึ่งต้านทานต่อโรคราแป้งและโรคใบจุด กับพันธุ์อุทอง 1 แล้วคัดเลือกด้วยวิธีหนึ่งเมล็ดต่อต้น และทดสอบผลผลิตในหลายท้องที่แล้วได้ขอรับรองพันธุ์เป็นพันธุ์การค้าในชื่อ มทส1 หลังจากนั้นได้พัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว กำแพงแสน 1 กำแพงแสน 2 และมอ1 ให้ต้านทานต่อโรคใบจุด โดยการผสมกับถั่วเขียวสายพันธุ์ VC3689A ทำการผสมกลับ 4 ครั้ง ทดสอบผลผลิตในหลายท้องที่ และได้ออกเป็นพันธุ์การค้าในชื่อ มทส2, มทส3 และมทส4 (Laosuwan et al., 1997, Laosuwan, 1999)

2.5 คุณภาพเมล็ดถั่วเขียว

คุณภาพเมล็ดถั่วเขียวสำหรับการเพาะถั่วงอก เมล็ดถั่วเขียวที่นำมาเพาะถั่วงอก ส่วนใหญ่จะนิยมใช้เมล็ดถั่วเขียวที่มีคุณภาพดี และปานกลาง (Law and Law, 1991) โดยไม่เลือกว่าต้องเป็นถั่วเขียวพันธุ์ใด ขนาดเมล็ดที่นิยมใช้ จะใช้ถั่วเขียวที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ เพราะถั่วงอกจะมีความแข็งแรงกว่า เมล็ดขนาดเล็ก ขนาดเมล็ดไม่มีผลต่อน้ำหนักถั่วงอก แต่มีผลต่อความอ้วนของ hypocotyl (สุวิมล ถนอมทรัพย์ และคณะ, 2540) คุณภาพเมล็ดถั่วเขียวแต่ละสายพันธุ์จะดีหรือไม่ดี ขึ้นอยู่กับการเจริญเติบโต การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ในการเพาะถั่วงอก เมล็ดที่นำมาใช้ต้องเป็นเมล็ดที่เก็บในสภาพที่เย็นและแห้ง เมื่อนำเมล็ดมาเพาะจะได้ถั่วงอกที่ดี (Kalb, 2000) นอกจากนี้ ความบริสุทธิ์ของเมล็ด, การเกิดโรคและแมลง จะทำให้คุณภาพของเมล็ดเปลี่ยนไป เมื่อเมล็ดเกิดโรค จะทำให้คุณภาพของถั่วงอกลดลงด้วย (Law and Law, 1990) นอกจากนี้ อุณหภูมิยังสามารถทำลายคุณภาพเมล็ดพันธุ์ได้โดยเมื่อมีอุณหภูมิต่ำ ทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ดี และเมื่อมีเชื้อราติดมากับเมล็ด จะทำให้ถั่วงอกเน่าได้ (Imrie, 1991; สุวิมล ถนอมทรัพย์ และคณะ, 2540) สำหรับถั่วงอกที่ตลาดต้องการคือ ถั่วงอกจะต้องมีความยาว 50 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร และมีสีขาว (Law and Law, 1991)



บทที่ 3

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ข้อมูลลักษณะสภาพภูมิอากาศ และลักษณะดิน

ได้ทำการรวบรวมข้อมูลลักษณะภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ จากกรมอุตุนิยมวิทยา อ.เมือง จ.นครราชสีมา และลักษณะดิน จากสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ภาคผนวก)

3.2 การทดสอบผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียวเมื่อเกิดโรคราแป้ง และโรคใบจุด

3.2.1 วัสดุ

- (1) เมล็ดถั่วเขียวพันธุ์และสายพันธุ์ต่าง ๆ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ คุณสมบัติและแหล่งที่มาแสดงไว้ในตารางที่ 1
- (2) ปุ๋ย N-P-K สูตร 12-24-12
- (3) สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช benomyl [methyl 1-(butylcarbamoyl)- 2 benzimidazole carbamate 50% W.P.] สารกำจัดวัชพืชรากถอนออก alachlor [2-chloro-2-(6-diethyl-N-acetanilide 48% w/v E.C)] และสารกำจัดแมลง
- (4) ถังกระดาชขนาดต่าง ๆ สำหรับเก็บรักษาผลผลิต
- (5) ภาชนะสำหรับการเพาะถั่วออก
- (6) กระดาชเพาะเมล็ด
- (7) ตะแกรงร่อนอายุ
- (8) คู่มืออายุ
- (9) คู่มือความงอก

3.2.2 สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองในฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ศูนย์เครื่องมือ 3

3.2.3 ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มต้นทำการทดลอง มกราคม 2544 สิ้นสุด มกราคม 2546

ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติของพันธุ์และสายพันธุ์อ้วนเขียวที่ใช้ในการทดลอง

พันธุ์ / สายพันธุ์	คุณสมบัติ	แหล่งที่มา
มทส4 (SUT4)	ต้านทานโรคใบจุด และโรคราแป้ง	เป็นพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ มอ1 และ VC3689A โดยวิธีผสมกลับ
ชัยนาท 60 (CN60)	ไม่ต้านทานโรคทั้ง 2 ชนิด	เป็นเมล็ดสายพันธุ์ข้าวต้นที่เกิดจากการผสมระหว่าง พันธุ์ MG 50-10 A (Y) กับ ML-6 โดย AVRDC แล้วนำมาปลูกคัดเลือกที่สถานีทดลองพืชไร่อุทุมพร
ชัยนาท 36 (CN36)	ไม่ต้านทานโรคทั้ง 2 ชนิด	เป็นพันธุ์ที่เกิดจากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ Pagasal กับ PHLV 18 โดย AVRDC แล้วนำมาปลูกคัดเลือกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
V4718	ต้านทานโรคใบจุด และโรคราแป้ง	เป็นสายพันธุ์ที่นำเข้ามาจาก ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (AVRDC)
VC3689A	ไม่ต้านทานโรคทั้ง 2 ชนิด	เป็นสายพันธุ์ที่นำเข้ามาจาก ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (AVRDC)
VC3476	ไม่ต้านทานโรคทั้ง 2 ชนิด	เป็นสายพันธุ์ที่นำเข้ามาจาก ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (AVRDC)
M5-5	ไม่ต้านทานโรคทั้ง 2 ชนิด	เป็นพันธุ์ที่เกิดจากการกลายพันธุ์ ของอ้วนเขียวพันธุ์ชัยนาท 36

3.2.4 การศึกษาผลของโรคราแป้งต่อผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ

การศึกษาผลของโรคราแป้งต่อถั่วเขียว ใช้แผนการทดลองแบบ split plot จำนวน 4 ซ้ำ โดยให้การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เป็น main plot ส่วน sub plot ได้แก่ ถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ มทส4, ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476 และ VC3689A แต่ละแปลงย่อยมี 4 แถว ๆ ยาว 5 เมตร

การปลูกถั่วเขียวเพื่อศึกษาโรคราแป้ง กระทำ 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 ปลูกในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2544 เก็บเกี่ยวในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2544

ชุดที่ 2 ปลูกในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2544 เก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545

3.2.5 การศึกษาผลของโรคใบจุดต่อผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ

การศึกษาผลของโรคใบจุดต่อถั่วเขียว ใช้แผนการทดลองแบบ split plot จำนวน 4 ซ้ำ โดยให้การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เป็น main plot ส่วน sub plot ได้แก่ ถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ มทส4, ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476, VC3689A, V4718 และ M5-5 แต่ละแปลงย่อยมี 4 แถว ๆ ยาว 5 เมตร

การปลูกถั่วเขียวเพื่อศึกษาโรคใบจุด กระทำ 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 ปลูกในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2545 เก็บเกี่ยวในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2545

ชุดที่ 2 ปลูกในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2545 เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2545

3.2.6 การเตรียมแปลงทดลองและการปลูก

เตรียมแปลงทดลองโดยใช้การไถตากดินเป็นเวลา 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นไถแปร เพื่อให้ดินมีขนาดเล็กกลรวมทั้งเป็นการกำจัดวัชพืช ตากดินไว้ 15 วัน จึงทำการไถพรวนและปรับพื้นที่ก่อนการปลูกทรงพื้นที่โดยการหว่านปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ และโรยฟัรราดาน อัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูก แต่ละแปลงย่อยปลูก 4 แถว ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร โดยหยอดหลุมละ 2-3 เมล็ด หลังจากเมล็ดงอก 7 วันทำการกลบแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม เมื่อต้นกล้าอายุประมาณ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ และพูนโคนต้นพร้อมการกำจัดวัชพืช

3.2.7 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชควบคุมโรคราแป้งและโรคใบจุด

ใช้ benomyl ในอัตรา 25 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเริ่มฉีดพ่นเมื่อพบการเข้าทำลายของโรคราแป้ง และทำการฉีดทุก ๆ 7 วันจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

3.2.8 การบันทึกข้อมูล

- (1) วันดอกแรกบาน นับจากวันงอกจนถึงวันที่ดอกแรกใน 2 แถวกลางบาน

(2) คะแนนการเกิดโรค โดยการให้คะแนน 5 คะแนน คือ

- 1 = ใบสะอาด ไม่ปรากฏอาการของโรค
- 2 = ใบเป็นโรค 1-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ
- 3 = ใบเป็นโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ
- 4 = ใบเป็นโรค 51-75 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ
- 5 = ใบเป็นโรค 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

(3) การเก็บเกี่ยวและการประเมินผลผลิต การวัดผลผลิตทำการเก็บเกี่ยว 2 แถวกลาง โดยตัดต้นหัวและท้ายแปลงออกจากทุกแถว วัดความยาวของแถว และนับจำนวนต้น เก็บรวมลงในถุงเดียวกัน และนำไปชั่งน้ำหนัก

- น้ำหนัก 100 เมล็ด ทำการสุ่มแต่ละแปลงย่อยมา 3 ตัวอย่าง ๆ ละ 100 เมล็ด ชั่งน้ำหนักจากเครื่องชั่งละเอียด แล้วหาค่าเฉลี่ย

- น้ำหนักเมล็ดต่อต้น คำนวณจาก น้ำหนักรวมของแต่ละแปลงย่อยหารด้วย จำนวนต้นในแปลงย่อยนั้น

- ทำการวัดความชื้นเมล็ดโดยใช้เครื่อง Dole Model 400B Moisture Tester แล้วปรับความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์

- คำนวณเปอร์เซ็นต์การสูญเสียของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้รับสารเคมี} - \text{ผลผลิตที่ไม่ได้รับสารเคมี}}{\text{ผลผลิตที่ได้รับสารเคมี}} \times 100$$

- คำนวณผลผลิตเป็นกิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้สูตร

$$\text{ผลผลิต} = \frac{\text{ผลผลิตต่อแปลง (กรัม)}}{1000 \text{ กรัม}} \times \frac{1600 \text{ (ตารางเมตร)}}{\text{พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)}} \times \frac{100 - X}{100 - 12}$$

โดย X = ความชื้นของเมล็ดเมื่อทำการชั่งน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์)

3.2.9 การทดสอบการเพาะถั่วงอก

นำเมล็ดที่เก็บไว้ในอุณหภูมิปกติมาทำการเพาะถั่วงอกทุก ๆ 2 เดือน รวม 5 ครั้ง โดยเริ่มเพาะในเดือนที่ 2 หลังการเก็บเกี่ยว มีวิธีการทดสอบ ดังนี้

1. นำเมล็ดถั่วเขียว 100 กรัม แช่น้ำธรรมดา 1 ชั่วโมง แล้วล้างเมล็ดให้สะอาด โดยล้างเอาสิ่งสกปรกออก หลังจากนั้นแช่น้ำไว้อีก 10 – 12 ชั่วโมง หรือ 1 คืน
2. ล้างเมล็ดที่แช่น้ำ นำไปใส่ในหม้อดินที่เตรียมไว้ เทเมล็ดให้กระจายทั่วกันหย่อปิดทับด้วยตาข่ายพลาสติก และผ้าขนหนูที่ชุ่มน้ำ จากนั้นให้อิฐทับไว้ นำไปวางไว้ที่ร่มและเย็น
3. รดน้ำทุกวัน วันละ 3-4 ครั้ง โดยรดน้ำให้ท่วมเมล็ดแล้วแช่ทิ้งไว้ 5 นาที

4. เพาะถึงวันที่ 3 เอาอิฐและผ้าขนหนูที่ปิดทับไว้ออก นำถั่วงอกที่ได้ ออกล้างน้ำให้สะอาด

5. บันทึกร้าน้ำหนักสดถั่วงอก (กรัม)

3.2.10 การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

นำเมล็ดที่เก็บไว้ในอุณหภูมิปกติมาทำการทดสอบคุณภาพเมล็ดทุก ๆ 2 เดือน รวม 5 ครั้ง โดยเริ่มเพาะในเดือนที่ 2 หลังการเก็บเกี่ยว มีวิธีการทดลองดังนี้

1. การตรวจสอบความงอกมาตรฐาน (standard germination test)

ทำการทดสอบโดยใช้เมล็ด 3 ซ้ำ ๆ ละ 100 เมล็ด โดยวิธี between paper เพาะในตู้อบที่มีอุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส (กลางคืน 20 องศาเซลเซียส เวลา 16 ชั่วโมง และกลางวัน 30 องศาเซลเซียส เวลา 8 ชั่วโมง) ตามวิธีของ ISTA (1999)

2. การตรวจสอบความแข็งแรง (vigor test)

ตรวจสอบความแข็งแรงโดยใช้วิธี accelerated aging test ทำการทดสอบโดยใช้เมล็ด 3 ซ้ำ ๆ ละ 100 เมล็ด เพาะในตู้เร่งอายุที่มีอุณหภูมิเฉลี่ย 41 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 96 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำเมล็ดออกเพื่อทดสอบความงอกโดยเพาะในตู้อบที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

3.2.11 วิธีการทางสถิติ

1. ทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT, Version 3/93 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

2. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ split-plot design และ split-split plot design

บทที่ 4

ผลการทดลอง

โรคราแป้ง (Powdery mildew)

4.1 ผลของโรคราแป้งต่อลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียวฤดูที่ 1

4.1.1 การวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ของลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียวฤดูที่ 1

ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ตารางที่ 2 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช กับถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ มีผลทำให้ผลผลิต น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และคะแนนการเกิดโรคมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ขนาดเมล็ด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนปฏิกริยาระหว่างการใช้ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช กับถั่วเขียวพันธุ์ / สายพันธุ์ต่าง ๆ มีผลทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น ขนาดเมล็ด และคะแนนการเกิดโรค มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

4.1.2 ผลผลิต

ผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 3 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ผลผลิตของถั่วเขียวมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 314.85 และ 267.42 กก./ไร่ โดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ผลผลิตเฉลี่ยลดลง 15.06 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ผลผลิตลดลง 19.92 เปอร์เซ็นต์ ถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานโรค ผลผลิตของถั่วเขียวเมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีความใกล้เคียงกัน คือ 305.35 กก./ไร่ และ 308.93 กก./ไร่ ส่วนผลผลิตของถั่วเขียวอีก 3 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36 และ VC3476 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอต่อโรคเมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะให้ผลผลิต 286.85, 342.81 และ 316.97 กก./ไร่ ตามลำดับ และถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะให้ผลผลิตเพียง 237.88, 258.78 และ 259.39 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งพบว่าผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะให้ผลผลิตที่สูงกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ลดลงจะพบว่าถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 มีผลผลิตลดลงมากที่สุด คือ 24.51 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ VC3476 และชัยนาท 60 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตลดลง 18.17 และ 17.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.1.3 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น

น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 4 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช่สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียวมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นเฉลี่ย 18.82 และ 17.13 กรัม น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์ มทส4 และ VC3689A เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช น้ำหนักเมล็ดจะไม่แตกต่างกันคือ พันธุ์ มทส4 มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 17.36 และ 18.28 กรัม ส่วนสายพันธุ์ VC3689A มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 17.74 กรัม และ 18.57 กรัม ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค ชัยนาท 36, ชัยนาท 60 และ VC3476 เมื่อได้รับ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีน้ำหนักเมล็ด 19.86, 19.98 และ 19.16 กรัม ตามลำดับ แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีน้ำหนักเมล็ดเพียง 15.26, 17.90 และ 15.64 กรัม ตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียมีค่า 23.16, 10.41 และ 18.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.1.4 จำนวนเมล็ดต่อฝัก

จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 5 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช่สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้อาณาณเมล็ดต่อฝักมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 12.3 และ 8.8 เมล็ดต่อฝัก ถั่วเขียวพันธุ์ มทส4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีเมล็ด 12.3 เมล็ดต่อฝัก และที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีเมล็ด 11.3 เมล็ดต่อฝัก ส่วนถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476 และ VC3689A ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีเมล็ด 12.5, 11.8, 12.5 และ 12.3 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ ส่วนเมื่อไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีเมล็ดเพียง 8.3, 8.0, 8.0 และ 8.5 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียมีค่า 33.60, 32.20, 36.00 และ 30.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.1.5 จำนวนฝักต่อต้น

จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 6 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช่สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้อาณาณฝักต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 26.0 และ 22.8 ฝักต่อต้น ถั่วเขียวพันธุ์ มทส4 ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานโรคเมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีจำนวนฝักต่อต้นที่ไม่แตกต่างกัน คือ 23.3 และ 23.8 ฝักต่อต้น ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476 และ VC3689A เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีจำนวนฝัก 24.5, 24.3, 29.3 และ 28.5 ฝักต่อต้น ตามลำดับ แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมี

จำนวนฝัก 21.5, 20.3, 20.8 และ 27.5 ฝักต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียมีค่า 12.24, 16.46, 29.01 และ 3.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.1.6 ขนาดเมล็ด

ขนาดเมล็ดของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 7 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ขนาดเมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยให้ขนาดเมล็ดเฉลี่ย 6.08 และ 5.95 กรัมต่อ 100 เมล็ด ถั่วเขียวทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ มทส4, ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476 และ VC3689A ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานโรคและพันธุ์อ่อนแอต่อโรค มีขนาดเมล็ดที่ใกล้เคียงกัน คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีขนาดเมล็ด 6.09, 7.04, 6.97, 5.19 และ 5.11 กรัมต่อ 100 เมล็ด ตามลำดับ และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีขนาดเมล็ด 6.44, 6.90, 6.65, 4.86 และ 4.89 กรัมต่อ 100 เมล็ด ตามลำดับ ซึ่งมีขนาดเมล็ดที่น้อยกว่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช แต่เป็นความแตกต่างเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

4.1.7 คะแนนการเกิดโรค

คะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 8 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้คะแนนการเกิดโรคมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 1.3 และ 2.6 ถั่วเขียวพันธุ์ต้านทานโรค มีคะแนนการเกิดโรคต่ำกว่าถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค และพันธุ์ต้านทานโรค คือ มทส4 เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช คะแนนการเกิดโรคไม่มีความแตกต่างกัน คือ มีคะแนนการเกิดโรค 1 ซึ่งหมายความว่าเกิดโรคเพียง 1-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบทั้งหมด ส่วนพันธุ์อ่อนแอต่อโรค คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36 และ VC3476 เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะเกิดโรคเพียงเล็กน้อย คือ อยู่ในคะแนน 1.3, 1.8 และ 1.3 ตามลำดับ และถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะทำให้เกิดโรคอย่างรุนแรง คะแนนการเกิดโรคสูงถึง 3.8, 3.8 และ 3.5 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชฉีดพ่นให้กับถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคจะสามารถควบคุมความรุนแรงของการเกิดโรคให้ลดลงได้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ในการปลูกทดสอบ
ผลของโรคราแป้ง (ฤดูที่ 1) ทำการทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Sources of variation	df	ผลผลิต	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	จำนวนฝัก ต่อต้น	ขนาดเมล็ด	คะแนนการ เกิดโรค
Chemicals (T)	1	*	*	**	*	ns	**
Varieties (V)	4	ns	ns	**	**	**	**
T x V	4	ns	**	**	**	*	**
CV (%)		10.7	7.9	8.5	6.5	3.4	23.7

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ; *,** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ



ตารางที่ 3 แสดงผลผลิตของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง (ฤดูที่ 1)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กก./ไร่)					
มทศ4	305.35d	308.93a	307.14a	- 3.58	-
ชัยนาท 60	286.85e	237.88e	262.36e	48.97	17.07
ชัยนาท 36	342.81a	258.78d	300.79b	84.03	24.51
VC3476	316.97c	259.39c	288.18d	57.85	18.17
VC3689A	322.29b	272.15b	297.22c	50.14	15.56
ค่าเฉลี่ย	314.85	267.42	291.14	47.43	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 4 แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง (ฤดูที่ 1)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กรัม / ต้น)					
มทศ4	17.36e	18.28b	17.82	-0.91	-
ชัยนาท 60	19.98a	17.90c	18.94	2.07	10.41
ชัยนาท 36	19.86b	15.26c	17.56	4.60	23.16
VC3476	19.16c	15.64d	17.40	3.52	18.37
VC3689A	17.74d	18.57a	18.16	-0.82	-
ค่าเฉลี่ย	18.82	17.13	17.97	1.69	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง (ฤดูที่ 1)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(เมล็ด / ฝัก)					
มทส4	12.3b	11.3a	11.8	1.0	8.13
ชัยนาท 60	12.5a	8.3c	10.4	4.3	33.60
ชัยนาท 36	11.8c	8.0d	9.9	3.8	32.20
VC3476	12.5a	8.0d	10.3	4.5	36.00
VC3689A	12.3b	8.5b	10.4	3.8	30.89
ค่าเฉลี่ย	12.3	8.8	10.5	3.5	

ค่าเฉลี่ยในแนวดังที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT
(Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง (ฤดูที่ 1)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(ฝัก / ต้น)					
มทส4	23.3c	23.8b	23.5	-0.5	-
ชัยนาท 60	24.5c	21.5c	23.0	3.0	12.24
ชัยนาท 36	24.3d	20.3c	22.3	4.0	16.46
VC3476	29.3a	20.8d	25.1	8.5	29.01
VC3689A	28.5b	27.5a	28.0	1.0	3.51
ค่าเฉลี่ย	26.0	22.8	24.4	3.3	

ค่าเฉลี่ยในแนวดังที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT
(Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 7 แสดงขนาดเมล็ดของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง (ฤดูที่ 1)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กรัม / 100 เมล็ด)					
มทส4	6.09c	6.44c	6.26	-0.34	-
ชัยนาท 60	7.04a	6.90a	6.97	0.14	1.99
ชัยนาท 36	6.97b	6.65b	6.81	0.32	4.59
VC 3476	5.19d	4.86e	5.02	0.33	6.36
VC3689A	5.11e	4.89d	5.00	0.21	4.31
ค่าเฉลี่ย	6.08	5.95	6.01	0.13	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 8 แสดงคะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง (ฤดูที่ 1)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง
(คะแนนการเกิดโรค) ¹				
มทส4	1.0c	1.0c	1.0	0.0
ชัยนาท 60	1.3b	3.8a	2.6	2.5
ชัยนาท 36	1.8a	3.8a	2.8	2.0
VC 3476	1.3b	3.5b	2.4	2.2
VC3689A	1.0c	1.0c	1.0	0.0
ค่าเฉลี่ย	1.3	2.6	2.0	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

¹ 1 = ใบสะอาด ไม่ปรากฏอาการของโรค, 5 = ใบเป็นโรค 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

4.2 ผลของโรคราแป้งต่อลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ฤดูที่ 2

4.2.1 การวิเคราะห์หาเรียนรู้ของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว

ผลการวิเคราะห์หาเรียนรู้ของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว แสดงไว้ในตารางที่ 9 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช กับถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ มีผลทำให้ ผลผลิต น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และคะแนนการเกิดโรคมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนขนาดเมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ปฏิกริยาระหว่างการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชกับถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ มีผลให้ ผลผลิต และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วน จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น ขนาดเมล็ด และคะแนนการเกิดโรคไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

4.2.2 ผลผลิต

ผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 10 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ผลผลิตของถั่วเขียวมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 194.49 และ 114.84 กก./ไร่ ซึ่งการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีผลผลิตลดลง 40.95 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ผลผลิตลดลง 69.36 เปอร์เซ็นต์ ถั่วเขียวต้านทานโรคพันธุ์มทส4 มีความแตกต่างของผลผลิตเพียงเล็กน้อย เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช คือ 186.63 กก. และ 181.57 กก. ส่วนถั่วเขียวพันธุ์ชัชนาท 36 ที่เป็นพันธุ์อ่อนแอต่อโรคมกที่สุดมีความแตกต่างของผลผลิตมากที่สุด โดยเมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีผลผลิต 260.64 กก./ไร่ แต่ถ้าปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติโดยไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะได้ผลผลิตเพียง 118.96 กก./ไร่ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อื่น ๆ คือ ชัชนาท 60, VC3476 และ VC3689A ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีผลผลิต 177.28, 188.20 และ 159.70 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีผลผลิตเพียง 92.49, 89.31 และ 91.86 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลผลิตลดลง พบว่า ถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค ชัชนาท 36, VC3476, ชัชนาท 60 และ VC3689A มีผลผลิตลดลง 54.36, 52.54, 47.83 และ 42.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานโรคมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตลดลงเพียง 2.71 เปอร์เซ็นต์

4.2.3 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น

น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 11 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นเฉลี่ย 6.00 และ 3.56 กรัมต่อต้น ถั่วเขียวพันธุ์มทส

4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 5.71 กรัม และที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 4.81 กรัม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 15.76 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค คือ ชัยนาท 36, ชัยนาท 60, VC3476 และ VC3689A ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 7.82, 5.54, 6.11 และ 4.85 กรัม ตามลำดับ และถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 3.62, 3.43, 3.16 และ 2.79 กรัม ตามลำดับซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 53.71, 38.09, 48.28 และ 42.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.2.4 จำนวนเมล็ดต่อฝัก

จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 12 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้จำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 13.8 และ 9.0 เมล็ดต่อฝัก ถั่วเขียวทั้งพันธุ์ต้านทานโรคและพันธุ์อ่อนแอต่อโรคมีจำนวนเมล็ดต่อฝักที่ให้ผลการทดลองไปในทางเดียวกัน คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ มทส4, ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476 และ VC3689A มีจำนวนเมล็ด 15.0, 14.0, 13.3, 13.3 และ 13.5 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ และเมื่อไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 14.3, 8.0, 7.8, 7.5 และ 7.5 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 4.67, 42.85, 41.35, 43.61 และ 44.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.2.5 จำนวนฝักต่อต้น

จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 13 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้จำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 10.5 และ 7.6 ฝักต่อต้น ถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ที่เป็นพันธุ์ต้านทานโรคมีจำนวนฝักใกล้เคียงกัน คือ 10.3 และ 9.0 ฝัก ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค ชัยนาท 36, ชัยนาท 60, VC3476 และ VC3689A เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีจำนวนฝัก 10.8, 9.5, 10.8 และ 11.3 ฝัก ตามลำดับ แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีจำนวนฝัก 7.3, 7.0, 6.8 และ 8.0 ฝัก ตามลำดับ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 32.41, 26.31, 37.04 และ 29.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.2.6 ขนาดเมล็ด

ขนาดเมล็ดของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 14 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ขนาดเมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยให้ขนาดเมล็ดเฉลี่ย 6.70 และ 6.27 กรัมต่อ 100 เมล็ด ถั่วเขียวทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ มทส4, ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476 และ VC3689A ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานโรคและพันธุ์อ่อนแอต่อโรค

ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีขนาดเมล็ด 6.80, 7.28, 7.05, 6.37 และ 6.04 กรัมต่อ 100 เมล็ด ตามลำดับ และถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีขนาดเมล็ด 6.59, 6.99, 6.42, 5.50 และ 5.85 กรัมต่อ 100 เมล็ด ตามลำดับ ซึ่งมีขนาดเมล็ดน้อยกว่าการได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

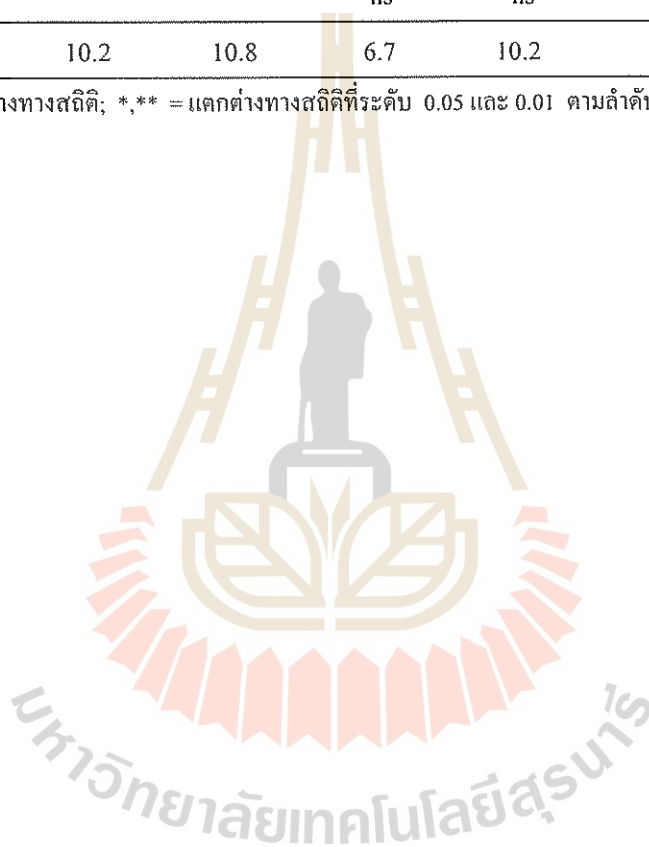
4.2.7 คะแนนการเกิดโรค

คะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 15 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้คะแนนการเกิดโรคมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยคะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 1.8 และ 2.6 ถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ที่เป็นพันธุ์ต้านทานโรค เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช พบว่า มีคะแนนการเกิดโรคเท่ากัน คือ 1.3 หมายความว่ามีการเกิดโรคเพียง 1-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค คือ ชัยนาท 36, ชัยนาท 60 และ VC3476 ที่ได้รับ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีคะแนนการเกิดโรค 2, 1.8 และ 2.3 ตามลำดับ และถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีคะแนนการเกิดโรค 3.3, 3 และ 3.3 หมายความว่า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช สามารถควบคุมการเกิดโรคทำให้ความรุนแรงของโรคลดลงได้ และถั่วเขียวมทส4 ที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีคะแนนการเกิดโรคเท่ากับถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งหมายถึง เมื่อใช้ถั่วเขียวพันธุ์ต้านทานโรคก็ไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และถ้าจำเป็นต้องใช้ถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคก็ควรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ในการปลูกทดสอบ
ผลของโรคราแป้ง (ฤดูที่ 2) ทำการทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Sources of variation	df	ผลผลิต	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	จำนวนฝัก ต่อต้น	ขนาดเมล็ด	คะแนนการ เกิดโรค
Chemicals (T)	1	**	**	**	**	ns	*
Varieties (V)	4	**	**	**	*	**	**
T x V	4	**	**	ns	ns	ns	ns
CV(%)		10.2	10.8	6.7	10.2	6.3	20.8

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ; *,** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ



ตารางที่ 10 แสดงผลผลิตของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง (ฤดูที่ 2)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กก. / ไร่)					
มทส4	186.63c	181.57a	184.10	5.06	2.71
ชัยนาท 60	177.28d	92.49c	134.89	84.79	47.83
ชัยนาท 36	260.64a	118.96b	189.80	141.68	54.36
VC3476	188.20b	89.31e	138.76	98.89	52.54
VC3689A	159.70e	91.86d	125.78	67.83	42.48
ค่าเฉลี่ย	194.49	114.84	154.67	79.65	

ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 11 แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง (ฤดูที่ 2)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กรัม / ต้น)					
มทส4	5.71c	4.81a	5.26	0.90	15.76
ชัยนาท 60	5.54d	3.43c	4.49	2.11	38.09
ชัยนาท 36	7.82a	3.62b	5.72	4.20	53.71
VC3476	6.11b	3.16d	4.64	2.95	48.28
VC3689A	4.85e	2.79e	3.82	2.06	42.47
ค่าเฉลี่ย	6.00	3.56	4.79	2.44	

ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 12 แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง (ฤดูที่ 2)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(เมล็ด / ฝัก)					
มทส4	15.0a	14.3a	14.7	0.7	4.67
ชัยนาท 60	14.0b	8.0b	11.0	6.0	42.85
ชัยนาท 36	13.3d	7.8c	10.5	5.5	41.35
VC3476	13.3d	7.5d	10.4	5.8	43.61
VC3689A	13.5c	7.5d	10.5	6.0	44.44
ค่าเฉลี่ย	13.8	9.0	11.4	4.8	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT
(Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 13 แสดงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง (ฤดูที่ 2)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(ฝัก / ต้น)					
มทส4	10.3c	9.0a	9.6	1.3	12.62
ชัยนาท 60	9.5d	7.0d	8.3	2.5	26.31
ชัยนาท 36	10.8b	7.3c	9.0	3.5	32.41
VC3476	10.8b	6.8e	8.8	4.0	37.04
VC3689A	11.3a	8.0b	9.6	3.3	29.20
ค่าเฉลี่ย	10.5	7.6	9.1	2.9	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT
(Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 14 แสดงขนาดเมล็ดของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง (ฤดูที่ 2)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กรัม / 100 เมล็ด)					
มทส4	6.80c	6.59b	6.70	0.21	3.10
ชัยนาท 60	7.28a	6.99a	7.14	0.29	3.98
ชัยนาท 36	7.05b	6.42c	6.74	0.63	8.94
VC3476	6.37d	5.50e	5.94	0.87	13.66
VC3689A	6.04e	5.85d	5.95	0.19	3.15
ค่าเฉลี่ย	6.70	6.27	6.49	0.44	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 15 แสดงคะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง (ฤดูที่ 2)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง
(คะแนนการเกิดโรค) ¹				
มทส4	1.3e	1.3d	1.3	0.0
ชัยนาท 60	1.8c	3.0b	2.4	1.2
ชัยนาท 36	2.0b	3.3a	2.7	1.3
VC3476	2.3a	3.3a	2.8	1.0
VC3689A	1.5d	2.3c	1.9	0.8
ค่าเฉลี่ย	1.8	2.6	2.2	0.9

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

¹ 1 = ใบสะอาด ไม่ปรากฏอาการของโรค, 5 = ใบเป็นโรค 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

4.3 ผลการวิเคราะห์ร่วม

4.3.1 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว

ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว แสดงไว้ในตารางที่ 16 การดูแลและการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชทำให้ผลผลิต น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และคะแนนการเกิดโรค มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ขนาดเมล็ดมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนพันธุ์ถั่วเขียวมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทุกลักษณะ ยกเว้นน้ำหนักเมล็ดต่อต้น และมีปฏิกริยาระหว่างการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชกับพันธุ์/สายพันธุ์ของถั่วเขียวในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ผลผลิต น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น ขนาดเมล็ด และคะแนนการเกิดโรค

4.3.2 ผลผลิต

ผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 17 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ผลผลิตของถั่วเขียวมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 254.67 และ 191.23 กก./ไร่ ซึ่งการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ผลผลิตเฉลี่ยลดลง 24.95 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ผลผลิตเฉลี่ยลดลง 33.24 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีผลผลิตที่ใกล้เคียงกัน คือ 245.99 และ 245.75 กก./ไร่ ผลผลิตลดลง 0.10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476 และ VC3689A ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะให้ผลผลิต 232.07, 301.72, 252.58 และ 240.99 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่ถ้าปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติโดยไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้ผลผลิตเพียง 165.18, 188.87, 174.35 และ 182.00 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตลดลงมากที่สุด คือ 37.40 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ถั่วเขียวพันธุ์ VC3476, ชัยนาท 60 และ VC3689A มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตลดลง 30.97, 28.82 และ 24.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.3.3 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น

น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 18 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นเฉลี่ย 12.42 และ 10.35 กรัมต่อต้น ถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย คือ 11.54 และ 11.55 กรัม ส่วนถั่วเขียวอีก 3 พันธุ์ คือ ชัยนาท 36, ชัยนาท 60 และ VC3476 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีน้ำหนักเมล็ด 13.84, 12.67 และ 12.64 กรัม ตามลำดับ แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีน้ำหนักเมล็ด 9.44,

10.67 และ 9.41 กรัม ตามลำดับ โดยถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 จะมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลงมากที่สุด 31.79 เปอร์เซ็นต์

4.3.4 จำนวนเมล็ดต่อฝัก

จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 19 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้จำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 13.0 และ 8.9 เมล็ดต่อฝัก ถั่วเขียวพันธุ์ มทส4 เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีจำนวนเมล็ดต่อฝักที่แตกต่างกันเล็กน้อย คือ 13.6 และ 12.8 เมล็ดต่อฝัก ส่วนถั่วเขียวอีก 4 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476 และ VC3689A ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีจำนวนเมล็ด 13.3, 12.5, 12.9 และ 12.9 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีเมล็ด 8.1, 8.0, 7.6 และ 8.1 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ VC3476 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียสูงสุด คือ 41.08 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ชัยนาท 60, VC3689A และชัยนาท 36 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 39.09, 37.21 และ 36.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.3.5 จำนวนฝักต่อต้น

จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 20 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้จำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 18.2 และ 16.7 ฝักต่อต้น ถั่วเขียวพันธุ์ มทส4 มีจำนวนฝักต่อต้นที่ใกล้เคียงกัน คือ 16.8 และ 16.9 ฝักต่อต้น ส่วนถั่วเขียวอีก 4 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476 และ VC3689A เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีจำนวนฝัก 17.0, 17.5, 20.0 และ 19.9 ฝักต่อต้น ตามลำดับ แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีฝัก 14.3, 13.8, 13.5 และ 17.8 ฝักต่อต้น ตามลำดับ ถั่วเขียวสายพันธุ์ VC3476 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียมากที่สุด คือ 32.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์อื่น ๆ คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36 และ VC3689A มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 15.88, 21.14 และ 10.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.3.6 ขนาดเมล็ด

ขนาดเมล็ดของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 21 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ขนาดเมล็ดมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยให้ขนาดเมล็ดเฉลี่ย 6.40 และ 6.11 กรัมต่อ 100 เมล็ด ถั่วเขียวพันธุ์ มทส4 และ VC3689A ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีขนาดเมล็ดที่ไม่แตกต่างกัน ส่วนถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36, ชัยนาท 60 และ VC3476 มีขนาดเมล็ดที่เปลี่ยน

ไป คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีขนาดเมล็ดที่ใหญ่กว่าเมื่อไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

4.3.7 คะแนนการเกิดโรค

คะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 22 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้คะแนนการเกิดโรคมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 1.5 และ 2.6 ถั่วเขียวพันธุ์ต้านทานโรค คือ มทส4 เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และการปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติ จะมีคะแนนการเกิดโรคเท่ากัน คือ 1 ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36 และ VC3476 เมื่อปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติจะมีคะแนนการเกิดโรค 3.4, 3.5 และ 3.4 ตามลำดับ แต่ถ้ามีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะทำให้คะแนนการเกิดโรคลดลงมาที่ 1.5, 1.9 และ 1.8 ตามลำดับ ซึ่งถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 60 เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะสามารถลดคะแนนการเกิดโรคได้ ซึ่งแสดงว่าถ้ามีการใช้ถั่วเขียวพันธุ์ต้านทานและมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคก็จะสามารถควบคุมการเกิดโรคได้



ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนร่วมของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ในการปลูกทดสอบผลของโรคราแป้ง ทั้ง 2 ฤดู ทำการทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Sources of variation	df	ผลผลิต	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	จำนวนฝัก ต่อต้น	ขนาดเมล็ด	คะแนนการ เกิดโรค
Seasons (S)	1	**	**	**	**	**	*
Chemicals (T)	1	**	**	**	**	*	**
S x T	1	*	ns	*	ns	ns	ns
Varieties (V)	4	**	ns	**	**	**	**
S x V	4	*	**	**	**	**	*
T x V	4	**	**	**	**	*	**
S x T x V	4	ns	ns	ns	**	ns	*
CV(T) %		10.6	13.6	10.1	10.4	5.9	31.8
CV(V) %		11.1	9.4	9.5	7.5	5.1	22.2

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ; *,** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 17 แสดงผลผลิตของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กก. / ไร่)					
มทส4	245.99c	245.25a	245.87	0.24 ns	0.10
ชัยนาท 60	232.07e	165.18e	198.63	66.89**	28.82
ชัยนาท 36	301.72a	188.87b	245.30	112.85**	37.40
VC3476	252.58b	174.35d	213.47	78.23**	30.97
VC3689A	240.99d	182.00c	211.50	58.99**	24.48
ค่าเฉลี่ย	254.67	191.23	222.95	63.44	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 18 แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กรัม / ต้น)					
มทส4	11.54d	11.55a	11.54	-0.01 ns	-
ชัยนาท 60	12.67b	10.67c	11.71	2.08 **	16.36
ชัยนาท 36	13.84a	9.44d	11.64	4.40 **	31.79
VC3476	12.64c	9.41e	11.02	3.23 **	25.55
VC3689A	11.30e	10.68b	10.99	0.62 ns	-
ค่าเฉลี่ย	12.42	10.35	11.38	2.06	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 19 แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(เมล็ด / ฝัก)					
มทส4	13.6a	12.8a	13.2	0.9 ns	5.88
ชัยนาท 60	13.3b	8.1b	10.7	5.1 **	39.09
ชัยนาท 36	12.5d	8.0c	10.3	4.5 **	36.00
VC3476	12.9c	7.6d	10.3	5.3 **	41.08
VC3689A	12.9c	8.1b	10.5	4.8 **	37.21
ค่าเฉลี่ย	13.0	8.9	11.0	4.1	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT
(Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 20 แสดงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(ฝัก / ต้น)					
มทส4	16.8	16.9	16.8	-0.1	-
ชัยนาท 60	17.0	14.3	15.6	2.7	15.88
ชัยนาท 36	17.5	13.8	15.6	3.7	21.14
VC3476	20.0	13.5	16.8	6.5	32.50
VC3689A	19.9	17.8	18.8	2.1	10.55
ค่าเฉลี่ย	18.2	16.7	16.7	3.0	

ตารางที่ 21 แสดงขนาดเมล็ดของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กรัม / 100 เมล็ด)					
มทส4	6.45c	6.51c	6.48	-0.06ns	-
ชัยนาท 60	7.16a	6.94a	7.05	0.22ns	3.07
ชัยนาท 36	7.01b	6.53b	6.77	0.48 *	6.85
VC3476	5.78d	5.17e	5.47	0.61**	10.55
VC3689A	5.57e	5.37d	5.47	0.20 ns	3.59
ค่าเฉลี่ย	6.40	6.11	6.25	0.31	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 22 แสดงคะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคราแป้ง

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง
(คะแนนการเกิดโรค) ¹				
มทส4	1.1	1.1	1.1	0
ชัยนาท 60	1.5	3.4	2.4	-1.9
ชัยนาท 36	1.9	3.5	2.7	-1.6
VC3476	1.8	3.4	2.6	-1.6
VC3689A	1.3	1.6	1.4	-0.4
ค่าเฉลี่ย	1.5	2.6	2.1	-1.1

¹ 1 = ใบสะอาด ไม่ปรากฏอาการของโรค, 5 = ใบเป็นโรค 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

4.4 การทดสอบคุณภาพเมล็ดของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ เมื่อเกิดโรคราแป้ง

4.4.1 การทดสอบความงอก

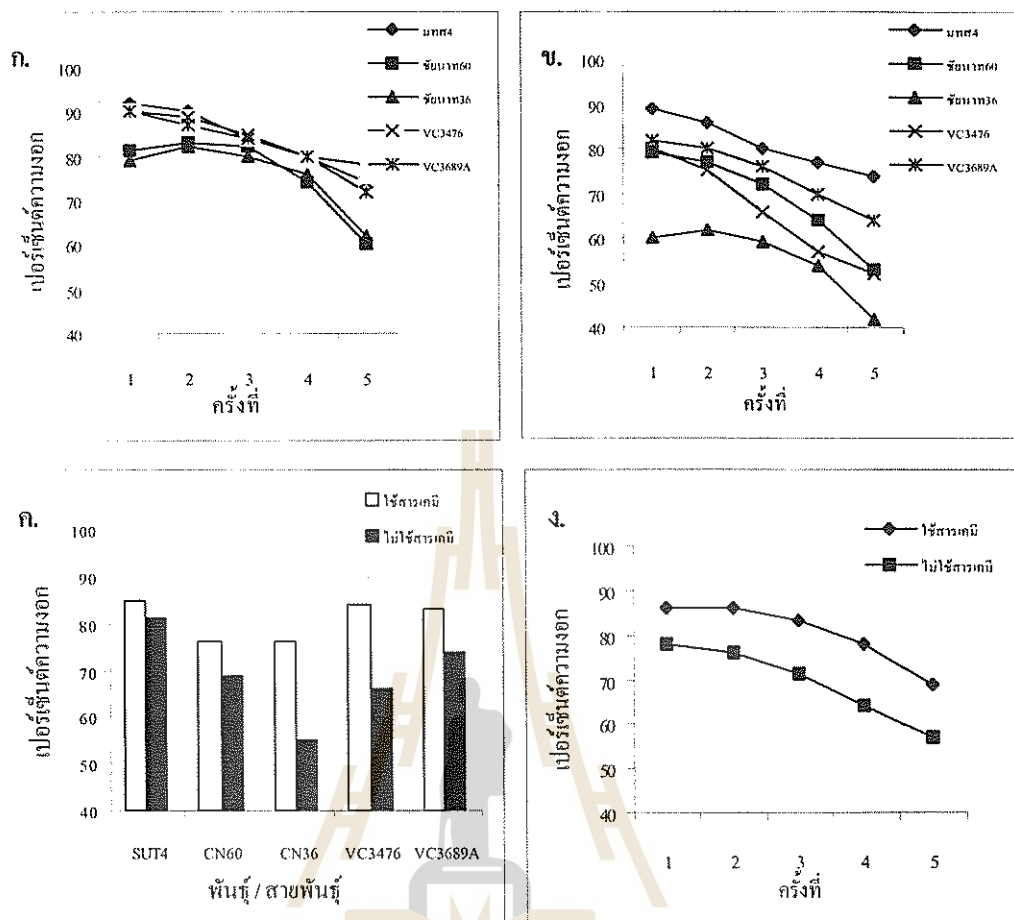
เมื่อทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกครบ 5 ครั้ง ได้ผลการทดลอง แสดงไว้ในตารางที่ 23, รูปที่ 1 และรูปที่ 2 ถั่วเขียวทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเฉลี่ยในครั้งแรกที่ทำการทดลองสูงที่สุดเฉลี่ย 86 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ความงอกจะลดลงทุก ๆ ครั้งที่ทดสอบ โดยถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 60 และชัยนาท 36 จะมีเปอร์เซ็นต์ ความงอก ลดลงมากที่สุด ส่วนถั่วเขียวพันธุ์ มทส4 เปอร์เซ็นต์ความงอกเมื่อเริ่มต้นทดลอง และสิ้นสุดการทดลองจะลดลงเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช พบว่า ในครั้งแรกของการทดลอง เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียวทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์จะใกล้เคียงกัน และจะลดลงอย่างรวดเร็วตั้งแต่การทดสอบครั้งที่ 2 ถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชการทดสอบครั้งแรกให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 78 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงอย่างรวดเร็วกว่าถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และเมื่อแยกเป็นพันธุ์/สายพันธุ์ ถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 85 เปอร์เซ็นต์ และ 81 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 60, ชัยนาท 36 และ VC3476 ให้ผลการทดลองไปในทางเดียวกันคือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากกว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และพบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกในครั้งแรกที่ทำการทดลองจะสูงกว่าครั้งสุดท้ายของการทดสอบและในแต่ละครั้งของการทดสอบ ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยสรุปแล้ว เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าถั่วเขียวพันธุ์อื่น ๆ และถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียวแต่ละพันธุ์ ดังรูปที่ 2 พบว่า การไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียวทุกพันธุ์ลดลง พันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงน้อยที่สุดคือ มทส4 และพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงมากที่สุดคือ ชัยนาท 36

ตารางที่ 23 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อเกิดโรคราแป้ง¹

	พันธุ์/ สายพันธุ์	ครั้งที่ทดสอบ					เฉลี่ย
		1	2	3	4	5	
ใช้สารเคมี	มทส4	92 ± 0.7	90 ± 1.2	84 ± 2.0	80 ± 1.0	78 ± 1.0	85
	ชัยนาท 60	81 ± 1.7	83 ± 2.6	82 ± 2.1	74 ± 2.1	60 ± 2.4	76
	ชัยนาท 36	79 ± 1.2	82 ± 2.1	80 ± 1.7	76 ± 1.2	62 ± 1.5	76
	VC3476	90 ± 1.5	89 ± 1.5	85 ± 1.7	80 ± 1.5	74 ± 2.1	84
	VC3689A	90 ± 2.1	87 ± 1.4	84 ± 1.5	80 ± 1.5	72 ± 1.5	83
	เฉลี่ย	86	86	83	78	69	
ไม่ใช้สารเคมี	มทส4	89 ± 2.1	86 ± 1.8	80 ± 1.5	77 ± 2.6	74 ± 1.7	81
	ชัยนาท 60	79 ± 2.1	77 ± 2.1	72 ± 1.5	64 ± 2.5	53 ± 2.6	69
	ชัยนาท 36	60 ± 1.5	62 ± 2.5	59 ± 1.0	54 ± 1.5	42 ± 2.5	55
	VC3476	80 ± 2.1	75 ± 1.0	66 ± 1.5	57 ± 2.1	52 ± 2.6	66
	VC3689A	82 ± 2.1	80 ± 2.1	76 ± 2.1	70 ± 3.0	64 ± 2.6	74
	เฉลี่ย	78	76	71	64	57	

¹ ค่าเฉลี่ยบวกส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน





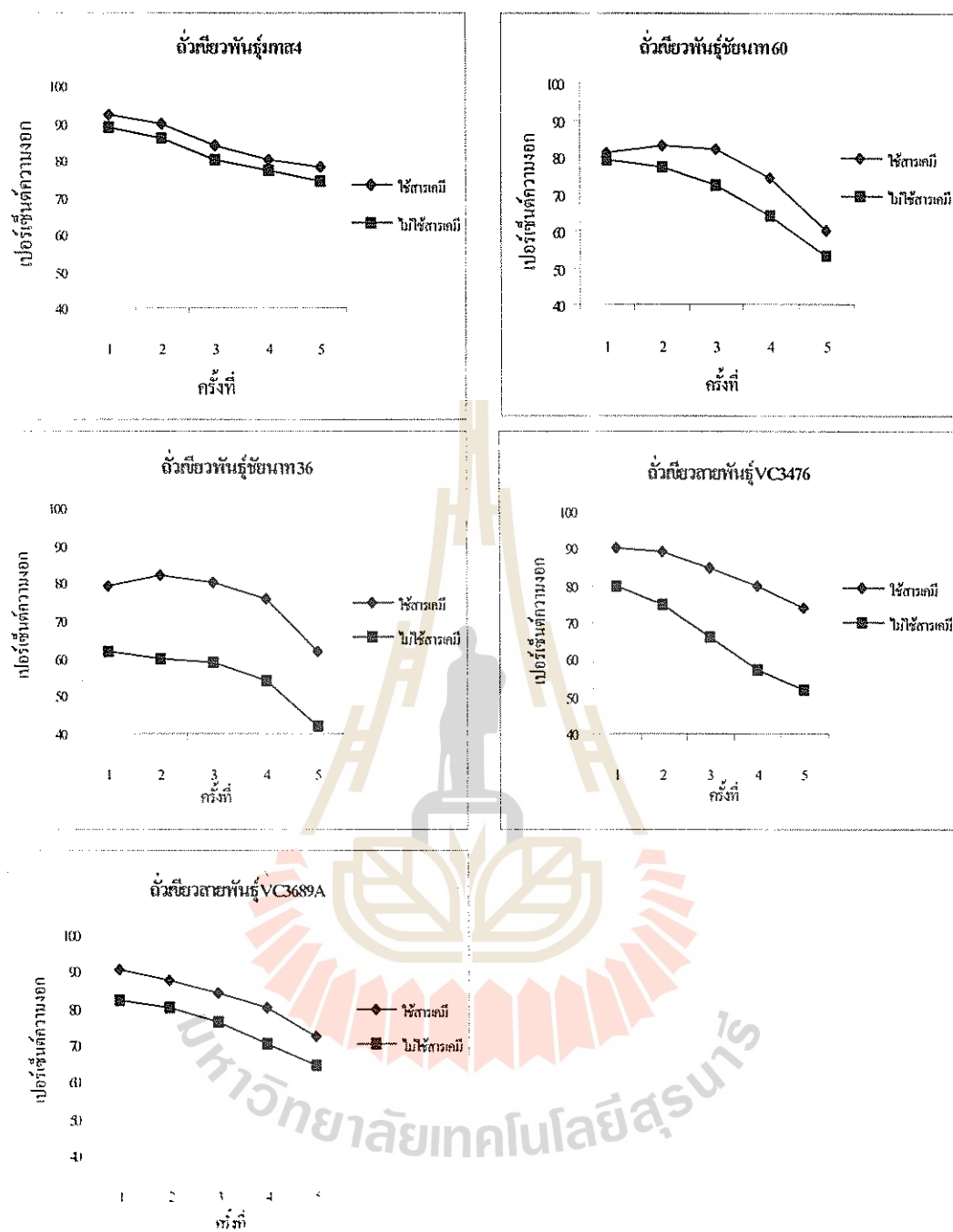
รูปที่ 1 เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียวพันธุ์ต่าง ๆ ที่เก็บจากแปลงที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

(ก) เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

(ข) เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

(ค) เปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์

(ง) เปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของการทดสอบในแต่ละครั้ง



รูปที่ 2 เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ เมื่อมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

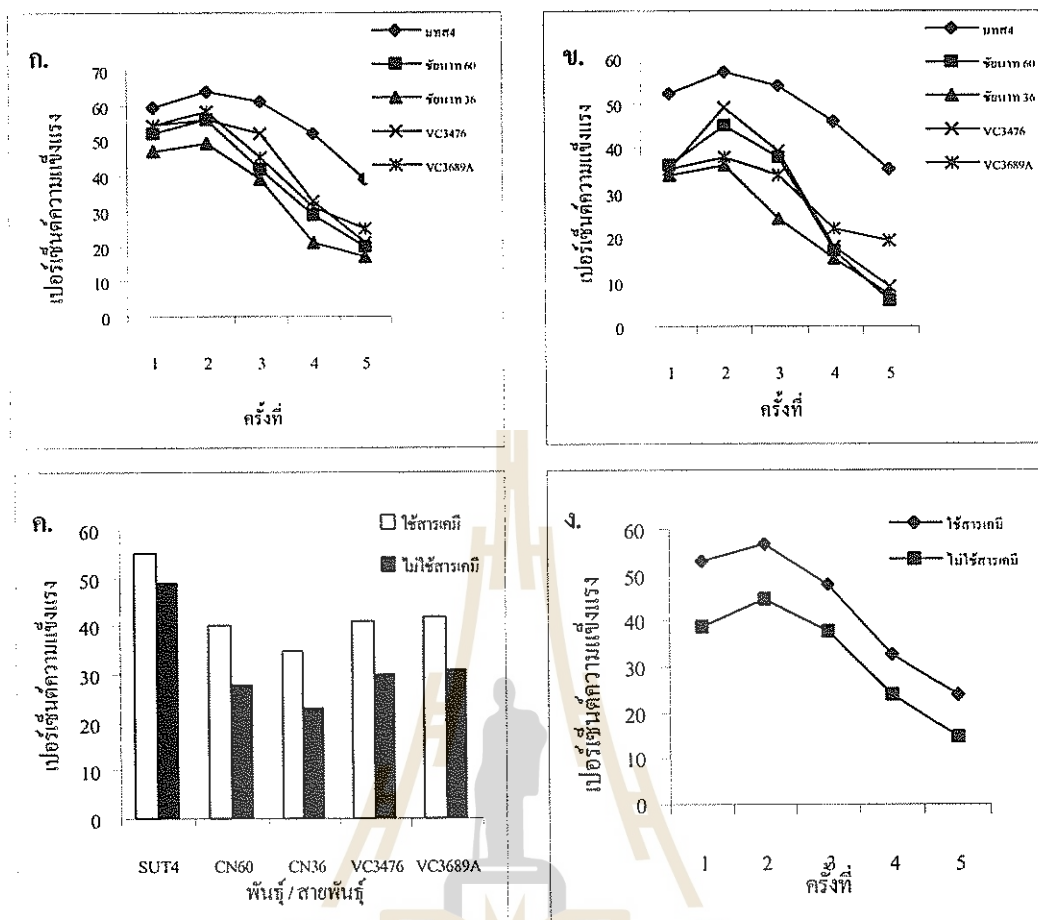
4.4.2 การทดสอบความแข็งแรง

เมื่อทดสอบความแข็งแรงของถั่วเขียวครบ 5 ครั้ง ได้ผลการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 24, รูปที่ 3 และรูปที่ 4 ถั่วเขียวทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดในครั้งแรกเฉลี่ย 53 เปอร์เซ็นต์ ส่วนครั้งสุดท้ายของการทดสอบมีความแข็งแรงเฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงจะลดลงอย่างรวดเร็วในครั้งที่ 4 ของการทดสอบ ถั่วเขียวพันธุ์มทส4 มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงลดลงน้อยกว่าถั่วเขียวอีก 4 พันธุ์/สายพันธุ์ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 60 และชัยนาท 36 มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงลดลงมากที่สุด และถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชถั่วเขียวทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์จะมีความแข็งแรงลดลง โดยมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยของการทดสอบครั้งแรก 39 เปอร์เซ็นต์ ส่วนครั้งสุดท้ายของการทดสอบความแข็งแรงเฉลี่ยจะเหลือเพียง 15 เปอร์เซ็นต์ โดยความแข็งแรงจะลดลงอย่างรวดเร็วในครั้งที่ 3 ของการทดสอบ ถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงลดลงมากกว่าถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และเมื่อแยกเป็นพันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า ถั่วเขียวทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์จะให้ผลการทดลองเหมือนกัน คือ ในครั้งแรกของการทดสอบจะมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงสูงกว่าครั้งสุดท้ายของการทดสอบ และในแต่ละครั้งของการทดสอบ ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงสูงกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยสรุปแล้ว เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงสูงกว่าถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์อื่น ๆ การปลูกถั่วเขียวโดยไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคราแป้ง ทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดลดลง (รูปที่ 4) ถั่วเขียวพันธุ์มทส4 มีความแข็งแรงลดลงน้อยที่สุด ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อื่น ๆ มีความแข็งแรงลดลงที่คล้ายคลึงกัน

ตารางที่ 24 แสดงเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของตัวเขี้ยว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อเกิดโรคราแป้ง¹

	พันธุ์/ สายพันธุ์	ครั้งที่ทดสอบ					เฉลี่ย
		1	2	3	4	5	
ใช้สารเคมี	มทศ4	59 ± 2.6	64 ± 2.1	61 ± 2.1	52 ± 1.6	39 ± 3.1	55
	ชัยนาท 60	52 ± 1.2	56 ± 1.0	42 ± 2.1	29 ± 3.1	20 ± 2.5	40
	ชัยนาท 36	47 ± 2.1	49 ± 1.7	39 ± 2.1	21 ± 2.1	17 ± 2.1	35
	VC3476	54 ± 1.2	56 ± 1.0	52 ± 2.1	33 ± 2.6	21 ± 2.6	41
	VC3689A	54 ± 3.1	58 ± 2.1	45 ± 2.1	31 ± 1.2	25 ± 1.6	42
	เฉลี่ย	53	57	48	33	24	
ไม่ใช้สารเคมี	มทศ4	52 ± 2.1	57 ± 1.6	54 ± 2.1	46 ± 2.1	35 ± 2.1	49
	ชัยนาท 60	36 ± 2.1	45 ± 1.6	38 ± 2.1	17 ± 2.1	6 ± 1.2	28
	ชัยนาท 36	34 ± 1.6	36 ± 1.2	24 ± 2.1	15 ± 2.1	7 ± 1.6	23
	VC3476	35 ± 2.6	49 ± 2.1	39 ± 2.6	18 ± 2.1	9 ± 2.1	30
	VC3689A	39 ± 3.1	40 ± 2.0	34 ± 1.0	22 ± 3.1	19 ± 2.5	31
	เฉลี่ย	39	45	38	24	15	

¹ ค่าเฉลี่ยบวกส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



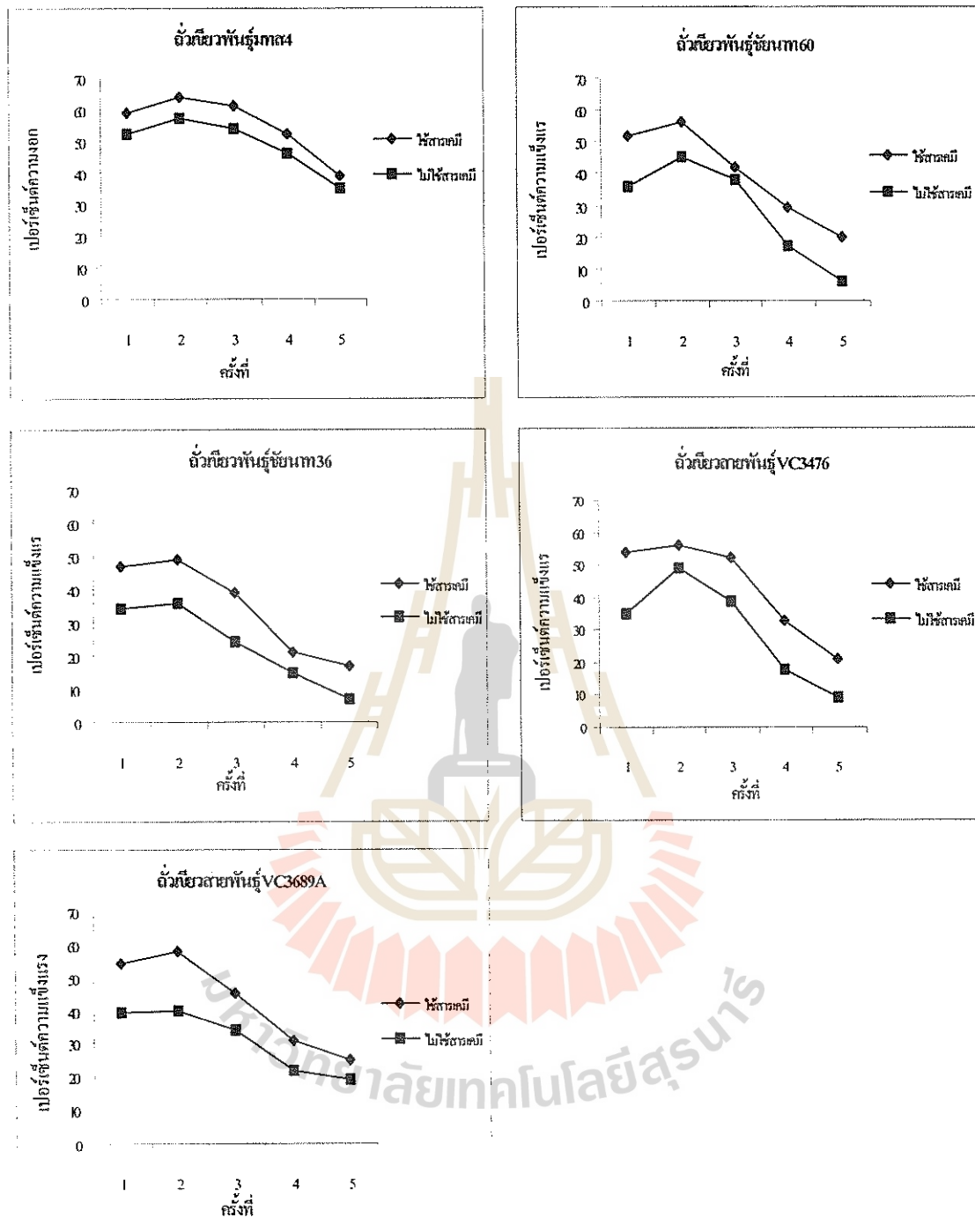
รูปที่ 3 เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเขียวพันธุ์ต่าง ๆ ที่เก็บจากแปลงที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

(ก) เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

(ข) เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

(ค) เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยของถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์

(ง) เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ยของการทดสอบในแต่ละครั้ง



รูปที่ 4 เปอร์เซนต์แข็งแรงของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ เมื่อมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด โรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

4.4.3 น้ำหนักสดถ่วงออก

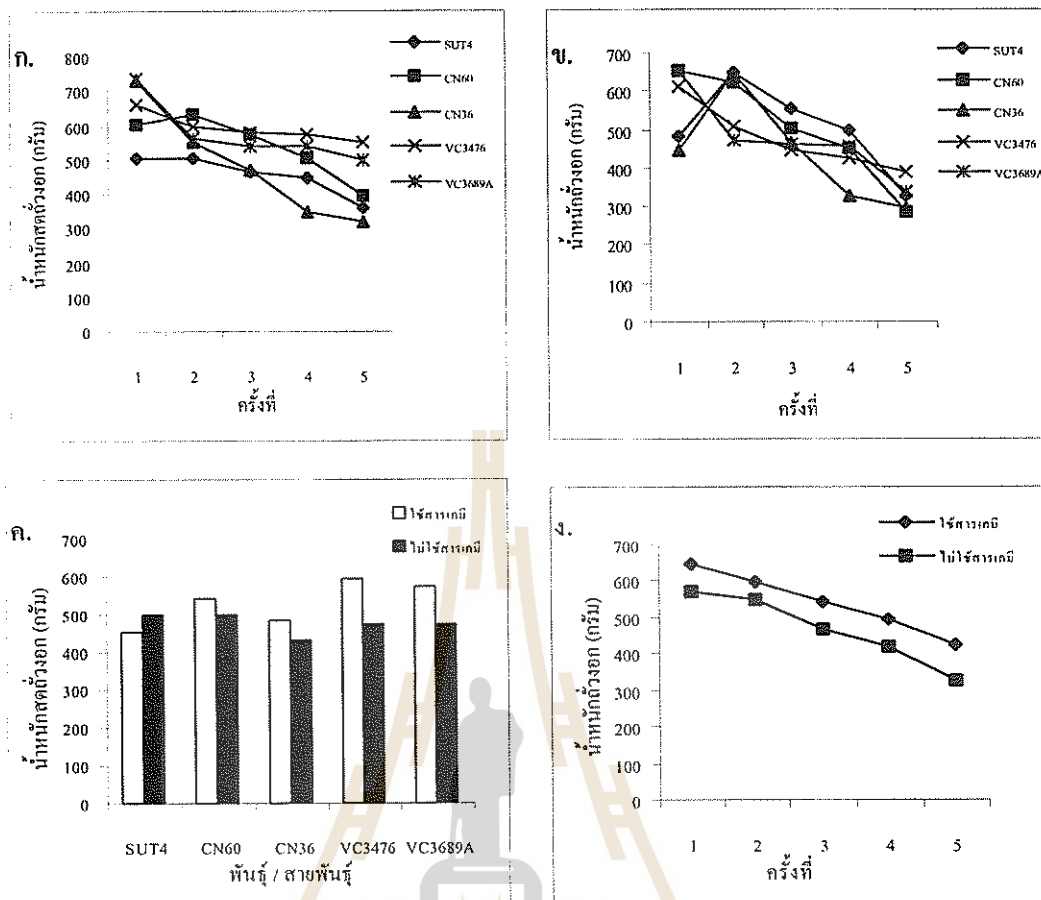
เมื่อเพาะถั่วงอกครบ 5 ครั้ง ได้ผลการทดลอง แสดงไว้ในตารางที่ 25, รูปที่ 5 และรูปที่ 6 เมื่อนำเมล็ดถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมาเพาะถั่วงอกได้น้ำหนักสดถ่วงออกในครั้งแรกเฉลี่ย 646.59 กรัม และการเพาะครั้งสุดท้ายได้น้ำหนักสดถ่วงออกเฉลี่ย 423.90 กรัม ถ้านำเมล็ดถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีกำจัดโรคพืชมาเพาะถั่วงอกได้น้ำหนักสดถ่วงออกในครั้งแรกเฉลี่ย 569.35 กรัม และค่อย ๆ ลดลงในการเพาะครั้งสุดท้ายให้น้ำหนักสดถ่วงออกเฉลี่ย 323.82 กรัม ส่วนถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ มทส4, ชัยนาท 36, ชัยนาท 60, VC3476 และ VC3689A ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีน้ำหนักสดถ่วงออกมากกว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในครั้งแรกของการทดสอบถั่วเขียวทุกพันธุ์จะให้น้ำหนักสดถ่วงออกมากกว่าครั้งสุดท้ายของการทดสอบ และน้ำหนักสดถ่วงออกจะลดลงในทุกครั้งของการทดสอบ ถั่วเขียวพันธุ์มทส4 น้ำหนักสดถ่วงออกเมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีน้ำหนักใกล้เคียงกัน และมีน้ำหนักสดถ่วงออกลดลงน้อยกว่าถั่วเขียวอีก 4 พันธุ์/สายพันธุ์ ส่วนถั่วเขียวที่มีน้ำหนักสดถ่วงออกลดลงมากที่สุด คือ พันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 60 โดยน้ำหนักสดถ่วงออกในครั้งแรกของการทดสอบจะมีความแตกต่างอย่างมากกับน้ำหนักสดถ่วงออกครั้งสุดท้ายที่ทำการทดสอบ และถ้าได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีน้ำหนักสดถ่วงออกมากกว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช การปลูกถั่วเขียวโดยไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชทำให้มีน้ำหนักสดถ่วงออกลดลง (รูปที่ 6) ถั่วเขียวพันธุ์มทส4 มีน้ำหนักสดถ่วงออกลดลงน้อยที่สุด ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อื่น ๆ มีน้ำหนักสดถ่วงออกลดลงที่คล้ายคลึงกัน

ตารางที่ 25 แสดงน้ำหนักสดถ่วงอกของถั่วเขียว 5 พันธุ์ / สายพันธุ์ เมื่อเกิดโรคราแป้ง¹

	พันธุ์/ สายพันธุ์	ครั้งที่ทดสอบ					mean
		1	2	3	4	5	
ใช้สารเคมี	มทศ4	503.79±2.7	645.72±2.8	555.68±1.5	499.12±2.8	358.45±2.9	512.55
	ชัยนาท 60	603.02±1.9	633.48±3.1	571.61±2.9	506.71±2.4	392.20±3.1	541.40
	ชัยนาท 36	733.27±2.2	548.02±1.3	470.70±2.0	348.22±2.1	320.75±1.7	484.19
	VC3476	659.11±2.3	598.04±2.0	580.45±1.6	576.26±1.8	548.15±2.8	592.40
	VC3689A	733.76±1.9	561.48±3.3	540.31±1.8	537.20±3.5	499.96±1.2	564.54
	เฉลี่ย	646.59	597.35	543.75	493.50	423.9	
ไม่ใช้สารเคมี	มทศ4	482.78±1.4	502.04±2.9	461.61±2.9	445.94±2.1	328.63±2.0	444.20
	ชัยนาท 60	651.51±2.1	620.14±1.9	503.05±2.6	450.62±2.0	286.72±2.3	503.41
	ชัยนาท 36	445.25±1.7	549.48±2.0	467.44±0.9	319.22±3.0	279.48±2.2	412.17
	VC3476	613.75±1.5	509.29±1.6	443.68±1.5	423.26±1.8	387.24±3.2	475.44
	VC3689A	653.44±3.3	569.41±2.0	463.47±2.5	455.75±0.4	337.05±2.0	495.82
	เฉลี่ย	569.35	550.07	467.85	418.96	323.82	

น้ำหนักถั่วถ่วงอกแต่ละค่าได้จากเมล็ดถั่วเขียว 100 กรัม

¹ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



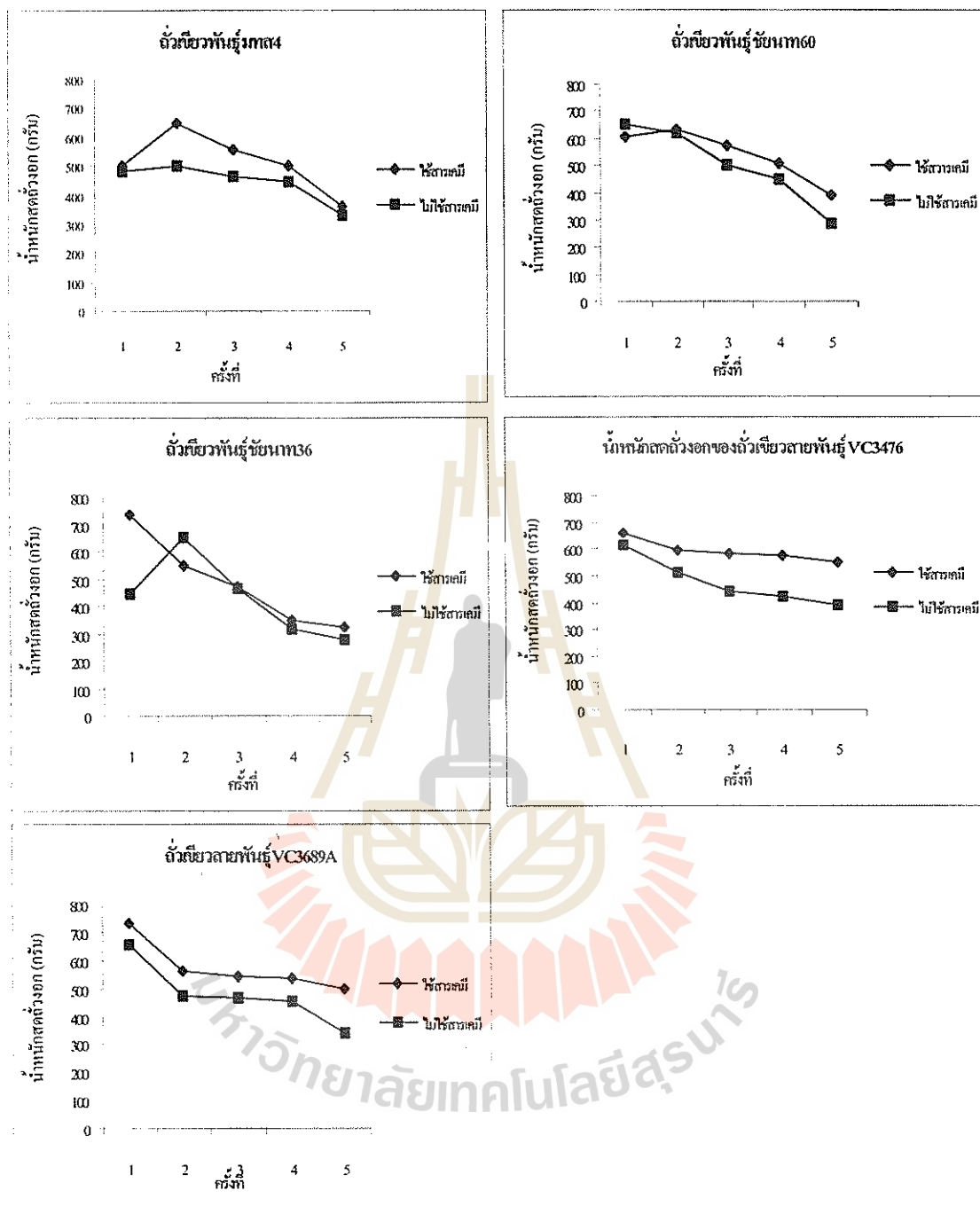
รูปที่ 5 น้ำหนัสดังกล่าวออกของกล้วยพันธุ์ต่าง ๆ ที่เก็บจากแปลงที่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

(ก) น้ำหนัสดังกล่าวออกของกล้วย 5 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ได้รับสารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช

(ข) น้ำหนัสดังกล่าวออกของกล้วย 5 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ไม่ได้รับสารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช

(ค) น้ำหนัสดังกล่าวออกเฉลี่ยของกล้วย 5 พันธุ์/สายพันธุ์

(ง) น้ำหนัสดังกล่าวออกเฉลี่ยของการทดสอบในแต่ละครั้ง



รูปที่ 6 น้ำหนักสดตัวของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ ที่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

โรคใบจุด (Cercospora leaf spot)

4.5 ผลของโรคใบจุดต่อผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ถูที่ 1

4.5.1 การวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ของลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว

ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว แสดงไว้ในตารางที่ 26 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช กับถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง มีผลทำให้ ผลผลิต น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และคะแนนการเกิดโรค มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และมีปฏิกริยาระหว่างการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช กับพันธุ์ในลักษณะผลผลิต จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น ขนาดเมล็ด และคะแนนการเกิดโรค

4.5.2 ผลผลิต

ผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 27 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ผลผลิตของถั่วเขียวมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 153.58 และ 113.48 กก./ไร่ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเขียวลดลง 26.11 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเขียวลดลง 35.34 เปอร์เซ็นต์ ถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรค คือ มทส4 และ V4718 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีผลผลิตลดลงเพียงเล็กน้อย คือ มทส4 มีผลผลิต 165.13 กก. และ 160.27 กก./ไร่ V4718 มีผลผลิต 40.53 กก. และ 39.54 กก./ไร่ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคอีก 5 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476, VC3689A และ M5-5 เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีผลผลิต 158.91, 186.49, 170.95, 166.86 และ 186.18 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีผลผลิต 117.41, 115.33, 122.41, 114.43 และ 124.97 กก./ไร่ ตามลำดับ โดยถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 มีผลผลิตลดลงมากที่สุด คิดเป็น 38.16 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ M5-5, VC3689A, VC3476 และ ชัยนาท 60 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 32.88, 31.42, 28.40 และ 26.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.5.3 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น

น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 28 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นเฉลี่ย 4.58 และ 3.35 กรัมต่อต้น ถั่วเขียวพันธุ์ด้านทาน มทส4 และ V4718 มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นที่ไม่แตกต่างกันเมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์มทส4 มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 5.23 และ 4.82 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ V4718 มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 1.23 และ 1.02 กรัม ส่วนพันธุ์อ่อนแอ

ต่อโรคอีก 5 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่าเมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นมากกว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ VC3689A มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลงมากที่สุด ก็เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้น้ำหนัก 4.73 กรัม แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้น้ำหนัก 2.89 กรัม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 38.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชัยนาท 60, M5-5, ชัยนาท 36 และ VC3476 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 36.24, 28.37, 27.92 และ 25.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.5.4 จำนวนเมล็ดต่อฝัก

จำนวนเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 29 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝัก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้จำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 11.3 และ 9.0 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ ถั่วเขียวพันธุ์ด้านทาน มทส4 และ V4718 จำนวนเมล็ดต่อฝักไม่แตกต่างกัน คือ 11.3 ฝักและ 10.8 ฝัก ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค 5 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่าเมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากกว่า โดยถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 มีจำนวนเมล็ดต่อต้นลดลงมากที่สุด คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้ 11.5 เมล็ด แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้ 8.3 เมล็ดต่อฝัก คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 27.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วเขียวอีก 4 พันธุ์/สายพันธุ์ มีจำนวนเมล็ดต่อต้นลดลงเท่ากันคือ 26.55 เปอร์เซ็นต์

4.5.5 จำนวนฝักต่อต้น

จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 30 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้จำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 13.1 และ 8.9 ฝักต่อต้น ตามลำดับ ถั่วเขียวด้านทานโรคพันธุ์มทส4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีจำนวนฝัก 14.3 ฝัก แต่ถ้าปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติจะมีฝัก 12.3 ฝัก ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันถั่วเขียวสายพันธุ์ V4718 เมื่อปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติจะให้ฝัก 11.3 ฝักและได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะให้ฝัก 10.8 ฝัก ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีจำนวนฝักมากกว่าที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 60 มีจำนวนฝักต่อต้นลดลงมากที่สุด คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้ฝัก 13.5 ฝัก แต่ถ้าปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติจะให้ฝัก 7.3 ฝัก คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 45.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชัยนาท 36 และ M5-5 มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียเท่ากัน คือ 42.86 เปอร์เซ็นต์

4.5.6 ขนาดเมล็ด

ขนาดเมล็ดของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 31 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชทำให้ขนาดเมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยให้ขนาดเมล็ดเฉลี่ย 7.61 และ 7.65 กรัมต่อ 100 เมล็ด ถั่วเขียว 3 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ มทส4, VC3476 และ M5-5 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชแล้วจะมีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ส่วนถั่วเขียวอีก 4 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3689A และ V4718 พบว่าเมื่อปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติขนาดเมล็ดจะไม่ลดลง

4.5.7 คะแนนการเกิดโรค

คะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 32 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้คะแนนการเกิดโรคมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 1.8 และ 2.4 ถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรค V4718 เมื่อปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติและได้รับ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีคะแนนการเกิดโรคที่เท่ากัน คือ 1 ถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีคะแนนการเกิดโรค 1.8 แต่ถ้าปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติจะมีคะแนนการเกิดโรค 2 ส่วนพันธุ์อ่อนแอต่อโรคทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476, VC3689A และ M5-5 เมื่อปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติจะมีคะแนนการเกิดโรคที่ 3 แต่ถ้าได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช คะแนนการเกิดโรคจะอยู่ที่ 1-2 แสดงว่าถั่วเขียวพันธุ์ด้านทาน ไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมการเกิดโรค

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ค่าเรียนซ์ของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ในการปลูกทดสอบ
โรคใบจุด (ฤดูที่ 1) ทำการทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Sources of variation	df	ผลผลิต	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	จำนวนฝัก ต่อต้น	ขนาดเมล็ด	คะแนนการ เกิดโรค
Chemicals (T)	1	**	**	**	**	ns	**
Varieties (V)	4	**	**	*	**	**	**
T x V	4	**	ns	*	**	ns	**
CV(%)		15.1	18.8	9.8	8.8	8.0	12.8

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ; *,** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ



ตารางที่ 27 แสดงผลผลิตของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด (ฤดูที่ 1)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(กก. / ไร่)					
มทส4	165.13c	160.27a	162.70	4.86	2.94
ชัยนาท 60	158.91f	117.41d	138.16	41.50	26.12
ชัยนาท 36	186.49a	115.33e	150.91	71.16	38.16
VC3476	170.95c	122.41c	146.68	48.54	28.40
VC3689A	166.86d	114.43f	140.64	52.43	31.42
V4718	40.53g	39.54 g	40.03	0.99	2.44
M5-5	186.18b	124.97b	156.57	61.21	32.88
ค่าเฉลี่ย	153.58	113.48	133.53	40.10	
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)					

ตารางที่ 28 แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด (ฤดูที่ 1)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(กรัม / ต้น)					
มทส4	5.23c	4.82a	5.03	0.41	7.84
ชัยนาท 60	5.27b	3.36e	4.31	1.91	36.34
ชัยนาท 36	5.05d	3.64d	4.34	1.41	27.92
VC3476	5.01c	3.71c	4.36	1.30	25.95
VC3689A	4.73f	2.89f	3.81	1.84	38.90
V4718	1.23g	1.02g	1.13	0.21	17.07
M5-5	5.57a	3.99b	4.78	1.58	28.37
ค่าเฉลี่ย	4.58	3.35	3.97	1.23	
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)					

ตารางที่ 29 แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด (ฤดูที่ 1)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(เมล็ด / ฝัก)					
มทส4	11.3b	10.8a	11.0	0.5	4.42
ชัยนาท 60	11.3b	8.3b	9.8	3.0	26.55
ชัยนาท 36	11.5a	8.3b	9.9	3.2	27.83
VC3476	11.3b	8.3b	9.9	3.0	26.55
VC3689A	11.3b	8.3b	9.9	3.0	26.55
V4718	11.3b	10.8a	11.0	0.5	4.42
M5-5	11.3b	8.3b	9.8	3.0	26.55
ค่าเฉลี่ย	11.3	9.0	10.1	2.3	
ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)					

ตารางที่ 30 แสดงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด (ฤดูที่ 1)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(ฝัก / ต้น)					
มทส4	14.3a	12.3a	13.3	2.0	13.99
ชัยนาท 60	13.5c	7.3f	10.4	6.2	45.92
ชัยนาท 36	14.0b	8.0c	11.0	6.0	42.86
VC3476	12.8d	7.8d	10.3	5.0	39.06
VC3689A	12.3e	7.5e	9.9	4.8	39.02
V4718	10.8f	11.3b	11.0	-0.5	-
M5-5	14.0b	8.0c	11.0	6.0	42.86
ค่าเฉลี่ย	13.1	8.9	11.0	4.3	
ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)					

ตารางที่ 31 แสดงขนาดเมล็ดของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด (ฤดูที่ 1)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กรัม / 100 เมล็ด)					
มทส4	7.79c	7.41d	7.60	0.38	4.87
ชัยนาท 60	8.33b	8.87a	8.60	-0.54	-
ชัยนาท 36	7.93d	8.63b	8.28	-0.70	-
VC3476	8.00c	7.10f	7.55	0.90	11.25
VC3689A	7.26f	7.32e	7.29	-0.09	-
V4718	5.52g	5.95g	5.73	-0.43	-
M5-5	8.48a	8.29c	8.38	0.19	2.24
ค่าเฉลี่ย	7.61	7.65	7.63	-0.09	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 32 แสดงคะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด (ฤดูที่ 1)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง
(คะแนนการเกิดโรค) ¹				
มทส 4	1.8b	2.0d	1.9	-0.2
ชัยนาท 60	2.0a	3.0a	2.5	-1.0
ชัยนาท 36	2.0a	3.0a	2.5	-1.0
VC3476	2.0a	2.8b	2.4	-0.8
VC3689A	1.5c	2.3c	1.9	-0.8
V4718	1.0d	1.0e	1.0	0
M5-5	2.0a	3.0a	2.5	-1.0
ค่าเฉลี่ย	1.8	2.4	2.1	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

¹ 1 = ใบสะอาด ไม่ปรากฏอาการของโรค, 5 = ใบเป็นโรค 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

4.6 ผลของโรคใบจุดต่อผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ฤดูที่ 2

4.6.1 การวิเคราะห์หาปริมาณของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว แสดงไว้ในตารางที่ 33 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช กับถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ มีผลทำให้ ผลผลิต น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และคะแนนการเกิดโรค มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และมีปฏิกริยาระหว่างการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช กับพันธุ์ในลักษณะผลผลิต จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น ขนาดเมล็ด และคะแนนการเกิดโรค

4.6.2 ผลผลิต

ผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 34 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ผลผลิตมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 178.93 และ 136.63 กก./ไร่ ซึ่งการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ผลผลิตเฉลี่ยลดลง 23.64 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ผลผลิตเฉลี่ยลดลง 30.96 เปอร์เซ็นต์ ถั่วเขียวด้านทานโรคพันธุ์มทส4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้ผลผลิต 175.16 กก./ไร่ และปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติจะให้ผลผลิต 174.56 กก./ไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ V4718 เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีผลผลิต 127.38 กก./ไร่ แต่ถ้าปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติจะมีผลผลิต 126.43 กก./ไร่ ซึ่งลดลงเพียง 0.34 และ 0.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคอีก 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีผลผลิตสูงกว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ VC3476 มีผลผลิตลดลงมากที่สุด คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้ผลผลิต 212.25 กก./ไร่ แต่ถ้าไม่ได้รับ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้ผลผลิต 130.46 กก./ไร่ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตลดลง 38.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ VC3689A, ชัยนาท 60, M5-5 และชัยนาท 36 ผลผลิตลดลง 33.01, 27.69, 27.38 และ 16.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.6.3 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น

น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 35 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นเฉลี่ย 5.77 และ 4.52 กรัมต่อต้น ถั่วเขียวด้านทานโรคพันธุ์มทส4 และ V4718 พบว่าเมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นมากกว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลง 7.77 และ 9.22 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลงเช่นเดียวกันแต่ลด

ลงมากกว่าพันธุ์ต้านทานโรค ถั่วเขียวพันธุ์ชยันต 60 เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้น้ำหนักเมล็ด 4.91 กรัมต่อต้น แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้น้ำหนักเมล็ด 3.44 กรัมต่อต้น ซึ่งมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลงมากที่สุด 29.94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ VC3476, VC3689A, ชยันต 36 และ M5-5 มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลง 29.06, 27.49, 23.41 และ 22.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.6.4 จำนวนเมล็ดต่อฝัก

จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 36 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้จำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 10.9 และ 9 เมล็ดต่อฝัก ถั่วเขียวต้านทานโรคพันธุ์มทส4 และ V4718 เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ให้เมล็ด 11 เมล็ดต่อฝัก และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ให้เมล็ด 10.8 เมล็ดต่อฝัก ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากกว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ชยันต 36 มีจำนวนเมล็ดลดลงมากที่สุด คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ให้เมล็ด 11 เมล็ดต่อฝัก แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ให้เมล็ด 8 เมล็ดต่อฝัก ซึ่งมีจำนวนเมล็ดต่อฝักลดลง 27.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ VC3689A, M5-5, ชยันต 60 และ VC3476 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักลดลง เท่ากัน คือ 23.15, 22.73, 20.00 และ 19.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.6.5 จำนวนฝักต่อต้น

จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 37 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้จำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 12.2 และ 9.0 ฝักต่อต้น ถั่วเขียวพันธุ์ต้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้จำนวนฝักต่อต้นใกล้เคียงกัน คือ ถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ให้ฝัก 12.8 และ 12.0 ฝักต่อต้น ถั่วเขียวสายพันธุ์ V4718 ให้จำนวนฝักต่อต้นเท่ากัน คือ 10.8 ฝัก ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคทั้ง 5 พันธุ์ เมื่อปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติจะมีจำนวนฝักลดลงโดยเฉลี่ยเหลือ 8 ฝักต่อต้น โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ M5-5 มีจำนวนฝักลดลงมากที่สุด คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้จำนวนฝัก 13 ฝักต่อต้น แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ให้จำนวนฝัก 8 ฝักต่อต้น คิดเป็นจำนวนฝักลดลง 38.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชยันต 36, VC3689A, VC3476 และชยันต 60 มีจำนวนฝักต่อต้นลดลง 37.50, 33.60, 30.83 และ 30.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.6.6 ขนาดเมล็ด

ขนาดเมล็ดของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 38 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ขนาดเมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยให้ขนาดเมล็ดเฉลี่ย 6.33 และ 6.19 กรัม/100 เมล็ด ถั่วเขียว 3 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ มทส4, V4718 และ M5-5 เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้ขนาดเมล็ดใกล้เคียงกัน ส่วนถั่วเขียวอีก 4 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ ชัยนาท 36, ชัยนาท 60, VC3476 และ VC3689A เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าไม่ได้รับ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 มีขนาดเมล็ดลดลงมากที่สุด คือเมื่อได้รับ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ให้ขนาดเมล็ด 7.10 กรัม/100 เมล็ด แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ให้ขนาดเมล็ด 6.46 กรัม/100 เมล็ด มีขนาดเมล็ดลดลง 9.01 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชัยนาท 60, VC3476 และ VC3689A มีขนาดเมล็ดลดลง 5.44, 5.12 และ 3.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.6.7 คะแนนการเกิดโรค

คะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 39 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้คะแนนการเกิดโรคมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 2 และ 2.9 ถั่วเขียวด้านทานโรคพันธุ์ มทส 4 มีคะแนนการเกิดโรค 1.8 และ 2 ส่วนถั่วเขียวสายพันธุ์ V4718 ไม่พบการเกิดโรค ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476, VC3689A และ M5-5 ที่ปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติมีคะแนนการเกิดโรค 3.3, 3.8, 4.0, 3.0 และ 3.5 ตามลำดับ แต่ถ้าได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช คะแนนการเกิดโรคจะลดลงเป็น 2.3, 2.5, 2.5, 1.8 และ 2.5 ตามลำดับ ซึ่งถั่วเขียวพันธุ์ VC3476 มีคะแนนการเกิดโรคสูงที่สุดที่คะแนน 4 แต่ถ้าได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะลดคะแนนการเกิดโรคมาที่ 2.5 แสดงว่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะสามารถควบคุมการเกิดโรคได้

ตารางที่ 33 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ในการปลูกทดสอบ
โรคใบจุด (ฤดูที่ 2) ทำการทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Sources of variation	df	ผลผลิต	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	จำนวนฝัก ต่อต้น	ขนาดเมล็ด	คะแนนการ เกิดโรค
Chemicals (T)	1	**	**	**	**	ns	**
Varieties (V)	4	**	**	**	**	**	**
T x V	4	*	ns	**	**	*	**
CV(%)		15.2	16.8	8.5	8.9	4.9	15.7

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ; *,** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ



ตารางที่ 34 แสดงผลผลิตของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด (ฤดูที่ 2)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กก. / ไร่)					
มทส4	175.16e	174.56a	174.86	0.60	0.34
ชัยนาท 60	123.18g	89.07g	106.13	34.11	27.69
ชัยนาท 36	182.86d	133.56c	158.21	49.30	26.96
VC3476	212.25b	130.46e	171.36	81.79	38.53
VC3689A	197.53c	132.33d	164.93	65.20	33.01
V4718	127.38f	126.43f	126.91	0.95	0.75
M5-5	234.16a	170.04b	202.10	64.12	27.38
ค่าเฉลี่ย	178.93	136.63	157.78	38.01	

ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 35 แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด (ฤดูที่ 2)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กรัม / ต้น)					
มทส4	6.56b	6.05a	6.30	0.51	7.77
ชัยนาท 60	4.91f	3.44f	4.17	1.47	29.94
ชัยนาท 36	6.15d	4.71c	5.43	1.44	23.41
VC3476	6.16c	4.37d	5.27	1.79	29.06
VC3689A	5.82e	4.22e	5.02	1.60	27.49
V4718	3.58g	3.25g	3.42	0.33	9.22
M5-5	7.21a	5.58b	6.40	1.63	22.61
ค่าเฉลี่ย	5.77	4.52	5.14	1.25	

ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 36 แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด (ฤดูที่ 2)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(เมล็ด / ฝัก)					
มทส4	11.0a	10.8a	10.9	0.2	1.82
ชัยนาท 60	11.0a	8.8b	9.9	2.2	20.00
ชัยนาท 36	11.0a	8.0e	9.5	3.0	27.27
VC3476	10.3c	8.3d	9.3	2.0	19.42
VC3689A	10.8b	8.3d	9.5	2.5	23.15
V4718	11.0a	10.8a	10.9	0.3	1.82
M5-5	11.0a	8.5c	9.8	2.5	22.73
ค่าเฉลี่ย	10.9	9.0	9.9	1.8	

ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี
DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 37 แสดงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด (ฤดูที่ 2)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(ฝัก / ต้น)					
มทส4	12.8b	12.0a	12.4	0.8	6.25
ชัยนาท 60	11.5e	8.0d	9.8	3.5	30.43
ชัยนาท 36	12.8b	8.0d	10.4	4.8	37.50
VC3476	12.0d	8.3c	10.1	3.7	30.83
VC3689A	12.5c	8.3c	10.4	4.2	33.60
V4718	10.8f	10.8b	10.8	0	-
M5-5	13.0a	8.0d	10.5	5.0	38.46
ค่าเฉลี่ย	12.2	9.0	10.6	3.1	

ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี
DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 38 แสดงขนาดเมล็ดของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด (ฤดูที่ 2)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กรัม / 100 เมล็ด)					
มทส4	6.48d	6.51c	6.49	-0.03	-
ชัยนาท 60	6.98c	6.60b	6.79	0.38	5.44
ชัยนาท 36	7.10a	6.46d	6.78	0.64	9.01
VC3476	6.25e	5.93e	6.09	0.32	5.12
VC3689A	6.08f	5.85f	5.97	0.23	3.78
V4718	4.38g	4.70g	4.54	-0.32	-
M5-5	7.05b	7.30a	7.17	-0.24	-
ค่าเฉลี่ย	6.33	6.19	6.26	0.14	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 39 แสดงคะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด (ฤดูที่ 2)

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง
(คะแนนการเกิดโรค) ¹				
มทส4	1.8c	2.0f	1.9	-0.3
ชัยนาท 60	2.3b	3.3d	2.8	-1.0
ชัยนาท 36	2.5a	3.8b	3.1	-1.3
VC3476	2.5a	4.0a	3.3	-1.5
VC3689A	1.8c	3.0e	2.4	-1.3
V4718	1.0d	1.0g	1.0	0
M5-5	2.5a	3.5c	3.0	-1.0
ค่าเฉลี่ย	2.0	2.9	2.5	-0.9

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

² 1 = ใบสะอาด ไม่ปรากฏอาการของโรค, 5 = ใบเป็นโรค 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

4.7 ผลการวิเคราะห์ร่วม

4.7.1 การวิเคราะห์หาปริมาณของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว แสดงไว้ในตารางที่ 40 ถดถูกลและการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ผลผลิต น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และคะแนนการเกิดโรคมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และมีปฏิริยาระหว่างการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช กับลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ได้แก่ ผลผลิต น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และคะแนนการเกิดโรค แต่ไม่มีปฏิริยากับ ขนาดเมล็ด

4.7.2 ผลผลิต

ผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 41 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 166.24 และ 125.06 กก./ไร่ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเขียวลดลง 24.77 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าไม่ใช้ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเขียวลดลง 32.93 เปอร์เซ็นต์ ถั่วเขียวด้านทานโรคพันธุ์ มทส4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีผลผลิตที่ใกล้เคียงกัน คือ 170.14 และ 167.41 กก./ไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ V4718 มีผลผลิตเป็นไปทางเดียวกัน คือ 83.95 และ 82.98 กก./ไร่ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลในทำนองเดียวกันคือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีผลผลิตที่มากกว่าการไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ VC3476 มีผลผลิตที่แตกต่างกันมากที่สุด คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีผลผลิต 191.60 กก./ไร่ แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ผลผลิต 126.44 กก./ไร่ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ลดลงมีค่า 34.01 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชัยนาท 36, VC3689A, M5-5 และชัยนาท60 มีผลผลิตลดลง 32.61, 32.28, 29.82 และ 26.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.7.3 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น

น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 42 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นเฉลี่ย 5.18 และ 3.94 กรัม ถั่วเขียวด้านทานโรคพันธุ์ มทส4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นที่ไม่แตกต่างกัน คือ 5.90 กรัม และ 5.43 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ V4718 ให้ผลในทำนองเดียวกับถั่วเขียวพันธุ์มทส4 คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 2.41

กรัม แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 2.14 กรัม ส่วนพันธุ์อ่อนแอต่อโรค ทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลไปในทางเดียวกัน คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นมากกว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 60 มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลงมากที่สุดคือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้น 5.09 กรัม แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้น 3.40 กรัม ซึ่งลดลง 33.20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ VC3689A, VC3476, ชัยนาท 36 และ M5-5 มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลง 32.45, 27.73, 25.54 และ 25.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.7.4 จำนวนเมล็ดต่อฝัก

จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 43 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้จำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 11.1 และ 9.0 เมล็ด ถั่วเขียวด้านทานโรคพันธุ์มทส4 และสายพันธุ์ V4718 ให้ผลการทดลองไปในทางเดียวกัน คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้จำนวนเมล็ดต่อฝัก 11.1 เมล็ด แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะให้จำนวนเมล็ดต่อฝัก 10.8 เมล็ด ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากกว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักลดลงมากที่สุด 28.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ VC3689A, M5-5, ชัยนาท 60 และ VC3476 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักลดลง 24.54, 24.32, 23.42 และ 23.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.7.5 จำนวนฝักต่อต้น

จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 44 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้จำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 12.8 และ 9.1 ฝัก ตามลำดับ ถั่วเขียวด้านทานโรคพันธุ์มทส4 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ให้จำนวนฝัก 13.6 ฝักต่อต้น และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ให้จำนวนฝัก 13.4 ฝักต่อต้น ถั่วเขียวสายพันธุ์ V4718 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ให้จำนวนฝักต่อต้นไม่แตกต่างกัน คือ 11.5 และ 11.9 ฝัก ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคอีก 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลในทางเดียวกัน คือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีจำนวนฝักต่อต้นมากกว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ M5-5 มีจำนวนฝักต่อต้นลดลงมากที่สุด 42.22 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ชัยนาท 36, ชัยนาท 60, VC3689A และ VC3476 มีจำนวนฝักต่อต้นลดลง 41.79, 40.48, 40.48 และ 38.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.7.6 ขนาดเมล็ด

ขนาดเมล็ดของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 45 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้ขนาดเมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยให้ขนาดเมล็ดเฉลี่ย 6.96 และ 6.93 กรัม ถั่วเขียวทั้ง 7 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่เป็นทั้งพันธุ์ต้านทานโรคและพันธุ์อ่อนแอต่อโรคให้ผลการทดลองในทำนองเดียวกันคือ เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ไม่มีผลทำให้ขนาดเมล็ดเปลี่ยนแปลง

4.7.7 คะแนนการเกิดโรค

คะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 46 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทำให้คะแนนการเกิดโรคมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 1.9 และ 2.7 ถั่วเขียวต้านทานโรคพันธุ์มทส4 เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีคะแนนการเกิดโรคที่ 1.8 แต่ถ้าปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติจะมีคะแนนการเกิดโรค 2.0 ส่วนถั่วเขียวสายพันธุ์ V4718 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีคะแนนการเกิดโรคที่เท่ากัน คือ 1 ซึ่งหมายความว่าไม่ปรากฏอาการของโรค ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคให้ผลการทดลองไปในทางเดียวกัน คือ ชัยนาท 60, ชัยนาท 36, VC3476, VC3689A และ M5-5 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีคะแนนการเกิดโรค 2.1, 2.3, 2.3, 1.6 และ 2.3 ตามลำดับ แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีคะแนนการเกิดโรค 3.1, 3.4, 3.4, 2.6 และ 3.3 ตามลำดับ โดยถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 และ VC3476 มีคะแนนการเกิดโรคสูงที่สุด และถ้าได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช คะแนนการเกิดโรคจะลดลง โดยในทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่า ถั่วเขียวสายพันธุ์ V4718 เป็นพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากไม่ปรากฏอาการของโรค ส่วนถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36, VC3476 และ M5-5 มีการเกิดโรคมากที่สุด

ตารางที่ 40 ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ของผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเขียว ในการปลูกทดสอบ โรคใบจุด ในทั้ง 2 ฤดู ทำการทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Sources of variation	df	ผลผลิต	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	จำนวนฝัก ต่อต้น	ขนาดเมล็ด	คะแนนการ เกิดโรค
Seasons (S)	1	**	**	ns	**	**	**
Chemicals (T)	1	**	**	**	**	ns	**
S x T	1	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Varieties (V)	4	**	**	**	**	**	**
S x V	4	**	**	ns	ns	ns	**
T x V	4	**	*	**	**	ns	**
S x T x V	4	ns	ns	ns	ns	*	ns
CV(T) %		17.6	17.8	6.3	7.3	5.8	26.8
CV(V) %		14.3	17.7	9.2	9.6	6.8	14.6

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ; *,** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 41 แสดงผลผลิตของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กก. / ไร่)					
มทส4	170.14e	167.41a	168.77	2.73 ns	1.6
ชัยนาท 60	141.04f	103.24f	122.14	37.80 **	26.80
ชัยนาท 36	184.68c	124.45d	154.56	60.23 **	32.61
VC3476	191.60b	126.44c	159.01	65.16 **	34.01
VC3689A	182.19d	123.38e	152.79	58.81 **	32.28
V4718	83.95g	82.98g	83.46	0.97 ns	1.16
M5-5	210.17a	147.50b	178.84	62.67 **	29.82
ค่าเฉลี่ย	166.24	125.06	146.00	41.18	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 42 แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กรัม / ต้น)					
มทส4	5.90b	5.43a	5.66	0.47 ns	7.97
ชัยนาท 60	5.09f	3.40f	4.24	1.69 **	33.20
ชัยนาท 36	5.60c	4.17c	4.89	1.43 **	25.54
VC3476	5.59d	4.04d	4.81	1.55 **	27.73
VC3689A	5.27e	3.56e	4.42	1.71 **	32.45
V4718	2.41g	2.14g	2.27	0.27 ns	11.20
M5-5	6.39a	4.78b	5.58	1.601**	25.20
ค่าเฉลี่ย	5.18	3.94	4.56	1.24	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 43 แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(เมล็ด / ฝัก)					
มทส4	11.1b	10.8a	10.9	0.3 ns	2.70
ชัยนาท 60	11.1b	8.5b	9.8	2.6 **	23.42
ชัยนาท 36	11.3a	8.1e	9.7	3.1 **	28.31
VC3476	10.8d	8.3d	9.5	2.5 **	23.15
VC3689A	11.0c	8.3d	9.6	2.8 **	24.54
V4718	11.1b	10.8a	10.9	0.4 ns	2.70
M5-5	11.1b	8.4c	9.8	2.8 **	24.32
ค่าเฉลี่ย	11.1	9.0	10	2.1	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี
DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 44 แสดงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย
(ฝัก / ต้น)					
มทส4	13.6a	13.4a	13.5	0.2 ns	1.47
ชัยนาท 60	12.6d	7.5d	10.1	5.1 **	40.48
ชัยนาท 36	13.4c	7.8c	10.6	5.6 **	41.79
VC3476	12.6d	7.8c	10.2	4.8 **	38.09
VC3689A	12.6d	7.5d	10.1	5.1 **	40.48
V4718	11.5e	11.9b	11.7	-0.4 ns	-
M5-5	13.5b	7.8c	10.6	5.7 **	42.22
ค่าเฉลี่ย	12.8	9.1	11	3.7	

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี
DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ตารางที่ 45 แสดงขนาดเมล็ดของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
(กรัม / 100 เมล็ด)					
มทส4	7.13	6.95	7.05	0.18	2.52
ชัยนาท 60	7.60	7.74	7.70	-0.08	-
ชัยนาท 36	7.51	7.54	7.53	-0.03	-
VC3476	7.12	6.51	6.82	0.61	8.57
VC3689A	6.55	6.58	6.56	-0.03	-
V4718	4.95	5.32	5.14	-0.37	-
M5-5	7.76	7.79	7.78	-0.02	-
ค่าเฉลี่ย	6.96	6.93	6.98	0.03	

ตารางที่ 46 แสดงคะแนนการเกิดโรคของถั่วเขียว 7 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อมีการใช้และไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการปลูกทดสอบโรคใบจุด

พันธุ์/สายพันธุ์	ใช้สารเคมี	ไม่ใช้สารเคมี	ค่าเฉลี่ย	ค่าความต่าง
(คะแนนการเกิดโรค) ¹				
มทส4	1.8c	2.0e	1.9	ns
ชัยนาท 60	2.1b	3.1c	2.6	**
ชัยนาท 36	2.3a	3.4a	2.8	**
VC3476	2.3a	3.4a	2.8	**
VC3689A	1.6d	2.6d	2.1	**
V4718	1.0e	1.0f	1	ns
M5-5	2.3a	3.3b	2.8	**
ค่าเฉลี่ย	1.9	2.7	2.3	-0.8

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการเปรียบเทียบ โดยวิธี

DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

¹ 1 = ใบสะอาด ไม่ปรากฏอาการของโรค, 5 = ใบเป็นโรค 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 โรคราแป้ง

5.1.1 ผลผลิต

จากผลการวิเคราะห์หว่าเรียนร่วม ตารางที่ 16 พบว่า ผลผลิตของถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีความแตกต่างทางสถิติ ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะให้ผลผลิตสูงกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช สำหรับถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกัน ผลผลิตอาจลดลงเล็กน้อยเนื่องจากการด้านทานที่ไม่สมบูรณ์ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้ผลผลิตน้อยกว่าที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเกิดโรคราแป้งทำให้ผลผลิตลดลง จากการทดลองของ Tianming (1999) โดยใช้ถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 1 ที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะให้ผลผลิตสูงกว่าถั่วเขียวพันธุ์อุทอง 1 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอและเมื่อเกิดการระบาดของโรคราแป้งได้ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ครั้ง จะทำให้ได้ผลผลิตมากกว่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชเพียงครั้งเดียว (อำภา ชินสว่างวัฒนกุล และคณะ, 2529) และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจำพวก benomyl, sulfur, metalaxyl และ tridimefon จะสามารถควบคุมการเกิดโรคราแป้งได้ แต่ถ้าปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติผลผลิตของถั่วเขียวจะลดลงตั้งแต่ 22-40 เปอร์เซ็นต์ (บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ, 2538; Kalb, 2000; Quebral, 1978) และจากการคำนวณค่าใช้จ่ายในการปลูกถั่วเขียวโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และการใช้พันธุ์ด้านทานโรค จะพบว่า ถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีกำไรสุทธิมากกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช 539.44 บาทต่อไร่ และถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีกำไรสุทธิมากกว่าถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช 550.56 บาทต่อไร่

5.1.2 องค์ประกอบผลผลิต

จากการปลูกถั่วเขียวทดสอบโรคราแป้งในทั้ง 2 ฤดู พบว่า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะทำให้ น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และขนาดเมล็ด มีความแตกต่างทางสถิติ โดยถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีองค์ประกอบผลผลิตที่สูงกว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช สำหรับถั่วเขียวพันธุ์ด้าน

ทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีองค์ประกอบผลผลิตที่ใกล้เคียงกัน ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีองค์ประกอบผลผลิตต่ำกว่าที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เนื่องจากโรค ราแป้งจะเข้าทำลายที่ใบและดอก ทำให้ความสามารถในการสังเคราะห์แสง และการสะสมอาหารของต้นถั่วเขียวลดลง นอกจากนี้ยังเข้าไปขัดขวางกระบวนการพัฒนาดอกและเมล็ด ทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และขนาดเมล็ดลดลง (Lucy et al, 2000; Poehlman, 1991; Zhihui, 1999) โดยองค์ประกอบผลผลิตที่ลดลงมากที่สุด ในทั้ง 2 ถั่ว คือ จำนวนเมล็ดต่อฝัก รองลงมาคือ จำนวนฝักต่อต้น ส่วนลักษณะที่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุดคือ ขนาดเมล็ด

5.1.3 คะแนนการเกิดโรค

จากการปลูกถั่วเขียวทดสอบโรคราแป้งทั้ง 2 ถั่ว พบว่า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีคะแนนการเกิดโรคต่ำกว่าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช สำหรับพันธุ์ด้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีคะแนนการเกิดโรคเท่ากัน ถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ซึ่งเป็นพันธุ์ด้านทานโรค จากการทดลองพบว่าการเกิดโรคราแป้งแต่มีคะแนนการเกิดโรคต่ำ แสดงว่าถั่วเขียวพันธุ์มทส4 เป็นพันธุ์ ด้านทานโรคที่มีคุณสมบัติด้านทานไม่สมบูรณ์ จึงมีโรคราแป้งบางสายพันธุ์ที่สามารถเข้าทำลายได้ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีคะแนนการเกิดโรคต่ำกว่าการปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติ สารเคมีที่ใช้ในการควบคุมโรคราแป้งมีมากกว่า 20 ชนิด แต่ที่นิยมและมีประสิทธิภาพในการควบคุมคือ sulfur, metalaxyl, triadimefon และ benomyl ซึ่งสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 4 ชนิดนี้สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ตั้งแต่ 20 – 91 เปอร์เซ็นต์ (Naik, 2000; Tianming, 1999; Saxena and Saxena, 2002) และพบว่าการทดลองโรคราแป้งใน ถั่วที่ 1 ที่ปลูกถั่วเขียวในช่วงฤดูฝน ซึ่งเป็นฤดูที่ไม่เหมาะกับการเกิดโรคราแป้งนั้น มีการระบาดของโรคราแป้ง อาจเป็นผลมาจากในช่วงฤดูฝน จะมีความชื้นสูง อุณหภูมิจะลดต่ำ ประกอบกับการปลูกถั่วเขียวติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจึงเกิดการสะสมของโรคทำให้เกิดการระบาดของโรคราแป้งได้

5.1.4 คุณภาพเมล็ดถั่วเขียว

การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าโรคราแป้งทำให้คุณภาพของเมล็ดถั่วเขียวลดลง โดยเปอร์เซ็นต์ความงอก ความแข็งแรง และน้ำหนักสดถั่วงอก ให้ผลการทดลองไปในทำนองเดียวกัน คือ ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชตั้งแต่ในแปลงปลูก จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอก ความแข็งแรง และน้ำหนักสดถั่วงอกสูงกว่าที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช สำหรับถั่วเขียวพันธุ์มทส4 ซึ่งเป็นพันธุ์ด้านทานโรค เมื่อได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัด

โรคพืชจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอก ความแข็งแรง และน้ำหนักสดต้งออก ใกล้เคียงกัน ส่วนถั่วเขียว พันธุ์อ่อนแอต่อโรค เปอร์เซ็นต์ความงอก ความแข็งแรง และน้ำหนักสดต้งออกที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีค่าสูงกว่าที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เนื่องจาก การเข้าทำลายของโรค การสะสมอาหารในเมล็ด สภาพแวดล้อมในระหว่างการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ด มีผลทำให้คุณภาพเมล็ดลดลง และเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดจะทำให้ถั่วงอกเน่าได้ (นงลักษณ์ ประกอบบุญ, 2528; วัลลภ สันติประชา, 2540; สุวิมล ถนอมทรัพย์ และคณะ, 2540; Imrie, 1998)



5.2 โรคใบจุด

5.2.1 ผลผลิต

จากผลการวิเคราะห์หว่านเรียนร่วม ตารางที่ 40 พบว่า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีผลต่อผลผลิต โดยถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะให้ผลผลิตสูงกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช สำหรับถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีผลผลิตใกล้เคียงกัน ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะให้ผลผลิตน้อยกว่าที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และพบว่าถั่วเขียวเกือบทุกพันธุ์ในแปลงเกษตรกรที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีผลผลิตต่อไร่สูงกว่าแปลงที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช (ปรีชา สุรินทร์ และคณะ, 2531) สารเคมีที่นิยมใช้ป้องกันโรคใบจุด คือ benomyl หรือ topsin (บุษราคัม อุดมศักดิ์, 2538; อัมภา ชินสว่างวัฒนกุล และปรีชา สุรินทร์, 2531) แต่ถ้าปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติจะทำให้ผลผลิตของถั่วเขียวลดลงตั้งแต่ 35-75 เปอร์เซ็นต์ (บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ, 2538; พิศศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2542; Duangploy, 1978; Kalb, 2000; Quebral, 1978) และจากการคำนวณค่าใช้จ่ายในการปลูกถั่วเขียวโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และการใช้พันธุ์ด้านทานโรค พบว่า ถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีกำไรสุทธิมากกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช 183.04 บาทต่อไร่ และถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีกำไรสุทธิมากกว่าถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช 495.52 บาทต่อไร่

5.2.2 องค์ประกอบผลผลิต

การปลูกถั่วเขียวทดสอบโรคใบจุดในทั้ง 2 ฤดู พบว่า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีผลทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝักมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนขนาดเมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ อาจเนื่องมาจาก ขนาดเมล็ดจะมีปัจจัยสภาพแวดล้อมอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง คือ ถาดันถั่วเขียวได้รับอาหาร น้ำ แสง และอุณหภูมิที่เหมาะสมและเพียงพอจะทำให้ขนาดเมล็ดมีการพัฒนาได้อย่างเต็มที่และสมบูรณ์ทำให้ขนาดเมล็ดไม่มีการเปลี่ยนแปลง สำหรับถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเขียวจะไม่ลดลง ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรค พบว่าองค์ประกอบผลผลิตจะลดลงเมื่อปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติ เนื่องจาก โรคใบจุดเข้าทำลายที่เนื้อเยื่อใบ ทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง และการเกิดโรคจะเข้าไปขัดขวางกระบวนการทางสรีรวิทยาของต้น ทำให้ต้นถั่วเขียวพัฒนาและเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ ต้นแคระแกรน (ลิลลี่

กาวิต๊ะ, 2546; Poehlman, 1991) ซึ่งจะมีผลทำให้ น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น และจำนวน เมล็ดต่อฝักลดลง

5.2.3 คะแนนการเกิดโรค

ในการปลูกทดสอบโรคใบจุดทั้ง 2 ฤดู พบว่า ถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จะมีคะแนนการเกิดโรคที่แตกต่างกัน โดยถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีคะแนนการเกิดโรคต่ำกว่าที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช สำหรับถั่วเขียวพันธุ์ต้านทานโรค V4718 ซึ่งไม่พบอาการของโรคใบจุด แสดงว่าเป็นพันธุ์ต้านทานที่มีคุณสมบัติต้านทานโรคได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีลักษณะการต้านทานอย่างชัดเจน ส่วนถั่วเขียวพันธุ์มทส4 พบว่ามีการเกิดโรคเล็กน้อย แสดงว่าเป็นพันธุ์ที่มีการต้านทานต่อโรคใบจุดบางสายพันธุ์เท่านั้น (ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ, 2546) การเกิดโรคใบจุดในฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีการระบาดของโรคน้อย และเป็นบางปีเท่านั้นที่มีการระบาดของโรคใบจุด ในการทดลองจึงต้องใช้ถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคใบจุดมาปลูกไว้รอบแปลงเพื่อเป็นแหล่งสะสมของโรค ซึ่งทำให้เชื้อราสาเหตุโรคใบจุดมีการเพิ่มปริมาณและความรุนแรงของการเกิดโรค



บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

6.1 โรคราแป้ง

6.1.1 ผลผลิต จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะให้ผลผลิตมากกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้ผลผลิตที่แตกต่างกันเล็กน้อย โดยมีผลผลิตลดลงเพียง 0.10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีผลผลิตลดลง โดยถั่วเขียวพันธุ์ชยนาท 36 ผลผลิตลดลงมากที่สุด 37.40 เปอร์เซ็นต์

6.1.2 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นมากกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นที่ไม่แตกต่างกัน ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลง โดยถั่วเขียวพันธุ์ชยนาท 36 น้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลงมากที่สุด 31.79 เปอร์เซ็นต์

6.1.3 จำนวนเมล็ดต่อฝัก จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้จำนวนเมล็ดต่อฝักที่แตกต่างกันเล็กน้อย โดยมีจำนวนเมล็ดต่อฝักลดลง 5.88 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีจำนวนเมล็ดต่อฝักลดลง โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ VC3476 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักลดลงมากที่สุด 41.08 เปอร์เซ็นต์

6.1.4 จำนวนฝักต่อต้น จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีจำนวนฝักต่อต้นมากกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้จำนวนฝักต่อต้นที่ไม่แตกต่างกัน ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีจำนวนฝักต่อต้นลดลง โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ VC3476 มีจำนวนฝักต่อต้นลดลงมากที่สุด 32.50 เปอร์เซ็นต์

6.1.5 ขนาดเมล็ด จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้ขนาดเมล็ดที่ไม่แตกต่างกัน ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะทำให้ขนาดเมล็ดลดลง โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ VC3476 ขนาดเมล็ดลดลงมากที่สุด 10.55 เปอร์เซ็นต์

6.1.6 คะแนนการเกิดโรค จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีคะแนนการเกิดโรคลดกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคมีคะแนนการเกิดโรคเท่ากัน คือ 1.1 ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีคะแนนการเกิดโรคอยู่ที่ 1.5 แต่ถ้าไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีคะแนนการเกิดโรคอยู่ที่ 3.5



6.2 โรคใบจุด

6.2.1 ผลผลิต จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะให้ผลผลิตมากกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้ผลผลิตที่แตกต่างกันเล็กน้อย โดยมีผลผลิตลดลง 1.16 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีผลผลิตลดลง โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ VC3476 มีผลผลิตลดลงมากที่สุด 34.01 เปอร์เซ็นต์

6.2.2 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นมากกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นที่แตกต่างกันเล็กน้อย โดยมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลง 7.97 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลง โดยถั่วเขียวพันธุ์ชัชนาท 60 น้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลงมากที่สุด 33.20 เปอร์เซ็นต์

6.2.3 จำนวนเมล็ดต่อฝัก จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีจำนวนเมล็ดต่อฝักที่ใกล้เคียงกัน โดยมีจำนวนเมล็ดต่อฝักลดลง 2.70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีจำนวนเมล็ดต่อฝักลดลง โดยถั่วเขียวพันธุ์ ชัชนาท 36 จำนวนเมล็ดต่อฝักลดลงมากที่สุด 28.31 เปอร์เซ็นต์

6.2.4 จำนวนฝักต่อต้น จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีจำนวนฝักต่อต้นมากกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ด้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีจำนวนฝักต่อต้นไม่แตกต่างกัน ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะทำให้จำนวนฝักต่อต้นลดลง โดยถั่วเขียวพันธุ์ MS-5 จำนวนฝักต่อต้นลดลงมากที่สุด 42.22 เปอร์เซ็นต์

6.2.5 ขนาดเมล็ด จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทั้งพันธุ์ด้านทานโรคและพันธุ์อ่อนแอต่อโรคมีขนาดเมล็ดที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงว่า โรคใบจุดไม่ทำให้ขนาดเมล็ดเปลี่ยนแปลง

6.2.6 คะแนนการเกิดโรค จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะมีคะแนนการเกิดโรคต่ำกว่าถั่วเขียวที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดย

ถั่วเขียวพันธุ์ต้านทานโรคที่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีคะแนนการเกิดโรคเท่ากัน และถั่วเขียวสายพันธุ์ V4718 ไม่พบอาการของโรคใบจุด ส่วนถั่วเขียวพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่ได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะคะแนนการเกิดโรคสูงกว่าได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช โดยถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 36 และ VC3476 มีคะแนนการเกิดโรคสูงที่สุดถึงคะแนน 3.4



รายการอ้างอิง



รายการอ้างอิง

- นงลักษณ์ ประกอบบุญ. (2528). การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์. คณะเกษตร มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่. 316 หน้า.
- บุษราคัม อุดมศักดิ์. (2544). เอกสารประกอบการประชุมระดมสมอง “เทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียว
เพื่ออุตสาหกรรม”. ณ ห้องประชุมสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร บางเขน
กรุงเทพมหานคร.
- บุษราคัม อุดมศักดิ์, อัมภา สืบรสปลื้ม และปรีชา สุรินทร์. (2538). รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ
งานวิจัยถั่วเขียว ครั้งที่ 6 ปี 2538. หน้า 129-141.
- ปรีชา สุรินทร์, จรัสพร ถาวรสุข, อัมภา ชินสว่างวัฒนกุล, สุรพล ยินอัสวพรรณ และพจนีย์ นาคี
รักษ์. (2531). ประเมินสายพันธุ์ถั่วเขียวของถั่วเขียวต่อโรคใบจุด. ข้อมูลงานวิจัย. กรมวิชาการ
เกษตร.
- พิศาล ศิริขรร. (2530). โรคของเมล็ดพันธุ์. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 188 หน้า.
- พิรศักดิ์ ศรีนิเวศน์. (2542). ถั่วเขียว. พืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตร มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์. หน้า 143-156.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ. (2542). ถั่วเขียวสายพันธุ์ MB107-3 (อุ้มทอง1 x VC 1560D). เอกสารเสนอต่อ
กรมวิชาการเกษตรเพื่อขอรับรองพันธุ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ และชัยยะ แสงอุ่น. (2538). การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานต่อโรค
ใบจุด. รายงานวิจัยโครงการพัฒนาการปลูกถั่วเหลืองและถั่วเขียวในจังหวัดนครราชสีมา.
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
หน้า 1-5.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ, มนตรี แทนงใหม่, ชัยยะ แสงอุ่น และศรีชาติ พลภูมิ. (2540). การเปรียบเทียบ
เก็บพันธุ์ถั่วเขียวลูกผสมกลับ. ว.เทคโนโลยีสุรนารี 4:35-44.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ, สมใจ นุ้ยสีรุ่ง และชัยยะ แสงอุ่น. (2538). การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้าน
ทานต่อโรคใบจุด. รายงานวิจัยโครงการพัฒนาการปลูกถั่วเขียวและถั่วเหลืองในจังหวัด
นครราชสีมา. หน้า 1-5.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ, อารีย์ วรรณวัฒน์ และปิยะดา ทิพย์ผ่อง. (2546). หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช.
สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

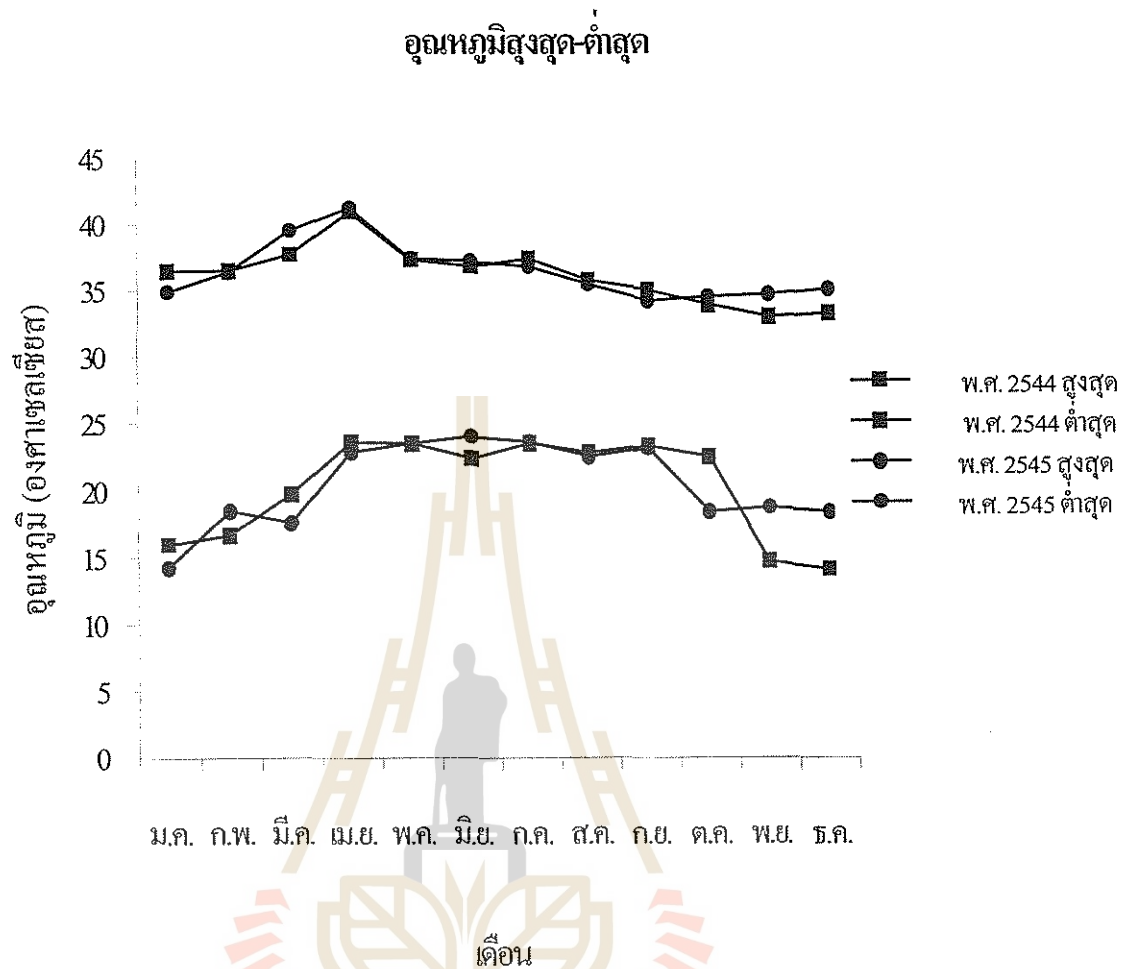
- ไพโรจน์ จ้วงพานิช. (2525). **หลักวิชาโรคพืช**. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 393 หน้า.
- ลิลลี่ กาวีตะ. (2546). **การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานและพัฒนารูปของพืช**. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 320 หน้า.
- วัลลภ สันติประชา. (2540). **เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์**. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 227 หน้า.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. (2545). **ถั่วดอก. ฝักปลอดสารพิษ**. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร.
- สมยศ พิชิตพร, อัมภา ชินสว่างวัฒนกุล, และพรพุดิ ประเสริฐกุล. (2536). Screening on mungbean varieties resistant to cercospora leafspot. **ข้อมูลงานวิจัย**. กรมวิชาการเกษตร.
- สมยศ พิชิตพร, ศักดิ์ดา เสือประสงค์ และพรพุดิ ประเสริฐกุล. (2536). **การคัดเลือกสายพันธุ์ ถั่วเขียวต้านทานโรคใบจุดและโรคราแป้ง**. **ข้อมูลงานวิจัย**. กรมวิชาการเกษตร.
- สมยศ พิชิตพร, อาณัติ วัฒนสิทธิ์, ศรีสม วิสูตรัตนะ, ทวีป รัตนา, จรัสพร ถาวรสุข และ สุจินต์ จินายน. (2533). Mungbean lines selection for resistant to cercospora leaf spot. **ข้อมูลงานวิจัย**. กรมวิชาการเกษตร.
- สมศิริ แสงโชติ. (2529). **โรคราแป้งขาวของพืช**. **โรคพืชเบื้องต้น**. ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 189-195.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กรมส่งเสริมการเกษตร. (2546). **ถั่วเขียว**. (online). Available: [http:// www.doae.go.th/plant/mungbean/html](http://www.doae.go.th/plant/mungbean/html).
- สุวิมล ถนอมทรัพย์, ธีระพล ศิลกุล และเชาวลิต รัถบุญ. (2540). **การสำรวจและศึกษา อุตสาหกรรมการเพาะถั่วดอก**. **รายงานการประชุมทางวิชาการถั่วเขียวแห่งชาติ ครั้งที่ 7 ณ โรงแรมโกลเดนแกรนด์ จ. พิษณุโลก**. หน้า 197-207.
- อัมภา ชินสว่างวัฒนกุล และ ปรีชา สุรินทร์. (2531). **สรุปผลงานวิจัยโรคถั่วเขียวฝักมัน ปี 2529-2530**. **รายงานผลการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ งานถั่วเขียว ครั้งที่ 3 กรมวิชาการเกษตร**. หน้า 221-241.
- อัมภา ชินสว่างวัฒนกุล, สุรพล ยินอัสวพรรณ และปรีชา สุรินทร์. (2529). **งานวิจัยโรคถั่วเขียวของ กรมวิชาการเกษตร รายงานความก้าวหน้า ปี 2527-2528**. **รายงานผลการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง งานถั่วเขียว ครั้งที่ 2 ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท**. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร. หน้า 157-166.
- อัมภา ชินสว่างวัฒนกุล, พรพุดิ ประเสริฐกุล, พงษ์ นาคีรักษ์, ปรีชา สุรินทร์ และจรัสพร ถาวรสุข. (2531). **ระยะเวลาการปลูกถั่วเขียวเพื่อหลีกเลี่ยงโรคใบจุด**. **ข้อมูลงานวิจัย**. กรมวิชาการเกษตร.

- Chaitieng, B. (2002). **Inheritance of powdery mildew resistance in mungbean and development of molecular markers for marker assisted selection**. Ph.D. dissertation, Suranaree University of Technology.
- Charles, V.Y. (1978). Mungbean disease and control. **Proceeding of the 1st International mungbean Symposium**. AVRDC, Taiwan, R.O.C. pp. 141-146.
- Conde, B.D. and Diatloff, A. (1991). Diseases of mungbean. **Mungbean: The Australian Experience Proceeding of the First Australian Mungbean Workshop**. Brisbane. pp. 73-77.
- Duangploy, S. (1978). Breeding mungbean for Thailand condition. **Proceeding of the 1st International Mungbean Symposium**. AVRDC, Taiwan, R.O.C. pp. 227-229.
- Gawande, V.L. (2003). Genetics of powdery mildew (*Erysiphe polygoni* D.C.) resistance in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). **Crop Protection** 22:567-571.
- Imrie, B. (1998). **Mungbean**. (online). Available: <http://www.rirdc.gov.au>.
- ISTA. (1999). International rules for seed testing. **Seed Sci. & Technol.** Vol. 27.
- Jaunet, T.X., sorjapinum, W., Vonganjana, S. and Srinives, P. (2543). A study on genetics of resistance to cercospora leaf spot in mungbean. การประชุมวิชาการถั่วเขียวแห่งชาติ ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. หน้า 213-217.
- Jensen, N.F. (1988). **Plant breeding methodology**. John Wiley & Son. 356 p.
- Jing, T. (2000). Genetics of powdery mildew disease mungbean. **Report 2000**. Asian Regional Center – AVRDC.
- Kalb, T. (2000). **Mungbean cultivation** (online). Available: <http://www.avrdc.org.tw>.
- Laosuwan, P. (1999). Mungbean varietal improvement: A review. **Songklanakarin J. Sci Technol** 30:41-48.
- Law, D.P. and Law, M.A. (1991). Quality of mungbean seed for sprouting. **Mungbean: The Australian Experience Proceeding of the First Australian Mungbean Workshop**. Brisbane. pp. 94-99.
- Lucy, M., Brimstead, B., McCosker, K., and White, D. (2000). **Mungbean update 2000: Diseases**. (online). Available: <http://www.dpi.gld.gov.au>.
- Naik, R.G.. (2000). Loss estimate due to powdery mildew in greengram (*Vigna radiata* (L.) wilczek) under irrigated condition. **Legume Research** 23: 253-255.

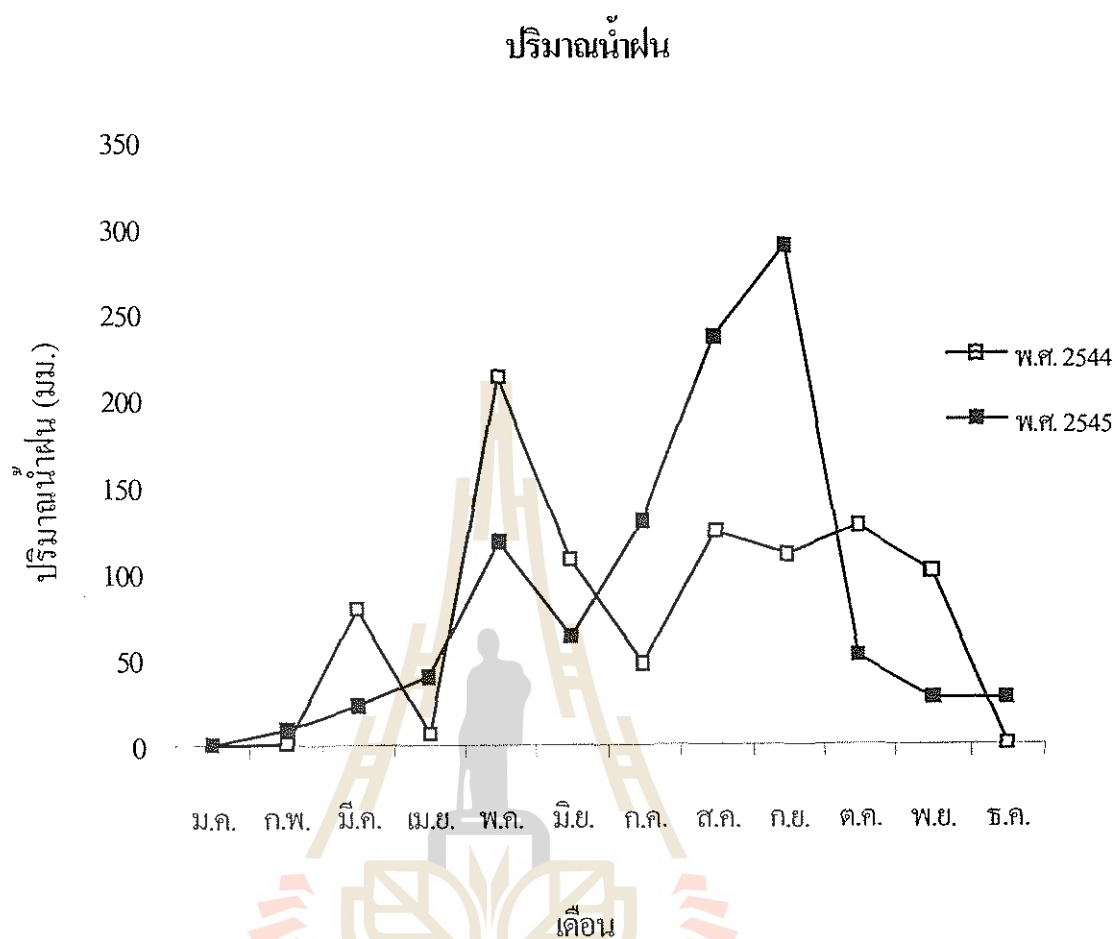
- Nene, Y.L. and Thapliyal, P.N. (1993). **Fungicides in Plant Disease Control**. Oxford & IBH. New Delhi. 691 p.
- Poehlman, J.M. (1991). **The Mungbean**. Oxford & IBH. London. 375 p.
- Quebral, F.C. (1978). Powdery mildew and Cercospora leafspot of mungbean in the Philippines. **The 1st International Mungbean Symposium**. AVRDC, Taiwan. pp. 147-148.
- Reddy, K.S., Pawar, S.E. and Bhatia, C.R. (1994). Inheritance of powdery mildew (*Erysiphe polygoni* DC) resistance in mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek). **Theor Appl Genet** 88: 945-948.
- Saxena, D.R. and Saxena, M. (2002). Influence of fungicidal spray on powdery mildew epidemics and major yield-attributing characters of mungbean. **Plant pathol J.** 18:68-73.
- Tianming, Z. (1999). Chemical control of powdery mildew of mungbean. **Report 1999**. Asian Regional Center – AVRDC.
- Yang, C. Y. (1978). Mungbean disease and control. **The 1st International Mungbean Symposium**. AVRDC, Taiwan. pp. 141-146.
- Yang, C. Y. (1995). Mungbean germplasm: collection, Evaluation and utilization for breeding program. **Proceeding of the Workshop on Mungbean Germplasm**. Japan International Research center for Agriculture Science (JIRCAS).
- Zhihui, S. (1999). Evaluation of AVRDC elite mungbean lines for resistance to powdery mildew. **Report 1999**. Asian Regional Center – AVRDC.



ภาคผนวก

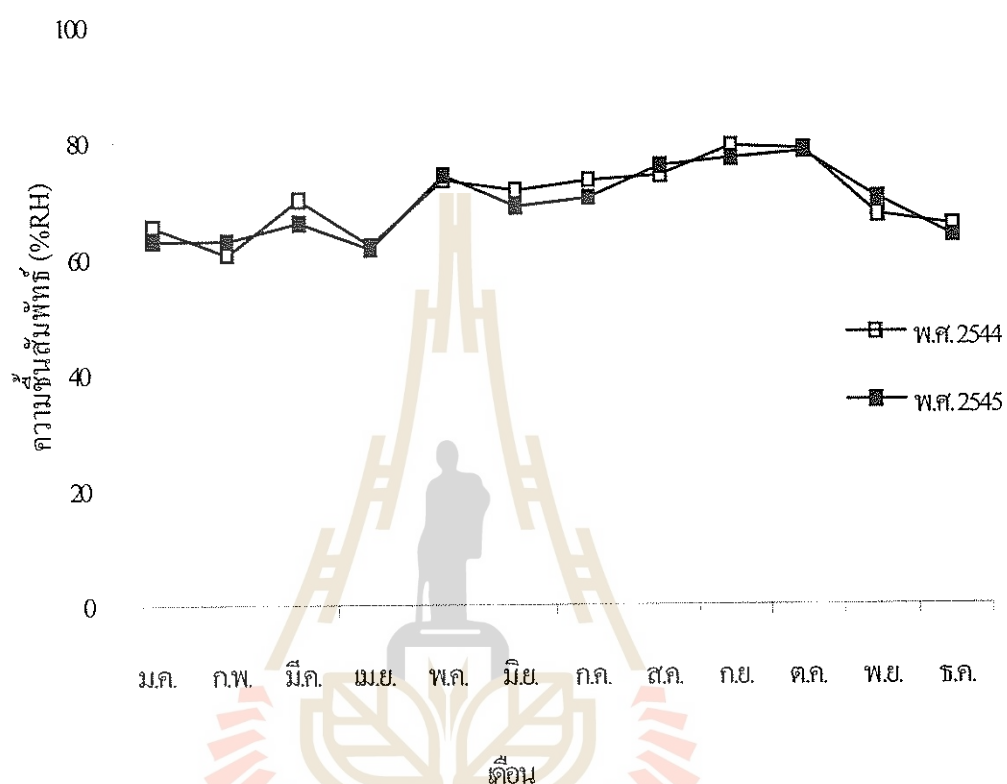


รูปที่ 1. อุณหภูมิสูงสุด - ต่ำสุดของจังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่เดือนมกราคม 2544 ถึงเดือนธันวาคม 2545



รูปที่ 2. ปริมาณน้ำฝนของจังหวัดนราธิวาส ตั้งแต่เดือนมกราคม 2544 ถึงเดือนธันวาคม 2545

ความชื้นสัมพัทธ์



รูปที่ 3. ความชื้นสัมพัทธ์ของจังหวัดนราธิวาส ตั้งแต่เดือนมกราคม 2544 ถึงเดือนธันวาคม 2545

ข้อมูลการวิเคราะห์ดิน

ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีดินประเภท silt loam ปริมาณธาตุอาหารพืช ฟอสฟอรัสอยู่ในระดับสูง ปริมาณธาตุอาหารพืชโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูง ปริมาณธาตุอาหารพืชแคลเซียมอยู่ในระดับสูง ปฏิกริยาของดิน (pH) อยู่ในระดับ กรดปานกลาง - กรดเล็กน้อย และความเค็มของดินอยู่ในระดับปกติ ซึ่งเป็นดินที่เหมาะสมกับการปลูกพืช



ประวัติผู้เขียน

นางสาวนุชจรี ตันทนารณกุล เกิดเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2521 ที่จังหวัด นครราชสีมา จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายที่โรงเรียนสุรนารี วิทยา จังหวัดนครราชสีมา และเข้าศึกษาระดับปริญญาตรี ที่สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนัก วิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สำเร็จการศึกษาเมื่อปี พ.ศ. 2543 และในปี เดียวกันได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ที่สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยี การเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

