



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

1. สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง

Potato Dextrose Agar (PDA)

| | | |
|----------|-----|------|
| มันฝรั่ง | 200 | กรัม |
| Dextrose | 20 | กรัม |
| วุ้น | 15 | กรัม |
| น้ำ | 1 | ลิตร |

2. การคำนวณสารกำจัดเชื้อรา

นำอัตราสารกำจัดเชื้อราที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำมาคำนวณหาความเข้มข้นของสาร 3 อัตรา คือ อัตราต่ำกว่าอัตราแนะนำ 0.5 เท่า อัตราแนะนำ อัตราสูงกว่าอัตราแนะนำ 0.5 เท่า ในน้ำปริมาตร 100 มิลลิลิตรเพื่อใช้เป็น stock solution ในการผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ตัวอย่าง benomyl อัตราแนะนำ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

ก. ในน้ำ 20×10^3 มิลลิลิตร มีสาร 20 กรัม
ในน้ำ 10^6 มิลลิลิตร มีสาร $\frac{20 \times 10^3}{10^6} = 1000$ กรัม

ข. benomyl มีสารออกฤทธิ์ 50 %

ในสาร 100 กรัม มีสารออกฤทธิ์ 50 กรัม

ในสาร 1000 กรัม มีสารออกฤทธิ์ $\frac{50 \times 1000}{100} = 500$ กรัม

ค. จะได้ว่า 0.5 เท่าของอัตราแนะนำ = 250 ppm

อัตราแนะนำ = 500 ppm

1.5 เท่าของอัตราแนะนำ = 750 ppm

- ง. benomyl 10⁶ มิลลิลิตร มีสารออกฤทธิ์ = 250, 500, 750 กรัม
benomyl 100 มิลลิลิตร มีสารออกฤทธิ์ = 0.025, 0.05, 0.075 กรัม
- จ. สารออกฤทธิ์ 50 กรัมมาจากสาร 100 กรัม
สารออกฤทธิ์ 0.025, 0.05, 0.075 กรัม มาจากสาร = 0.05, 0.1, 0.15 กรัม
- ฉ. เนื่องจากต้องดวงสารละลายออกจาก stock solution จำนวน 15 มิลลิลิตร นำอาหารเลี้ยงเชื้อเต็มจนครบ 150 มิลลิลิตร ดังนั้นทำให้ความเข้มข้นของสารเคมีในอาหารเจือจางลง $150/10 = 10$ เท่า

ดังนั้น จึงต้องชั่งสารเคมีเพิ่มขึ้นจากที่คำนวณได้ 10 เท่า แล้วนำไปผสมน้ำ 100 มิลลิลิตร เพื่อเป็น stock solution

∴ ต้องชั่ง benomyl จำนวน 0.5, 1.0 และ 1.5 กรัม

ส่วนสารกำจัดเชื้อราชนิดอื่นๆที่ใช้ในการทดสอบ โดยใช้ความเข้มข้นดังนี้

captan 50 % WP อัตราแนะนำ 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

ความเข้มข้นที่ใช้ 500, 1000, 1500 ppm

metalaxyl 35 % DS อัตราแนะนำ 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

ความเข้มข้นที่ใช้ 350, 700, 1050 ppm

mancozeb+ metalaxyl 72 % WP อัตราแนะนำ 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

ความเข้มข้นที่ใช้ 720, 1440, 2160 ppm

thiram 80 % WP อัตราแนะนำ 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

ความเข้มข้นที่ใช้ 200, 400, 600 ppm

ภาคผนวก ข

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 และอุทอง 2 ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 1 | 72.000 | 72.0000 | 2.57 | 0.1599 |
| Error | 6 | 168.000 | 28.0000 | | |
| Total | 7 | 240.000 | | | |

$$CV (\%) = 5.57$$

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากปลูกเชื้อที่เมล็ดด้วยเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อ ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 1 | 541.500 | 541.500 | 54.1 | 0.0018 |
| Error | 4 | 40.000 | 10.000 | | |
| Total | 5 | 581.500 | | | |

$$CV (\%) = 3.57$$

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การติดเชื้อของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากปลูกเชื้อที่เมล็ดด้วยเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อ ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 1 | 14210.7 | 14210.7 | 6559 | 0.0000 |
| Error | 4 | 8.7 | 2.2 | | |
| Total | 5 | 14219.3 | | | |

CV (%) = 2.98

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนผิดปกติของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากปลูกเชื้อที่เมล็ดด้วยเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อ ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|-------|--------|
| Treatment | 1 | 14210.7 | 14210.7 | 21316 | 0.0000 |
| Error | 4 | 2.7 | 0.7 | | |
| Total | 5 | 14213.3 | | | |

CV (%) = 1.61

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกโผล่พื้นดินของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากปลูกเชื้อที่เมล็ดด้วยเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อ ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่นำเชื้อ

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 1 | 8214.00 | 8214.00 | 4480 | 0.0000 |
| Error | 4 | 7.33 | 1.83 | | |
| Total | 5 | 8221.33 | | | |

CV (%) = 2.21

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตายก่อนงอกของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากปลูกเชื้อที่เมล็ดด้วยเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อ ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ฆ่าเชื้อ

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|-----|--------|
| Treatment | 1 | 5642.67 | 5642.67 | 996 | 0.0000 |
| Error | 4 | 22.67 | 5.67 | | |
| Total | 5 | 5665.33 | | | |

CV (%) = 7.36

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตายหลังงอกของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากปลูกเชื้อที่เมล็ดด้วยเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อ ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ฆ่าเชื้อ

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|-----|--------|
| Treatment | 1 | 337.500 | 337.500 | 169 | 0.0002 |
| Error | 4 | 8.000 | 2.000 | | |
| Total | 5 | 345.500 | | | |

CV (%) = 18.86

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนผิดปกติของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากปลูกเชื้อที่เมล็ดด้วยเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อ ทดสอบโดยวิธีเพาะในดินที่ฆ่าเชื้อ

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|-----|--------|
| Treatment | 1 | 600.000 | 600.000 | 450 | 0.0000 |
| Error | 4 | 5.333 | 1.333 | | |
| Total | 5 | 605.333 | | | |

CV (%) = 9.90

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกไหล่พื้นดินของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากปลูกลงในดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อ ทดสอบโดยวิธีปลูกเชื้อในดิน

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|-----|--------|
| Treatment | 1 | 5642.67 | 5642.67 | 584 | 0.0000 |
| Error | 4 | 38.67 | 9.67 | | |
| Total | 5 | 5681.33 | | | |

CV (%) = 4.59

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตายก่อนงอกของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากปลูกลงในดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อ ทดสอบโดยวิธีปลูกเชื้อในดิน

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|-----|--------|
| Treatment | 1 | 3456.00 | 3456.00 | 391 | 0.0000 |
| Error | 4 | 35.33 | 8.83 | | |
| Total | 5 | 3491.33 | | | |

CV (%) = 11.58

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตายหลังงอกของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากปลูกลงในดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อ ทดสอบโดยวิธีปลูกเชื้อในดิน

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|-----|--------|
| Treatment | 1 | 228.167 | 228.167 | 342 | 0.0001 |
| Error | 4 | 2.667 | 0.667 | | |
| Total | 5 | 230.833 | | | |

CV (%) = 11.39

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนผิดปกติ ของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พินูโลก 2
หลังจากปลูกลงในดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*
เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อ ทดสอบโดยวิธีปลูกเชื้อในดิน

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 1 | 1441.50 | 1441.50 | 50.6 | 0.0021 |
| Error | 4 | 114.00 | 28.50 | | |
| Total | 5 | 1555.50 | | | |

CV (%) = 34.44

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
Macrophomina phaseolina อายุ 3 วัน เพาะบนอาหาร PDA ทดสอบโดยวิธี
dual Culture

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 3 | 66.6259 | 22.2086 | 26.4 | 0.0000 |
| Error | 24 | 20.2264 | 0.8428 | | |
| Total | 27 | 86.8523 | | | |

CV (%) = 1.36

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกโผล่พื้นดินของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พินูโลก 2
หลังจากการแช่เมล็ดด้วย suspension ของเชื้อราปฏิปักษ์ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่
ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 5 | 5170.83 | 1034.17 | 68.8 | 0.0000 |
| Error | 18 | 270.50 | 15.03 | | |
| Total | 23 | 5441.33 | | | |

CV (%) = 4.50

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตายก่อนงอกของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2
 หลังจากการแช่เมล็ดด้วย suspension ของเชื้อราปฏิปักษ์ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่
 ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 5 | 5133.21 | 1026.64 | 73.4 | 0.0000 |
| Error | 18 | 251.75 | 13.99 | | |
| Total | 23 | 5384.96 | | | |

CV (%) = 26.79

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตายหลังงอกของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2
 หลังจากการแช่เมล็ดด้วย suspension ของเชื้อราปฏิปักษ์ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่
 ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 5 | 293.333 | 56.6667 | 21.8 | 0.0000 |
| Error | 18 | 48.500 | 2.6944 | | |
| Total | 23 | 341.833 | | | |

CV (%) = 29.40

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนผิดปกติของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจาก
 การแช่เมล็ดด้วย suspension ของเชื้อราปฏิปักษ์ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม
 inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 5 | 1564.21 | 312.842 | 18.5 | 0.0000 |
| Error | 18 | 303.75 | 16.875 | | |
| Total | 23 | 1867.96 | | | |

CV (%) = 26.57

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความยาวลำต้นของถั่วเขียวฝักดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากการแช่เมล็ดด้วย suspension ของเชื้อราปฏิปักษ์ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 5 | 133.499 | 26.6998 | 4.36 | 0.0090 |
| Error | 18 | 110.346 | 6.1303 | | |
| Total | 23 | 243.845 | | | |

CV (%) = 12.41

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความยาวรากของถั่วเขียวฝักดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากการแช่เมล็ดด้วย suspension ของเชื้อราปฏิปักษ์ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 5 | 133.499 | 26.6998 | 4.36 | 0.0090 |
| Error | 18 | 110.346 | 6.1303 | | |
| Total | 23 | 243.845 | | | |

CV (%) = 12.41

ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักสดของถั่วเขียวฝักดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากการแช่เมล็ดด้วย suspension ของเชื้อราปฏิปักษ์ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|-----|--------|
| Treatment | 5 | 207.242 | 41.4484 | 261 | 0.0000 |
| Error | 18 | 2.855 | 0.1586 | | |
| Total | 23 | 210.097 | | | |

CV (%) = 1.58

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักแห้งของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากการแช่เมล็ดด้วย suspension ของเชื้อราปฏิปักษ์ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 5 | 2.68833 | 0.53767 | 64.5 | 0.0000 |
| Error | 18 | 0.15000 | 0.00833 | | |
| Total | 23 | 2.83833 | | | |

CV (%) = 2.98

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ขนาดโคโลนีของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมสารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ วัดผล 3 วัน

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|---------------|-----|---------|---------|--------|--------|
| Fungicide (A) | 5 | 972.47 | 194.494 | 559.70 | 0.0000 |
| Error (a) | 30 | 10.42 | 0.347 | | |
| Con | 2 | 54.41 | 27.203 | 135.90 | 0.0000 |
| Interaction | 10 | 50.77 | 5.077 | 25.36 | 0.0000 |
| Error (b) | 60 | 12.01 | 0.200 | | |
| Total | 107 | 1100.08 | | | |

$$CV_{(a)} (\%) = 14.86$$

$$CV_{(b)} (\%) = 11.28$$

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การยับยั้งของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมสารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ วัดผล 3 วัน

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|---------------|----|---------|---------|--------|--------|
| Fungicide (A) | 4 | 29420.1 | 7355.03 | 359.83 | 0.0000 |
| Error (a) | 25 | 511.0 | 20.44 | | |
| Con | 2 | 4215.2 | 2107.60 | 178.32 | 0.0000 |
| Interaction | 8 | 1646.1 | 205.76 | 17.41 | 0.0000 |
| Error (b) | 50 | 591.0 | 11.82 | | |
| Total | 89 | 36383.3 | | | |

$$CV_{(a)} (\%) = 7.83$$

$$CV_{(b)} (\%) = 5.96$$

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกโผล่พื้นดินของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิชญ์โลก 2 หลังการคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 6 | 7477.00 | 1246.17 | 34.3 | 0.0000 |
| Error | 21 | 762.25 | 36.30 | | |
| Total | 27 | 8239.25 | | | |

$$CV (\%) = 7.51$$

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตายก่อนงอกของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากคลุกเมล็ดด้วย สารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 6 | 5296.86 | 882.810 | 19.8 | 0.0000 |
| Error | 21 | 937.00 | 44.619 | | |
| Total | 27 | 6233.86 | | | |

CV (%) = 39.13

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตายหลังงอกของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากคลุกเมล็ดด้วย สารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 6 | 196.429 | 32.7381 | 6.25 | 0.0007 |
| Error | 21 | 110.000 | 5.2381 | | |
| Total | 27 | 306.429 | | | |

CV (%) = 86.60

ตาราง 27 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนผิดปกติของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากคลุกเมล็ดด้วย สารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 6 | 5679.86 | 946.643 | 51.2 | 0.0000 |
| Error | 21 | 388.00 | 18.476 | | |
| Total | 27 | 6067.86 | | | |

CV (%) = 42.68

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์ความยาวลำต้นของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 6 | 99.276 | 16.5459 | 11.4 | 0.0000 |
| Error | 21 | 30.405 | 1.4478 | | |
| Total | 27 | 129.680 | | | |

CV (%) = 5.30

ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ความยาวรากของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 6 | 91.541 | 15.2568 | 4.51 | 0.0043 |
| Error | 21 | 70.977 | 3.3799 | | |
| Total | 27 | 162.518 | | | |

CV (%) = 12.19

ตาราง 30 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักสดของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 6 | 231.085 | 38.5142 | 3.84 | 0.0096 |
| Error | 21 | 210.548 | 10.0261 | | |
| Total | 27 | 441.632 | | | |

CV (%) = 9.69

ตาราง 31 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักรากแห้งของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พินธุโลก 2 หลังจากคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา

Macrophomina phaseolina

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 6 | 2.63000 | 0.43833 | 5.41 | 0.0016 |
| Error | 21 | 1.70250 | 0.08107 | | |
| Total | 27 | 4.33250 | | | |

CV (%) = 9.11

ตาราง 32 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกโผล่พื้นดินของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พินธุโลก 2 หลังจากทดสอบกับเชื้อราปฏิปักษ์ และสารกำจัดเชื้อรา ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 4 | 612.300 | 153.075 | 7.99 | 0.0012 |
| Error | 15 | 287.500 | 19.167 | | |
| Total | 19 | 899.800 | | | |

CV (%) = 3.60

ตาราง 33 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตายก่อนงอกของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พินธุโลก 2 หลังจากทดสอบกับเชื้อราปฏิปักษ์ และสารกำจัดเชื้อรา ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 4 | 655.700 | 163.925 | 35.5 | 0.0000 |
| Error | 15 | 69.250 | 4.617 | | |
| Total | 19 | 724.950 | | | |

CV (%) = 36.11

ตาราง 34 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การตายหลังงอกของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2
หลังจากทดสอบกับเชื้อราปฏิปักษ์ และสารกำจัดเชื้อรา ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม
inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 4 | 356.500 | 89.1250 | 10.3 | 0.0003 |
| Error | 15 | 129.250 | 8.6167 | | |
| Total | 19 | 485.750 | | | |

CV (%) = 61.80

ตาราง 35 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนผิดปกติของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2
หลังจากทดสอบกับเชื้อราปฏิปักษ์ และสารกำจัดเชื้อรา ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม
inoculum ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 4 | 1010.80 | 252.700 | 37.9 | 0.0000 |
| Error | 15 | 100.00 | 6.667 | | |
| Total | 19 | 1110.80 | | | |

CV (%) = 30.02

ตาราง 36 ผลการวิเคราะห์ความยาวลำต้นของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากทดสอบกับ
เชื้อราปฏิปักษ์ และสารกำจัดเชื้อรา ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของ
เชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 4 | 88.442 | 22.1105 | 10.4 | 0.0003 |
| Error | 15 | 31.797 | 2.1198 | | |
| Total | 19 | 120.239 | | | |

CV (%) = 7.08

ตาราง 37 ผลการวิเคราะห์ความยาวรากของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากทดสอบกับเชื้อรา
ปฏิบัติ และสารกำจัดเชื้อรา ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา

Macrophomina phaseolina

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 4 | 68.007 | 17.0017 | 5.78 | 0.0051 |
| Error | 15 | 44.109 | 2.9406 | | |
| Total | 19 | 112.116 | | | |

CV (%) = 11.07

ตาราง 38 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักสดของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากทดสอบกับเชื้อรา
ปฏิบัติ และสารกำจัดเชื้อรา ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา

Macrophomina phaseolina

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 4 | 104.030 | 26.0075 | 4.90 | 0.0099 |
| Error | 15 | 79.560 | 5.3040 | | |
| Total | 19 | 183.590 | | | |

CV (%) = 11.54

ตาราง 39 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักแห้งของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 หลังจากทดสอบกับเชื้อรา
ปฏิบัติ และสารกำจัดเชื้อรา ทดสอบโดยวิธีเพาะบนดินที่ผสม inoculum ของเชื้อรา

Macrophomina phaseolina

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|-----------|----|---------|---------|------|--------|
| Treatment | 4 | 1.71700 | 0.42925 | 8.42 | 0.0009 |
| Error | 15 | 0.76500 | 0.05100 | | |
| Total | 19 | 2.48200 | | | |

CV (%) = 10.13

ประวัติผู้เขียน

| | |
|------------------|--|
| ชื่อ | นางสาวอังคณา กันทาจันท์ |
| วัน เดือน ปีเกิด | 9 เมษายน 2521 |
| ภูมิลำเนา | 53/1 หมู่ 2 ต. มะขามหลวง อ. สันป่าตอง จ. เชียงใหม่ |
| ประวัติการศึกษา | สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสันป่าตองวิทยาคม เชียงใหม่ ปีการศึกษา 2538 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชา ไรศพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2542 |
| ทุนการศึกษา | ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ สถานวิทยากรหลังการเก็บเกี่ยว ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีงบประมาณ ปี 2551 |
| ประวัติการทำงาน | ตำแหน่งนักวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร ปี 2543-2547 ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร ปี 2548-2549 |