บทที่ 4
ผลการทดลอง

1. **ตรวจหาปริมาณของเชื้อรา *Phomopsis longicolla* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลืองพันธุ์หลัก**

จากการตรวจหาเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ คือ เชียงใหม่ 2 , เชียงใหม่ 60 , สจ. 4 และ สจ. 5 โดยวิธี Blotter method บ่มเพาะที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน และนำมาตรวจสอบภายใต้ stereo microscope พบเชื้อรา 18 ชนิดในปริมาณที่แตกต่างกันรวมทั้ง เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ แสดงในตารางที่ 2 เชื้อราที่พบมากที่สุดในพันธุ์เชียงใหม่ 2 คือ *Fusarium sp.* (26.25%) รองลงมาคือ *Curvularia sp.* (8.25%) และ *Aspergillus flavus* (6.75%) ตามลำดับ ในพันธุ์เชียงใหม่ 60 เชื้อราที่พบมากที่สุดคือ *Fusarium sp.* (28.00%) , *Cladosporium sp.* (14.25%) , และ *Penicillium sp.* (11.00%) พันธุ์ สจ. 4 เชื้อราที่พบมากที่สุดคือ *Fusarium sp.* (14.00%) , *Cladosporium sp.* (9.75%) , *Curvularia sp.* (3.75%) และในพันธุ์ สจ. 5 เชื้อราที่พบมากที่สุดคือ *A.niger* (14.75%) , *Fusarium sp.* และ *Penicillium sp.* (13.25%) ตามลำดับ ความงอกของเมล็ดพันธุ์พบว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความงอกสูงที่สุด (92.00%) รองลงมาได้แก่พันธุ์ สจ.4 (90.00%) , พันธุ์เชียงใหม่ 2 (89.00%) และพันธุ์ สจ. 5 มีความงอกต่ำสุดคือ 88.00%

การตรวจสอบพบเชื้อรา *P. longicolla* บนเมล็ดถั่วเหลืองที่เพาะโดยวิธี Blotter method จะเกิดเส้นใยสีขาวหยาบและฟูเล็กน้อย เจริญคลุมเมล็ด ในบางเมล็ดที่เชื้อราชนิดนี้เจริญคลุมอยู่จะเกิดกลุ่มน้ำมันสีน้ำตาลเข้มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 มิลลิเมตร และบางครั้งยังสามารถพบโครงสร้างของ pycnidia สีดำเจริญบนเมล็ด เมล็ดถั่วเหลืองที่มีเชื้อรานี้เจริญอยู่จะเน่า พบปริมาณเชื้อราสาเหตุนี้สูงที่สุดในถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 คือ 4.00 % รองลงมาได้แก่พันธุ์ สจ. 5 , สจ. 4 และ เชียงใหม่ 60 ซึ่งพบปริมาณเชื้อสาเหตุ 3.50 , 2.50 และ 1.25% ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่ตรวจพบบนเมล็ดถั่วเหลือง 4 พันธุ์ และเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น (Blotter method)

พันธุ์ / เชื้อรา	ปริมาณเชื้อรา[1] (%)			
	สจ. 4	สจ. 5	เชียงใหม่ 2	เชียงใหม่ 60
Phomopsis longicolla	2.50	3.50	4.00	1.25
Aspergillus niger	2.75	14.75	2.50	3.75
Aspergillus flavus	2.50	6.50	6.75	8.75
Aspergillus fumigatus	0.25	0.00	0.75	0.25
Aspergillus tereus	0.00	0.00	0.50	0.25
Fusarium sp.	14.00	13.50	26.25	2.80
Curvularia sp.	3.75	7.00	8.25	5.00
Penicillium sp.	1.00	13.25	6.50	11.00
Cladosporium sp.	9.75	9.75	3.75	14.25
Colletotrichum sp.	3.50	0.00	0.25	1.75
Cercospora sp.	2.50	0.50	4.75	4.50
Trichoderma sp.	0.00	1.00	0.75	1.00
Rhizopus sp.	0.75	0.00	1.00	0.75
Alternaria sp.	0.25	0.00	0.25	0.00
Nigrospora sp.	1.25	2.25	0.00	1.00
Chaetomium sp.	0.00	0.50	0.25	0.50
Myrothecium sp.	0.25	0.00	0.00	0.25
Macrophomina sp.	0.25	0.00	0.00	0.00
ความงอกของเมล็ด (%)	90.00	88.00	89.00	92.00

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ (100 เมล็ด / ซ้ำ)

2. ศึกษาอาหารและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อ *Phomopsis longicolla*

2.1 ศึกษาอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อ *Phomopsis longicolla*

จากการทดสอบเลี้ยงเชื้อรา *P. longicolla* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ 6 ชนิด คือ PDA, PCA , MA, SSDA, VA และ WA พบว่าเชื้อรา *P. longicolla* มีการเจริญเติบโตลักษณะเส้นใยและการสร้าง pycnidia แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยพบว่าเชื้อรา *P. longicolla* ที่เจริญบนอาหาร PDA ให้เส้นใยสีขาวลักษณะเส้นใยค่อนข้างหยาบและเส้นใยเจริญแน่นสามารถเจริญเต็มจานอาหารเร็วที่สุด บนอาหาร VA ให้การเจริญของเชื้อราสีขาว ลักษณะการเจริญเป็นชั้น ๆ ออกมา ความหนาแน่นของเส้นใยรองลงมาจากเชื้อที่เจริญบนอาหาร PDA อาหาร MA ให้การเจริญของเชื้อรารองลงมาจากเชื้อที่เจริญบนอาหาร VA ความหนาแน่นของเส้นใย น้อยกว่าบนอาหาร PDA และ VA บนอาหาร MA , SSDA และ WA ให้การเจริญของเชื้อราที่น้อยมาก เส้นใยของเชื้อราจะบางใสเจริญได้น้อย (ภาพที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบการเจริญของเชื้อรา *P. longicolla* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ 6 ชนิด หลังจากเชื้อราเจริญบนอาหารชนิดต่างๆ 4 วัน พบว่าเชื้อรา *P. longicolla* เจริญบนอาหาร PDA ได้ดีที่สุดรองลงมา คือ อาหาร VA, อาหาร SSDA, อาหาร PCA, อาหาร MA และอาหาร WA แต่การเจริญของเชื้อราบนอาหาร SSDA , PCA และ MA ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3 ,ภาคผนวก ค. ตารางที่ 1) และจากการสังเกตการเกิด pycnidia บนอาหารพบว่ามีการสร้าง pycnidia เฉพาะบนอาหาร PDA และอาหาร PDA ผสม lactic acid เมื่อเลี้ยงเชื้อเป็นเวลานาน 30-45 วัน โดยเส้นใยบางส่วนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมเขียวและสีน้ำตาลอ่อน และเกิด pycnidia สีดำบนเส้นใย (ภาพที่ 4)

ภาพที่ 3 ลักษณะโคโลนีของของเชื้อ *Phomopsis longicolla* อายุ 20 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA , VA , MA , SSDA , PCA และ WA

PDA = Potato Dextrose Agar

VA = V8-Juice Agar

MA = Malt extract Agar

SSDA = Soybean Seed Dextrose Agar

PCA = Potato Carrot Agar

WA = Water Agar

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 3 การเจริญของเชื้อ *Phomopsis longicolla* อายุ 4 วันบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ

อาหาร	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี[1] (ซม.)
Potato Dextrose Agar (PDA)	7.26 a[2]
V-8 Juice Agar (VA)	5.64 b
Soybean Seed Dextrose Agar (SSDA)	5.14 c
Potato Carrot Agar (PCA)	4.93 c
Malt extract Agar (MA)	4.91 c
Water Agar (WA)	2.97 d
C.V. %	6.15
LSD (p=0.05)	0.28

[1] ค่าเฉลี่ยทั้งหมด 10 ซ้ำ

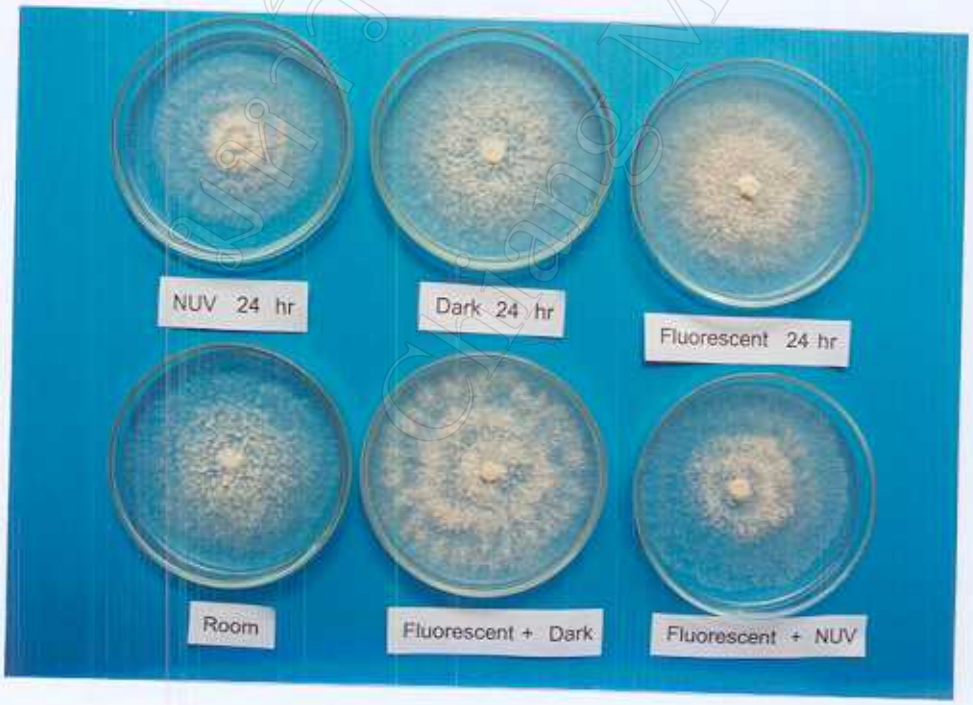
[2] อักษรต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

ภาพที่ 4 ลักษณะการเจริญของเชื้อ *Phomopsis longicolla* อายุ 20 วัน ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสม 25% lactic acid

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

2.2 **ศึกษาสภาพแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา** *Phomopsis longicolla*

จากการทดสอบเลี้ยงเชื้อรา *P. longicolla* บนอาหาร PDA และนำไปบ่มเพาะในสภาพแสงต่างๆ 6 สภาพ คือ มืดตลอดเวลา, สภาพห้องปฏิบัติการ, Near Ultraviolet (NUV) 24 ชั่วโมง, NUV 12 ชั่วโมงสลับฟลูออเรสเซนต์, ฟลูออเรสเซนต์ 24 ชั่วโมง และ ฟลูออเรสเซนต์ 12 ชั่วโมงสลับมืด พบว่าให้ผลการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 5) เมื่อเปรียบเทียบการเจริญของเชื้อ *P. longicolla* ในสภาพแสงทั้ง 6 สภาพ พบว่าเชื้อรา *P. longicolla* เจริญได้ดีในสภาพแสงฟลูออเรสเซนต์ 12 ชั่วโมงสลับมืดและยังพบว่าการเจริญในสภาพแสงนี้ให้เส้นใยที่หนาแน่นกว่าในสภาพแสงอื่นๆ รองลงมาคือการเจริญของ *P. longicolla* ในสภาพมืดตลอดเวลา, ฟลูออเรสเซนต์ 24 ชั่วโมง, NUV 12 ชั่วโมงสลับ ฟลูออเรสเซนต์, แสงในสภาพห้องปฏิบัติการ และ NUV 24 ชั่วโมงตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าการเจริญของเชื้อรา *P. longicolla* ในสภาพแสงฟลูออเรสเซนต์ 12 ชั่วโมงสลับมืด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเจริญของเชื้อในสภาพแสง NUV 12ชั่วโมงสลับฟลูออเรสเซนต์แสงในสภาพห้องปฏิบัติการ และสภาพแสง NUV 24 ชั่วโมง แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเชื้อที่เจริญในสภาพมืดตลอดเวลาและ ฟลูออเรสเซนต์ 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 4, ภาคผนวก ค. ตารางที่ 2)



ภาพที่ 5 การเจริญของเชื้อ*Phomopsis longicolla*อายุ4วันบนอาหารPDAในสภาพแสงต่างๆ

ตารางที่ 4 การเจริญของเชื้อ *Phomopsis longicolla* อายุ 4 วัน บนอาหาร PDA ในสภาพแสงต่างๆ

สภาพแสง	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี[1] (ซม.)
ฟลูออเรสเซนต์ 12 ชั่วโมงสลับมืด	8.08 a[2]
มืดตลอดเวลา	7.97 ab
ฟลูออเรสเซนต์ 24 ชั่วโมง	7.86 ab
NUV 12 ชั่วโมงสลับฟลูออเรสเซนต์	7.58 bc
สภาพห้องปฏิบัติการ	7.14 c
NUV 24 ชั่วโมง	6.06 d
C.V. %	6.57
LSD (p=0.05)	0.44

1 ค่าเฉลี่ยทั้งหมด 10 ซ้ำ

2 อักษรต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

3. ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อราต่อความงอกและความเข็งแรงของต้นกล้า

3.1 ผลต่อความงอกของต้นกล้า (Germination Test)

จากการนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ คือ เชียงใหม่ 2, เชียงใหม่ 60, สจ. 4 และ สจ. 5 ทดสอบความงอกโดยแบ่งเมล็ดพันธุ์โดยแต่ละพันธุ์แบ่งเป็น 2 ชุด คือ ชุดแรกฆ่าเชื้อที่ผิวและเพาะบนกระดาษม้วน และชุดที่ 2 ปลูกเชื้อด้วยสารแขวนลอยของ conidia ของเชื้อ *Phomopsis longicolla* ความเข้มข้น 10^4 conidia/ml และนำไปเพาะบนกระดาษม้วนเช่นเดียวกัน เมื่อครบกำหนด 5 วัน และ 8 วัน นับจำนวนต้นกล้าที่งอกพบว่า เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ที่ปลูกเชื้อ มีความงอกของต้นกล้าที่สูงที่สุดคือ 77.50 % รองลงมาได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 60 ไม่ปลูกเชื้อ, พันธุ์ สจ. 4 ไม่ปลูกเชื้อตามลำดับ ความงอกของต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่ 2 ที่ปลูกด้วยเชื้อ *P. longicolla* มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุด คือ 24.50 % เมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ที่ปลูกเชื้อ *P. longicolla* ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ เชียงใหม่60 ไม่ปลูกเชื้อ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ สจ. 4 ไม่ปลูกเชื้อ, สจ. 5 ไม่ปลูกเชื้อ, เชียงใหม่ 2 ไม่ปลูกเชื้อ, สจ.4 ปลูกเชื้อ และเชียงใหม่ 2 ปลูกเชื้อ (ตารางที่ 5 , ภาคผนวก ค. ตารางที่ 3)

3.2 การทดสอบความแข็งแรงของต้นกล้า

3.2.1อัตราการเจริญต้นกล้า

จากการเพาะเมล็ดถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ ที่แบ่งเป็นเมล็ดปกติและเมล็ดที่ปลูกเชื้อด้วยสารแขวนลอย conidia ของเชื้อ *Phomopsis longicolla* แล้วนำไปเพาะบนกระดาษ เมื่อครบกำหนด 7 วัน นำเมล็ดออกมาตรวจนับความงอก นำต้นกล้าที่งอกปกติ ตัดเอาเฉพาะส่วนของยอดอ่อนและราก และนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อชั่งน้ำหนักแห้งของยอดอ่อนและราก แล้วคำนวณอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่าเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 ปกติ มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าสูงที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์ สจ. 4 ปกติ, สจ. 5 ปกติ, สจ. 5 ปลูกเชื้อ, สจ. 4 ปลูกเชื้อ, เชียงใหม่ 60 ปลูกเชื้อ และเชียงใหม่ 60 ปกติ ตามลำดับ พบว่าอัตราการเจริญเติบของแต่ละกรรมวิธีมีค่าที่แตกต่างกัน มีบางกรรมวิธีที่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย และบางกรรมวิธีมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย โดยมีค่าสูงสุดคือ 9.73 และต่ำสุดคือ 6.11 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 ความงอกของต้นกล้าถั่วเหลือง 4 พันธุ์เปรียบเทียบระหว่างเมล็ดปกติและเมล็ดที่ปลูกเชื้อด้วย *Phomopsis longicolla*

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ความงอก [1]
พันธุ์ สจ. 5 ปลูกเชื้อ	78.00 a [2]
พันธุ์ เชียงใหม่ 60	74.00 a
พันธุ์ สจ. 4	63.00 b
พันธุ์ สจ. 5	58.00 b
พันธุ์ เชียงใหม่ 2	49.00 c
พันธุ์ สจ.4 ปลูกเชื้อ	48.00 c
พันธุ์ เชียงใหม่ 60 ปลูกเชื้อ	47.70 c
พันธุ์ เชียงใหม่ 2 ปลูกเชื้อ	25.50 d
C.V. %	12.26
LSD (P = 0.05)	3.39

1 ค่าเฉลี่ย 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 100 เมล็ด)

2 อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 6 อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของถั่วเหลือง 4 พันธุ์ เปรียบเทียบระหว่างเมล็ดปกติและเมล็ดที่ปลูกเชื้อด้วย *Phomopsis longicolla*

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า (มิลลิกรัม / ต้น)
พันธุ์เชียงใหม่ 2	9.73
พันธุ์สจ. 4	9.65
พันธุ์สจ. 5	8.72
พันธุ์สจ. 5 ปลูกเชื้อ	8.27
พันธุ์สจ. 4 ปลูกเชื้อ	8.11
พันธุ์เชียงใหม่ 60 ปลูกเชื้อ	7.49
พันธุ์เชียงใหม่ 2 ปลูกเชื้อ	6.95
พันธุ์เชียงใหม่ 60	6.11
SD	± 1.26

- **อัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อน** (Root Growth Rate test)

เพาะเมล็ดถั่วเหลือง 4 พันธุ์ ที่แบ่งออกเป็นเมล็ดปกติและเมล็ดที่ปลูกเชื้อด้วยสารแขวนลอย conidia ของเชื้อ *Phomopsis longicolla* แล้วนำไปเพาะบนกระดาษม้วน เมื่อครบกำหนด นำต้นกล้าของถั่วเหลืองมาวัดความยาวของส่วนที่เป็นราก โดยความยาวของรากถั่วเหลืองวัดจากข้อของใบเลี้ยงไปถึงปลายราก พบว่า ต้นกล้าถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ที่ปลูกเชื้อด้วย *P. longicolla* มีความยาวรากเฉลี่ยสูงสุดและในต้นกล้าพันธุ์ สจ. 4 ปกติ มีความยาวเฉลี่ยรากต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่าความยาวรากเฉลี่ยของต้นกล้าถั่วเหลือง สจ.5 ปลูกเชื้อ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 60, สจ. 5 ปกติ, และ เชียงใหม่ 60 ปลูกเชื้อ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 2 ปกติ, สจ. 4 ปลูกเชื้อ, เชียงใหม่ 2 ปลูกเชื้อ และ สจ. 4 (ตารางที่ 7, ภาคผนวก ค. ตารางที่ 4)

ตารางที่ 7 ความยาวของรากถั่วเหลืองของถั่วเหลือง 4 พันธุ์ เปรียบเทียบระหว่างเมล็ดปกติและเมล็ดที่ปลูกเชื้อด้วย *Phomopsis longicolla*

กรรมวิธี	ความยาวราก [1] (ซม.)
พันธุ์ สจ.5 ปลูกเชื้อ	19.87 a [2]
พันธุ์ เชียงใหม่ 60	19.41 a
พันธุ์ สจ.5	16.62 ab
พันธุ์ เชียงใหม่ 60 ปลูกเชื้อ	16.59 ab
พันธุ์ เชียงใหม่ 2	15.21 bc
พันธุ์ สจ.4 ปลูกเชื้อ	13.52 bc
พันธุ์ เชียงใหม่ 2 ปลูกเชื้อ	11.99 c
พันธุ์ สจ.4	11.42 c
C.V.	19.26
LSD (P= 0.05)	3.86

1 ค่าเฉลี่ย 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 400 เมล็ด)

2 อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

4. การป้องกันกำจัดเชื้อรา *Phomapsis longicolla* โดยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

4.1 ทดสอบความสามารถในการควบคุมเชื้อรา *Phomopsis longicolla* ในห้องปฏิบัติการ

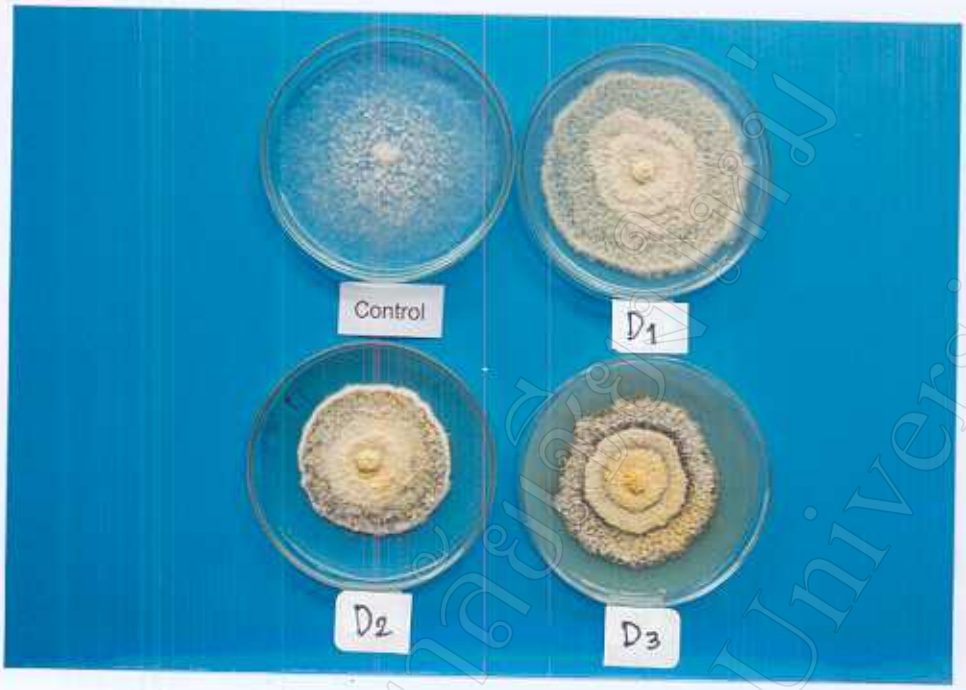
เมื่อนำเชื้อรา *Phomopsis longicolla* เลี้ยงบนอาหาร PDA ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ทั้ง 4 ชนิด คือ Benlate OD, Facine F, Daconil และ Orthocide ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ ต่ำกว่าอัตราแนะนำ 0.5 เท่า, อัตราแนะนำตามฉลากและสูงกว่าอัตราแนะนำ 0.5 เท่า พบว่าในสารเคมี Benlate OD และ Facine F ทุกๆความเข้มข้นเชื้อรา *P. longicolla* ไม่สามารถเจริญได้ และชิ้นวุ้นของเชื้อเปลี่ยนเป็นสีดำ (ภาพที่ 6 และภาพที่ 7) ในอาหารผสมสารเคมี Daconil และ Orthocide ทั้ง 3 ความเข้มข้น เชื้อ *P. longicolla* สามารถเจริญได้แต่ลักษณะโคโลนีและเส้นใยของเชื้อ P. *longicolla* จะมีลักษณะ ผิดปกติ (ภาพที่ 8 และภาพที่ 9) พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีแปรผกผันกับ ความเข้มข้นของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่าการเจริญของเชื้อ *P. longicolla* บนอาหารผสมสารเคมี Benlate OD และ Facine F ทั้ง 3 ความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเจริญของเชื้อ *P. longicolla* บนอาหาร PDA ปกติ, บนอาหารผสมสารเคมี Orthocide และ Daconil ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 8 , ภาคผนวก ค. ตารางที่ 5)

ภาพที่ 6 การเจริญของเชื้อรา *Phomopsis longicolla* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA ผสมสารเคมี Benlate OD ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (B1 = 281.25 ppm, B2 = 562.5 ppm, B3 = 834.75 ppm)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

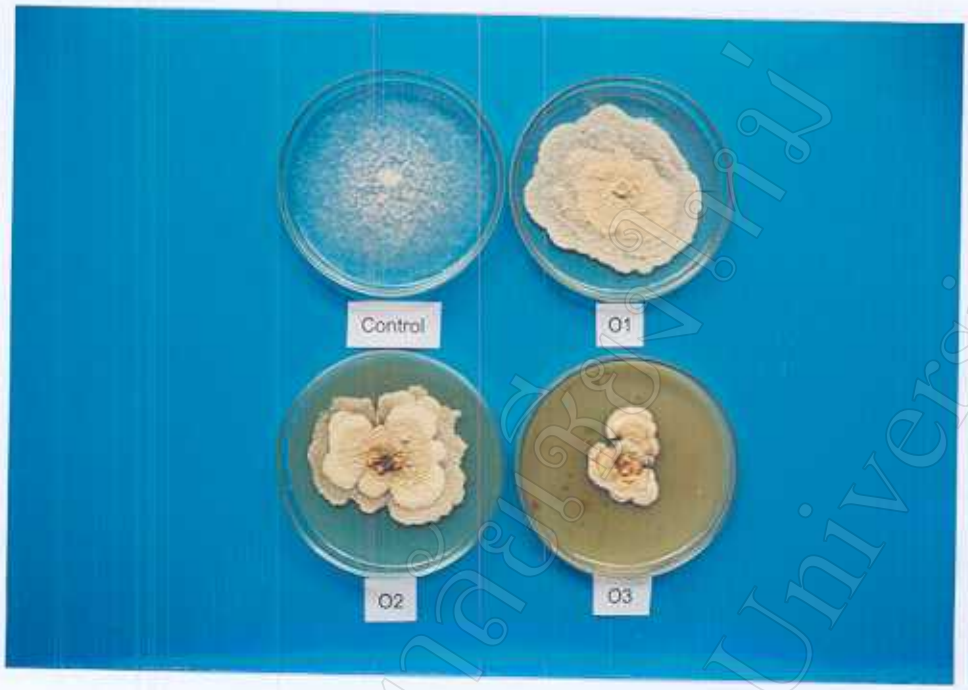
ภาพที่ 7 การเจริญของเชื้อรา *Phomopsis longicolla* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA ผสมสารเคมี Facine F
(F1 = 100 ppm, F2 = 200 ppm, F3 = 300 ppm)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University



ภาพที่ 8 การเจริญของเชื้อรา *Phomopsis longicolla* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA ผสมสารเคมี Daconil
(D1 = 937.5 ppm, D2 = 1875 ppm, D3 = 2812.5 ppm)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



ภาพที่ 9 การเจริญของเชื้อรา *Phomopsis longicolla* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA ผสมสารเคมี Orthocide (O1 = 437.5 ppm, O2 = 875 ppm, O3 = 1312.5 ppm)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 8 ขนาดโคโลนีของเชื้อรา *Phomopsis longicolla* อายุ 3 วันที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี [1] (ซม.)
PDA	7.64 a[2]
PDA + Daconil 0.5 เท่า	1.84 b
PDA + Orthocide 0.5 เท่า	1.83 b
PDA + Daconil 1 เท่า	1.77 bc
PDA + Daconil 1.5 เท่า	1.59 cd
PDA + Orthocide 1 เท่า	1.38 d
PDA + Orthocide 1 เท่า	1.37 d
PDA + Orthocide 1.5 เท่า	0.50 e
PDA + Facine F 0.5 เท่า	0.50 e
PDA + Facine F 1 เท่า	0.50 e
PDA + Facine F 1.5 เท่า	0.50 e
PDA + Benlate OD 0.5 เท่า	0.50 e
PDA + Benlate OD 0.5 เท่า	0.50 e
PDA + Benlate OD 1 เท่า	0.50 e
PDA + Benlate OD 1.5 เท่า	0.50 e
C.V. %	13.52
LSD (P = 0.05)	0.23

1 ค่าเฉลี่ยทั้งหมด 10 ซ้ำ

2 อักษรต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

4.2 ทดสอบความสามารถของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการงอกของสปอร์เชื้อรา *Phomopsis longicolla*

จากการนำสารแขวนลอย conidia ของเชื้อ *P. longicolla* ที่ความเข้มข้น 10^5 conidia/ ml ผสมกับสารละลายของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราทุกชนิดที่ความเข้มข้นต่างๆ จนครบเวลา 4 ชั่วโมง เมื่อหยด lactophenol cotton blue ลงไป และนำไปตรวจดูการงอกของ conidia ของ *P. longicolla* พบว่า conidia ของเชื้อ *P. longicolla* ที่ผสมกับสารละลายของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราทุกชนิดและความเข้มข้น ไม่พบการงอกของ conidia ของ *P. longicolla* ในขณะที่ชุดควบคุมที่นำสารแขวนลอยของ conidia ของเชื้อ *P. longicolla* ผสมกับน้ำฆ่าเชื้อ พบการงอกของสปอร์เกิดขึ้น (ภาพที่ 10)

ภาพที่ 10 ลักษณะ conidia ของเชื้อรา *Phomopsis longicolla* ที่ผสมกับน้ำฆ่าเชื้อ ย้อมด้วย lactophenol cotton blue (x 400) พบการงอกของ conidia เกิดขึ้น (ศรชี้)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

4.3 ทดสอบความสามารถในการควบคุมเชื้อรา *Phomopsis longicolla* โดยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในสภาพแปลง

จากการปลูกถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์เพื่อทดสอบความสามารถในการควบคุมเชื้อรา *P. longicolla* โดยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในสภาพแปลง โดยการฉีดพ่นสารเคมี 3 ชนิด คือ Benlate OD, Daconil, Facine F และ Orthocide 3 ความเข้มข้นคือ ต่ำกว่าอัตราแนะนำ 0.5 เท่า, อัตราแนะนำตามฉลาก และสูงกว่าอัตราแนะนำ 0.5 เท่า ในถั่วเหลือง 4 พันธุ์ คือ สจ.4, สจ.5 , เชียงใหม่ 2 และเชียงใหม่ 60 ที่ 2ระยะการเจริญเติบโต คือ การเจริญในระยะ R3 และระยะ R5 เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่วเหลืองในแต่ละกรรมวิธีได้แล้วนำไปชั่งน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด แยกตามพันธุ์ของถั่วเหลืองพบว่าน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์และระยะการเจริญเติบโตมีค่าที่แตกต่างกัน บางกรรมวิธีมีค่าที่สูงกว่าค่าเฉลี่ย และบางกรรมวิธีมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย โดยมีค่าสูงสุดคือ 13.50 กรัม และต่ำสุดคือ 4.41 กรัม (ตารางที่ 9) และตัวอย่างเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้จากถั่วเหลืองจากชุดที่ไม่ปลูกเชื้อ และชุดที่ปลูกเชื้อ พบว่าเมล็ดถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวจากชุดที่ปลูกเชื้อโดยไม่ฉีดพ่นสารเคมีพบเมล็ดที่ลีบ มีลักษณะผิดปกติ (ภาพที่ 11) ที่เก็บเกี่ยวได้จากแต่ละกรรมวิธี แสดงดังภาพที่ 12

ตารางที่ 9 น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 ที่ได้จากการฉีดพ่นสารเคมีต่าง ๆ ที่ระยะการเจริญเติบโต R3 และ R5

กรรมวิธี	พันธุ์							
	เชียงใหม่ 2		เชียงใหม่ 60		สจ. 4		สจ. 5	
	R3	R5	R3	R5	R3	R5	R3	R5
Control	13.50[1]	13.50	11.35	11.35	9.72	9.72	10.40	10.40
Inoc	11.26	11.26	8.10	8.10	4.41	4.41	9.69	9.69
B1	12.56	12.76	11.18	11.43	9.77	8.73	11.18	12.36
B2	12.27	11.54	11.59	11.80	9.10	9.10	10.74	11.55
B3	13.11	12.97	12.57	12.00	9.76	8.78	10.80	10.28
F1	13.33	12.04	10.01	11.80	9.00	8.34	10.73	10.80
F2	11.60	11.62	12.21	12.24	9.47	10.27	9.90	11.04
F3	12.04	12.21	10.17	12.91	9.22	8.54	9.84	11.48
D1	12.21	11.70	10.27	11.63	9.60	8.75	10.38	9.46
D2	11.28	12.54	11.72	12.79	9.33	10.16	10.15	9.64
D3	12.70	11.96	11.12	11.68	9.65	9.35	10.29	10.41
O1	13.22	13.03	10.42	11.42	10.08	9.51	11.13	10.16
O2	12.12	11.99	10.75	12.55	9.53	9.01	10.71	9.64
O3	12.25	12.23	10.57	10.36	9.68	8.55	9.92	10.66
SD	± 2.07							

1 ชั่งเมล็ดจำนวน 100 เมล็ด

Control = ไม่ปลูกเชื้อ

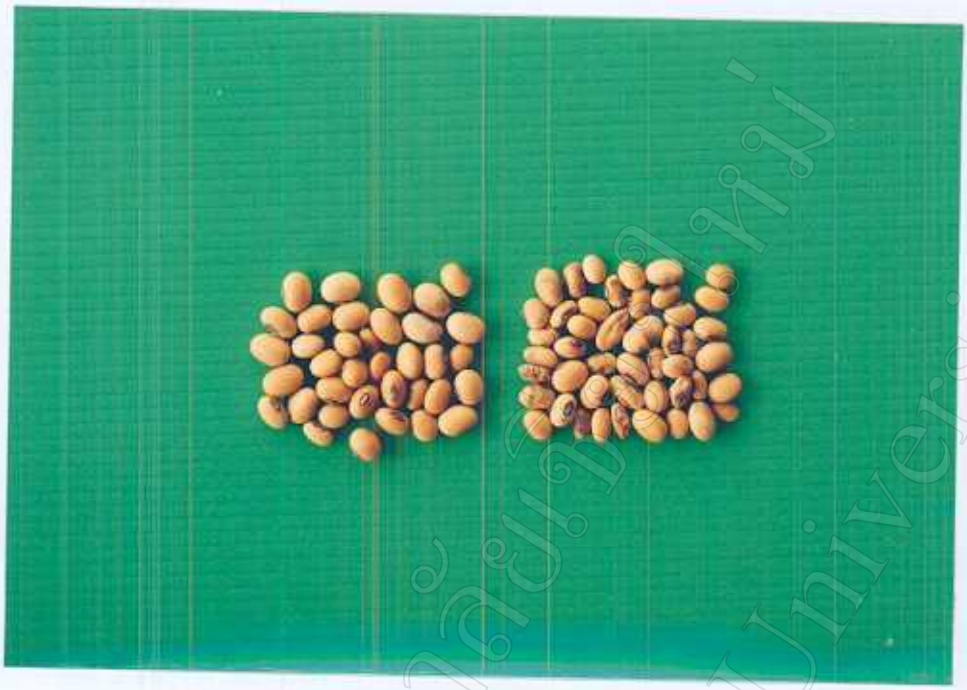
Inoc = ปลูกเชื้อไม่พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

B1, B2, B3 = Benlate OD ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

D1, D2, D3 = Daconil ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

F1, F2, F3 = Facine F ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

O1, O2, O3 = Orthocide ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ



ภาพที่ 11 เปรียบเทียบเมล็ดถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวจากชุดปกติ ไม่ปลูกเชื้อ (ซ้าย) และชุดที่ปลูกเชื้อไม่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (ขวา)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาพที่ 12 ตัวอย่างเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 ที่เก็บเกี่ยวได้จากแปลงที่ฉีดพ่นสารเคมีต่าง ๆ ที่ระยะการเจริญเติบโต R3 และ R5

Inoc	B3	D3	F3	O3
	B2	D2	F2	O2
Control	B1	D1	F1	O1

Control = ไม่ปลูกเชื้อ

Inoc = ปลูกเชื้อไม่พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

B1, B2, B3 = Benlate OD ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

D1, D2, D3 = Daconil ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

F1, F2, F3 = Facine F ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

O1, O2, O3 = Orthocide ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

เมื่อนำเมล็ดถั่วเหลืองจากทุกกรรมวิธีนำไปเพาะโดยวิธี Blotter method ในถั่วเหลืองพันธุ์สจ. 5 พบว่าระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองไม่มีอิทธิพลต่อการเกิดเชื้อ *P. longicolla* บนเมล็ดถั่วเหลือง การฉีดพ่นสารเคมีในระยะ R3 พบว่าชุดที่ปลูกเชื้อเพียงอย่างเดียวพบเชื้อ *P. longicolla* มากที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับทุกกรรมวิธี ยกเว้นในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย D3 และ O2 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่า LSD พบว่าค่าที่ได้ไม่แตกต่าง ในชุดควบคุมที่ไม่ปลูกเชื้อและกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย D1 ให้ค่าปริมาณเชื้อ *P. longicolla* ที่เท่ากัน นอกจากนี้ยังพบว่าในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย B3 พบการเกิดเชื้อ *P. longicolla* น้อยที่สุดและให้ค่าที่น้อยกว่าในชุดควบคุม การฉีดพ่นสารเคมีในระยะ R5 พบว่า B2 และ D2 มีปริมาณเชื้อรา *P. longicolla* สูงกว่าชุดที่ปลูกเชื้อ เมื่อเปรียบเทียบชุดที่ปลูกเชื้อกับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารเคมี พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (ตารางที่ 10, ภาคผนวก ค. ตารางที่ 6) ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์สจ. 5 พบว่าระยะการเจริญเติบโตไม่มีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลือง การฉีดพ่นสารเคมีในระยะการเจริญ R3 พบว่าเมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกระหว่างชุดที่ปลูกเชื้อกับชุดที่มีการฉีดพ่นสารเคมีกรรมวิธีต่าง ๆ พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของชุดที่ปลูกเชื้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับชุดที่ฉีดพ่นด้วย B2, B3 และ O3 และยังพบว่าชุดที่ฉีดพ่นด้วย D2 ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุด และค่าที่ได้ต่ำกว่าความงอกของชุดที่ปลูกเชื้อ (ตารางที่ 11, ภาคผนวก ค. ตารางที่ 7)

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์เชื้อ *Phomopsis longicolla* ที่ตรวจพบบนเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์สจ. 5 ที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมีต่าง ๆ ในระยะการเจริญเติบโต R3 และ R5

ระยะ	Fungicide													
	CT	Inc	B1	B2	B3	D1	D2	D3	F1	F2	F3	O1	O2	O3
R3	1.11 (1.12)[1]	8.88 (2.93)	2.22 (1.37)	3.33 (1.78)	0.00 (0.71)	1.11 (1.12)	2.22 (1.54)	6.66 (2.68)	3.33 (1.55)	3.33 (1.96)	2.22 (1.54)	3.33 (1.78)	5.55 (2.13)	5.55 (2.21)
R5	1.11 (1.12)	8.88 (2.93)	7.77 (2.86)	8.88 (3.02)	7.77 (2.51)	9.99 (3.11)	11.11 (3.35)	7.77 (2.86)	3.33 (1.78)	5.55 (2.38)	6.66 (2.62)	2.22 (1.54)	5.55 (2.13)	2.22 (1.54)

1 ค่าเฉลี่ยจากการแปลงข้อมูล โดยวิธี Square root transformation

LSD (0.05) = 1.06

LSD (0.01) = 1.47

CT = ไม่ปลูกเชื้อ

Inc = ปลูกเชื้อไม่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

B1, B2, B3 = Benlate OD ที่ระดับความเข้มข้น 0.5ม 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

D1, D2, D3 = Daconil ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

F1, F2, F3 = Facine F ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

O1, O2, O3 = Orthocide ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์สจ. 5 ที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมีต่าง ๆ ในระยะการเจริญเติบโต R3 และ R5

ระยะ	Fungicide													
	CT	Inc	B1	B2	B3	D1	D2	D3	F1	F2	F3	O1	O2	O3
R3	57.00 (7.52)[1]	18.00 (4.15)	20.00 (4.46)	41.00 (6.42)	43.00 (6.60)	24.00 (4.97)	12.00 (3.06)	18.00 (3.97)	43.00 (6.61)	28.00 (5.30)	22.00 (4.66)	17.00 (4.13)	21.00 (4.63)	42.00 (6.53)
R5	57.00 (7.52)	180 (4.15)	24.00 (4.89)	23.00 (4.80)	24.00 (4.95)	20.00 (4.52)	21.00 (4.63)	21.00 (4.54)	22.00 (4.74)	35.00 (5.97)	32.00 (5.72)	28.00 (5.30)	26.00 (5.05)	41.00 (6.40)

1 ค่าเฉลี่ยจากการแปลงข้อมูล โดยวิธี Square root transformation

LSD (0.05) = 1.63

LSD (0.01) = 2.31

CT = ไม่ปลูกเชื้อ

Inc = ปลูกเชื้อไม่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

B1, B2, B3 = Benlate OD ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

D1, D2, D3 = Daconil ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

F1, F2, F3 = Facine F ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

O1, O2, O3 = Orthocide ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

ถั่วเหลืองพันธุ์สจ. 4 ระยะการเจริญเติบโตมีผลต่อการฉีดพ่นสารเคมีเพื่อลดการเกิดเชื้อ *P. longicolla* การฉีดพ่นสารเคมีในระยะการเจริญ R3 พบว่ากรรมวิธีที่ฉีดพ่น B3 พบปริมาณเชื้อรา *P. longicolla* น้อยที่สุด และยังมีปริมาณที่น้อยกว่าในชุดควบคุม เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติระหว่างชุดที่ปลูกเชื้อกับกรรมวิธีต่าง ๆ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย D3, O2 และ O3 การฉีดพ่นสารเคมีในระยะการเจริญเติบโต R5 พบว่ากรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย D1 ให้ค่าปริมาณเชื้อ *P. longicolla* เท่ากับชุดที่ปลูกเชื้อในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย D2 ให้ปริมาณเชื้อ *P. longicolla* มากกว่าชุดที่ปลูกเชื้อ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเชื้อ *P. longicolla* ในชุดที่ปลูกเชื้อกับปริมาณเชื้อจากกรรมวิธีต่าง ๆ พบว่าชุดที่ปลูกเชื้อมีปริมาณเชื้อ *P. longicolla* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย F1, O1 และ O3 (ตารางที่ 12, ภาคผนวก ค. ตารางที่ 8) ความงอกของถั่วเหลืองพันธุ์สจ. 4 พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองไม่มีปัจจัยของระยะการเจริญมาเกี่ยวข้อง การฉีดพ่นสารเคมีในระยะการาเจริญ R3 ในแต่ละกรรมวิธี พบว่า D2 ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดและมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าความงอกในชุดควบคุม เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าชุดที่ปลูกเชื้อ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย D1 และ D3 และให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าชุดควบคุม เปอร์เซ็นต์ความงอกจากกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย F3 ให้ค่าต่ำที่สุด รองลงมาได้แก่ F2 และค่าที่ได้ต่ำกว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของชุดที่ปลูกเชื้อด้วย การฉีดพ่นสารเคมีในระยะการเจริญเติบโต R5 พบว่า O3 ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกที่สูงที่สุดและสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของชุดควบคุม เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าชุดที่ปลูกเชื้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับชุดที่ฉีดพ่นด้วย O1และ O2 ในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย F2 ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดและค่าที่ได้ต่ำกว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของชุดที่ปลูกเชื้อ (ตารางที่13, ภาคผนวก ค. ตารางที่ 9)

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์เชื้อ *Phomopsis longicolla* ที่ตรวจพบบนเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์สจ. 4 ที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมีต่าง ๆ ในระยะการเจริญเติบโต R3 และ R5

ระยะ	Fungicide													
	CT	Inc	B1	B2	B3	D1	D2	D3	F1	F2	F3	O1	O2	O3
R3	1.11 (1.12)[1]	9.99 (3.11)	2.22 (1.36)	3.33 (1.78)	0.00 (0.71)	1.11 (1.24)	2.22 (1.54)	6.66 (2.68)	3.33 (1.55)	3.33 (1.96)	2.22 (1.54)	3.33 (1.78)	5.55 (2.13)	5.55 (2.13)
R5	1.11 (1.12)	9.99 (3.11)	5.55 (2.44)	8.88 (3.02)	7.77 (2.51)	9.99 (3.11)	11.10 (3.35)	7.77 (2.86)	3.33 (1.96)	5.55 (2.38)	6.66 (2.62)	2.22 (1.54)	5.55 (2.13)	2.22 (1.54)

1 ค่าเฉลี่ยจากการแปลงข้อมูล โดยวิธี Square root transformation

LSD (0.05) = 1.12

LSD (0.01) = 1.56

CT = ไม่ปลูกเชื้อ

Inc = ปลูกเชื้อไม่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

B1, B2, B3 = Benlate OD ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

D1, D2, D3 = Daconil ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

F1, F2, F3 = Facine F ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

O1, O2, O3 = Orthocide ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์สจ. 4 ที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมีต่าง ๆ ในระยะการเจริญเติบโต R3 และ R5

ระยะ	Fungicide													
	CT	Inc	B1	B2	B3	D1	D2	D3	F1	F2	F3	O1	O2	O3
R3	57.00 (7.52)[1]	37.00 (6.05)	37.00 (6.03)	33.00 (5.74)	51.00 (7.16)	59.00 (7.66)	35.00 (5.86)	64.00 (8.02)	45.00 (6.68)	19.00 (4.35)	16.00 (4.00)	42.00 (6.47)	40.00 (6.30)	48.00 (6.89)
R5	57.00 (7.52)	37.00 (6.05)	52.00 (7.20)	42.00 (6.46)	50.00 (7.04)	44.00 (6.65)	45.00 (6.64)	53.00 (7.26)	49.00 (6.92)	27.00 (5.14)	43.00 (6.54)	57.00 (7.48)	40.00 (6.16)	70.00 (8.36)

1 ค่าเฉลี่ยจากการแปลงข้อมูล โดยวิธี Square root transformation

LSD (0.05) = 1.38

LSD (0.01) = 1.87

CT = ไม่ปลูกเชื้อ

Inc = ปลูกเชื้อไม่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

B1, B2, B3 = Benlate OD ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

D1, D2, D3 = Daconil ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

F1, F2, F3 = Facine F ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

O1, O2, O3 = Orthocide ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

ในถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 พบว่าระยะการเจริญเติบโตไม่มีผลต่อการฉีดพ่นสารเคมี ในระยะการเจริญเติบโต R3 พบว่ากรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย B1 พบการเกิดเชื้อ *P. longicolla* น้อยที่สุดและค่าที่ได้น้อยกว่าในชุดควบคุม เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่าชุดที่ปลูกเชื้อแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับ B1 ในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย D1 ให้ค่าปริมาณเชื้อ *P. longicolla* เท่ากับในชุดที่ปลูกเชื้อ และชุดที่ฉีดพ่นด้วย O2 พบปริมาณเชื้อ *P. longicolla* ที่สูงกว่าชุดที่ปลูกเชื้อ ในระยะการเจริญเติบโต R5 พบว่า ชุดที่ฉีดพ่นด้วย B2 พบปริมาณเชื้อ *P. longicolla* น้อยที่สุดและน้อยกว่าชุดควบคุม เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติระหว่างชุดที่ปลูกเชื้อกับกรรมวิธีอื่น ๆ พบว่าชุดที่ปลูกเชื้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % กับชุดที่ฉีดพ่นด้วย B2 เพียงกรรมวิธีเดียว (ตารางที่14, ภาคผนวก ค. ตารางที่ 10) เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 พบว่าระยะการเจริญเติบโตไม่มีผลต่อการฉีดพ่นสารเคมี เปอร์เซ็นต์ความงอกที่ได้จากการฉีดพ่นสารเคมีในระยะการเจริญเติบโต R3 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่าชุดที่ปลูกเชื้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับทุกกรรมวิธี ยกเว้นชุดที่ฉีดพ่นด้วย O2 และเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ได้จากการฉีดพ่น O2 ให้ค่าต่ำสุดและต่ำกว่าชุดที่ปลูกเชื้อ ในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย D2 ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด และค่าที่ได้สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของชุดควบคุม การฉีดพ่นสารเคมีในระยะการเจริญเติบโต R5 พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของชุดที่ปลูกเชื้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับทุกกรรมวิธี ยกเว้นชุดที่ฉีดพ่นด้วย O1 และ O3 นอกจากนี้ยังพบว่าในชุดที่ฉีดพ่นด้วย O1 ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกที่ต่ำที่สุดและค่าความงอกที่ได้มีค่าน้อยกว่าชุดที่ปลูกเชื้อด้วย (ตารางที่ 15,ภาคผนวก ค. ตารางที่ 11)

ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์เชื้อ *Phomopsis longicolla* ที่ตรวจพบบนเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 ที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมีต่าง ๆ ในระยะการเจริญเติบโต R3 และ R5

ระยะ	Fungicide													
	CT	Inc	B1	B2	B3	D1	D2	D3	F1	F2	F3	O1	O2	O3
R3	6.66 (1.12)[1]	22.20 (2.20)	2.22 (0.71)	3.33 (1.12)	4.44 (1.12)	7.77 (2.20)	0.00 (1.78)	9.99 (1.54)	3.33 (1.12)	9.99 (1.96)	6.66 (1.24)	9.99 (1.78)	5.55 (2.54)	5.55 (1.12)
R5	6.66 (1.12)	22.20 (2.20)	6.66 (1.54)	2.22 (0.71)	4.44 (1.12)	6.66 (1.12)	2.22 (1.12)	5.55 (1.54)	4.44 (1.12)	9.99 (1.78)	9.99 (1.12	12.21 (1.12)	7.77 (1.12)	6.66 (1.36)

1 ค่าเฉลี่ยจากการแปลงข้อมูล โดยวิธี Square root transformation

LSD (0.05) = 1.23

LSD (0.01) = 1.68

CT = ไม่ปลูกเชื้อ

Inc = ปลูกเชื้อไม่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

B1, B2, B3 = Benlate OD ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

D1, D2, D3 = Daconil ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

F1, F2, F3 = Facine F ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

O1, O2, O3 = Orthocide ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 ที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมีต่าง ๆ ในระยะการเจริญเติบโต R3 และ R5

ระยะ	Fungicide													
	CT	Inc	B1	B2	B3	D1	D2	D3	F1	F2	F3	O1	O2	O3
R3	69.00 (8.13)[1]	40.00 (7.22)	97.00 (9.43)	92.00 (9.62)	84.00 (9.20)	86.00 (9.28)	92.00 (9.62)	79.00 (8.89)	71.00 (8.25)	78.00 (8.76)	83.00 (9.28)	54.00 (8.18)	72.00 (7.73)	80.00 (9.15)
R5	69.0 (8.13)	40.00 (7.22)	88.00 (9.40)	92.00 (9.42)	85.00 (9.26)	74.00 (8.64)	89.00 (9.46)	79.00 (8.91)	79.00 (8.97)	72.00 (8.53)	71.00 (8.47)	48.00 (6.94)	73.00 (8.59)	58.00 (7.48)

1 ค่าเฉลี่ยจากการแปลงข้อมูล โดยวิธี Square root transformation

LSD (0.05) = 0.83

LSD (0.01) = 1.14

CT = ไม่ปลูกเชื้อ

Inc = ปลูกเชื้อไม่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

B1, B2, B3 = Benlate OD ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

D1, D2, D3 = Daconil ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

F1, F2, F3 = Facine F ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

O1, O2, O3 = Orthocide ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

ในถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 พบว่าระยะการเจริญไม่อิทธิพลต่อการเกิดเชื้อ *P. longicolla* บนเมล็ดถั่วเหลือง การฉีดพ่นสารเคมีในระยะการเจริญ R3 พบว่า B1 ให้เปอร์เซ็นต์ *P. longicolla* น้อยที่สุด และค่าที่ได้น้อยกว่าในชุดควบคุม เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าชุดที่ปลูกเชื้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับชุด B1 ในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย D1 ให้เปอร์เซ็นต์เชื้อ *P. longicolla* เท่ากับชุดปลูกเชื้อ และ กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย O2 ให้เปอร์เซ็นต์เชื้อ *P. longicolla* ที่สูงที่สุดและสูงกว่าชุดปลูกเชื้อ การฉีดพ่นสารเคมีในระยะการเจริญเติบโต R5 เมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติพบว่าชุดที่ปลูกเชื้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับชุดที่ฉีดพ่นด้วย F3 ในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย F2 ให้เปอร์เซ็นต์เชื้อ *P. longicolla* สูงสุดและค่าที่ได้เท่ากับเปอร์เซ็นต์เชื้อในชุดที่ปลูกเชื้อ (ตารางที่16, ภาคผนวก ค. ตารางที่ 12) เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 พบว่าระยะการเจริญไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลือง การฉีดพ่นสารเคมีในระยะ R3 ชุดที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี B1, B2 และ B3 มีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าชุดควบคุม เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติระหว่างชุดที่ปลูกเชื้อกับกรรมวิธีต่าง ๆ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย B1, B2, B3 และ D3 การฉีดพ่นสารเคมีในระยะการเจริญเติบโต R5 เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าชุดที่ปลูกเชื้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับชุดที่ฉีดพ่นด้วย B3, D1, D3, F1, F2, F3 และ O3 (ตารางที่17, ภาคผนวก ค. ตารางที่ 13)

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์เชื้อ *Phomopsis longicolla* ที่ตรวจพบบนเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมีต่าง ๆ ในระยะการเจริญเติบโต R3 และ R5

ระยะ	Fungicide													
	CT	Inc	B1	B2	B3	D1	D2	D3	F1	F2	F3	O1	O2	O3
R3	1.11 (1.12)[1]	4.44 (2.20)	0.00 (0.71)	1.11 (1.12)	1.11 (1.12)	4.44 (2.20)	3.33 (1.78)	2.22 (1.54)	1.11 (1.12)	3.33 (1.96)	1.11 (1.12)	3.33 (1.78)	6.66 (2.54)	1.11 (1.12)
R5	1.11 (1.12)	4.44 (2.20)	2.22 (1.54)	0.00 (0.71)	1.11 (1.12)	1.11 (1.12)	1.11 (1.12)	2.22 (1.54)	1.11 (1.12)	4.44 (2.20)	0.00 (0.71)	1.11 (1.12)	1.11 (1.12)	2.22 (1.36)

1 ค่าเฉลี่ยจากการแปลงข้อมูล โดยวิธี Square root transformation

LSD (0.05) = 1.38

LSD (0.01) = 1.87

CT = ไม่ปลูกเชื้อ

Inc = ปลูกเชื้อไม่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

B1, B2, B3 = Benlate OD ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

D1, D2, D3 = Daconil ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

F1, F2, F3 = Facine F ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

O1, O2, O3 = Orthocide ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

ตารางที่ 17 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมีต่าง ๆ ในระยะการเจริญเติบโต R3 และ R5

ระยะ	Fungicide													
	CT	Inc	B1	B2	B3	D1	D2	D3	F1	F2	F3	O1	O2	O3
R3	67.00 (8.20)[1]	41.00 (6.44)	72.00 (8.50)	82.00 (9.10)	70.00 (8.38)	44.00 (6.69)	43.00 (6.60)	65.00 (8.11)	61.00 (7.86	51.00 (7.16)	61.00 (7.78)	38.00 (6.18)	44.00 (6.68)	55.00 (7.35)
R5	67.00 (8.20)	41.00 (6.44)	62.00 (7.92)	53.00 (7.31)	68.00 (8.26)	66.00 (8.25)	57.00 (7.55)	71.00 (8.47)	67.00 (8.19)	68.00 (8.25)	64.00 (8.04)	49.00 (7.02)	59.00 (7.65)	68.00 (8.25)

1 ค่าเฉลี่ยจากการแปลงข้อมูล โดยวิธี Square root transformation

LSD (0.05) = 1.64

LSD (0.01) = 2.20

CT = ไม่ปลูกเชื้อ

Inc = ปลูกเชื้อไม่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

B1, B2, B3 = Benlate OD ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

D1, D2, D3 = Daconil ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

F1, F2, F3 = Facine F ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

O1, O2, O3 = Orthocide ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5 เท่า จากอัตราแนะนำตามฉลาก ตามลำดับ

5. **การทดสอบเบื้องต้นการเป็นปฏิปักษ์ของเชื้อรา** *Trichoderma* spp. **และ** *Gliocladium* sp. **ต่อเชื้อ** *Phomopsis longicolla*

5.1 **ศึกษาการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา** *Phomopsis longicolla* **บนอาหาร** PDA **โดยวิธี** Dual Culture

จากการทดสอบเลี้ยงเชื้อรา *P. longicolla* บนอาหาร PDA พร้อมกับเชื้อราปฏิปักษ์ 4 ชนิด คือ *Trichoderma hamatum, T. harzianum, T. viride* และ *Gliocladium virens* เมื่อวัดรัศมีโคโลนีของเชื้อ *P. longicolla* ในด้านที่เจริญเข้าหาเชื้อปฏิปักษ์พบว่าเชื้อราปฏิปักษ์ทั้ง 4 ชนิดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *P. longicolla* ได้ (ภาพที่ 13) เมื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *P. longicolla* พบว่าเชื้อ *G. virens* ให้เปอร์เซ็นต์ การยับยั้งสูงสุด รองลงมาได้แก่ *T. viride, T. harzianum* และ *T. hamatum* ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์ การยับยั้ง 42.08% 39.95 ,37.77 และ 35.38 % ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. longicolla* โดยเชื้อ *G. virens* ให้เปอร์เซ็นต์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญจากเชื้อ *T. hamatum* แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจาก *T. viride* และ *T. harzianum* (ตารางที่ 18 , ภาคผนวก ค. ตารางที่ 14)

จากการสังเกตลักษณะการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. longicolla* โดยเชื้อราปฏิปักษ์ทั้ง 4 ชนิด พบว่าทำให้เส้นใยของเชื้อ *P. longicolla* ที่เจริญเข้าหาเชื้อราปฏิปักษ์หยุดการเจริญขอบโคโลนีเป็นเส้นตรง เมื่อผ่านไปประมาณ 7 วัน ปลายเส้นใยของเชื้อ *P. longicolla* ที่เจริญชนกับเชื้อราปฏิปักษ์จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม เมื่อปล่อยให้มีการเจริญต่อไปประมาณ 1 เดือน สังเกตการสร้าง pycnidia พบว่าเชื้อรา *P. longicolla* ที่เจริญร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์ไม่มีการสร้าง pycnidia เกิดขึ้น

ภาพที่ 13 การเจริญของเชื้อรา *Phomopsis longicolla* อายุ 4 วัน บนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA)ที่เจริญพร้อมกับเชื้อราปฏิปักษ์

P = *Phomopsis longicolla*

T1 = *Trichoderma hamatum*

T2 = *Trichoderma viride*

T3 = *Trichoderma harzianum*

G = *Gliocladium virens*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบผลของเชื้อราปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phomopsis longicolla* อายุ 4 วัน บนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA)

เชื้อราปฏิปักษ์	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต[1]
Gliocladium virens	42.08 a [2]
Trichoderma viride	39.95 ab
Trichoderma harzianum	37.77 ab
Trichoderma hamatun	35.38 b
C.V. %	13.08
LSD (P = 0.05)	4.60

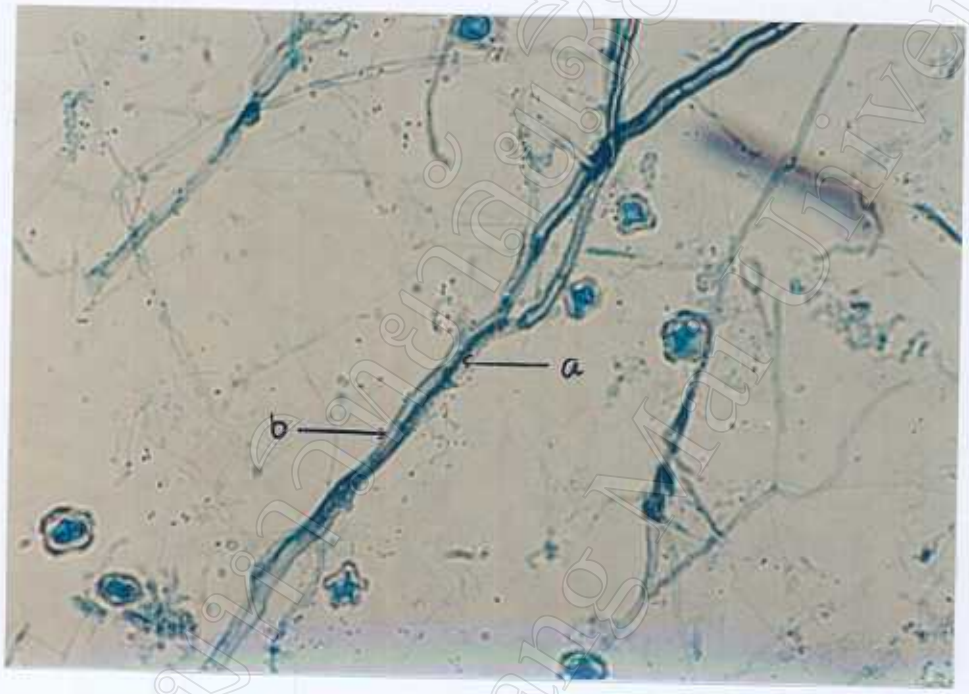
1 ค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ

2 อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

5.2 ศึกษาการยับยั้งและการเข้าทำลายเชื้อรา *Phomopsis longicolla* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เมื่อนำเชื้อรา *Phomopsis longicolla* เลี้ยงบนชิ้นวุ้นอาหาร PDA ร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์โดยวิธี Dual slide culture เป็นเวลา 2 สัปดาห์ และนำมาศึกษาดูลักษณะการเข้าทำลาย โดยตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าเชื้อราปฏิปักษ์จะเจริญเข้าสู่ภายในเส้นใยของเชื้อรา *P. longicolla* โดยเส้นใยสีเข้มขนาดเล็ก มีการเจริญและแทงทะลุเข้าไปภายในเส้นใยของเชื้อรา *P. longicolla* ซึ่งเส้นใยขนาดใหญ่สีจางกว่า (ภาพที่ 14)



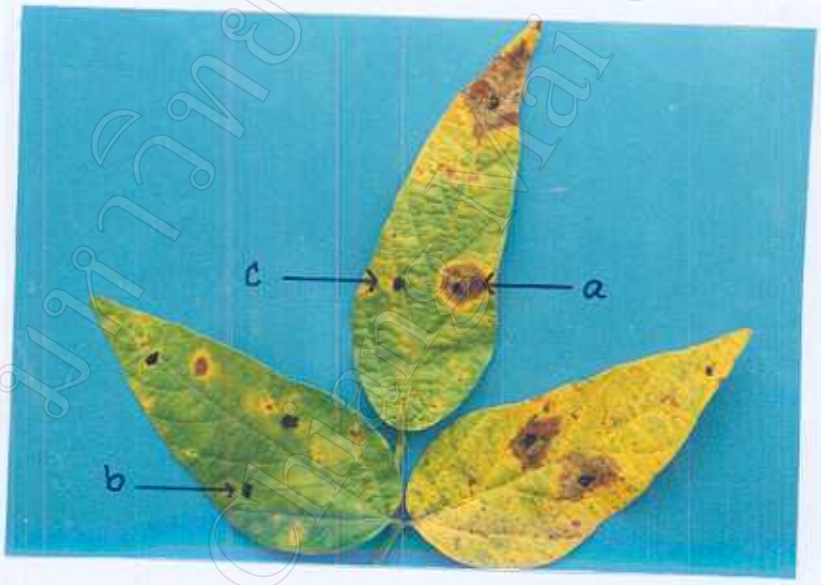
ภาพที่ 14 ลักษณะเส้นใยของเชื้อราปฏิปักษ์ขนาดเล็กสีเข้ม (a) เจริญอยู่ภายในเส้นใยของเชื้อรา *Phomopsis longicolla* ขนาดใหญ่สีจาง (b) ที่ย้อมด้วย lactophenol cotton blue (x400)

5.3 การศึกษาผลของเชื้อราปฏิปักษ์ต่อการงอกสปอร์ของเชื้อรา *Phomopsis longicolla*

เมื่อนำสารแขวนลอย *Phomopsis longicolla* ผสมกับสารแขวนลอยสปอร์ของเชื้อราปฏิปักษ์ และสังเกตการงอกของ conidia ของเชื้อ *P. longicolla* เมื่อเวลาผ่านไป 4 ชั่วโมง ไม่พบการงอกของ conidia ของเชื้อรา *P. longicolla*

5.4 การศึกษาผลของเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีต่อความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อ *Phomopsis longicolla*

จากการนำชิ้นวุ้นของเชื้อ *Phomopsis longicolla* ที่เจริญร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์แต่ละชนิด แล้วนำไปปลูกเชื้อลงบนใบถั่วเหลือง เปรียบเทียบกับชุดที่ปลูกด้วยเชื้อ *P. longicolla* ปกติ พบว่าเชื้อรา *P. longicolla* ที่เจริญร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์ ไม่ทำให้เกิดอาการบนใบถั่วเหลือง ใบถั่วเหลืองไม่ปรากฏอาการขึ้น ชุดที่ปลูกเชื้อด้วย *P. longicolla* ทำให้เกิดอาการจุดสีน้ำตาลล้อมรอบชิ้นวุ้นที่ปลูกเชื้อบนใบถั่วเหลืองและชุดที่ปลูกเชื้อด้วยเชื้อราปฏิปักษ์เพียงอย่างเดียวก็ไม่ทำให้ใบถั่วเหลืองเกิดอาการใบจุดขึ้นเช่นกัน (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 ลักษณะใบถั่วเหลืองที่ได้รับการปลูกด้วยเชื้อด้วย *Phomopsis longicolla* (a), ปลูกด้วยเชื้อราปฏิปักษ์ (b) และปลูกเชื้อด้วย *P. longicolla* ที่เจริญร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์ (c)