บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. **อุปกรณ์**

1.1 จานอาหารเลี้ยงเชื้อ

1.2 หลอดทดลอง

1.3 ที่วางหลอดทดลอง

1.4 ขวดใส่อาหารเลี้ยงเชื้อขนาด 250 ml.

1.5 กระบอกตวงขนาด 100 ml.

1.6 บิกเกอร์

1.7 แท่งแก้วคน

1.8 ตะเกียงแอลกอออล์

1.9 ช้อนตักสาร

1.10 ปากคีบ

1.11 เข็มเขี่ยเชื้อ

1.12 ห่วงถ่ายเชื้อ

1.13 สำลี

1.14 กระดาษทิชชูที่อบฆ่าเชื้อแล้ว

1.15 แท่งแก้วรูปตัววี (V)

1.16 สไลด์และแผ่นแก้วปิดสไลด์

1.17 ถุงพลาสติก

1.18 หนังยาง

1.19 ไม้บรรทัด

1.20 มีด

1.21 กรรไกรตัดกิ่ง

1.22 เขียง

1.23 ผ้าขาวบาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.24 ปากกาเขียนแก้ว

1.25 Paraffin film

1.26 Stage micrometer

1.27 Ocular micrometer

1.28 Cork boror

1.29 Haemacytometer

1.30 Hand spray

2. เครื่องมือ

2.1 กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ (compound microscope)	ยี่ห้อ Olympus
2.2 กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (stereo microscope)	ยี่ห้อ Olympus
2.3 เตาแก๊ส	
2.4 ตู้ถ่ายเชื้อ	ยี่ห้อ S.K. Trading
2.5 หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave)	ยี่ห้อ A11 America รุ่น 25X
2.6 เครื่องชั่งละเอียด (4 ตำแหน่ง)	ยี่ห้อ A&D
2.7 ตู้อบ (hot air oven)	ยี่ห้อ WTB binder
2.8 เตาไมโครเวฟ	ยี่ห้อ Sharp

3 วัสดุ

3.1 มันฝรั่ง

3.2 ถั่วเหลือง

4 ตัวอย่างพืช

4.1 ตัวอย่างลำไยพันธุ์อีดอ จากอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่, CMS

4.2 ตัวอย่างลำไยพันธุ์อีดอ จากอำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่, SKP

4.3 ตัวอย่างลำไยพันธุ์อีดอ จากกิ่งอำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่, DL

4.4 ตัวอย่างลำไยพันธุ์อีดอ จากอำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่, CMH

4.5 ตัวอย่างลำไยพันธุ์อีดอ จากอำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน, LP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5 สารเคมี

5.1 สารเคมีที่ใช้แยกเชื้อรา

5.1.1 โซเดียมไฮโปคลอไรต์ 10 % (sodium hypochlorite, $NaClO_3$) ชื่อทางการค้า Clorox 10 %

5.1.2 Ethanol 95 %

5.1.3 น้ำกลั่นปราศจากเชื้อ (distilled water)

5.2 สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

5.2.1 Malt extract (Difco)

5.2.2 Yeast extract (Difco)

5.2.3 Rose bengal (Fluka)

5.2.4 Beef extract

5.2.5 Chloramphenical

5.2.6 Dextrose

5.3 สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมสไลด์กึ่งถาวร

5.3.1 Lactophenol

5.3.2 Lactophenol-cotton blue

5.3.3 น้ำกลั่น

5.3.4 น้ำยาทาเล็บ

6 อาหารที่ใช้สำหรับแยกและเลี้ยงเชื้อ

6.1 Potato Dextose Agar (PDA)

6.2 Rose Bengal Agar (RBA)

6.3 Mixed Agar (MA)

6.4 Soybean Agar (SBA)

6.5 Malt Yeast Agar (MYA)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีการทดลอง

1. การแยกและจำแนกชนิดเชื้อราเอนโดไฟต์

1.1 การทดสอบการฆ่าเชื้อที่ผิว

ทดสอบการฆ่าเชื้อที่ผิวในส่วนกิ่ง ใบ และรากลำไย เพื่อหาระยะเวลาและความเข้มข้นที่เหมาะสมของโซเดียมไฮโปคลอไรต์ในการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. นำตัวอย่างกิ่ง ใบ และรากลำไย มาล้างด้วยน้ำเปล่าให้สะอาด
2. แยกใบออกจากกิ่ง จากนั้นใช้ cork boror ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 ซม. ตัดส่วนของเส้นกลางใบ (vein) และเนื้อใบ (intervein) กิ่งจะเลือกกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. รากเลือกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5-0.8 ซม. จากนั้น ใช้กรรไกรตัดกิ่งตัดให้มีขนาดยาวประมาณ 1 ซม. เพื่อนำไปทำการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์ต่อไป
3. ใช้ผ้าขาวบางห่อชิ้นส่วนของพืช จากนั้นนำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 95 % นาน 15 วินาที ยกขึ้น ซับให้แห้งด้วยกระดาษทิชชูที่ปราศจากเชื้อ
4. แช่ในโซเดียมไฮโปคลอไรต์ที่ความเข้มข้น 0, 1, 3, 5 และ 7 % เป็นเวลานาน 1, 3, 5 และ 7 นาที
5. แช่ในแอลกอฮอล์ 95 % อีกครั้งเป็นเวลานาน 15 วินาทีเช่นกัน ยกขึ้น ซับให้แห้งด้วยกระดาษทิชชูที่ปราศจากเชื้อ
6. นำชิ้นส่วนของพืชวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Rose Bengal Agar (RBA) โดยแต่ละจานวางชิ้นพืช 4 ตำแหน่ง บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 4-5 วัน
7. ตรวจดูเชื้อที่เจริญออกมาจากแต่ละชิ้นส่วนพืช ที่เวลาและความเข้มข้นแตกต่างกัน

1.2 การเก็บตัวอย่างพืชและการแยกเชื้อ

เก็บตัวอย่างลำไยพันธุ์อีดอ จากสวนลำไยในเขตอำเภอสารภี อำเภอสันกำแพง อำเภอหางดง และกิ่งอำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างสวนละ 10 ต้น โดยเลือกเก็บจากต้นที่มีการเจริญแบบปกติ (ไม่มีการเข้าทำลายของโรคและแมลง) นำตัวอย่างที่ได้มาทำการฆ่าเชื้อที่ผิว ตามวิธีที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น โดยในการทดสอบการฆ่าเชื้อที่ผิว พบว่า ความเข้มข้นของโซเดียมไฮโปคลอไรต์ที่เหมาะสมในส่วนของใบและกิ่ง คือ 3 % เป็นเวลานาน 1 นาที และในส่วนราก คือ

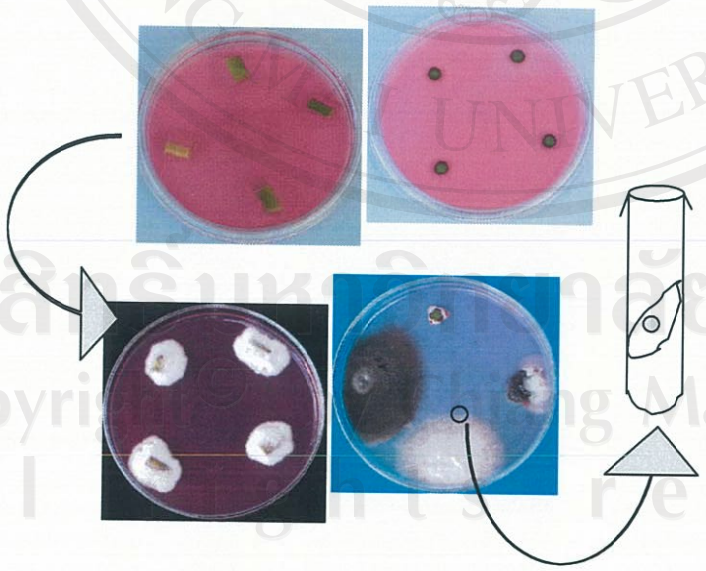
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5 % เป็นเวลานาน 3 นาที ตรวจดูเชื้อราที่เจริญออกมา จากนั้นแยกเชื้อราที่ได้ลงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) เพื่อให้ได้เชื้อราที่บริสุทธิ์ จากนั้นจึงแยกเก็บไว้ใน PDA slant อีกครั้งเพื่อจัดจำแนกต่อไป นับจำนวนชิ้นตัวอย่างพืชที่มีเชื้อราเจริญออกมา เพื่อคำนวณหาค่า isolate prevalence หรือ Colonization rate ดังสูตร (Bussaban *et al.*, 2001)

$$\text{Colonization rate} = \frac{\text{จำนวนชิ้นพืชที่มีเชื้อราเอนโดไฟต์}}{\text{จำนวนชิ้นพืชที่วาง}} \times 100$$

1.3 การตรวจสอบและจัดจำแนกเชื้อราเอนโดไฟต์

1. ตรวจลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยสังเกตลักษณะการเจริญ สีของโคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA
2. ตรวจลักษณะรูปร่าง สี ขนาด และโครงสร้างที่เชื้อราสร้างขึ้น
3. เปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ เพื่อบ่งชนิดของเชื้อราในระดับ Genus โดยเปรียบเทียบกับหนังสืออ้างอิง Barnett and Hunter (1987), Ellis (1971, 1976), Dennis (1978), Carmichale *et al.* (1980), Sutton (1980), Hawksworth *et al.* (1995) และHanlin (1998)



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการแยกเชื้อราเอนโดไฟต์จากส่วนต่าง ๆ ของลำไยบนอาหาร RBA เมื่อมีเชื้อราเจริญออกมาแล้ว จึงย้ายไปเก็บไว้ใน PDA slant เพื่อศึกษาต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การแยกเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดดำลำไย

2.1 การแยกเชื้อราสาเหตุโรค

นำตัวอย่างใบลำไยที่แสดงอาการของโรคใบจุดดำมาล้างทำความสะอาด จากนั้นใช้ใบมีดโกนตัดเนื้อเยื่อบริเวณรอยต่อ ระหว่างส่วนที่ปกติกับส่วนที่เป็นโรคให้ได้ขนาดประมาณ 3x3 มิลลิเมตร แช่ในโซเดียมไฮโปคลอไรต์ 1 % นานประมาณ 2 นาที ล้างชิ้นส่วนพืชในน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้นนำไปวางบนจานอาหาร PDA จานละ 4 ชิ้น บ่มเชื้อไว้นาน 3-4 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (27 องศาเซลเซียส) เมื่อเชื้อราเจริญออกมา ทำการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และตรวจสอบว่าเป็นเชื้อราชนิดใด และเก็บไว้เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป พบว่าเชื้อราที่เป็นสาเหตุที่แท้จริงโรคใบจุดดำลำไย คือ เชื้อรา *Colletotrichum* sp.

2.2 การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดดำลำไย

นำเชื้อราสาเหตุโรคที่แยกได้มาทดสอบความสามารถในการเกิดโรคด้วยวิธี detach leaf โดยในการทดลองนี้ จะใช้เชื้อราที่เจริญบนอาหาร MYA อายุประมาณ 7 วัน แล้วใช้ cork boror ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ตัดแล้วนำไปวางบนใบลำไยที่นำมาทดสอบ โดยในการทดลองนี้จะใช้ใบแก่ และใบอ่อน การทำแผลและการไม่ทำแผลเป็นการเปรียบเทียบ อีกการทดลองหนึ่ง เป็นการใช้ spore suspension ของเชื้อราสาเหตุหยดลงบนใบพืชแทนการใช้ชิ้นอาหาร แล้วจึงนำใบลำไยไปบ่มใน moist chamber เป็นเวลา 7 วัน เพื่อสังเกตอาการต่อไป

2.3 การเพิ่มปริมาณเชื้อสาเหตุโรคใบจุดดำลำไย

การเพิ่มปริมาณเชื้อราสาเหตุนี้ ได้ทำการทดลองโดยใช้อาหาร 4 ชนิดด้วยกัน คือ PDA, SBA, MA และ MYA เพื่อทดสอบว่าอาหารชนิดใดจะสามารถทำให้เกิดการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. มากที่สุด เมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 7-10 วัน ซึ่งพบว่า อาหารที่มีคุณสมบัติเหมาะสม และทำให้ได้สปอร์มากที่สุด คือ อาหาร MYA

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราเอนโดไฟต์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดดำลำไยในห้องปฏิบัติการ

นำเชื้อราเอนโดไฟต์ที่สามารถแยกได้จากส่วนต่าง ๆ ของลำไยมาทำการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดดำลำไยโดยวิธี Dual culture โดยวางเชื้อราสาเหตุกับเชื้อราเอนโดไฟต์ให้ห่างจากขอบจานอาหาร 2 เซนติเมตร โดยวางเชื้อที่เจริญช้าก่อน แล้วจึงวางเชื้อที่เจริญเร็วในเวลาต่อมา บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกต บันทึกการเจริญของเชื้อราสาเหตุโดยวัดขนาดความยาวรัศมีของเชื้อราสาเหตุในชุดทดสอบ และชุดควบคุม โดยเริ่มวัดเมื่อเชื้อรามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร ในการทดลองนี้ ได้มีการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยทำการทดลอง 4 ซ้ำ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งของเชื้อราเอนโดไฟต์ โดยสูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

สูตรคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (Percent Inhibition of Radial Growth : PIRG)

$$PIRG = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \times 100$$

R_1 = ความยาวรัศมีโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ในชุดควบคุม

R_2 = ความยาวรัศมีโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ในชุดทดสอบ

นำค่าที่ได้มาประเมินความสามารถในการยับยั้งได้ดังนี้ (เกษม, 2532)

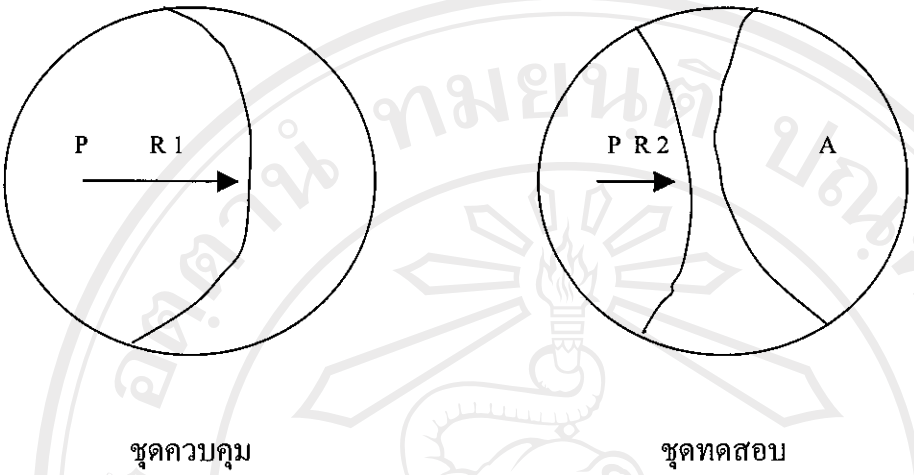
>75 % = มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูงมาก

61-75 % = มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูง

51-60 % = มีประสิทธิภาพในการยับยั้งปานกลาง

<51 % = มีประสิทธิภาพในการยับยั้งต่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



P = เชื้อราสาเหตุโรค
A = เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์
R 1 = ความยาวรัศมีโคโลนีของเชื้อราสาเหตุในจานชุดควบคุม
R 2 = ความยาวรัศมีโคโลนีของเชื้อราสาเหตุในจานชุดทดสอบ

ภาพที่ 2 ลักษณะการทดสอบแบบ Dual Culture Technique บนจานอาหาร PDA

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การทดสอบความสามารถของเชื้อราเอนโดไฟต์ต่อการเจริญของต้นกล้าลำไย

4.1 การเตรียม suspension ของเชื้อราเอนโดไฟต์

คัดเลือกเชื้อราเอนโดไฟต์ 4 ชนิด ที่ให้ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดดำลำไยได้ดี และมีลักษณะการยับยั้งที่แตกต่างกัน ทั้งแบบเจริญคลุม เจริญชน และสร้าง clear zone ได้แก่ *Colleotrichum* sp. No. 2, *Eurotium* sp., *Trichoderma* sp. และ Myselia Sterilia 19 มาทำการทดสอบโดยเลี้ยงเชื้อราบนจานอาหาร PDA เป็นเวลา 7-10 วัน เมื่อเชื้อราเจริญเต็มจานอาหารแล้ว ใช้น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อเทลงในจานอาหาร จากนั้น ใช้แผ่นสไลด์ขูดเส้นใยแล้วใช้ผ้าขาวบางกรองเส้นใยอีกครั้งหนึ่ง ปรับความเข้มข้นของ suspension ให้ได้อย่างน้อย 10^6 สปอร์ /มิลลิลิตร

4.2 การทดสอบความสามารถของเชื้อราเอนโดไฟต์ต่อการเจริญของต้นกล้าลำไย

นำ suspension ของเชื้อราเอนโดไฟต์ที่เตรียมไว้มาทำการทดลอง โดยแบ่งการทดลองเป็น 5 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1	พ่นด้วย	น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)
กรรมวิธีที่ 2	พ่นด้วย	*Colletotrichum* sp. No. 2
กรรมวิธีที่ 3	พ่นด้วย	*Eurotium* sp.
กรรมวิธีที่ 4	พ่นด้วย	*Trichoderma* sp.
กรรมวิธีที่ 5	พ่นด้วย	Mycelia Sterilia 19

วางแผนการทดลองแบบ CRD โดยทำการทดลองกรรมวิธีละ 10 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น ทำการพ่น suspension ของเชื้อราเอนโดไฟต์ลงบนต้นกล้าลำไยให้ชุ่ม จากนั้นใช้ถุงพลาสติกขนาด 16 x 24 นิ้ว คลุมทั้งกระถางเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น มัดปากถุงไว้นาน 2 –3 วัน จึงเปิดปากถุงออก การพ่น suspension นี้จะทำการพ่นซ้ำ 3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งจะพ่นห่างกัน 7 วัน จากนั้นจึงบันทึกผลการทดลองหลังจากพ่นเชื้อราเอนโดไฟต์ครบ 3 ครั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. การทดสอบความสามารถของเชื้อราเอนโดไฟต์ต่อการควบคุมโรคใบจุดดำลำไย ในสภาพโรงเรือน

5.1 การเตรียม suspension ของเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดดำลำไย

นำเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ที่แยกได้จากแผลใบจุดดำลำไย และผ่านการทดสอบด้วยวิธี detach leaf แล้ว มาเลี้ยงบนจานอาหาร MYA นาน 7 วัน เมื่อเชื้อราเจริญจนเต็มจานอาหารแล้ว ใช้น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วเทลงในจานอาหาร จากนั้นใช้แผ่นสไลด์ขูดเส้นใยแล้วนำมากรองด้วยผ้าขาวบางอีกครั้งหนึ่ง จากนั้น ปรับความเข้มข้นของสปอร์ให้ได้ประมาณ 2-3 $\times 10^6$ สปอร์/ มิลลิลิตร

5.2 การทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคใบจุดดำลำไย

นำต้นกล้าลำไยที่ฉีดพ่นด้วยเชื้อราเ อนโดไฟต์เป็นระยะเวลานาน 1 เดือน มาทำการทดสอบโดยแบ่งการทดลองออกเป็น 10 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	พ่นด้วย	น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)	+ เชื้อราสาเหตุ
กรรมวิธีที่ 2	พ่นด้วย	*Colletotrichum* sp. No. 2	+ เชื้อราสาเหตุ
กรรมวิธีที่ 3	พ่นด้วย	*Eurotium* sp.	+ เชื้อราสาเหตุ
กรรมวิธีที่ 4	พ่นด้วย	*Trichoderma* sp.	+ เชื้อราสาเหตุ
กรรมวิธีที่ 5	พ่นด้วย	Mycelia Sterilia 19	+ เชื้อราสาเหตุ
กรรมวิธีที่ 6	พ่นด้วย	น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม)	+ น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ
กรรมวิธีที่ 7	พ่นด้วย	*Colletotrichum* sp. No. 2	+ น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ
กรรมวิธีที่ 8	พ่นด้วย	*Eurotium* sp.	+น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ
กรรมวิธีที่ 9	พ่นด้วย	*Trichoderma* sp.	+น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ
กรรมวิธีที่ 10	พ่นด้วย	Mycelia Sterilia 19	+ น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ

วางแผนการทดลองแบบ CRD โดยทำการทดลองกับต้นกล้าลำไยที่ได้ทำการทดลองก่อนหน้านี้ซึ่งได้พ่นเชื้อราเอนโดไฟต์ไว้ก่อนเป็นเวลา 1 เดือน โดยแต่ละกรรมวิธีจะทำการทดลอง 10 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น จึงนำมาทำการทดลองในขั้นตอนนี้ โดยใช้ suspension ของเชื้อสาเหตุความเข้มข้น 2-3 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร พ่นให้ทั่วทั้งต้น แล้วใช้ถุงพลาสติกขนาด 16 x 24 นิ้ว คลุมทั้งกระถางเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น มัดปากถุงไว้เป็นเวลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นาน 2-3 วัน แล้วจึงเปิดปากถุงออก สังเกตอาการที่เกิดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน แล้วทำการประเมินความเสียหาย โดยการประเมินความเสียหายของพืชจะทำโดยนำผลที่ได้จากการหาระดับความรุนแรงของโรค มาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายหรือดัชนีการทำลายและเปอร์เซ็นต์ใบเป็นโรค โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่อ้างอิงจากสืบศักดิ์ (2540) ที่แบ่งความรุนแรงของโรคเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 0 ใบลำไยไม่มีอาการใบจุดเลย
ระดับ 1 ใบลำไยมีอาการใบจุด 1-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบสุ่ม
ระดับ 2 ใบลำไยมีอาการใบจุด 26-50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบสุ่ม
ระดับ 3 ใบลำไยมีอาการใบจุด 51-75 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบสุ่ม
ระดับ 4 ใบลำไยมีอาการใบจุด 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบสุ่ม

นำผลที่ได้จากการประเมินมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ใบเป็นโรคและเปอร์เซ็นต์ดัชนีการทำลาย โดยมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ใบเป็นโรค} = \frac{\text{จำนวนใบที่เป็นโรค}}{\text{จำนวนใบทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{ดรรชนีการทำลาย (\%)} = \frac{\text{ผลรวมของการเป็นโรคแต่ละระดับ}}{\text{จำนวนต้นพืชที่สุ่ม}} \times \frac{100}{\text{ระดับสูงสุดของการเป็นโรค}}$$

จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved