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
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม หั่นมันฝรั่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกเต๋า แล้วนำไปต้มในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร ด้วยไฟปานกลาง เป็นเวลาประมาณ 20 นาที เมื่อมันฝรั่งสุกแล้วกรองเอาแต่น้ำ ต้มวุ้นในน้ำกลั่นจนสุก จากนั้นเติม Dextrose คนให้ละลาย นำน้ำมันฝรั่งที่เตรียมไว้มาผสมให้เข้ากัน ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร เทใส่ขวดอาหารขวดละประมาณ 150 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้สนิท นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

Half Potato Dextrose Agar (PDA)

มันฝรั่ง	100	กรัม
Dextrose	10	กรัม
วุ้น	15	กรัม
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม เช่นเดียวกับ Potato Dextrose Agar (PDA)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Potato Carrot Agar (PCA)

มันฝรั่ง	20	กรัม
แครอท	20	กรัม
วุ้น	15	กรัม
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม หั่นมันฝรั่งและแครอทเป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกเต๋า แล้วนำไปต้มในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร กรองเอาแต่น้ำ ผสมกับวุ้นที่ต้มละลายแล้ว ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร เทใส่ขวดอาหารขวดละประมาณ 150 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้สนิท นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

Malt Yeast Agar (MYA)

Yeast extract	2-5	กรัม
Malt extract	5	กรัม
Dextrose	10	กรัม
วุ้น	17	กรัม
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ต้มวุ้นให้สุกแล้วนำมาผสมกัน ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร เทใส่ขวดอาหารขวดละประมาณ 150 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้สนิท นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

Malt Agar (MA)

Malt extract	20	กรัม
วุ้น	15	กรัม
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม ละลาย Malt extract ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ต้มวุ้นให้สุกแล้วนำมาผสมกัน ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร เทใส่ขวดอาหารขวดละประมาณ 150 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้สนิท นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Mungbean agar (MU)

Mungbean	200	กรัม
Dextrose	40	กรัม
วุ้น	15	กรัม
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม ต้มถั่วเขียวในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตรเป็นเวลาประมาณ 20 นาที กรองเอาแต่น้ำ ต้มวุ้นในน้ำกลั่นจนสุก นำน้ำถั่วเขียวที่เตรียมไว้มาผสมให้เข้ากัน จากนั้นเติม Dextrose คนให้ละลาย ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร เทใส่ขวดอาหารขวดละประมาณ 150 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้สนิท นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

Oatmeal Agar (OMA)

Oatmeal	60	กรัม
วุ้น	12.5	กรัม
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม นำ Oatmeal มาปั่นให้เป็นผงละเอียด ต้มวุ้นให้สุกแล้วนำมาผสมกัน ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร เทใส่ขวดอาหารขวดละประมาณ 60 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้สนิท นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

Rose Bengal Agar (RBA)

Malt extract	20	กรัม
Yeast extract	2	กรัม
Rose Bengal	0.03	กรัม
Agar	17	กรัม
Chloramphenical	0.05	กรัม
น้ำกลั่น	1	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม ละลายส่วนผสมทั้งหมดลงในน้ำ 100 มิลลิลิตร ต้มวุ้นจนสุกแล้วผสมให้เข้ากัน ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร เทใส่ขวดอาหารประมาณขวดละ 150 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้สนิท นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

1. ชื่อสามัญ คอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์
ชื่อการค้า โคปิน่า 85 ดับบลิวพี
สารออกฤทธิ์ dicopper chloride trihydroxide (containing 50% metallic copper) 85% W.P.

2. ชื่อสามัญ คาร์เบนดาซิม
ชื่อการค้า บาวิสติน® เอฟเอล
สารออกฤทธิ์ methyl benzimidazol-2-yl cababate 50% S.C.

3. ชื่อสามัญ ไดฟีโนโคลนาโซล
ชื่อการค้า สกอร์® 250 อีซี
สารออกฤทธิ์ cis, trans-3chloro-4 [4- methyl-2-(1H-1, 2, 4–triazol-1-ylmethyl)-1, 3-dioxolan-2- ylpheny-4-chlorophenyl ether 25% E.C.

4. ชื่อสามัญ โปรคลอราซ
ชื่อการค้า อ๊อกเทฟ®
สารออกฤทธิ์ 1-N-propyl-N-[2 (2, 4, 6-trichlorophenoxylethyl] carbamuylimidazole as amanganese chloride complex 50% W.P.

5. ชื่อสามัญ แมนโคเซบ
ชื่อการค้า ราเก้นท์
สารออกฤทธิ์ manganese ethylenebis (dithiocarbamate) polymeric complex with zinc salt

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. ชื่อสามัญ ควินโทซีน+อีทริไดอะโซล

ชื่อการค้า เทอร์ราคลอ®ซุปเปอร์-เอ็กซ์

สารออกฤทธิ์ pentachloronitrobenzene 24%+ethyl 3-trichloromethl-1, 2, 4-thiadiazol-5yl ether 6%

3. การคำนวณปริมาณและการเตรียมสารกำจัดเชื้อรา

คำนวณความเข้มข้นของสารตามอัตราแนะนำต่ำสุด ในน้ำปริมาตร 10 มิลลิลิตร เพื่อใช้เป็น stock solution ผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ตัวอย่าง คาร์เบนดาซิม อัตราแนะนำต่ำสุด 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

ในน้ำ 20×10^3 มิลลิลิตร มีสาร 10 มิลลิลิตร

ในน้ำ 10^6 มิลลิลิตร มีสาร $\frac{10 \times 10^6}{20 \times 10^3}$ = 500 มิลลิลิตร

คาร์เบนดาซิม มีสารออกฤทธิ์ 50%

ในสาร 100 มิลลิลิตร มีสารออกฤทธิ์ 50 มิลลิลิตร

ในสาร 500 มิลลิลิตร มีสารออกฤทธิ์ $\frac{50 \times 500}{100}$ = 250 มิลลิลิตร

มีสารออกฤทธิ์ 250 มิลลิลิตร อยู่ในสารละลายทั้งหมด 10^6 มิลลิลิตร ดังนั้นอัตราแนะนำมีสารออกฤทธิ์ 250 ppm

การเตรียม stock solution ของสารกำจัดเชื้อรา ควรเตรียมให้มีความเข้มข้นสูงกว่าที่ต้องการ ในกรณีนี้เตรียม stock solution เป็น 100 เท่า ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ดังนั้นจะต้องเตรียม stock solution = 250 x 100 = 25000 ppm จะได้ว่า

ในสารละลาย 10^6 มิลลิลิตร มีสารออกฤทธิ์ 25000 มิลลิลิตร

ในสารละลาย 10 มิลลิลิตร จะมีสารออกฤทธิ์ $\frac{25000 \times 10}{10^6}$ = 0.25 มิลลิลิตร

แต่สารออกฤทธิ์ 50 มิลลิลิตร ได้จากเนื้อยา 100

ถ้าสารออกฤทธิ์ 0.25 มิลลิลิตร ต้องใช้เนื้อยา $\frac{100 \times 0.25}{50}$ = 0.5 มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นต้องดูดสารจากภาชนะบรรจุ fungicide 0.5 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อให้ได้ปริมาตร 10 มิลลิลิตร

ตาราง 1 อัตราการใช้สารเคมีที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum musae* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส

ชนิดสารเคมีกำจัดเชื้อรา	อัตราที่ใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร) ต่อน้ำ 20 ลิตร	ปริมาณสารออกฤทธิ์ (ppm)	ปริมาณสารกำจัดเชื้อรา (กรัมหรือมิลลิลิตร) ต่อน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร
1. คอปเปอร์อ็อกซี่คลอไรด์	85	85	4.25
2. แมนโคเซบ	50	80	2.00
3. คาร์เบนดาซิม	10	50	0.50
4. ไดฟีโนโคนาโซล	20	25	1.00
5. โปรคลอราท	20	50	1.00

ปริมาณสารที่ใช้จาก stock solution

$C_1V_1 = C_2V_2$

$25000 \times V_1 = 250 \times 150$

$V_1 = 1.5$ มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสปอร์ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำฝนจากแปลงปลูกกล้วยไข่ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ ในสัปดาห์ที่ 1

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	14	7.52883	0.53777	42.5	0.0000
Error	30	0.37976	0.01266		
Total	44	7.90859			

CV(%) = 11.97

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสปอร์ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำฝนจากแปลงปลูกกล้วยไข่ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ ในสัปดาห์ที่ 2

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	14	13.5206	0.96576	37.5	0.0000
Error	30	0.7729	0.02576		
Total	44	14.2935			

CV(%) = 11.97

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสปอร์ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำฝนจากแปลงปลูกกล้วยไข่ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ ในสัปดาห์ที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	14	23.5334	1.68096	23.1	0.0000
Error	30	2.1820	0.27273		
Total	44	25.7154			

CV(%) = 16.36

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสปอร์ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำฝนจากแปลงปลูกกล้วยไข่ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ ในสัปดาห์ที่ 4

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	14	33.5398	2.39570	43.2	0.0000
Error	30	1.6644	0.05548		
Total	44	35.2042			

CV(%) = 13.91

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสปอร์ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำฝนจากแปลงปลูกกล้วยไข่ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ ในสัปดาห์ที่ 5

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	14	20.5228	1.46591	37.2	0.0000
Error	30	1.1822	0.03941		
Total	44	21.7050			

CV(%) = 13.43

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสปอร์ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำฝนจากแปลงปลูกกล้วยไข่ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ ในสัปดาห์ที่ 6

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	14	17.3597	1.23998	70.9	0.0000
Error	30	0.5249	0.01750		
Total	44	17.8846			

CV(%) = 9.53

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสปอร์ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำฝนจากแปลงปลูกกล้วยไข่ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ในสัปดาห์ที่ 2

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	14	21.0275	1.50196	10.8	0.0000
Error	30	4.1858	0.13953		
Total	44	25.2133			

CV(%) = 24.15

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสปอร์ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำฝนจากแปลงปลูกกล้วยไข่ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ในสัปดาห์ที่ 3

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	14	25.7761	1.84115	25.0	0.0000
Error	30	2.2082	0.07361		
Total	44	27.9843			

CV(%) = 16.79

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสปอร์ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำฝนจากแปลงปลูกกล้วยไข่ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ในสัปดาห์ที่ 4

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	14	26.3485	1.88203	37.2	0.0000
Error	30	1.5173	0.05058		
Total	44	27.8658			

CV(%) = 13.15

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสปอร์ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำฝนจากแปลงปลูกกล้วยไข่ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ในสัปดาห์ที่ 6

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	14	14.6892	1.04923	29.7	0.0000
Error	30	1.0595	0.03532		
Total	44	15.7486			

CV(%) = 12.99

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum musae* อายุ 5 วัน บนอาหาร PDA ทดสอบโดยวิธี dual culture

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	26	5658.09	217.619	12.3	0.0000
Error	54	955.18	17.688		
Total	80	6613.27			

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์การเจริญของเชื้อรา Mycelia Sterilia ไอโซเลท 5 บนอาหารเลี้ยงเชื้อ 7 ชนิดวัดผลที่ 3 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	6	15.9682	2.66136	23.1	0.0000
Error	55	11.1793	0.20326		
Total	61	27.1475			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์การเจริญของเชื้อรา Mycelia Sterilia ไอโซเลท 5 บนอาหารเลี้ยงเชื้อ 7 ชนิดวัดผลที่ 5 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	6	44.1884	7.6473	13.0	0.0000
Error	54	30.5537	0.56581		
Total	60	74.7421			

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์การเจริญของเชื้อรา Mycelia Sterilia ไอโซเลท 5 บนอาหารเลี้ยงเชื้อ 7 ชนิดวัดผลที่ 7 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	6	69.638	11.6063	12.1	0.0000
Error	54	51.665	0.9568		
Total	60	121.302			

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเชื้อราเอนโดไฟต์ 3 ชนิด ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของกล้วยด้วยวิธีการฉีดพ่นเชื้อราเอนโดไฟต์ก่อนและหลังการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum musae* (หลังทำการปลูกเชื้อราสาเหตุ 7 วัน)

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	7	5.73100	0.81871	35.9	0.0000
Error	40	0.91161	0.02279		
Total	47	6.64261			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ขนาดโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum musae* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมสารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ที่อัตราแนะนำต่ำสุด วัดผล 5 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	4	84.3960	21.0990	1340	0.0000
Error	45	0.7084	0.0157		
Total	49	85.1044			

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การยับยั้งของเชื้อรา *Colletotrichum musae* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมสารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ที่อัตราแนะนำต่ำสุด วัดผล 5 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	4	10350.7	2587.68	1315	0.0000
Error	45	88.6	1.97		
Total	49	10439.3			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวนิตยา โนคำ
วัน เดือน ปีเกิด	12 พฤษภาคม 2527
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนรังษีวิทยา เชียงใหม่ ปีการศึกษา 2545
	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2549
ประสบการณ์การทำงาน	ผู้ช่วยนักวิจัยโครงการพัฒนาคุณภาพไม้ดอกทางเศรษฐกิจ (กล้วยไม้) ปี 2550
	เลขานุการผู้ประสานงานโครงการเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกร ปี 2551-ปัจจุบัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved