



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก ก

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ตู้ถ่ายเชื้อ
2. หม้อนึ่งอัตโนมัติ
3. กล้องจุลทรรศน์
4. เครื่องควบคุมอุณหภูมิของน้ำ (water bath)
5. เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (texture analyzer)
6. เครื่องวัดสี (colorimeter)
7. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง
8. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง
9. เครื่องหมุนเหวี่ยงแบบควบคุมอุณหภูมิ
10. เครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิ
11. ตู้ป้อน (incubator)
12. Micropipette ขนาด 20-200 ไมโครลิตร
13. Micropipette ขนาด 100-1000 ไมโครลิตร
14. Micropipette ขนาด 1-10 มิลลิลิตร
15. Haemocytometer
16. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
17. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
18. Minisart[®] syringe ขนาด 0.2 ไมโครเมตร
19. ถัง polyethylene (PE)
20. หลอดเก็บตัวอย่าง (sample tube) ความจุ 10 มิลลิลิตร
21. microcentrifuge tube ความจุ 1.5 มิลลิลิตร
22. กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

1.1 Potato Dextrose Agar

วิธีการเตรียม

ซังอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (LAB-SCAN, Spain) จำนวน 39 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ละลายให้เข้ากัน นำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งอัตไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.2 Enzyme production medium (EPM)

Glucose	3.0	กรัม
Bacto peptone	1.0	กรัม
Urea	0.3	กรัม
(NH ₄) ₂ SO ₄	1.4	กรัม
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.3	กรัม
CaCl ₂ ·6H ₂ O	0.3	กรัม
Colloidal chitin	20	กรัม
Trace salt solution	1.0	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

*trace salt solution

FeSO ₄ ·7H ₂ O	5.0	กรัม
MnCl ₂ ·7H ₂ O	1.6	กรัม
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	1.4	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งอัตไอ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.3 การเตรียม colloidal chitin (Hsu and Lockwood, 1975)

ละลายผงไคติน 10 กรัม ลงในกรด H_3PO_4 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ปิดด้วย aluminium foil เก็บในตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเติมน้ำลงไปให้ท่วมผิวหน้าทิ้งไว้เป็นเวลา 10 นาที ใช้แท่งแก้วค่อยๆ คนให้เข้ากัน กรองด้วยผ้าขาวบางประมาณ 3-4 ชั้น ล้างด้วยน้ำสะอาดจนกระทั่งได้ pH ประมาณ 6.8-7.2 นำ colloidal chitin ที่ได้มาปั่นให้ละเอียดและใส่ภาชนะปิดด้วย aluminium foil นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.4 การเตรียมอาหาร Hickey-Tresner (HT) agar (Ronald, 1993)

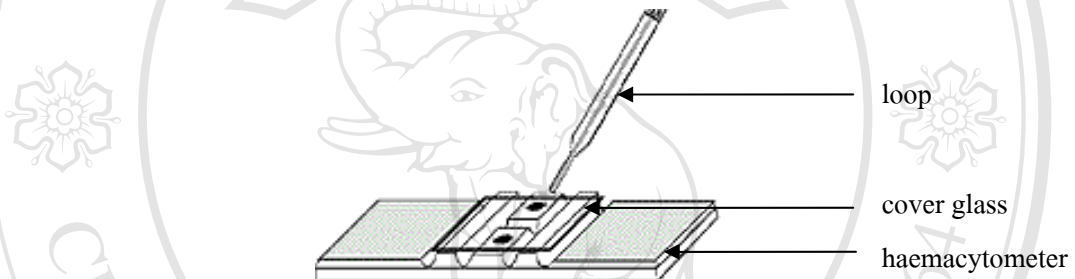
Dextrin	10.0	กรัม
Casein digest	2.0	กรัม
Meat extract	1.0	กรัม
Yeast extract	1.0	กรัม
$CaCl_2$	0.002	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งอັดไอ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

ภาคผนวก ข

การนับจำนวนสปอร์ของเชื้อราและแอกติโนมัยซีทด้วย haemocytometer

การใช้ haemocytometer ในการนับจำนวนสปอร์จาก spore suspension เพื่อจะได้ปรับให้มีความเข้มข้นตามที่ต้องการ haemocytometer มีลักษณะคล้ายสไลด์แก้วแต่หนากว่า ตรงกลางมีร่องเป็นรูปตัว H ทำให้บริเวณที่ขีดเป็นสเกลไว้ใช้ในการนับ 2 บริเวณใกล้ๆ บริเวณสเกลจะมีแนววงใช้พยุง cover glass ให้สูงจากสเกล



ภาพ 14 การใช้งาน haemocytometer

วิธีการปิด cover glass ให้คลุมสเกลทั้งสอง จากนั้นใช้ loop จุ่มลงใน spore suspension ที่เขย่ากันจนเข้าดีแล้ว และ loop ตรงบริเวณขอบสไลด์ทั้งสองด้าน spore suspension จะซึมเข้าไปจนเต็มบริเวณสเกลทั้งสอง อย่าใช้ dropper ในการย้ายเพราะจะได้ spore suspension มากเกินไปและไหลล้นลงช่องด้านข้างสเกลซึ่งจะพาเอาสปอร์ไปด้วยทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน เมื่อใส่ spore suspension แล้วควรทิ้งไว้ 1-2 นาทีเพื่อให้สปอร์นอนก้นก่อนจึงเริ่มนับ

การนับจำนวนสปอร์ ถ้าสังเกตบน haemocytometer ทางซ้ายมือจะมีตัวเลขระบุไว้ว่า 1/400 sq.mm และ 1/10 mm deep ซึ่งหมายความว่า บนสเกลของ haemocytometer ประกอบด้วย 25 ช่อง

ใหญ่ ใน 1 ช่องใหญ่ประกอบด้วย 16 ช่องเล็ก ดังนั้น

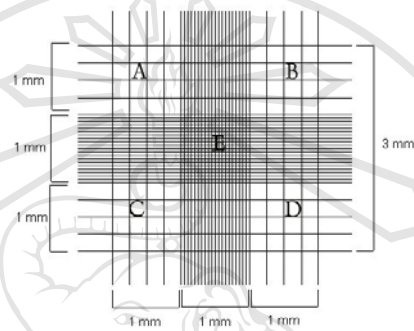
ปริมาตร 25 ช่องใหญ่ (400 ช่องเล็ก)	= 0.1 mm^3
สมมติค่าเฉลี่ยจำนวนสปอร์ใน 1 ช่องใหญ่	= X สปอร์
ใน 0.1 mm^3 มีจำนวนสปอร์	= X x 25 สปอร์
ใน 1 mm^3 มีจำนวนสปอร์	= X x 25 x 10 สปอร์

แต่ 1 ml เท่ากับ $10 \times 10 \times 10 \text{ mm}^3$

ดังนั้น 1 ml มีจำนวนสปอร์ $= X \times 25 \times 10 \times 10^3$ สปอร์

หรือ $= X \times 25 \times 10^4$ สปอร์

โดยจำนวนเฉลี่ยของสปอร์ที่ได้จาก 1 ช่องใหญ่ (X) เกิดจากค่าเฉลี่ยจากการสุ่มนับจำนวนสปอร์ใน 5 ช่องใหญ่ดังรูป



ภาพ 15 สเกลบน haemacytometer

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาคผนวก ก

การเตรียมสารเคมี

1. 0.1 M Phosphate buffer

Stock solution

A: เตรียมสารละลาย 0.2 M monobasic sodium phosphate โดยชั่ง NaH_2PO_4 27.8 กรัม ละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรด้วยให้ได้ 1000 มิลลิลิตร)

B: เตรียมสารละลาย 0.2 M dibasic sodium phosphate โดยชั่ง $\text{Na}_2\text{H}_2\text{PO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 53.65 กรัม ละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรด้วยให้ได้ 1000 มิลลิลิตร)

นำ x มิลลิลิตรของ A รวมกับ y มิลลิลิตรของ B (ตาราง 23) เจือจางจนได้ปริมาตรรวม 200 มิลลิลิตร

ตาราง 23 การเตรียม 0.2 M Phosphate buffer ที่ pH ต่างๆ

x (ml)	y (ml)	pH	x (ml)	y (ml)	pH
87.7	12.3	6.0	51.0	49.0	6.8
85.0	15.0	6.1	45.0	55.0	6.9
81.5	18.5	6.2	39.0	61.0	7.0
77.5	22.5	6.3	33.0	67.0	7.1
73.5	26.5	6.4	28.0	72.0	7.2
68.5	31.5	6.5	23.0	77.0	7.3
62.5	37.5	6.6	19.0	81.0	7.4
56.5	43.5	6.7	16.0	84.0	7.5

2. DNS reagent

NaOH	1%
3,5 dinitrosalicylic acid	1%
Na ₂ CO ₃	0.05%
Phenol	0.2%
Sodium potassium tartrate	40%

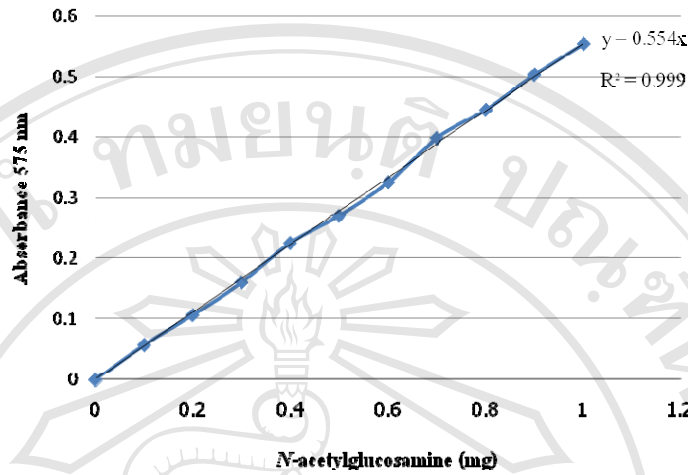
ละลาย NaOH 5 กรัม ในน้ำกลั่น 450 มิลลิลิตร เติม 3,5 dinitrosalicylic acid 5 กรัมคนให้ละลาย แล้วเติม Na₂CO₃ 0.25 กรัม คนให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วเติม phenol 1 กรัม ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 500 มิลลิลิตร เก็บเป็น stock solution ในขวดสีชา

สารละลาย 40% (w/v) sodium potassium tartrate ให้เตรียมไว้ต่างหาก โดยชั่ง sodium potassium tartrate 40 กรัม เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร

ภาคผนวก ง

การทำกราฟมาตรฐานของสารละลาย *N*-acetylglucosamine

1. เตรียม working solution ของ *N*-acetylglucosamine ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยชั่ง *N*-acetylglucosamine 0.1 กรัมละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร
2. เตรียมสารละลายมาตรฐาน *N*-acetylglucosamine โดยดูด working solution ปริมาตร 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9 และ 1.0 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง เติมน้ำกลั่นให้มีปริมาตรรวมแต่ละหลอดเท่ากับ 1.0 มิลลิลิตร
3. นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาทีในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ
4. เติม DNS หลอดละ 2 มิลลิลิตร ปิดด้วยลูกแก้วแล้วนำไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 15 นาที
5. เติม 40% (w/v) sodium potassium tartrate หลอดละ 1 มิลลิลิตร ทำให้เย็นทันที
6. นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 575 นาโนเมตร โดยใช้ น้ำกลั่นเป็นค่า blank



ภาพ 16 กราฟมาตรฐาน *N*-acetylglucosamine

ตาราง 24 ค่าการดูดกลืนแสงของ *N*-acetylglucosamine ความเข้มข้นต่างๆ ที่ความยาวคลื่น 575 นาโนเมตร

<i>N</i> -acetylglucosamine (mg)	ค่าการดูดกลืนแสง
0	0
0.1	0.0572
0.2	0.1064
0.3	0.1604
0.4	0.2246
0.5	0.2695
0.6	0.3253
0.7	0.3974
0.8	0.4455
0.9	0.5027
1.0	0.5538

ภาคผนวก จ

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอกติโนมัยซีทไอโซเลท OMA60-1 ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ถึง 7 วันในการยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
1	Between Groups	1869.390	2	934.695	306.936	0.000
	Within Groups	18.271	6	3.045		
	Total	1887.662	8			
2	Between Groups	1238.889	2	619.444	178.400	0.000
	Within Groups	20.833	6	3.472		
	Total	1259.722	8			
3	Between Groups	114.547	2	57.273	11.375	0.009
	Within Groups	30.210	6	5.035		
	Total	144.757	8			
4	Between Groups	137.218	2	68.609	22.631	0.002
	Within Groups	18.190	6	3.032		
	Total	155.408	8			
5	Between Groups	104.454	2	52.227	15.167	0.005
	Within Groups	20.661	6	3.444		
	Total	125.115	8			
6	Between Groups	86.650	2	43.325	26.091	0.001
	Within Groups	9.963	6	1.661		
	Total	96.614	8			
7	Between Groups	18.162	2	9.081	1.855	.236
	Within Groups	29.369	6	4.895		
	Total	47.531	8			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท OMA60-7 ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ถึง 7 วันในการยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
1	Between Groups	3441.427	2	1720.714	224.000	0.000
	Within Groups	46.090	6	7.682		
	Total	3487.517	8			
2	Between Groups	2056.851	2	1028.425	104.493	0.000
	Within Groups	59.052	6	9.842		
	Total	2115.903	8			
3	Between Groups	1835.131	2	917.565	95.946	0.000
	Within Groups	57.380	6	9.563		
	Total	1892.511	8			
4	Between Groups	1693.949	2	846.974	221.839	0.000
	Within Groups	22.908	6	3.818		
	Total	1716.857	8			
5	Between Groups	2178.956	2	1089.478	139.461	0.000
	Within Groups	46.872	6	7.812		
	Total	2225.828	8			
6	Between Groups	2178.956	2	1089.478	201.444	0.000
	Within Groups	32.450	6	5.408		
	Total	2211.406	8			
7	Between Groups	2633.256	2	1316.628	146.067	0.000
	Within Groups	54.083	6	9.014		
	Total	2687.339	8			

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท OMA60-34 ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ถึง 7 วันในการยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
1	Between Groups	3004.575	2	1502.288	342.860	0.000
	Within Groups	26.290	6	4.382		
	Total	3030.865	8			
2	Between Groups	2202.469	2	1101.235	334.500	0.000
	Within Groups	19.753	6	3.292		
	Total	2222.222	8			
3	Between Groups	1441.149	2	720.575	92.394	0.000
	Within Groups	46.794	6	7.799		
	Total	1487.943	8			
4	Between Groups	1185.038	2	592.519	139.024	0.000
	Within Groups	25.572	6	4.262		
	Total	1210.610	8			
5	Between Groups	1153.361	2	576.680	95.546	0.000
	Within Groups	36.214	6	6.036		
	Total	1189.575	8			
6	Between Groups	977.182	2	488.591	154.900	0.000
	Within Groups	18.925	6	3.154		
	Total	996.107	8			
7	Between Groups	1227.984	2	613.992	139.875	0.000
	Within Groups	26.337	6	4.390		
	Total	1254.321	8			

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท SEA120-4 ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ถึง 7 วันในการยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
1	Between Groups	2383.539	2	1191.769	434.398	0.000
	Within Groups	16.461	6	2.743		
	Total	2400.000	8			
2	Between Groups	2022.497	2	1011.248	167.546	0.000
	Within Groups	36.214	6	6.036		
	Total	2058.711	8			
3	Between Groups	1199.451	2	599.726	218.600	0.000
	Within Groups	16.461	6	2.743		
	Total	1215.912	8			
4	Between Groups	626.612	2	313.306	95.166	0.000
	Within Groups	19.753	6	3.292		
	Total	646.365	8			
5	Between Groups	958.025	2	479.012	97.000	0.000
	Within Groups	29.630	6	4.938		
	Total	987.654	8			
6	Between Groups	1208.230	2	604.115	220.200	0.000
	Within Groups	16.461	6	2.743		
	Total	1224.691	8			
7	Between Groups	1089.712	2	544.856	124.125	0.000
	Within Groups	26.337	6	4.390		
	Total	1116.049	8			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 29 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท SEA120-28 ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ถึง 7 วันในการยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
1	Between Groups	2737.500	2	1368.750	328.500	0.000
	Within Groups	25.000	6	4.167		
	Total	2762.500	8			
2	Between Groups	2087.427	2	1043.714	236.714	0.000
	Within Groups	26.455	6	4.409		
	Total	2113.883	8			
3	Between Groups	1387.187	2	693.593	245.821	0.000
	Within Groups	16.929	6	2.822		
	Total	1404.116	8			
4	Between Groups	1952.986	2	976.493	274.994	0.000
	Within Groups	21.306	6	3.551		
	Total	1974.291	8			
5	Between Groups	2313.865	2	1156.933	294.249	0.000
	Within Groups	23.591	6	3.932		
	Total	2337.456	8			
6	Between Groups	1825.605	2	912.802	282.703	0.000
	Within Groups	19.373	6	3.229		
	Total	1844.978	8			
7	Between Groups	2162.613	2	1081.306	1.015E3	0.000
	Within Groups	6.389	6	1.065		
	Total	2169.002	8			

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท SEA120-38 ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ถึง 7 วันในการยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
1	Between Groups	1768.056	2	884.028	181.857	0.000
	Within Groups	29.167	6	4.861		
	Total	1797.222	8			
2	Between Groups	1521.116	2	760.558	47.517	0.000
	Within Groups	96.036	6	16.006		
	Total	1617.152	8			
3	Between Groups	1684.722	2	842.361	134.778	0.000
	Within Groups	37.500	6	6.250		
	Total	1722.222	8			
4	Between Groups	1679.264	2	839.632	133.300	0.000
	Within Groups	37.793	6	6.299		
	Total	1717.057	8			
5	Between Groups	1317.709	2	658.855	82.297	0.000
	Within Groups	48.035	6	8.006		
	Total	1365.744	8			
6	Between Groups	2094.250	2	1047.125	401.889	0.000
	Within Groups	15.633	6	2.606		
	Total	2109.883	8			
7	Between Groups	1665.745	2	832.873	46.477	0.000
	Within Groups	107.520	6	17.920		
	Total	1773.265	8			

ตารางที่ 31 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท OMA60-1 ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ถึง 7 วันในการยับยั้งการงอกสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
1	Between Groups	1.509	2	0.754	27.160	0.001
	Within Groups	0.167	6	0.028		
	Total	1.676	8			
2	Between Groups	0.447	2	0.223	5.743	0.040
	Within Groups	0.233	6	0.039		
	Total	0.680	8			
3	Between Groups	0.187	2	0.093	3.652	0.092
	Within Groups	0.153	6	0.026		
	Total	0.340	8			
4	Between Groups	0.029	2	0.014	0.371	0.705
	Within Groups	0.233	6	0.039		
	Total	0.262	8			
5	Between Groups	0.060	2	0.030	0.900	0.455
	Within Groups	0.200	6	0.033		
	Total	0.260	8			
6	Between Groups	0.060	2	0.030	1.125	0.385
	Within Groups	0.160	6	0.027		
	Total	0.220	8			
7	Between Groups	0.140	2	0.070	2.100	0.204
	Within Groups	0.200	6	0.033		
	Total	0.340	8			

ตารางที่ 32 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท OMA60-7 ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ถึง 7 วันในการยับยั้งการงอกสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
1	Between Groups	1.669	2	0.834	30.040	0.001
	Within Groups	0.167	6	0.028		
	Total	1.836	8			
2	Between Groups	0.842	2	0.421	25.267	0.001
	Within Groups	0.100	6	0.017		
	Total	0.942	8			
3	Between Groups	0.829	2	0.414	17.762	0.003
	Within Groups	0.140	6	0.023		
	Total	0.969	8			
4	Between Groups	0.329	2	0.164	8.222	0.019
	Within Groups	0.120	6	0.020		
	Total	0.449	8			
5	Between Groups	0.380	2	0.190	11.400	0.009
	Within Groups	0.100	6	0.017		
	Total	0.480	8			
6	Between Groups	0.287	2	0.143	4.962	0.054
	Within Groups	0.173	6	0.029		
	Total	0.460	8			
7	Between Groups	0.436	2	0.218	32.667	0.001
	Within Groups	0.040	6	0.007		
	Total	0.476	8			

ตารางที่ 33 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท OMA60-34 ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ถึง 7 วันในการยับยั้งการงอกสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
1	Between Groups	1.087	2	0.543	7.523	0.023
	Within Groups	0.433	6	0.072		
	Total	1.520	8			
2	Between Groups	1.087	2	0.543	16.862	0.003
	Within Groups	0.193	6	0.032		
	Total	1.280	8			
3	Between Groups	0.802	2	0.401	13.885	0.006
	Within Groups	0.173	6	0.029		
	Total	0.976	8			
4	Between Groups	0.287	2	0.143	1.206	0.363
	Within Groups	0.713	6	0.119		
	Total	1.000	8			
5	Between Groups	0.749	2	0.374	5.185	0.049
	Within Groups	0.433	6	0.072		
	Total	1.182	8			
6	Between Groups	0.896	2	0.448	8.060	0.020
	Within Groups	0.333	6	0.056		
	Total	1.229	8			
7	Between Groups	0.462	2	0.231	9.905	0.013
	Within Groups	0.140	6	0.023		
	Total	0.602	8			

ตารางที่ 34 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท SEA120-4 ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ถึง 7 วันในการยับยั้งการงอกสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
1	Between Groups	1.3667	0.05774	0.03333	1.2232	1.5101
	Within Groups	0.6667	0.15275	0.08819	0.2872	1.0461
	Total	0.5000	0.10000	0.05774	0.2516	.7484
2	Between Groups	0.8444	0.40961	0.13654	0.5296	1.1593
	Within Groups	1.5000	0.10000	0.05774	1.2516	1.7484
	Total	0.8667	0.15275	0.08819	0.4872	1.2461
3	Between Groups	0.8667	0.11547	0.06667	0.5798	1.1535
	Within Groups	1.0778	0.33458	0.11153	0.8206	1.3350
	Total	1.5000	0.20000	0.11547	1.0032	1.9968
4	Between Groups	1.3000	0.10000	0.05774	1.0516	1.5484
	Within Groups	0.9667	0.25166	0.14530	0.3415	1.5918
	Total	1.2556	0.28771	0.09590	1.0344	1.4767
5	Between Groups	1.4333	0.11547	0.06667	1.1465	1.7202
	Within Groups	1.2333	0.11547	0.06667	0.9465	1.5202
	Total	1.1000	0.17321	0.10000	0.6697	1.5303
6	Between Groups	1.2556	0.18782	0.06261	1.1112	1.3999
	Within Groups	1.6333	0.15275	0.08819	1.2539	2.0128
	Total	1.3000	0.20000	0.11547	0.8032	1.7968
7	Between Groups	1.0000	0.00000	0.00000	1.0000	1.0000
	Within Groups	1.3111	0.30185	0.10062	1.0791	1.5431
	Total	1.5667	0.15275	0.08819	1.1872	1.9461

ตารางที่ 35 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีท ไอโซเลท SEA120-28 ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ถึง 7 วันในการยับยั้งการงอกสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
1	Between Groups	1.087	2	0.543	7.523	0.023
	Within Groups	0.433	6	0.072		
	Total	1.520	8			
2	Between Groups	1.087	2	0.543	16.862	0.003
	Within Groups	0.193	6	0.032		
	Total	1.280	8			
3	Between Groups	0.802	2	0.401	13.885	0.006
	Within Groups	0.173	6	0.029		
	Total	0.976	8			
4	Between Groups	0.287	2	0.143	1.206	0.363
	Within Groups	0.713	6	0.119		
	Total	1.000	8			
5	Between Groups	0.749	2	0.374	5.185	0.049
	Within Groups	0.433	6	0.072		
	Total	1.182	8			
6	Between Groups	0.896	2	0.448	8.060	0.020
	Within Groups	0.333	6	0.056		
	Total	1.229	8			
7	Between Groups	0.462	2	0.231	9.905	0.013
	Within Groups	0.140	6	0.023		
	Total	0.602	8			

ตารางที่ 36 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท SEA120-38 ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ถึง 7 วันในการยับยั้งการงอกสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
1	Between Groups	1.087	2	0.543	24.450	0.001
	Within Groups	0.133	6	0.022		
	Total	1.220	8			
2	Between Groups	0.749	2	0.374	8.024	0.020
	Within Groups	0.280	6	0.047		
	Total	1.029	8			
3	Between Groups	0.447	2	0.223	4.020	0.078
	Within Groups	0.333	6	0.056		
	Total	0.780	8			
4	Between Groups	0.442	2	0.221	4.628	0.061
	Within Groups	0.287	6	0.048		
	Total	0.729	8			
5	Between Groups	0.649	2	0.324	7.487	0.023
	Within Groups	0.260	6	0.043		
	Total	0.909	8			
6	Between Groups	0.380	2	0.190	4.750	0.058
	Within Groups	0.240	6	0.040		
	Total	0.620	8			
7	Between Groups	0.382	2	0.191	7.167	0.026
	Within Groups	0.160	6	0.027		
	Total	0.542	8			

ตารางที่ 37 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทในการควบคุมอาการโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกที่ปลูกเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* บนผลพริก

	Source	SS	df	MS	F	Sig.
ก่อนปลูกเชื้อ	%DI	32780.979	8	4097.622	497.662	0.000
	Error	148.207	18	8.234		
	Total	32929.187	26			
	%BC	32899.735	8	4112.467	499.465	0.000
	Error	148.207	18	8.234		
	Total	33047.942	26			
หลังปลูกเชื้อ	%DI	31590.930	8	3948.866	532.919	0.000
	Error	133.378	18	7.410		
	Total	31724.308	26			
	%BC	31612.121	8	3951.515	428.431	0.000
	Error	166.018	18	9.223		
	Total	31778.139	26			

ตารางที่ 38 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทในการควบคุมอาการโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกที่ปลูกเชื้อรา *Colletotrichum capsici* บนผลพริก

	Source	SS	df	MS	F	Sig.
ก่อนปลูกเชื้อ	%DI	32731.656	8	4091.457	432.290	0.000
	Error	170.363	18	9.465		
	Total	32902.019	26			
	%BC	32731.656	8	4091.457	432.290	0.000
	Error	170.363	18	9.465		
	Total	32902.019	26			
หลังปลูกเชื้อ	%DI	31758.730	8	3969.841	742.340	0.000
	Error	96.259	18	5.348		
	Total	31854.989	26			
	%BC	31758.730	8	3969.841	742.340	0.000
	Error	96.259	18	5.348		
	Total	31854.989	26			

ตารางที่ 39 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท OMA60-1 ที่มีต่อการควบคุมโรคแอนแทรกโนสและเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์พริกที่ปลูกเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* บนอาหาร potato dextrose agar เป็นเวลา 14 วัน

	Source	SS	df	MS	F	Sig.
infect	Between Groups	24473.905	6	4078.984	611.848	0.000
	Within Groups	93.333	14	6.667		
	Total	24567.238	20			
germ	Between Groups	30446.476	6	5074.413	619.550	0.000
	Within Groups	114.667	14	8.190		
	Total	30561.143	20			

ตารางที่ 40 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท OMA60-1 ที่มีต่อการควบคุมโรคแอนแทรกโนสและเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์พริกที่ปลูกเชื้อรา *Colletotrichum capsici* บนอาหาร potato dextrose agar เป็นเวลา 14 วัน

	Source	SS	df	MS	F	Sig.
infect	Between Groups	24497.143	6	4082.857	857.400	0.000
	Within Groups	66.667	14	4.762		
	Total	24563.810	20			
germ	Between Groups	29932.571	6	4988.762	671.564	0.000
	Within Groups	104.000	14	7.429		
	Total	30036.571	20			

ตารางที่ 41 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีท ไอโซเลท OMA 60-1 ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพริกที่มีการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* บนเมล็ดพันธุ์ก่อนนำมาแช่ในน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทแล้วนำมาเพาะลงดินเป็นเวลา 28 วัน

	Source	SS	df	MS	F	Sig.
%ความงอก	Between Groups	3168.476	6	528.079	73.442	0.000
	Within Groups	100.667	14	7.190		
	Total	3269.143	20			

ตารางที่ 42 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีท ไอโซเลท OMA 60-1 ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพริกที่มีการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum capsici* บนเมล็ดพันธุ์ก่อนนำมาแช่ในน้ำกรองเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีทแล้วนำมาเพาะลงดินเป็นเวลา 28 วัน

	Source	SS	df	MS	F	Sig.
%ความงอก	Between Groups	5477.619	6	912.937	91.730	0.000
	Within Groups	139.333	14	9.952		
	Total	5616.952	20			

ตารางที่ 43 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลพริกที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
0	Between Groups	.000	3	0.000	0.0	0.0
	Within Groups	.000	8	0.000		
	Total	.000	11			
2	Between Groups	.000	3	0.000	4.693	0.036
	Within Groups	.000	8	0.000		
	Total	.000	11			
4	Between Groups	.002	3	0.001	1.839	0.218
	Within Groups	.002	8	0.000		
	Total	.004	11			
6	Between Groups	.005	3	0.002	1.795	0.226
	Within Groups	.008	8	0.001		
	Total	.014	11			
8	Between Groups	.109	3	0.036	16.708	0.001
	Within Groups	.017	8	0.002		
	Total	.127	11			
10	Between Groups	.172	3	0.057	30.072	0.000
	Within Groups	.015	8	0.002		
	Total	.187	11			
12	Between Groups	.125	3	0.042	5.131	0.029
	Within Groups	.065	8	0.008		
	Total	.190	11			

ตารางที่ 44 ผลการวิเคราะห์แรงกดของผลพริกที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ

Day	Source	SS	df	MS	F	Sig.
0	Between Groups	6.646	3	2.215	0.117	0.949
	Within Groups	830.432	44	18.873		
	Total	837.079	47			
2	Between Groups	9.121	3	3.040	0.202	0.895
	Within Groups	663.879	44	15.088		
	Total	673.000	47			
4	Between Groups	50.404	3	16.801	1.065	0.374
	Within Groups	694.131	44	15.776		
	Total	744.535	47			
6	Between Groups	126.461	3	42.154	4.875	0.005
	Within Groups	380.481	44	8.647		
	Total	506.942	47			
8	Between Groups	163.165	3	54.388	3.746	0.018
	Within Groups	638.845	44	14.519		
	Total	802.009	47			
10	Between Groups	259.231	3	86.410	7.169	0.001
	Within Groups	530.343	44	12.053		
	Total	789.574	47			
12	Between Groups	680.385	3	226.795	19.993	0.000
	Within Groups	499.112	44	11.343		
	Total	1179.497	47			

ตารางที่ 45 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยระดับสีผิวของผลพริกที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ

Test Statistics ^{a,b}							
	score0	score2	score4	score6	score8	score10	score12
Chi-Square	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.000	1.583
df	3	3	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.392	0.663
a. Kruskal Wallis Test							
b. Grouping Variable: tr							

ตารางที่ 46 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยระดับความเหี่ยวของผลพริกที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ

Test Statistics ^{a,b}							
	score0	score2	score4	score6	score8	score10	score12
Chi-Square	0.000	0.000	0.000	0.000	0.626	9.964	10.667
df	3	3	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.019	0.014
Sig.							
a. Kruskal Wallis Test							
b. Grouping Variable: tr							

ตารางที่ 47 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยกลิ่นของผลพริกที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ

Test Statistics ^{a,b}							
	score0	score2	score4	score6	score8	score10	score12
Chi-Square	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.576	1.118
df	3	3	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.902	0.773
a. Kruskal Wallis Test							
b. Grouping Variable: tr							

ตารางที่ 48 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยการยอมรับโดยรวมของผลพริกที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ

Test Statistics ^{a,b}							
	score0	score2	score4	score6	score8	score10	score12
Chi-Square	0.000	0.000	0.000	0.000	0.576	9.937	11.011
df	3	3	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	1.000	1.000	1.000	1.000	0.902	0.019	0.012
a. Kruskal Wallis Test							
b. Grouping Variable: tr							

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

นางสาวพรนภา โทตรี

วัน เดือน ปีเกิด

21 มกราคม 2527

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี
ปีการศึกษา 2544

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะอุตสาหกรรมเกษตร
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2548

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved