



**ภาคผนวก**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

## ภาคผนวก

### 1. การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

#### Potato dextrose agar (PDA)

มันฝรั่ง	200	กรัม
dextrose	20	กรัม
วุ้น	18	กรัม
น้ำ	1	ลิตร

นำมันฝรั่งที่ปอกเปลือกแล้วมาหั่นเป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดประมาณ 1 x 1 เซนติเมตร นำมาต้มในน้ำ 500 มิลลิลิตร จนมันฝรั่งเริ่มนิ่ม กรองเอาแต่น้ำ แล้วเติม dextrose ลงไป นำน้ำที่เหลือ 500 มิลลิลิตร มาต้มวุ้นจนน้ำใส จึงนำมาเทรวมกับน้ำมันฝรั่ง คนให้เข้ากัน ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร แบ่งใส่ขวด แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที

#### PDA-Rose Bengal

มันฝรั่ง	200	กรัม
dextrose	20	กรัม
streptomycin	0.1	กรัม
Rose Bengal	0.05	กรัม
วุ้น	18	กรัม
น้ำ	1	ลิตร

นำมันฝรั่งที่ปอกเปลือกแล้วมาหั่นเป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดประมาณ 1 x 1 เซนติเมตร นำมาต้มในน้ำ 500 มิลลิลิตร จนมันฝรั่งเริ่มนิ่ม กรองเอาแต่น้ำ แล้วเติม dextrose ลงไป นำน้ำที่เหลือ 500 มิลลิลิตร มาต้มวุ้นจนน้ำใส จึงนำมาเทรวมกับน้ำมันฝรั่ง คนให้เข้ากัน ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร แบ่งใส่ขวด แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที จากนั้นเติม streptomycin และ Rose Bengal แล้วจึงนำไปใช้

## Potato dextrose broth (PDB)

มันฝรั่ง	200	กรัม
dextrose	20	กรัม
yeast extract	0.2	เปอร์เซ็นต์
น้ำ	1	ลิตร

นำมันฝรั่งที่ปอกเปลือกแล้วมาหั่นเป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดประมาณ 1 x 1 เซนติเมตร แล้วนำมาต้มจนมันฝรั่งเริ่มนิ่ม กรองเอาแต่น้ำ แล้วเติม yeast extract และ dextrose ลงไป ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร แบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ (mask) ขนาด 250 มิลลิลิตร ขวดละ 50 มิลลิลิตร แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที

## 2. สารเคมีที่ใช้ในการสกัดดีเอ็นเอตามวิธีของ White *et al.* (1990)

### 2.1 phenol : chloroform : isoamyl alcohol (25 : 24 : 1)

ผสมสาร phenol 25 มิลลิลิตร กับ chloroform 24 มิลลิลิตร และ isoamyl alcohol 1 มิลลิลิตร เก็บไว้ในขวดสีชาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

### 2.2 1X TE buffer

10 mM Tris-HCl 780 มิลลิกรัม

1 mM EDTA (pH 8.0) 1,860 มิลลิกรัม

ผสมสารทั้งสองตามปริมาตรเข้าด้วยกัน ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 100 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ เก็บไว้ในที่อุณหภูมิห้อง

### 2.3 70% ethanol

ผสมสารละลาย ethanol 70 มิลลิลิตร กับน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 30 มิลลิลิตร เก็บไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส

### 2.4 100% isopropanol

เทสารละลาย isopropanol ใส่ขวดเก็บไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส

### 2.5 Extraction buffer (100 มิลลิลิตร)

50 mM Tris-HCl

50 mM EDTA

3% SDS

1%  $\beta$ -mercaptoethanol

ชั่งสาร Tris-HCl จำนวน 0.79 กรัม ละลายกับน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 70 มิลลิลิตร กวนสารด้วย magnetic stirrer ปรับ pH เป็น 8 จากนั้นเติม EDTA 1.86 กรัม และ SDS ปริมาตร 3 เปอร์เซ็นต์ของ

ปริมาณสารละลายทั้งหมด กวนสารละลายเข้ากัน ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร เก็บไว้ในขวดฆ่าเชื้อ เมื่อจะใช้จึงเติม  $\beta$ -mercaptoethanol ปริมาตร 1 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาตรสารละลายที่ต้องใช้

### 2.6 3M sodium acetate

ละลาย sodium acetate 24.609 กรัม ในน้ำกลั่น 80 มิลลิลิตร กวนด้วย magnetic stirrer ปรับ pH เป็น 5.2 ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

### 3. สารเคมีที่ใช้ในปฏิกิริยา PCR (50 ไมโครลิตร)

10X PCR buffer	5	ไมโครลิตร
100 $\mu$ M dNTPs mixture	1	ไมโครลิตร
ITS1 primer	2	ไมโครลิตร
ITS4 primer	2	ไมโครลิตร
50 mM MgCl <sub>2</sub>	1.5	ไมโครลิตร
Taq DNA polymerase	0.125	ไมโครลิตร

ปริมาตรของ DNA template 5 ไมโครลิตร จากนั้นจึงเติม PCR buffer ในปริมาตรข้างต้น เขย่าให้เข้ากัน แล้วจึงปรับปริมาตรด้วยน้ำให้ครบ 50 ไมโครลิตร

### 4. สารเคมีที่ใช้ในปฏิกิริยา RFLP (20 ไมโครลิตร)

ผลผลิตของ PCR	10	ไมโครลิตร
buffer	2	ไมโครลิตร
10X BSA	2	ไมโครลิตร
enzyme	1	ไมโครลิตร

นำสารเคมีในปริมาตรข้างต้นมาผสมให้เข้ากัน จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 20 ไมโครลิตร จากนั้นจึงนำไปบ่มที่อุณหภูมิที่เหมาะสมกับชนิดของเอนไซม์ต่างๆ

### 5. สารเคมีสำหรับการทำ electrophoresis gel

#### 5.1 5X TBE

tris base	54.0	กรัม
boric acid	27.5	กรัม
0.5 M EDTA (pH 8)	20.0	มิลลิลิตร

ละลาย tris base 54.0 กรัม กับ boric acid 27.5 กรัม ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 800 มิลลิลิตร ละลายให้เข้ากัน เติม EDTA 20 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร

## 5.2 Loading dye

deionized formamide	95%
bromophenol blue	0.1%
EDTA (pH8)	10 มิลลิโมลาร์

ผสมสารทั้งสามเข้าด้วยกัน จากนั้นเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

## 5.3 Ethidium bromide (EtBr) (10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)

ละลายสาร EtBr 1 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร ใส่ในภาชนะทึบแสง หรือใช้แผ่น aluminium foil หุ้มภาชนะปิดให้สนิท เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 1 ข้อมูลลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่ได้จากการวิเคราะห์ PCR-RFLP โดยใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะ 3 ชนิด

ไอโซเลต	เอนไซม์ตัดจำเพาะ		
	<i>EcoRI</i>	<i>SmaI</i>	<i>BamHI</i>
T-1	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-2	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-3	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-4	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-5	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-6	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-7	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-8	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-9	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-10	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-11	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-12	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-13	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-14	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-15	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-16	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-17	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-18	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-19	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-20	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-21	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-22	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-23	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-24	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

ไอโซเลต	เอนไซม์ตัดจำเพาะ		
	<i>EcoRI</i>	<i>SmaI</i>	<i>BamHI</i>
T-25	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-26	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-27	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-28	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-29	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-30	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-31	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-32	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-33	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-34	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-35	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-36	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-37	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-38	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-39	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-40	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-41	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-42	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-43	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-44	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-45	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-46	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-47	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

ไอโซเลต	เอนไซม์ตัดจำเพาะ		
	<i>EcoRI</i>	<i>SmaI</i>	<i>BamHI</i>
T-48	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-49	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-50	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-51	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-52	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-53	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-54	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-55	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-56	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-57	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-58	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 0 1 1 0
T-59	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-60	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-61	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-62	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-63	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-64	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-65	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 0 1 1 0
T-66	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 0 1 1 0
T-67	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-68	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-69	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-70	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-71	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-72	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-73	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1



## ตารางที่ 1 (ต่อ)

ไอโซเลต	เอนไซม์ตัดจำเพาะ		
	<i>EcoRI</i>	<i>SmaI</i>	<i>BamHI</i>
T-74	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-75	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-76	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-77	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-78	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-79	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-80	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-81	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-82	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-83	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-84	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-85	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-86	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-87	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 0 1 1 0
T-88	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-89	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-90	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 0 1 1 0
T-91	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-92	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 1 0 0 1
T-93	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-94	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-95	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 0 1 1 0
T-96	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	1 0 0 0 0
T-97	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 0 1 1 0
T-98	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 0 1 1 0
T-99	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 0 1 1 0

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

ไอโซเลต	เอนไซม์ตัดจำเพาะ		
	<i>EcoRI</i>	<i>SmaI</i>	<i>BamHI</i>
T-100	1 0 0 0 0	0 1 0 0 1	0 0 1 1 0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

**ตารางที่ 2** ผลการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. และเปอร์เซ็นต์การยับยั้งของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 100 ไอโซเลต ต่อเชื้อรา *Fusarium* 2 ไอโซเลต ที่ระยะเวลา 4 วัน

<i>Trichoderma</i>	<i>Fusarium</i> spp.			
	Isolate 1		Isolate 2	
	อัตราการเจริญ	% การยับยั้ง	อัตราการเจริญ	% การยับยั้ง
T-1	3.3	63.33	3.4	62.22
T-2	3.5	61.11	2.7	70.00
T-3	3.2	64.44	2.8	68.89
T-4	3.0	66.67	2.9	67.78
T-5	4.0	55.56	3.0	66.67
T-6	3.5	61.11	3.0	66.67
T-7	2.8	68.89	3.0	66.67
T-8	3.6	60.00	3.0	66.67
T-9	3.5	61.11	2.6	64.44
T-10	3.0	66.67	2.5	72.22
T-11	3.6	60.00	2.8	68.89
T-12	3.6	60.00	2.1	76.67
T-13	3.5	61.11	2.9	67.78
T-14	3.0	66.67	3.1	65.56
T-15	3.0	66.67	3.0	66.67
T-16	3.3	63.33	2.8	68.89
T-17	3.5	61.11	2.7	70.00
T-18	3.2	64.44	2.7	70.00
T-19	3.4	62.22	1.7	81.11
T-20	3.3	63.33	2.1	76.67
T-21	3.3	63.33	2.2	75.56
T-22	3.5	61.11	2.7	70.00
T-23	3.5	61.11	3.0	66.67
T-24	3.6	60.00	3.0	66.67

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

Trichoderma	Fusarium spp.			
	Isolate 1		Isolate 2	
	อัตราการเจริญ	% การยับยั้ง	อัตราการเจริญ	% การยับยั้ง
T-25	3.5	61.11	2.8	68.89
T-26	3.3	63.33	1.9	78.89
T-27	3.5	61.11	2.8	68.89
T-28	3.6	60.00	2.5	72.22
T-29	3.7	58.89	3.0	66.67
T-30	3.6	60.00	2.9	67.78
T-31	4.0	55.56	3.3	63.33
T-32	3.6	60.00	3.0	66.67
T-33	3.5	61.11	3.0	66.67
T-34	3.5	61.11	2.8	68.89
T-35	3.4	62.22	3.2	64.44
T-36	3.6	60.00	2.3	74.44
T-37	3.1	65.56	2.1	76.67
T-38	3.7	58.89	1.9	65.56
T-39	3.6	60.00	3.0	66.67
T-40	3.0	66.67	3.0	66.67
T-41	3.6	60.00	3.0	66.67
T-42	3.4	62.22	2.5	72.22
T-43	3.5	61.11	3.0	66.67
T-44	2.5	72.22	3.0	66.67
T-45	3.0	66.67	2.8	68.89
T-46	3.2	64.44	2.2	75.56
T-47	3.0	61.67	2.7	70.00
T-48	3.9	56.67	2.1	76.67

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

Trichoderma	<i>Fusarium</i> spp.			
	Isolate 1		Isolate 2	
	อัตราการเจริญ	% การยับยั้ง	อัตราการเจริญ	% การยับยั้ง
T-49	3.2	64.44	2.5	72.22
T-50	3.0	66.67	3.0	66.67
T-51	3.0	66.67	2.5	70.00
T-52	3.3	63.33	2.5	72.22
T-53	3.8	57.78	2.7	70.00
T-54	3.3	63.33	2.0	77.78
T-55	2.7	70.00	1.8	80.00
T-56	3.3	63.33	2.3	74.44
T-57	3.5	61.11	2.9	67.78
T-58	3.3	63.33	2.6	71.11
T-59	3.5	61.11	3.0	66.67
T-60	3.5	61.11	2.7	70.00
T-61	3.2	64.44	3.2	64.44
T-62	2.5	72.22	2.2	75.56
T-63	3.3	63.33	2.3	74.44
T-64	3.0	66.67	2.5	72.22
T-65	3.1	65.56	3.0	66.67
T-66	3.3	63.33	2.8	68.89
T-67	3.0	66.67	2.7	70.00
T-68	3.2	64.44	3.0	66.67
T-69	3.4	62.22	3.0	66.67
T-70	3.4	62.22	2.8	68.89
T-71	3.0	66.67	2.4	73.33
T-72	3.1	65.56	2.7	70.00

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

Trichoderma	<i>Fusarium</i> spp.			
	Isolate 1		Isolate 2	
	อัตราการเจริญ	% การยับยั้ง	อัตราการเจริญ	% การยับยั้ง
T-73	3.2	64.44	2.7	70.00
T-74	2.8	68.89	1.7	81.11
T-75	3.5	61.11	2.2	75.56
T-76	3.5	61.11	2.7	70.00
T-77	3.5	61.11	3.0	66.67
T-78	3.2	64.44	2.8	68.89
T-79	3.2	64.44	2.1	76.67
T-80	3.7	58.89	2.4	73.33
T-81	3.5	61.11	2.0	77.78
T-82	3.5	61.11	2.4	73.33
T-83	3.2	65.56	2.0	77.78
T-84	3.8	57.78	2.8	68.89
T-85	2.5	72.22	3.0	66.67
T-86	3.5	61.11	1.8	80.00
T-87	3.0	66.67	2.5	72.22
T-88	3.4	62.22	2.7	70.00
T-89	3.1	65.56	2.1	76.67
T-90	2.5	72.22	2.9	75.56
T-91	3.1	65.56	3.0	66.67
T-92	3.3	63.33	1.6	82.22
T-93	3.1	65.56	3.0	66.67
T-94	2.9	67.78	2.7	70.00
T-95	2.9	67.78	2.5	72.22
T-96	3.0	66.67	2.5	64.44

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

<i>Trichoderma</i>	<i>Fusarium</i> spp.			
	Isolate 1		Isolate 2	
	อัตราการเจริญ	% การยับยั้ง	อัตราการเจริญ	% การยับยั้ง
T-97	3.0	66.67	2.5	72.22
T-98	3.3	63.33	2.8	68.89
T-99	3.5	61.11	3.1	65.56
T-100	2.9	67.78	3.5	66.67

**ตารางที่ 3** ผลการยับยั้งของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 10 ไอโซเลตที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *F. oxysporum* ไอโซเลตที่ 1 2 *Aspergillus* และ *Penicillium* บน

อาหาร PDA

<i>Trichoderma</i>	<i>Fusarium</i> ไอโซเลตที่ 1					<i>Fusarium</i> ไอโซเลตที่ 2					<i>Aspergillus</i>					<i>Penicillium</i>				
	จำนวนซ้ำ					จำนวนซ้ำ					จำนวนซ้ำ					จำนวนซ้ำ				
	1	2	3	4	% การ ยับยั้ง	1	2	3	4	% การ ยับยั้ง	1	2	3	4	% การ ยับยั้ง	1	2	3	4	% การ ยับยั้ง
<i>T. harzianum</i> ไอโซเลต 10	4.0	4.0	3.9	3.7	56.67	3.2	2.5	3.1	3.3	66.39	3.1	3.1	3.3	3.4	64.17	4.5	4.7	4.8	4.7	48.06
<i>T. hamatum</i> ไอโซเลต 3	4.2	3.6	3.7	3.7	57.78	3.2	3.1	3.3	3.5	63.61	3.4	3.4	3.5	3.4	61.94	5.0	5.5	4.9	5.0	43.33
<i>T. longibrachiatum</i> ไอโซเลต 67	3.6	3.1	3.7	3.7	60.83	3.0	3.2	2.7	3.3	66.11	2.8	3.2	3.1	3.3	65.56	5.0	4.5	5.2	4.8	45.83
<i>T. aureoviride</i> ไอโซเลต 37	4.2	4.0	4.0	3.7	55.83	3.3	3.0	3.6	3.2	63.61	3.0	3.0	3.0	3.2	66.11	4.5	4.3	4.2	4.4	51.67
สารชีวภัณฑ์ 1	3.6	4.0	4.0	3.8	57.22	4.2	3.3	3.5	3.5	59.72	3.2	3.3	3.0	2.8	65.83	4.4	4.4	4.3	4.2	51.94



## ตารางที่ 3 (ต่อ)

Trichoderma	Fusarium ไฮโซเดตต์ที่ 1					Fusarium ไฮโซเดตต์ที่ 2					Aspergillus					Penicillium				
	จำนวนซ้ำ					จำนวนซ้ำ					จำนวนซ้ำ					จำนวนซ้ำ				
	1	2	3	4	% การ ยับยั้ง	1	2	3	4	% การ ยับยั้ง	1	2	3	4	% การ ยับยั้ง	1	2	3	4	% การ ยับยั้ง
สารชีวภัณฑ์ 2	3.2	3.8	3.5	3.4	61.39	2.4	2.5	2.7	2.7	71.39	2.9	2.9	3.4	3.4	65.00	5.4	5.4	5.2	5.3	40.83
สารชีวภัณฑ์ 3	3.6	3.9	3.1	3.7	60.28	3.2	3.3	2.7	2.9	66.39	3.3	3.3	3.0	3.2	64.44	4.5	4.3	4.9	4.3	50.00
สารชีวภัณฑ์ 4	3.5	4.0	3.8	3.6	58.61	2.8	2.3	2.5	2.3	72.50	3.0	2.9	3.3	2.9	66.39	5.5	5.1	5.0	5.1	42.50
สารชีวภัณฑ์ 5	3.4	3.6	3.7	3.7	60.00	3.4	3.0	2.5	3.0	66.94	3.6	3.3	3.1	3.0	63.89	5.0	4.8	5.1	4.8	45.28
สารชีวภัณฑ์ 6	3.8	3.8	3.8	3.8	57.78	3.2	2.9	3.5	2.8	65.56	3.0	3.2	3.1	2.7	66.67	4.9	4.6	4.5	4.4	48.89

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นฤมล แวคสายหงษ์
วัน เดือน ปี เกิด	30 สิงหาคม 2524
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่โรงเรียนวัฒโนทัยพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2539  สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่โรงเรียนวัฒโนทัย พายัพ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2542  สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตร ศาสตร์) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปีการศึกษา 2546
ทุนการศึกษา	ได้รับทุนอุดหนุนบัณฑิตศึกษา โครงการย่อยบัณฑิตศึกษาและ วิจัยสาขาเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่