



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก
อาหารเลี้ยงเชื้อราที่ใช้ในการทดลอง

Potato dextrose agar (PDA)

มันฝรั่ง	200 g
น้ำตาล dextrose	20 g
วุ้น	15 g
น้ำกลั่น	1000 ml

นำมันฝรั่งที่หั่นเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดเล็กต้มในน้ำกลั่น 500 ml ประมาณ 15 นาที เมื่อมันฝรั่งสุกกรองเอาน้ำ เทน้ำตาล dextrose ลงในน้ำมันฝรั่งที่ยังร้อน ส่วนน้ำที่เหลืออีก 500 ml ผสมวุ้นลงไปให้น้ำนำไปต้มโดยใช้ไฟอ่อน ๆ จนวุ้นสุกเปลี่ยนเป็นสีใสขึ้น นำไปผสมรวมกับน้ำมันฝรั่งที่ผสมกับน้ำตาล ปรับปริมาตรให้ได้ 1000 ml เทใส่ขวดอาหารขวดละประมาณ 200 ml ปิดจุกด้วยสำลี ปิดทับด้วยกระดาษ รัศด้วยยางรัด นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที

Rose bengal agar (RBA) ที่ผสม สารปฏิชีวนะ (Streptomycin และ Ampicillin)

malt extract	20 g
yeast extract	2 g
rose bengal	0.03 g
วุ้น	15 g
น้ำกลั่น	1000 ml

นำส่วนผสมทั้งหมดมาใส่ในน้ำกลั่น 1000 ml ต้มจนวุ้นละลาย เทใส่ในขวดอาหาร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที

นำอาหารที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วมาอุ่นในเตาไมโครเวฟจนอุ่นละลาย รออาหารอุ่นพอหลังมือแตะได้ ผสม สารปฏิชีวนะ Ampicillin (150 µg/ml) และ streptomycin sulphate (100 µg/ml) (Liu *et al.*, 2001) เขย่าจนเข้ากัน เทลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

Malt agar (MA)

malt extract	20 g
วุ้น	15 g
น้ำกลั่น	1000 ml

นำส่วนผสมทั้งหมดมาใส่ในน้ำกลั่น 1000 ml ต้มจนวุ้นละลาย เทใส่ในขวดอาหารนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

พืชที่นำมาทำการแยกเชื้อราเอนโดไฟท์

1. หญ้าคา (cogon grass, alang- alang, blady grass, lalang grass, sphere grass)



มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv. จัดอยู่ในวงศ์ (family) *Poaceae* แหล่งกำเนิดยังไม่แน่ชัด แต่สามารถขึ้นได้ทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น (Holm *et al.*, 1977) ถูกจัดว่าเป็นวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledonous weed) มีอายุข้ามปี (perennial) ขยายพันธุ์โดยเมล็ดและลำต้นใต้ดิน พบทั่วไปในทุกภาคของประเทศ ตามริมทาง ที่รกร้าง ในสวนผลไม้ สวนยางพารา สวนปาล์ม น้ำมัน สวนมะพร้าว และในไร่ เช่น ถั่วเหลือง แต่ไม่ขึ้นในที่ที่มีร่มเงา (ดวงพร และ รังสิต, 2544)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นใต้ดินเป็นเส้นกลมสีขาว เจริญอยู่ใต้ผิวดินแตกแขนงได้มากมายและรวดเร็ว ลำต้นเหนือพื้นดินมีลักษณะแข็งตั้งตรงเป็นกอสูงประมาณ 30–150 ซม. มีข้อ 2–4 ข้อ บริเวณข้อมีขน

ใบ เป็นใบเดี่ยวแข็งและสาก แผ่นใบแคบเรียวยาว ปลายใบแหลม เส้นกลางใบสีขาว แตกออกจาก

ลำต้นใต้ดิน ขอบใบมีขน ใบอ่อนมีปลอกแข็งและแหลมหุ้ม อาจยาวถึง 150 ซม.

ดอก ออกเป็นแบบช่อแยกแขนง (panicle) รูปทรงกระบอก ยาว 10–20 ซม. ดอกย่อยอัดแน่นบนก้านช่อดอก ดอกมีลักษณะฟูสีขาวเป็นมัน ดอกย่อยมีก้านดอกยาวไม่เท่ากันล้อมรอบด้วยขนสีขาว มีกลีบประดับ 2 อัน กลีบบนยาวกว่ากลีบล่าง กลีบนอกรูปไข่ปลายแหลม โปรงแสงและมีขน กลีบในมีลักษณะกว้างและมีขน

ผล แบบผลธัญพืช (caryopsis) รูปรางเรียวยาวสีน้ำตาล (ดวงพร และ รังสิต, 2544)

2. หญ้าแห้วหมู (nutgrass, purple nutsedge, nutsedge, cocograss)



ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Cyperus rotundus* L. เป็นวัชพืชที่กระจายได้รวดเร็วโดยใช้เมล็ดและหัว พบทั่วไปในพื้นที่ทำการเกษตรทั้งในไร่และสวน ในนาข้าว ริมแหล่งน้ำ สนามหญ้าหรือที่สาธารณะ และตามริมถนนทั่วไป อายุหลายฤดู

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เรียวเป็นรูปสามเหลี่ยม เกิดจากกาบใบที่ห่อหุ้มปลอกติดกัน ลำต้นตั้งตรงสูงประมาณ 20-70 ซม. มีระบบรากแบบรากฝอย มีส่วนของลำต้นใต้ดินสีขาว เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ลำต้นใต้ดินจะมีไหลสร้างหัวเป็นจำนวนมากต่อกันไป

ใบ เป็นใบเดี่ยว เรียวยาวประมาณ 10-30 ซม. เหมือนใบหญ้าสีเขียวเป็นเข็มมัน ตรงกลางใบเป็นร่อง ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม ส่วนล่างเป็นกาบใบที่หุ้มลำต้น มีสีน้ำตาลอมแดง

ดอก ออกเป็นช่อชนิดช่อซี่ร่ม (umbel) เกิดที่ปลายยอด ก้านช่อดอกเป็นสามเหลี่ยม ใต้ช่อดอกเป็นใบประดับสีเขียว รูปร่างคล้ายใบ ยาวเท่ากับช่อดอก เป็นสามเหลี่ยม จำนวน 2-4 ใบ ใน 1 ช่อดอก จะมีดอกย่อยสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลอมม่วง

ผล แบบผลแห้งเมล็ดล่อน (achene) รูปร่างยาวรีมีสันเป็นรูปสามเหลี่ยม (ดวงพร และ รังสิต, 2544)

3. หญ้าแฉวม (common reed, fluit reed, tropical reed)



จัดอยู่ในวงศ์ (family) *Poaceae* (*Gramineae*) (ดวงพร และ รังสิต, 2544) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Phragmites vallataria* เป็นวัชพืชอายุยืนหลายฤดู ชอบขึ้นเป็นกลุ่มใหญ่หนาแน่นตามที่ชื้นและริมน้ำ ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดและส่วนของลำต้น

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ตั้งตรงสูง 2-3 เมตร มีเหง้าใหญ่แข็งแรง

ใบ แผ่นใบหยาบกระด้าง ใบยาวเรียวยาวปลายแหลมยาว 30-80 ซม. กว้าง 1-3 ซม. กาบใบที่หุ้ม

ลำต้นไม่มีขนปกคลุม

ดอก เป็นแบบช่อแยกแขนง (panicle) ที่ปลายยอดมีขนาดใหญ่ ยาวประมาณ 50 ซม. สีน้ำตาลมีขน คล้ายไหมสีขาวอยู่ทั่วไป

ผล แบบผลธัญพืช (caryopsis) (ดวงพร และ รังสิต, 2544)

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Bipolaris sorokiniana* โดยเชื้อราแอนโคไฟท์ 21 ไอโซเลท ทดสอบ โดย Dual Culture Method

3 การทดลอง

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
MAIN (A)	2	2512.6	1256.3	48.62	0.0000
REP (B)					
A*B	9	232.54	25.837	72.35	0.0000
SUB (C)	20	1.9193E+04	959.67	6.68	0.0000
A*C	40	3544.6	88.614		
A*B*C	180	2387.6	13.265		
TOTAL	251	2.7871E+04			
GRAND AVERAGE	1	8.8966E+05			

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Bipolaris sorokiniana* ระหว่าง Dual Culture Method 3 การทดลอง

MAIN	MEAN	HOMOGENEOUS GROUP
3	63.54	I
2	59.80	...I
1	55.81	.....I

THERE ARE 3 GROUPS IN WHICH THE MEANS ARE NOT SIGNIFICANTLY DIFFERENT FROM ONE ANOTHER

CRITICAL T VALUE 3.250 REJECTION LEVEL 0.010

CRITICAL VALUE FOR COMPARISON 2.5489

CRITICAL ERROR FOR COMPARISON 7.8433E-01

ERROR TEME USED: MAIN*REP, 9 DF

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Bipolaris sorokiniana*
ระหว่าง เชื้อราแอนโดไฟท์ 21 ไอโซเลท

SUB	MEAN	HOMOGENEOUS GROUP
3	81.68	I
20	74.11	..I
14	66.70	.....I
8	66.35	.....I
18	66.14	.....I
12	64.92	.....I
13	64.90	.....I
10	63.67	.....I
6	63.31	.....I
11	58.19	.....I
7	57.76	.....II
9	57.36	.....II
21	56.82	.....II
15	55.56	.....III
4	55.21	.....III
19	54.74	.....III
17	53.98	.....III
5	52.45	.....II
16	50.22	.....I
2	45.64	.....I
1	44.34	.....I

THERE ARE 8 GROUPS IN WHICH THE MEANS ARE NOT SIGNIFICANTLY
DIFFERENT FROM ONE ANOTHER

CRITICAL T VALUE

2.603

REJECTION LEVEL

0.010

CRITICAL VALUE FOR COMPARISON

3.8709

CRITICAL ERROR FOR COMPARISON

1.4869

ERROR TEME USED: MAIN*REP*SUB, 180 DF

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราเอนโดไฟท์ในการควบคุม *B. sorokiniana* ที่ติดมากับเมล็ดข้าวบาร์เลย์

ANOVA

BIPOLARI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2989.700	4	747.425	37.940	.000
Within Groups	295.500	15	19.700		
Total	3285.200	19			

BIPOLARI

ENDOPHYT	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Duncan ^a TSUL033	4	48.5000	
TICR001	4	51.5000	
T3UL007	4	53.7500	
T5IR007	4	55.0000	
control	4		82.2500
Sig.		.074	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Descriptives

BIPOLARI

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	4	82.2500	3.40343	1.70171	76.8344	87.6656	79.00	87.00
TSUL033	4	48.5000	1.29099	.64550	46.4457	50.5543	47.00	50.00
T5IR007	4	55.0000	2.58199	1.29099	50.8915	59.1085	52.00	58.00
TICR001	4	51.5000	3.31662	1.65831	46.2225	56.7775	47.00	54.00
T3UL007	4	53.7500	8.22091	4.11045	40.6687	66.8313	43.00	63.00
Total	20	58.2000	13.14934	2.94028	52.0459	64.3541	43.00	87.00

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ปลูกเชื้อราเอนโดไฟท์

ANOVA

GERMS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6249.700	4	1562.425	24.180	.000
Within Groups	969.250	15	64.617		
Total	7218.950	19			

GERMS

ENDOPHYT	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
Duncan ^a T3UL007	4	51.5000		
TSUL033	4		67.2500	
T1CR001	4			91.7500
TSIR007	4			93.0000
control	4			96.7500
Sig.		1.000	1.000	.418

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Descriptives

GERMS

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	4	96.7500	3.20156	1.60078	91.6556	101.8444	92.00	99.00
TSUL033	4	67.2500	4.85627	2.42813	59.5226	74.9774	61.00	72.00
TSIR007	4	93.0000	1.41421	.70711	90.7497	95.2503	91.00	94.00
T1CR001	4	91.7500	4.03113	2.01556	85.3356	98.1644	86.00	95.00
T3UL007	4	51.5000	16.46208	8.23104	25.3052	77.6948	35.00	72.00
Total	20	80.0500	19.49217	4.35858	70.9274	89.1726	35.00	99.00

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความงอกของต้นกล้าที่ปลูกเชื้อราเอนโดไฟท์

ANOVA

GERMSL

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	355.600	4	88.900	7.651	.001
Within Groups	232.400	20	11.620		
Total	588.000	24			

GERMSL

Duncan ^a	ENDOSL	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
	control	5	4.4000	
	T3UL007	5		12.0000
	T1CR001	5		12.8000
	T5IR007	5		13.4000
	T5UL033	5		15.4000
	Sig.		1.000	.163

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Descriptives

GERMSL

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
control	5	4.4000	1.67332	.74833	2.3223	6.4777	3.00	7.00
T5UL033	5	15.4000	1.34164	.60000	13.7341	17.0659	14.00	17.00
T5IR007	5	13.4000	5.77062	2.58070	6.2348	20.5652	6.00	20.00
T1CR001	5	12.8000	3.70135	1.65529	8.2042	17.3958	8.00	17.00
T3UL007	5	12.0000	2.54951	1.14018	8.8344	15.1656	9.00	15.00
Total	25	11.6000	4.94975	.98995	9.5568	13.6432	3.00	20.00

All rights reserved

ตารางที่ 7 ระดับการเกิดโรคในจุดต้นน้ำตาลของต้นข้าวบาร์เลย์ที่ทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Bipolaris sorokiniana* โดยเชื้อราแอนโตไฟท์ชนิด

ต่างๆ

กรรมวิธี ¹	ความถี่ของระดับความรุนแรงการเกิดโรค ²										ช่วงระดับการเกิดโรค					
	ระดับ 0	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5	ระดับ 6	ระดับ 7	ระดับ 8	ระดับ 9						
1	6	10	1	3											0-3	
2					3	7	5	2	2	1						4-9
3			2	7	6	2	2	1								2-7
4			3	4	5	4	4									2-6
5				5	2	3	3	4	2	1						3-9
6				3	10	2	2	1	2							3-8
7	11	1	6	2												0-3
8	10	4	2	3												0-6
9	5	4	6	2	1	2										0-5
10	10	4	2		3	1										0-5
11			1	9	8	1	1									2-6
12			7	9	3	1										2-5
13			5	6	7	1	1	1								2-6
14			1	10	1	1										1-5

¹ กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (พ่นน้ำ)

กรรมวิธีที่ 2 ต้น + เชื้อสาเหตุ

กรรมวิธีที่ 3 ต้น (Mycelia sterilia (4) T₅UL033) + เชื้อสาเหตุ

- กรรมวิธีที่ 4 ต้น (*Penicillium* sp. T₃IR007) + เชื้อสาเหตุ
- กรรมวิธีที่ 5 ต้น (*Emericella* sp. T₁CR001) + เชื้อสาเหตุ
- กรรมวิธีที่ 6 ต้น (Hyphomycetes (7) T₃UL007) + เชื้อสาเหตุ
- กรรมวิธีที่ 7 ต้น (Mycelia sterilia (4) T₃UL033) + ฟันน้ำ + Mycelia sterilia (4) T₃UL033
- กรรมวิธีที่ 8 ต้น (*Penicillium* sp. T₃IR007) + ฟันน้ำ + *Penicillium* sp. T₃IR007
- กรรมวิธีที่ 9 ต้น (*Emericella* sp. T₁CR001) + ฟันน้ำ + *Emericella* sp. T₁CR001
- กรรมวิธีที่ 10 ต้น (Hyphomycetes (7) T₃UL007) + ฟันน้ำ + Hyphomycetes (7) T₃UL007
- กรรมวิธีที่ 11 ต้น (Mycelia sterilia (4) T₃UL033) + เชื้อสาเหตุ + Mycelia sterilia (4) T₃UL033
- กรรมวิธีที่ 12 ต้น (*Penicillium* sp. T₃IR007) + เชื้อสาเหตุ + *Penicillium* sp. T₃IR007
- กรรมวิธีที่ 13 ต้น (*Emericella* sp. T₁CR001) + เชื้อสาเหตุ + *Emericella* sp. T₁CR001
- กรรมวิธีที่ 14 ต้น (Hyphomycetes (7) T₃UL007) + เชื้อสาเหตุ + Hyphomycetes (7) T₃UL007
- ² ระดับของการเกิดโรค
- ระดับ 1 เกิดแผลจุดขนาดเล็กสีน้ำตาลรูปร่างกลม
- ระดับ 2 แผลสีน้ำตาล รูปสี่เหลี่ยม มีความยาวประมาณ 0.3–0.7 มิลลิเมตร (มม.) กว้าง 0.3–0.5 มม.
- ระดับ 3 แผลสีน้ำตาล รูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่า ระดับ 2 มีความยาวประมาณ 0.8–1.3 มม. กว้าง 0.5–0.7 มม. เกิด chlorosis บริเวณขอบแผล
- ระดับ 4–5 แผลสีน้ำตาล รูปร่างกลมรี มีความยาวประมาณ 0.7–1.3 มม. กว้าง 0.3–0.7 มม. ระดับ 5 มีขนาดใหญ่กว่าระดับ 4 เล็กน้อย เกิด chlorosis อย่างชัดเจนบริเวณขอบแผล
- ระดับ 6–9 แผลสีน้ำตาล รูปร่างรียาว เกิด chlorosis อย่างชัดเจนบริเวณขอบแผลและแผ่ขยายออกไป เห็นได้ชัดว่าเนื้อเยื่อของใบจะมีสีสว่างปรากฏอยู่ล้อมรอบแผล ขนาดของแผลจะแตกต่างกัน อยู่ในช่วงความยาวประมาณ 0.4–0.8 มม. กว้าง 1.4–3.2 มม. chlorosis มีความกว้างประมาณ 0.5–1 มม. ปกติจะพบว่ามีแผลที่อยู่ใกล้กันจะเชื่อมต่อกัน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวศิริรัตน์ ใจแล

วัน-เดือน-ปีเกิด 13 พฤษภาคม 2520

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษา ปีการศึกษา 2533
จากโรงเรียนบ้านเกียง ต.แม่ลอย อ.เทิง จ.เชียงราย

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (วิทย์-คณิต) ปีการศึกษา 2536
จากโรงเรียนเทิงวิทยาคม อ.เทิง จ.เชียงราย

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทย์-คณิต) ปีการศึกษา 2539
จากโรงเรียนสามัคคีวิทยาคม อ.เมือง จ.เชียงราย

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยาศาสตร์บัณฑิต เกษตรศาสตร์
สาขาวิชาโรคพืช) ปีการศึกษา 2542
จากภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่อยู่ 60 หมู่ 10 ต.แม่ลอย อ.เทิง จ.เชียงราย 57230

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved