

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ความหลากหลายทางชีวภาพชนิดของเชื้อรา บริเวณนาทุ่งร้าง จังหวัดสมุทรสาคร

ความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราบนตัวอย่างใบที่ร่วงหล่น ฝักโก้งกาง เมล็ดแสมและดินเลน บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร พศ.2552-2554 ด้วยวิธีการแยกเชื้อราทางอ้อม 2 วิธี คือ Dilution Plate method และ Soil Plate method พบเชื้อรา ทั้งหมด 43 ไอโซเลต 16 สกุล ดังตารางที่ 3

ความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราดินเลน ใน 3 ฤดูกาล คือ ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน จำแนกได้ ดังนี้

ความหลากหลายทางชีวภาพชนิดของเชื้อราดินเลน บริเวณนาทุ่งร้างในฤดูฝน พบเชื้อราทั้งหมด จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *A. flavus*, *T. viride*, *T. hamatum*, *T. harzianum*, *T. atroviride*

ความหลากหลายทางชีวภาพชนิดของเชื้อราดินเลน บริเวณนาทุ่งร้างใน ฤดูหนาว พบเชื้อราทั้งหมด จำนวน 14 ชนิด ได้แก่ *A. foetidus*, *A. tubingensis*, *A. niger*, *A. ficuum*, *A. fumigatus*, *A. carbonarius*, *A. japonicas*, *T. viride*, *T. hamatum* และ *T. harzianum*

ความหลากหลายทางชีวภาพชนิดของเชื้อราดินเลน บริเวณนาทุ่งร้างในฤดูร้อน พบเชื้อราทั้งหมด จำนวน 17 ชนิด ได้แก่ *A. foetidus*, *A. tubingensis*, *A. niger*, *A. ficuum*, *A. fumigatus*, *A. carbonarius*, *A. japonicas*, *A. flavus*, *T. viride*, *T. hamatum*, *T. harzianum*, *T. atroviride*

ความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราบนฝักโก้งกางใบเล็ก ใบโก้งกางใบเล็ก ชากใบโก้งกางใบเล็ก ใบแสมขาวที่ร่วงหล่น เมล็ดแสมขาว และเมล็ดแสมทะเล 12, 12, 15, 12, 6 และ 1 ตามลำดับ

ความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อรา บนตัวอย่างใบไม้ที่ร่วงหล่น ฝักโก้งกาง เมล็ดแสมและดินเลน บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร จัดเป็นเชื้อรา Subdivision Deuteromycotina Subzygomycotina ทั้งหมด 43 ไอโซเลต 16 สกุล ได้แก่ สกุล *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma* แต่ความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราบนตัวอย่างใบไม้ที่ร่วงหล่น ฝักโก้งกาง เมล็ดแสมและดินเลน มีความสอดคล้องกับความหลากหลายทางชีวภาพที่รัฐฟลอริดาตอนใต้ของสหรัฐอเมริกา (Fell et al 1990) ป่าชายเลนจังหวัดระนอง (โสภณา,

2544) พบเชื้อรา 101ชนิด บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร (Sukhan,2001) พบเชื้อรา 49
ชนิดบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าปลูก บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พบเชื้อรา
31 ชนิด (สุกาญจน์, 2553)

ตารางที่ 3 ความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อรา บริเวณป่าชายเลน ตำบลโคกขาม

จังหวัดสมุทรสาคร และภาคสุญ์ดำที่หนึบน้ำมันแล้ว ระหว่าง พ.ศ. 2552-2553

ลำดับ	รหัส	ชนิดเชื้อรา	ดินเลนป่าชายเลน			ผัก โก่งกาง ใบเล็ก	ใบ โก่งกาง ใบเล็ก	ซาก ใบ โก่งกา งใบ เล็ก	ใบ แสม ขาว	เมล็ด แสม ขาว	เมล็ด แสม ทะเล	กาก สุญ์ดำ
			ฤดู ร้อน	ฤดู ฝน	ฤดู หนาว							
1	S1	<i>Acemonium</i> sp.	/		/							/
2	S2	<i>Ascomycetes</i> sp					/					
3	S3	<i>Ascomycetes</i> <i>perithecium</i>					/					
4	S4	<i>Ascomycetes</i> <i>cleithothecium</i>					/					
5	S5	<i>Aspergillus</i> <i>aculeatus</i>				/	/	/	/	/		
6	S6	<i>Aspergillus ficum</i>						/				
7	S7	<i>Aspergillus</i> <i>flavipes</i>			/							
8	S8	<i>Aspergillus</i> <i>foetidus</i>	/		/							/
9	S9	<i>Aspergillus flavus</i>	/	/	/		/	/	/	/		/
10	S10	<i>Aspergillus</i> <i>fumigatus</i>	/	/	/	/		/	/	/		/
11	S11	<i>Aspergillus</i> <i>japonicas</i>	/		/		/	/	/	/		
12	S12	<i>Aspergillus niger</i> group	/	/	/	/	/	/	/			
13	S13	<i>Aspergillus</i> <i>carbonarius</i>				/		/	/	/		

[illegible]

ตารางที่ 3 ความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อรา บริเวณป่าชายเลน ตำบลโคกขาม

จังหวัดสมุทรสาคร และภาคสุญ์คำที่หนีบน้ำมันแล้ว ระหว่าง พ.ศ. 2552-2553(ต่อ)

ลำดับ	รหัส	ชนิดเชื้อรา	ดินเลนป่าชายเลน			ผัก โก่งกา ใบเล็ก	ใบ โก่งกา งใบ เล็ก	ซาก ใบ โก่งกา งใบ เล็ก	ใบแสม ขาว	เมล็ด แสม ขาว	เมล็ด แสม ทะเล	กาก สนุ่นดำ
			ฤดู ร้อน	ฤดู ฝน	ฤดู หนาว							
27	S27	<i>Curvularia</i> sp.	/									
28	S28	<i>Cunninghamella</i> sp.						/	/			
29	S29	<i>Penicillium</i> sp.										
30	S30	<i>Fusarium</i> sp.	/	/								/
31	S31	<i>Monilia</i> sp.	/	/								
32	S32	<i>Nigrospora</i> sp.				/						
33	S33	<i>Penicillium</i> sp.	/	/	/	/	/	/	/			/
34	S34	<i>Phoma</i> sp	/		/							
35	S35	Sterile mycelium				/				/		
36	S36	<i>Trichoderma</i> sp.		/	/			/				
37	S37	<i>Trichoderma</i> <i>autroviride</i>	/				/					
38	S38	<i>Trichoderma</i> <i>asperellum</i>					/	/				
39	S39	<i>Trichoderma</i> <i>konigi</i>					/					
40	S40	<i>Trichoderma</i> <i>hamatum</i>	/									
41	S41	<i>Trichoderma</i> <i>hazianum</i>	/						/			/
42	S42	<i>Trichoderma</i> <i>virens.</i>	/		/							
43	S43	<i>Trichoderma</i> <i>viride.</i>			/							
		รวม	17	9	14	12	12	15	12	5	1	8

4.2 การเพาะต้นกล้าไม้โกงกางด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma*

การเพาะต้นกล้าไม้เบิกน้ำ เช่น โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) บริเวณป่าชายเลน ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่าง พ.ศ. 2552 - 2553 ด้วยการใช้หัวเชื้อราปฏิปักษ์สด จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *Trichoderma viride*, *T. hazianum* และ *T. hamatum* 3 วิธี ได้แก่

1. การใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดผสมกับดินเลน
2. การใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดที่โคนต้น
3. การรดน้ำหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด

ปรากฏผลดังนี้

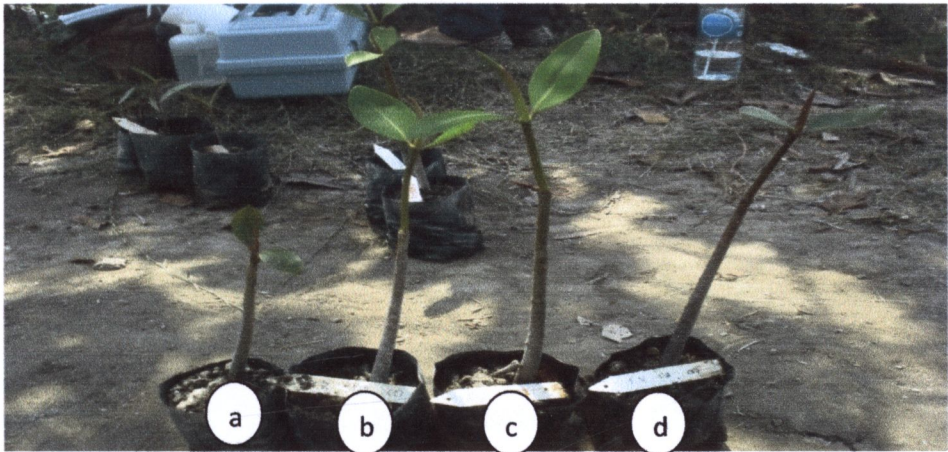
1. การใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดผสมกับดินเลน

การเจริญเติบโตของต้นกล้าไม้โกงกางใบเล็กด้วยการใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma* จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *T. viride*, *T. hazianum* และ *T. hamatum* ผสมกับดิน อัตรา 1 : 2 และ 1 : 3 จำนวน 4 สูตร ได้แก่ อัตรา 1 : 2 ใส่รำ, 1 : 2 ไม่ใส่รำ, 1 : 3 ใส่รำ และ 1 : 3 ไม่ใส่รำ พบว่าต้นกล้า โกงกางใบเล็กที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *T. viride* อัตรา 1 : 2 ไม่ใส่รำ มีการเจริญเติบโตต้นกล้าดีที่สุด รองลงมา ต้นกล้าโกงกางใบเล็กที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *T. hazianum* และ *T. hamatum* ดังภาพที่ 23 ถึง 29 ตารางที่ 4

อัตราส่วนหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด: ดิน เท่ากับ อัตรา 1 : 2 ไม่ใส่รำ ต้นกล้าไม้โกงกางใบเล็ก เจริญเติบโตดีที่สุด รองลงมา ได้แก่ อัตราส่วน 1 : 2 ใส่รำ, 1 : 3 ใส่รำ และ 1 : 3 ไม่ใส่รำ ตามลำดับ

2. การใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดที่โคนต้น

การเจริญเติบโตของต้นกล้าไม้โกงกางใบเล็กที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma* ที่โคนต้น น้ำหนัก 40 กรัมต่อต้น จำนวนสปอร์แขวนลอย 3.2×10^{10} cfu/ml ต้นกล้าไม้ที่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์ *T. viride*, มีการเจริญเติบโตของจำนวนใบ ลำต้น และราก ดีที่สุด รองลงมา ได้แก่ ต้นกล้าที่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์สด *T. hazianum*, *T. hamatum* ตามลำดับ โดยพบว่าต้นกล้าไม้โกงกางใบเล็กที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดมีการเจริญเติบโตมากกว่าต้นควบคุม 2-3 เท่า ดังภาพที่ 30, 37 ตารางที่ 5



ภาพที่ 23 ต้นกล้าไม้โกงกางใบเล็กที่เพาะด้วยเชื้อราปฏิปักษ์สดผสมกับดิน บริเวณตำบล โศกขาม
จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2552-2553

a) ต้นควนคุม b) *T. viride* c) *T. hazianum* d) *T. hamatum*

สูตร	อัตราส่วน	ใส่รำข้าว	ไม่ใส่รำข้าว
1	1:2		
	1:3	 Control: <i>T. viride</i> : <i>T. hamatum</i> : <i>T. hazianum</i>	 Control : <i>T. viride</i> : <i>T. hazianum</i>

ภาพที่ 24 การเจริญเติบโตต้นกล้าโกงกางใบเล็ก สูตรที่ 1 เดือนที่ 3

สูตร	อัตราส่วน	ใส่รำข้าว	ไม่ใส่รำข้าว
2	1:2		
	1:3	 <i>Control : T. viride : T.hazianum</i>	 <i>Control:T.viride:T.hamatum:T.hazianum</i>

ภาพที่ 25 การเจริญเติบโตต้นกล้าโกงกางใบเล็ก สูตรที่ 2 เดือนที่ 2

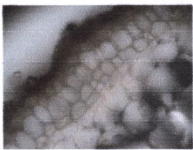
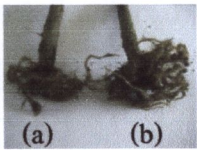
สูตร	อัตราส่วน	ไม่ใส่รำข้าว	ไม่ใส่รำข้าว
1	1:2		
	1:3	 <i>Control : T.hazianum</i>	 <i>Control : T. viride</i>

ภาพที่ 26 การเจริญเติบโตต้นกล้าแสมขาว สูตรที่ 1 เดือนที่ 2



สูตร	อัตราส่วน	ใส่รำข้าว	ไม่ใส่รำข้าว
2	1:2		
	1:3	 Control : <i>T.hazianum</i>	 Control : <i>T. viride</i>

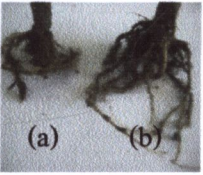
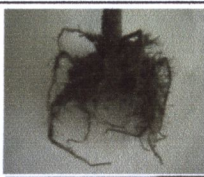
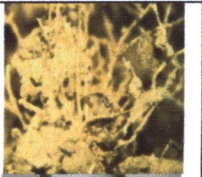
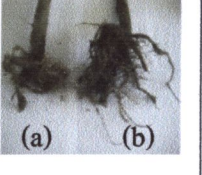
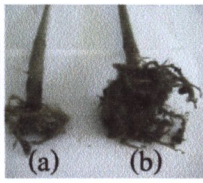
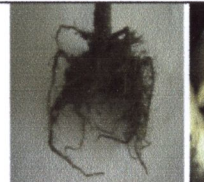
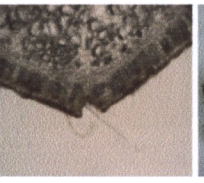
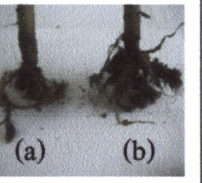
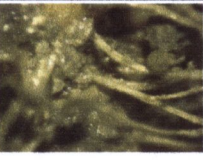
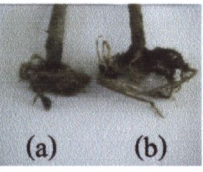
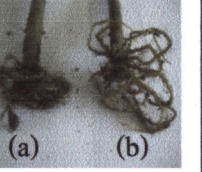
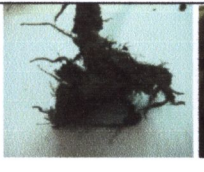
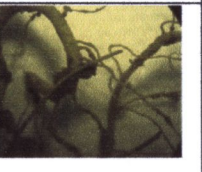
ภาพที่ 27 การเจริญเติบโตต้นกล้าผสมขาว สูตรที่ 2 เดือนที่ 2

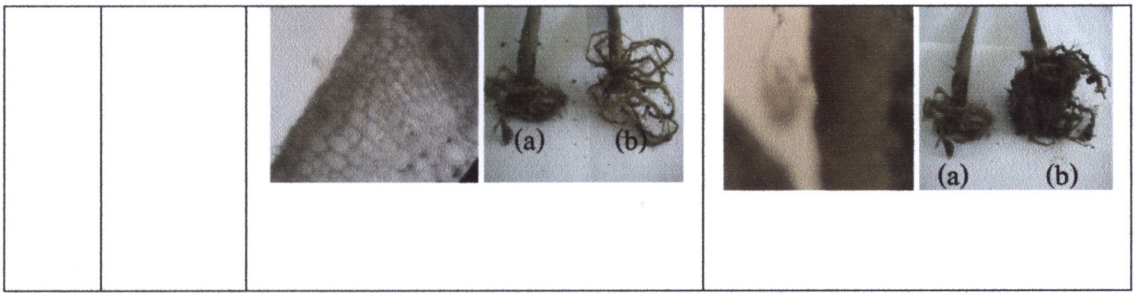
สูตร	อัตราส่วน	ใส่รำข้าว	ไม่ใส่รำข้าว
1	1:2	    (a) (b)	    (a) (b)



ภาพที่ 28 เปรียบเทียบระบบรากต้นกล้าโกงกางใบเล็กไม่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์ เดือนที่ 3 (a)

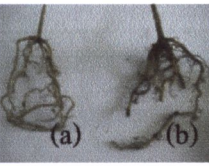
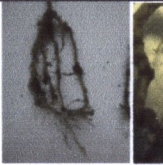
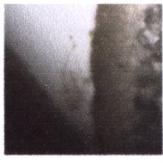
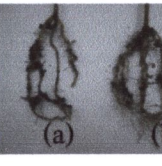
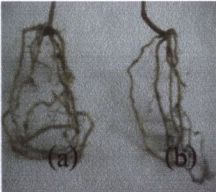
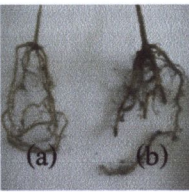
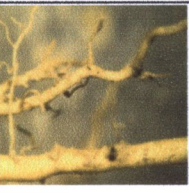
ระบบรากต้นกล้าโกงกางใบเล็กที่ใส่เชื้อรา *T. hazianum* เดือนที่ 3 (b)

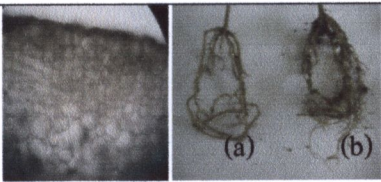
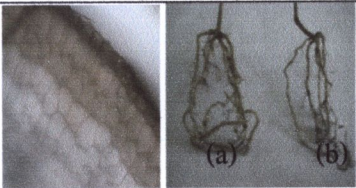
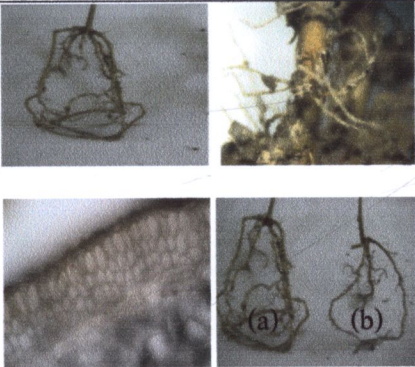
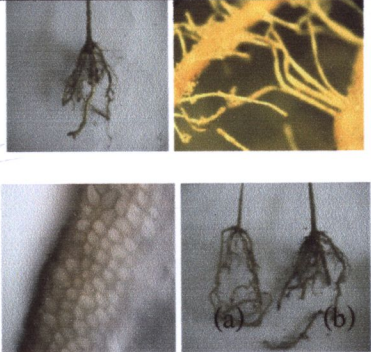
สูตร	อัตราส่วน	ใส่รำข้าว	ไม่ใส่รำข้าว
1	1:2	   	   
	1:3	   	   
2	1:2	   	   
	1:3	 	 



ภาพที่ 28 (ต่อ) เปรียบเทียบระบบรากต้นกล้าโกกวางใบเล็กไม่ใส่เชื้อราปฏิภาศ เดือนที่ 3 (a)

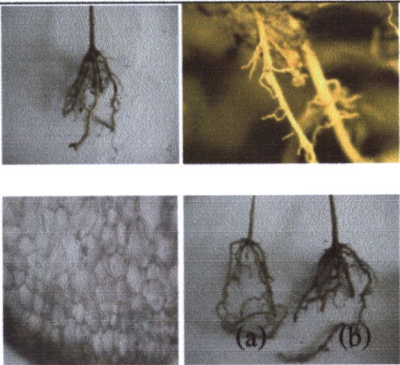
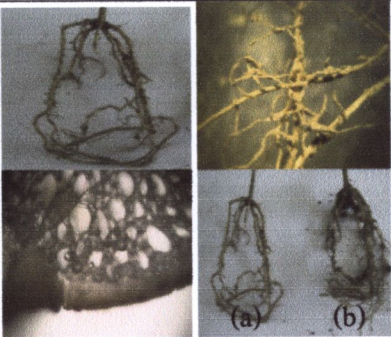
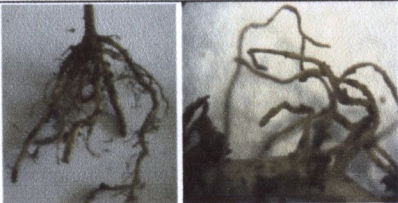
ระบบรากต้นกล้าโกกวางใบเล็ก *T. viride* เดือนที่ 3 (b)

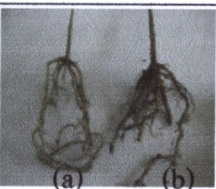
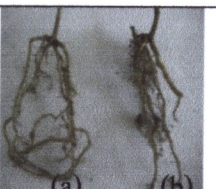
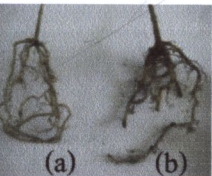
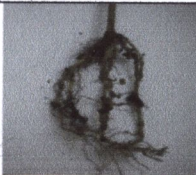
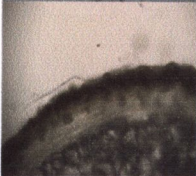
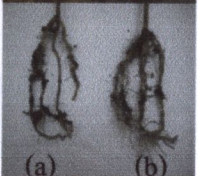
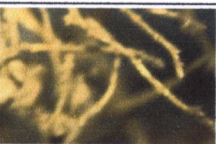
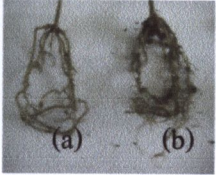
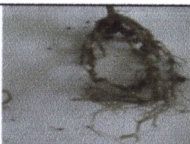
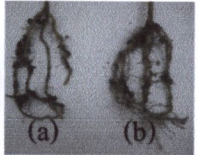
สูตร	อัตราส่วน	ใส่รำข้าว	ไม่ใส่รำข้าว
1	1:2	   	   
	1:3	   	   
2	1:2	 	 

			
	1:3		

ภาพที่ 29 เปรียบเทียบระบบรากต้นกล้าผสมข้าวไม่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์ เดือนที่ 3 (a)

ระบบรากต้นกล้าผสมข้าว *T. hazianum* เดือนที่ 3 (b)

สูตร	อัตราส่วน	ใส่รำข้าว	ไม่ใส่รำข้าว
1	1:2		
	1:3		

		 	 
2	1:2	   	   
	1:3	   	   

ภาพที่ 29 (ต่อ) เปรียบเทียบระบบรากต้นกล้าแสมาขาวไม่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์ เดือนที่ 3 (a)

ระบบรากต้นกล้าแสมาขาว *T. viride* เดือนที่ 3 (b)



ภาพที่ 30 คัดกล้าไม้โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ แสมทะเล แสมขาว ที่เพาะด้วยเชื้อราปฏิปักษ์
สด โดยการใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดที่โคนต้น บริเวณตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร
พ.ศ. 2552-2553

3. การรดน้ำหัวเชื้อราปฏิปักษ์สดที่โคนต้น

การเจริญเติบโตของต้นกล้าไม้โก่งกางใบเล็ก เมื่อรดน้ำหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma* จำนวนสปอร์แขวนลอย 2×10^{10} cfu/ml ปริมาตร 400 มิลลิลิตร หลังจากบ่มที่บริเวณน้ำท่วมถึง นาน 6 เดือน พบว่าต้นกล้าที่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์ *T. viride*, มีการเจริญเติบโต ของจำนวนใบ ขนาดลำต้น ความสูงลำต้น และระบบราก ดีที่สุด 2-3 เท่า โดยพบว่าต้นกล้าไม้โก่งกางใบเล็กที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดมีการเจริญเติบโตมากกว่าต้นควบคุม 2-3 เท่า ดังภาพที่ 31 ถึง 35, 38 ตารางที่ 5 นอกจากนี้ พบว่าต้นกล้าไม้โก่งกางใบเล็กต้นควบคุม ที่ไม่ได้รดเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma* ใบมีลักษณะเป็นจุดๆสีเหลือง น้ำตาล เนื่องจากเชื้อรา *Fusarium* sp. ภาพที่ 34 ส่วนต้นกล้าไม้โก่งกางใบเล็กที่รดเชื้อราปฏิปักษ์ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ *T. viride*, *T. hazianum*, *T. hamatum* จำนวนสปอร์แขวนลอย 2×10^{10} cfu/ml ปริมาตร 400 มิลลิลิตร ต้นกล้าไม้ไม่เกิดเป็นโรค เนื่องจากเชื้อรา *Fusarium* sp.



ภาพที่ 31 การเตรียมหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma*. สำหรับรดน้ำหัวเชื้อราปฏิปักษ์ต้นกล้าไม้โก่งกางใบเล็ก



ภาพที่ 32 ต้นกล้าไม้โกงกางใบเล็กที่เพาะด้วยการรดเชื้อราปฏิปักษ์สด

บริเวณตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2552-2553

a) ต้นควบคุม b) *T. viride* c) *T. hazianum* d) *T. hamatum*



ภาพที่ 33 ระบบรากต้นกล้าไม้โกงกางใบเล็กที่เพาะด้วยรดน้ำเชื้อราปฏิปักษ์สดที่โคนต้น

บริเวณตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2552-2553

a) ต้นควบคุม b) *T. viride* c) *T. hazianum* d) *T. hamatum*



ภาพที่ 34 A. ลักษณะต้นกล้าไม้โก่งกางใบเล็ก (*R. apiculata*) ต้นควมคุมที่เป็นโรคเนื่องจากเชื้อรา

Fussarium sp.

B. ลักษณะสปอร์ ก้านชูสปอร์ เชื้อรา *Fussarium* sp. บนใบโก่งกางใบเล็ก ต้นควมคุม



ภาพที่ 35 การเจริญเติบโตต้นกล้าไม้โก่งกางใบเล็ก *R. apiculata* ที่เพาะด้วยเชื้อราปฏิปักษ์โดยการรดน้ำ พ.ศ. 2252-2553

(a) ต้นควบคุม

(b) ต้นกล้าที่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์ *T. viride*,

(c) ต้นกล้าที่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์ *T. hazianum* (d), ต้นกล้าที่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์ *T. hamatum*

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตต้นกล้าไม้โกงกางใบเล็ก ที่ใส่หัวเชื้อราปฏิภยัสคที่ผสมกับดิน บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2552-2553

เชื้อราปฏิภยัสค	1:2 ใส่รำ										1:2 ไม่ใส่รำ														
	ขนาดลำต้น (cm)					จำนวนใบ					ขนาดลำต้น (cm)					จำนวนใบ					ความสูง				
	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4				
	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4				
<i>T. viride</i>	1.15	1.2	1.34	0	2	4.6	23.8	39.6	41.5	1.2	1.25	1.33	0	2	4.2	24.0	27.9	43.3							
<i>T.hazianum</i>	1.13	1.23	1.3	0	2	3.4	25.2	31.2	32	1.1,	1.21	1.25	0	2	4	24.5	26.1	34.0							
<i>T.hamatum</i>	1.12	1.25	1.25	0	2	3.2	24.5	27.8	30.0	1.13	1.2	1.24	0	2	4	23.5	25.0	30.0							
control	1.19	1.2	1.25	0	2	3.5	22.5	25.0	32.5	1.19	1.2,	1.25	0	2	3.5	22.5	27.0	32.5							
เชื้อราปฏิภยัสค	1:3 ใส่รำ										1:3 ไม่ใส่รำ														
	ขนาดลำต้น (cm)					จำนวนใบ					ขนาดลำต้น (cm)					จำนวนใบ					ความสูง				
	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4				
<i>T. viride</i>	1.1	1.2	1.34	0	2	3.5	22.9	25.6	38.0	1.2,	1.25,	1.4	0	4	6	23.5	32.3	38.2							
<i>T.hazianum</i>	1.13	1.22	1.25	0	2	3.2	23.5	26.8,	31.7	1.2	1.22	1.33	0	2	3	23.1	26.1	32.63							
<i>T.hamatum</i>	1.1	1.2	1.23	0	2	3	24.3	25.0	30.9	1.15	1.2	1.25	0	2	3	23.4	26.1	31.4							
control	1.19	1.2	1.24	0	2	3	22.5	25.0	32.5	1.19	1.2	1.25	0	2	3	22.5	25	32.5							

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตต้นกล้าไม้โกกางใบเล็กที่เพาะด้วยการค่น้ำหัวเชื้อราปฏิภยัสค และการใส่หัวเชื้อราปฏิภยัสคที่โคนต้น
บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2552-2553

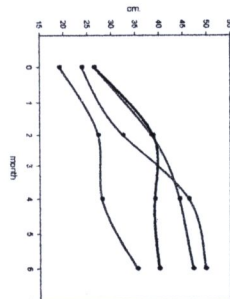
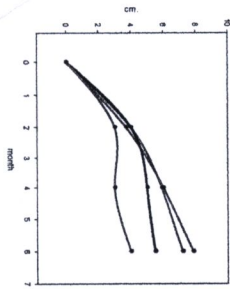
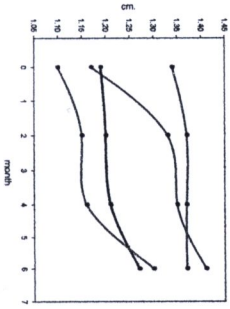
เชื้อรา ปฏิภยัส	การค่น้ำหัวเชื้อราปฏิภยัส												การใส่หัวเชื้อราปฏิภยัสที่โคนต้น											
	ขนาดลำต้น (cm)						จำนวนใบ						ความสูง						ขนาดลำต้น (cm)					
	0	2	4	6	0	2	4	6	0	2	4	6	0	2	4	6	0	2	4	6	0	2	4	6
<i>T.viride</i>	1.17	1.33	1.35	1.41	-	3.7	6	7.85	23.87	32.41	46.2	49.7	0.31	0.57	1.2	1.3	-	4	4	6	22.9	25.7	26.5	30.5
<i>Thazianum</i>	1.34	1.37	1.37	1.37	-	4	5.9	7.2	26.42	38.38	44.25	47.1	0.2	0.42	1.1	1.2	-	4	4	6	17.3	18.22	22.4	26.7
<i>Thamatum</i>	1.19	1.2	1.21	1.27	-	4	5	5.5	26.45	38.75	39.08	40	0.2	0.4	0.98	1.1	-	4	4	5	15.3	25.2	26.2	29.1
control	1.1	1.15	1.16	1.3	-	3	3	4	19.17	27.25	28	35.4	0.2	0.4	0.6	0.8	-	2	2.6	4	19	20	21.2	24.05

การลดน้ำหนักเชื้อราปฏิปกษ์

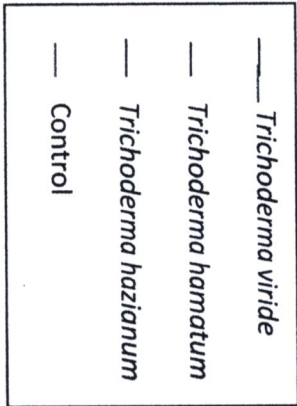
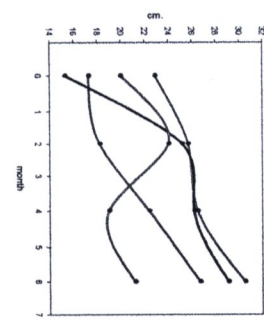
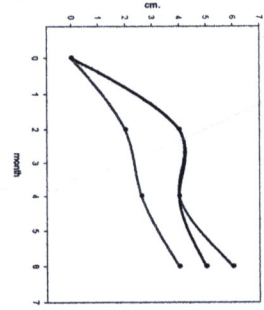
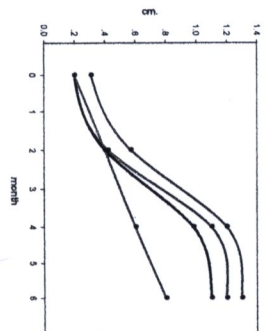
ขนาดลำต้น(cm.)

จำนวนใบ

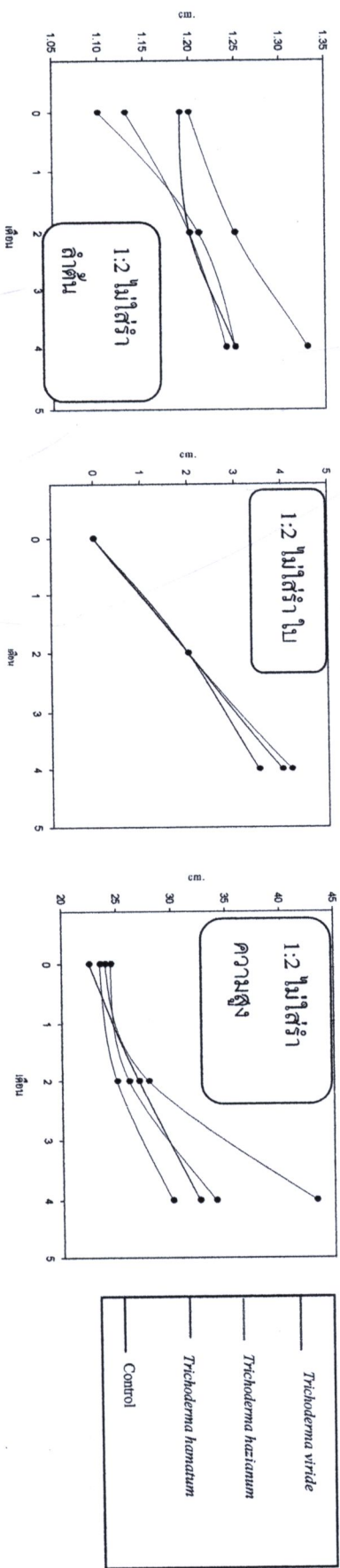
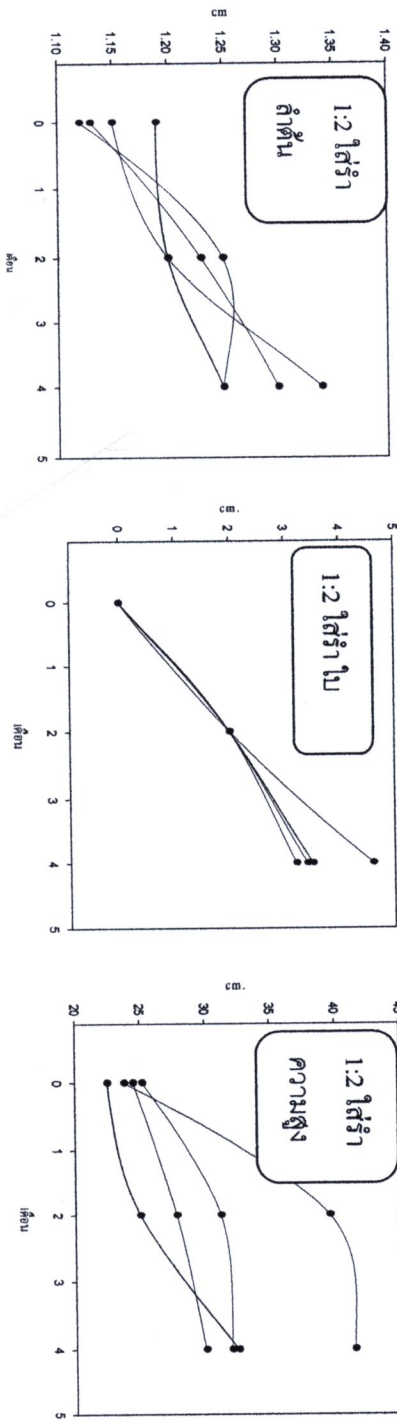
ความสูง(cm.)



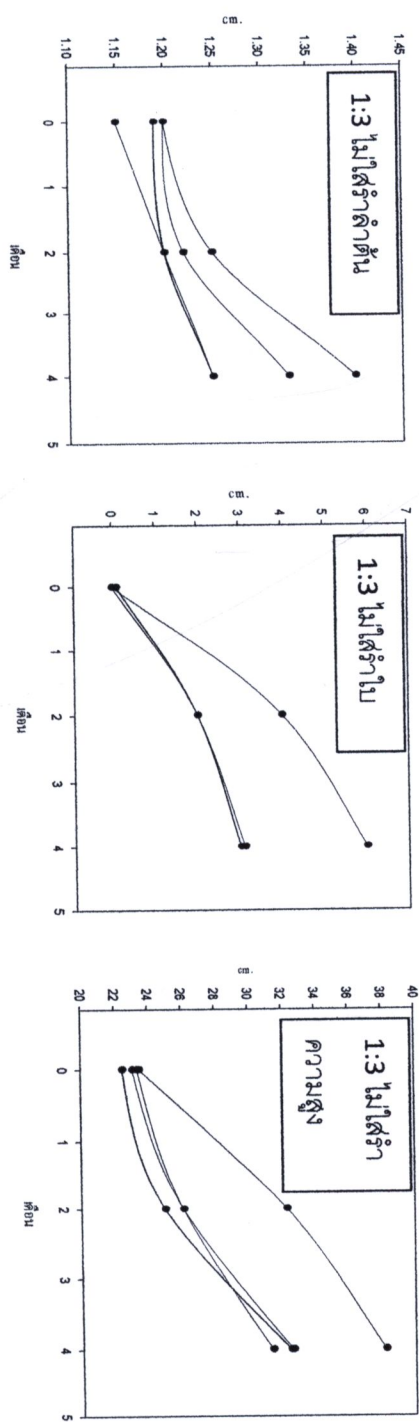
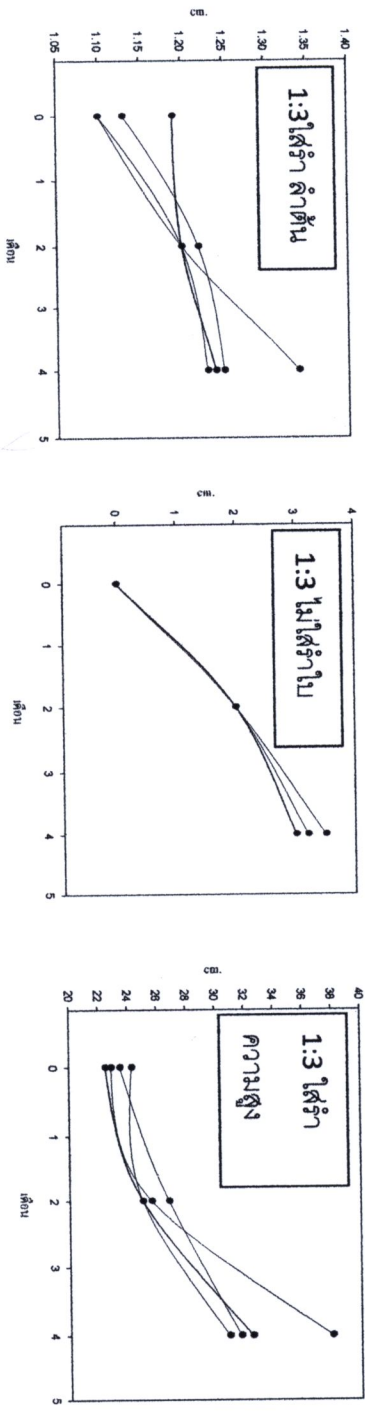
การใส่หัวเชื้อราปฏิปกษ์ที่โคนต้น



ภาพที่ 30 การเจริญเติบโตต้นกล้าไม้โกลกทางใบเล็กที่เพาะด้วยการลดน้ำหนักเชื้อราปฏิปกษ์ที่โคนต้น และการใส่หัวเชื้อราปฏิปกษ์ที่โคนต้น บริเวณนาทุ่งร้าง

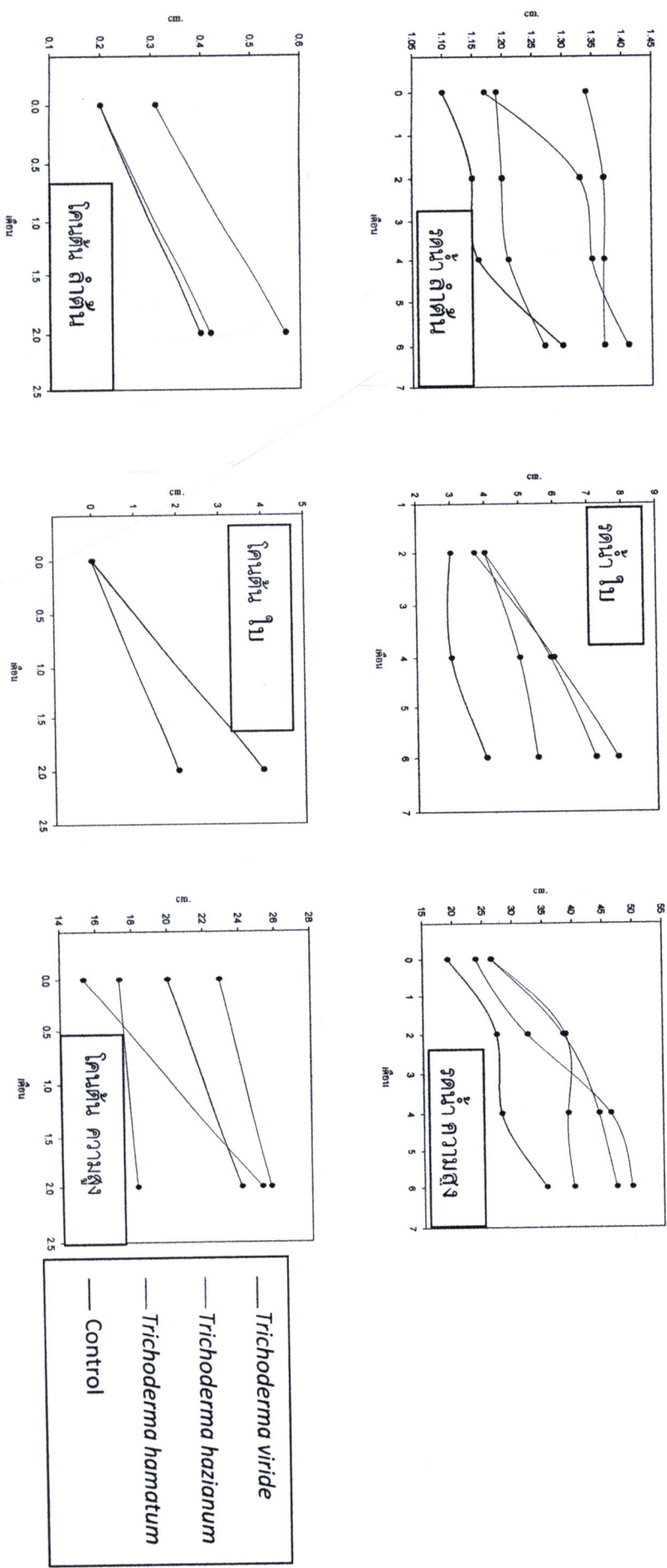


ภาพที่ 36 การเจริญเติบโตต้นกล้าในหลอดทดลองที่ใส่หัวเชื้อราปฏิชีวนะผสมกับดิน อัตราส่วน 1 : 2 บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2552-2553



— *Trichoderma viride*
— *Trichoderma hazianum*
— *Trichoderma hamatum*
— Control

ภาพที่36(ต่อ) ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตต้นกล้าในโรงกลั่นเมล็ดข้าวที่ใส่หัวเชื้อราปฏิชีวนะผสมกับดิน อัตราส่วน 1 : 3 บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2552-2553



ภาพที่ 37 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตต้นกล้าไม้โกลกภายในเวลาที่เพาะด้วยการรดน้ำหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด และการใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดที่โคนต้น บริเวณนาทุ่งรัง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2552-2553

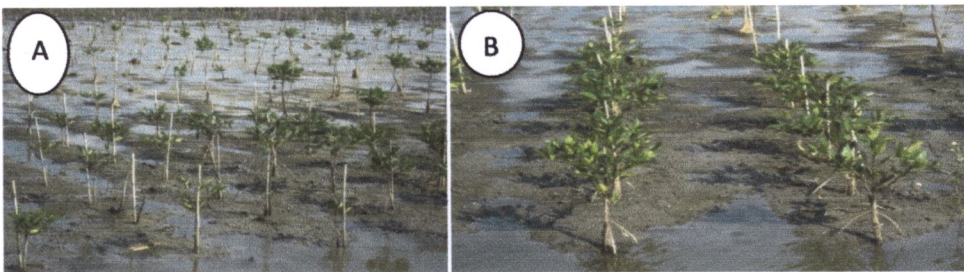
4.3 การเจริญเติบโตต้นโกงกาง ที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma*

บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร

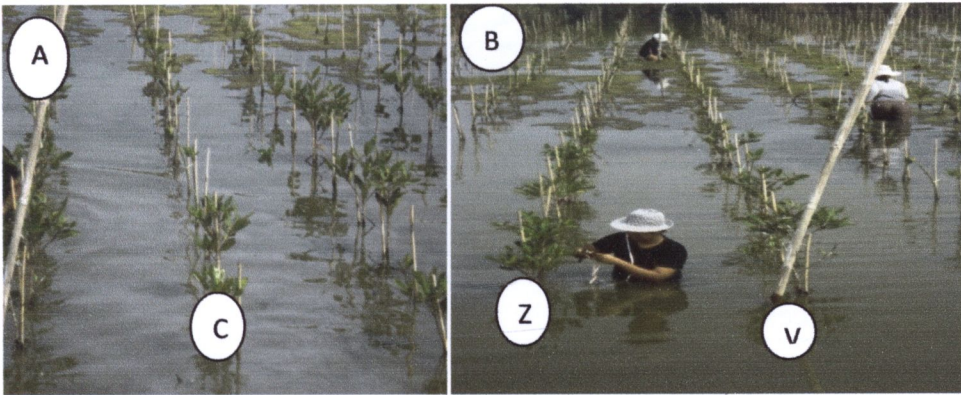
การเจริญเติบโตต้นกล้าโกงกางใบเล็ก และ โกงกางใบใหญ่ ที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma* จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *T. viride* *T. hazianum* *T. hamatum* ด้วยวิธีการใช้หัวเชื้อราปฏิปักษ์สด 3 วิธี ได้แก่ การผสมหัวเชื้อราปฏิปักษ์สดกับดิน การรดน้ำหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด และการใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดที่โคนต้น บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่าง พ.ศ. 2553-2554 ปรากฏผลการศึกษา ดังนี้

4.3.1.การผสมหัวเชื้อราปฏิปักษ์สดกับดิน

การเจริญเติบโตของต้นกล้าโกงกางใบเล็กที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma* จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *T. viride* *T. hazianum* *T. hamatum* โดยการผสมหัวเชื้อราปฏิปักษ์สดกับดิน อัตรา 1:2 และ 1:3 มีเชื้อราปฏิปักษ์ในดินเท่ากับ 5×10^6 cfu/ml นำต้นกล้าโกงกางใบเล็กอายุ 6 เดือน ไปปลูกบริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร วัดการเจริญเติบโตของต้นโกงกางใบเล็ก นาน 16 เดือน ระหว่าง พ.ศ. 2553-2554 เปรียบเทียบกับต้นควบคุมที่ไม่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์ พบว่าต้นโกงกางใบเล็กที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์ *T. viride* 1:2 ไม่ใส่รำ มีการเจริญเติบโตของขนาดลำต้น ความสูงของลำต้น และจำนวนใบ ดีที่สุด รองลงมาพบว่าต้นโกงกางใบเล็กที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์ *T. hazianum* *T. hamatum* ส่วนต้นควบคุมที่ไม่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์มีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด ตามลำดับ ภาพที่ 38 ถึง 41



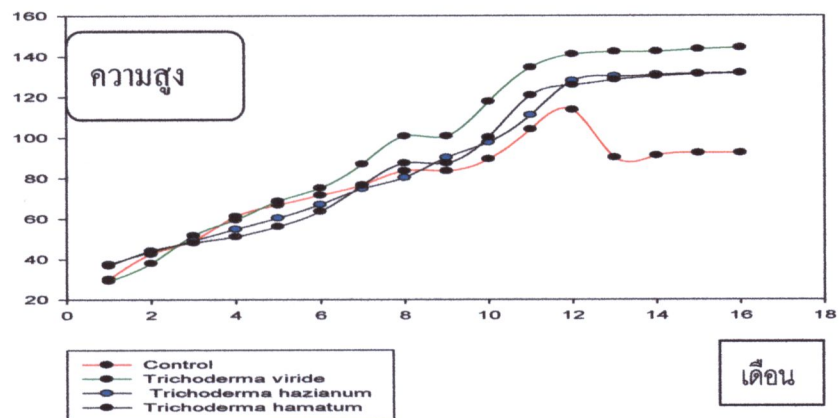
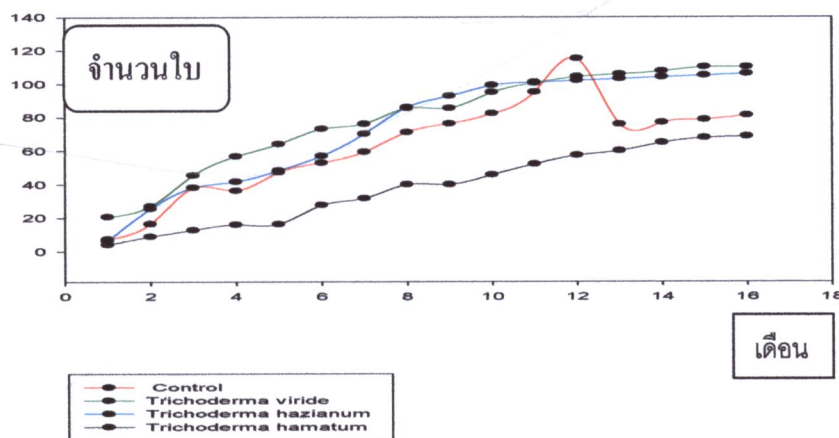
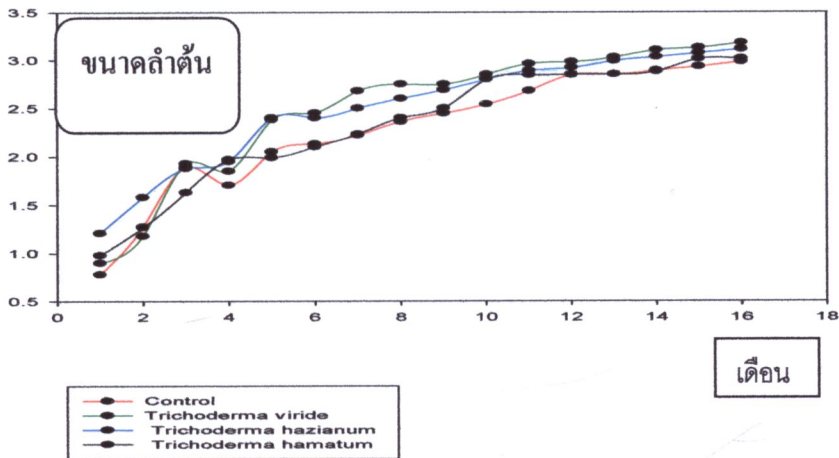
ภาพที่ 38 A. การเจริญเติบโตต้นโกงกางใบเล็ก ชุดควบคุม(C) บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร หลังปลูกกล้าไม้ 8 เดือน ระหว่าง พ.ศ. 2553-2554
B. การเจริญเติบโตต้นโกงกางใบเล็ก ที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *T. viride* (V) *T. hazianum* (Z) ผสมกับดิน อายุ 8 เดือน บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่าง พ.ศ. 2553-2554



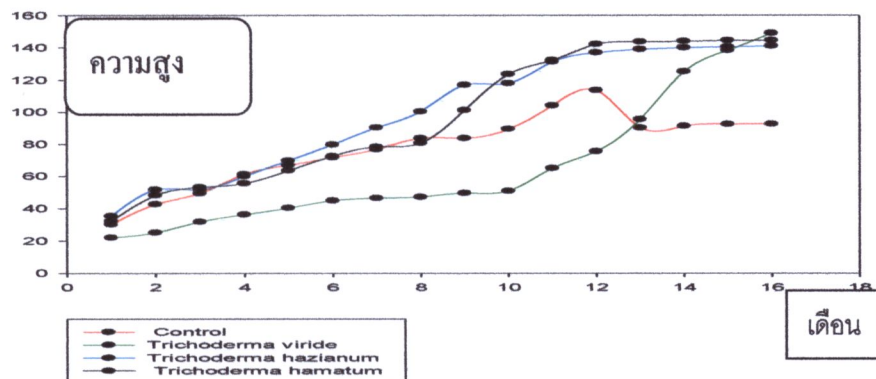
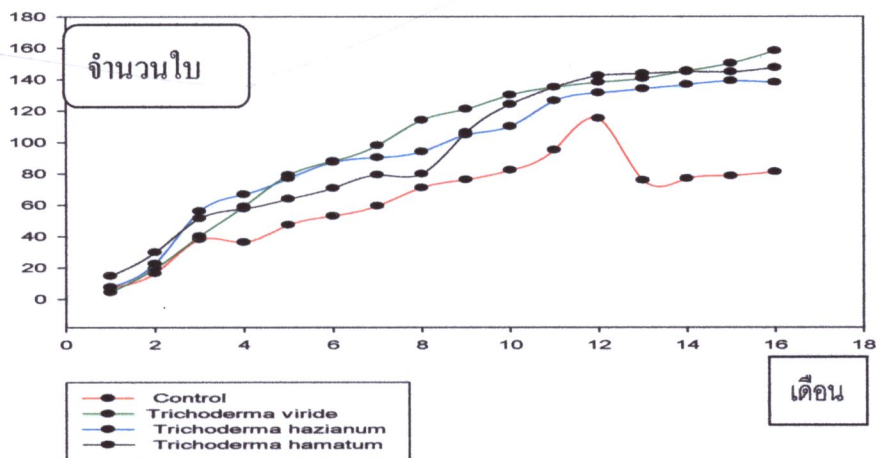
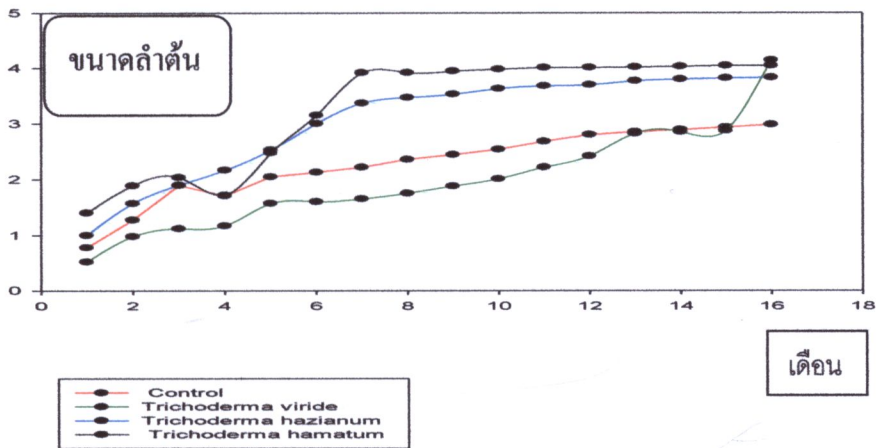
ภาพที่ 39 A. การเจริญเติบโตต้นโกงกางใบเล็กชุดควบคุม
B. ต้นที่ใส่หัวเชื้อราสด *T. viride* *T. hazianum*



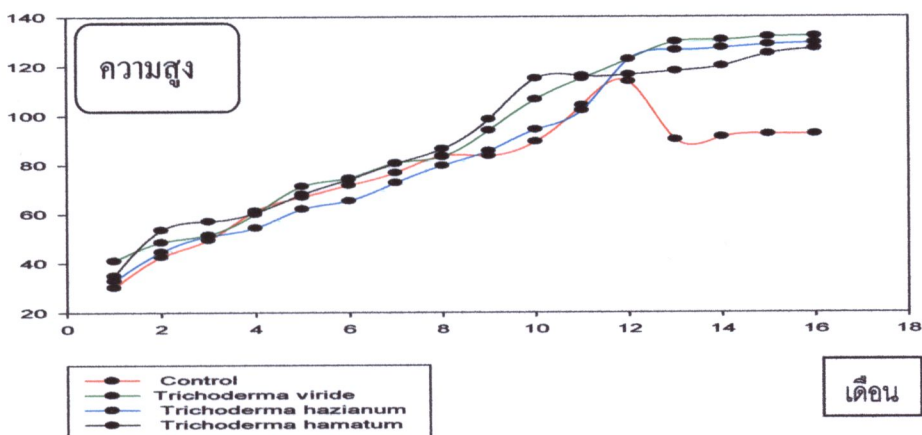
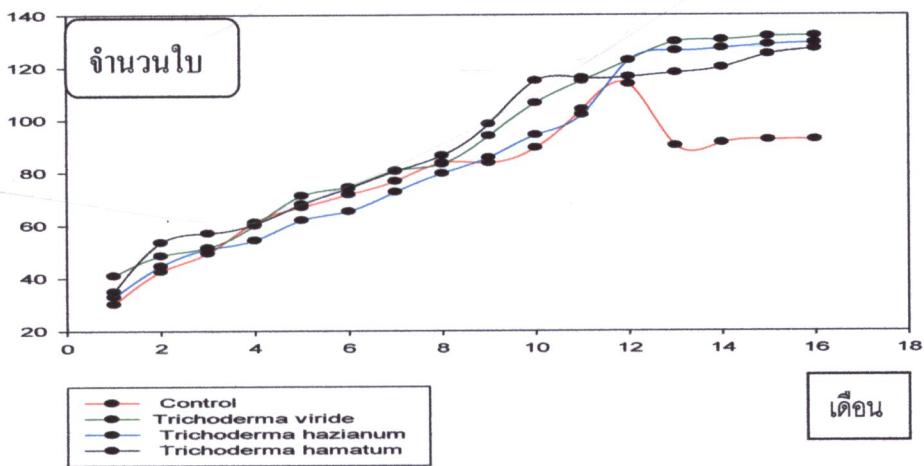
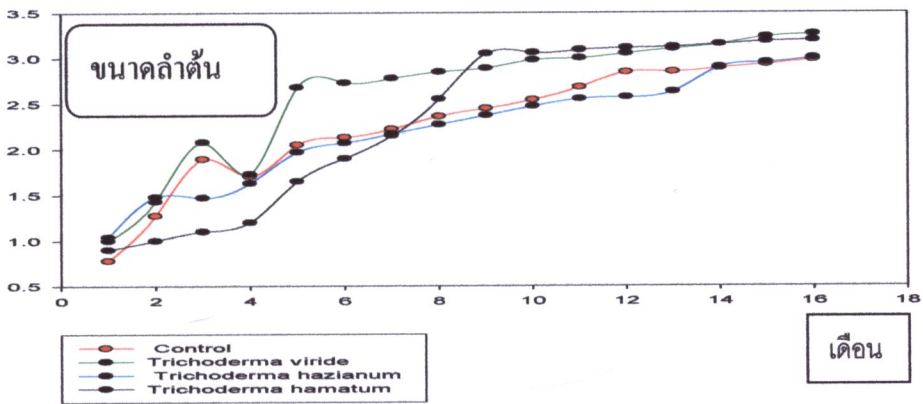
ภาพที่ 40 การเจริญเติบโตต้นโกงกางใบเล็กที่เพาะด้วยเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma viride*
อายุ 18 เดือน บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ปี 2553-2554



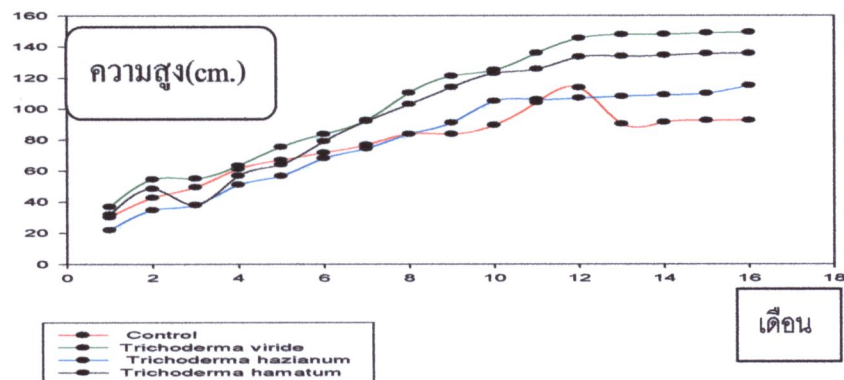
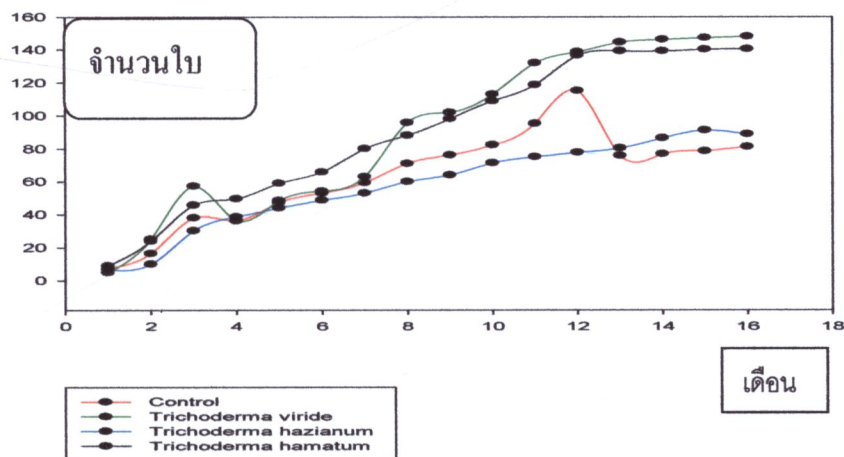
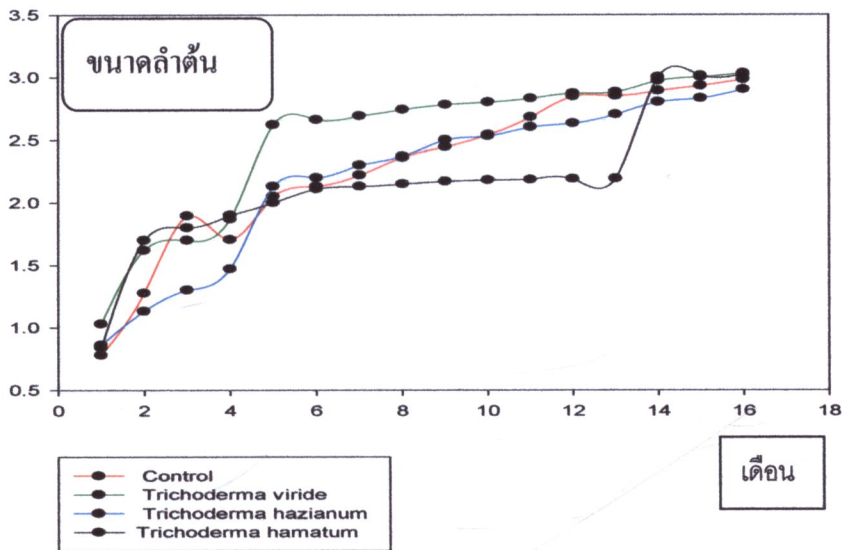
ภาพที่ 41 การเจริญเติบโตของต้นโกกวางใบเล็ก ที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดต่อดิน 1:2 โดยน้ำหนัก
ใส่ไร่ บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร



ภาพที่41(ต่อ) การเจริญเติบโตของดิน โกงกางใบเล็ก ที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดต่อดิน 1:2 ไม่ใส่รา
บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร



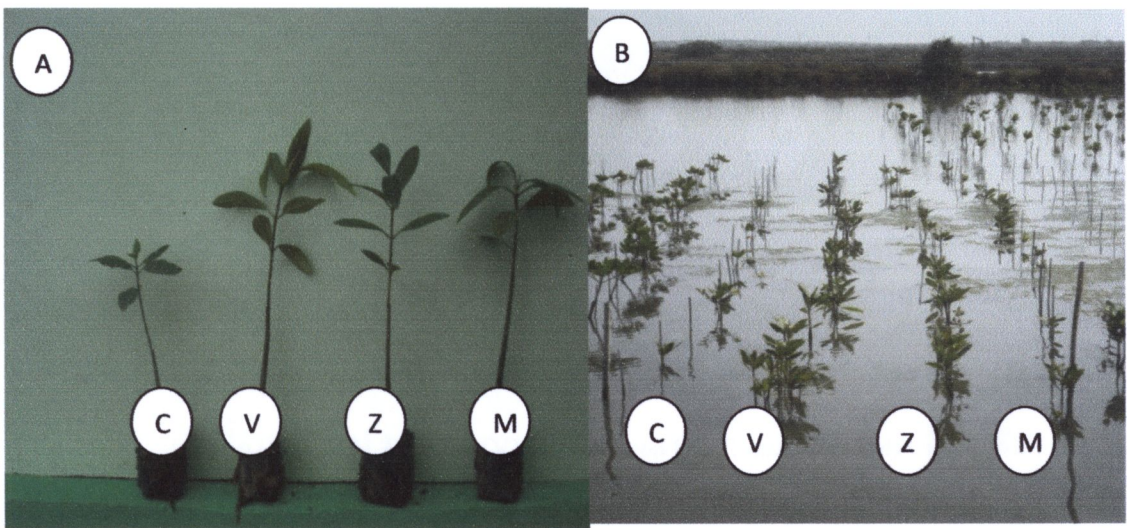
ภาพที่41(ต่อ) การเจริญเติบโตของต้นโกกวางใบเล็ก ที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดต่อดิน 1:3 ใส่รำ
บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร



ภาพที่41(ต่อ) การเจริญเติบโตของต้นโกกวางใบเล็ก ที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดต่อดิน 1:3 ไม่ใส่รำ
บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร

4.3.2. การรดน้ำหัวเชื้อราปฏิปักษ์

การเจริญเติบโตของต้นกล้าโกงกางใบเล็กที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma* จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *T. viride* *T. hazianum* *T. hamatum* โดยการรดน้ำหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด 2×10^{10} cfu/ml ปริมาตร 400 มิลลิลิตร ที่โคนต้นทุกวันในช่วงเย็น ช่วงปลายฝนต้นหนาว ปริมาตรน้ำหัวเชื้อราปฏิปักษ์ทั้งหมดที่ใช้รดต้นกล้า 20 ลิตร บ่มต้นกล้าโกงกางใบเล็ก บริเวณที่น้ำท่วมถึงตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร นาน 6 เดือน นำต้นกล้าโกงกางใบเล็กไปปลูกบริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร วัดการเจริญเติบโตของต้นโกงกางใบเล็ก นาน 6 เดือน เปรียบเทียบกับต้นควบคุมที่ไม่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สด พบว่าต้นโกงกางใบเล็กที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *T. viride* โดยการรดหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด มีการเจริญเติบโตของขนาดลำต้น ความสูงของลำต้น และจำนวนใบ ดีที่สุด รองลงมาพบว่าต้นโกงกางใบเล็กที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *T. hazianum* *T. hamatum* โดยการรดหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด ส่วนต้นควบคุมที่ไม่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุดตามลำดับ ภาพที่ 42



ภาพที่ 42 A. การเจริญเติบโตต้นกล้าโกงกางใบเล็ก ที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด โดยการรดน้ำ

หัวเชื้อราปฏิปักษ์ *T. viride* (V) *T. hazianum* (Z) *T. hamatum* (M)

และชุดควบคุม (C) อายุ 6 เดือน

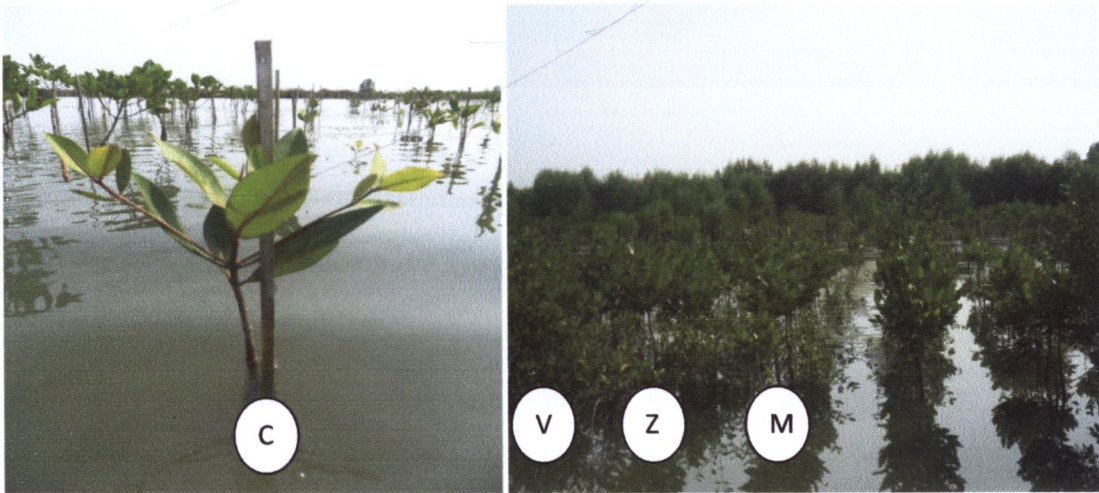
B. การเจริญเติบโตต้นโกงกางใบเล็ก ที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด โดยการรดน้ำ

หัวเชื้อราปฏิปักษ์ *T. viride* (V) *T. hazianum* (Z) *T. hamatum* (M) และชุดควบคุม (C)

อายุ 6 เดือน บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2553-2554

4.3.3 การใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดที่โคนต้น

การเจริญเติบโตของต้นกล้าโกงกางใบใหญ่ที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma* จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *T. viride* *T. hazianum* *T. hamatum* โดยการการใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดโคนต้น 2×10^{10} cfu/ml น้ำหนัก 40 กรัมต่อต้น บ่มต้นกล้าโกงกางใบใหญ่นาน 6 เดือน นำต้นกล้าโกงกางใบใหญ่ไปปลูก บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร พบว่าต้นกล้าที่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์สด *T. viride*, มีการเจริญเติบโตของใบ ลำต้น และราก เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมตารางที่ 3 รองลงมา ได้แก่ ต้นกล้าที่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์สด *T. hazianum*, *T. hamatum* ดังภาพที่ 43 ถึง 46



ภาพที่ 43 A. การเจริญเติบโตต้นโกงกางใบใหญ่ ชุดควบคุม(C) อายุ 6 เดือน

B. การเจริญเติบโตต้นโกงกางใบใหญ่ ที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด โดยการใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์ *T. viride* (V) *T. hazianum* (Z) *T. hamatum* (M) ที่โคนต้น อายุ 6 เดือน บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2553-2554

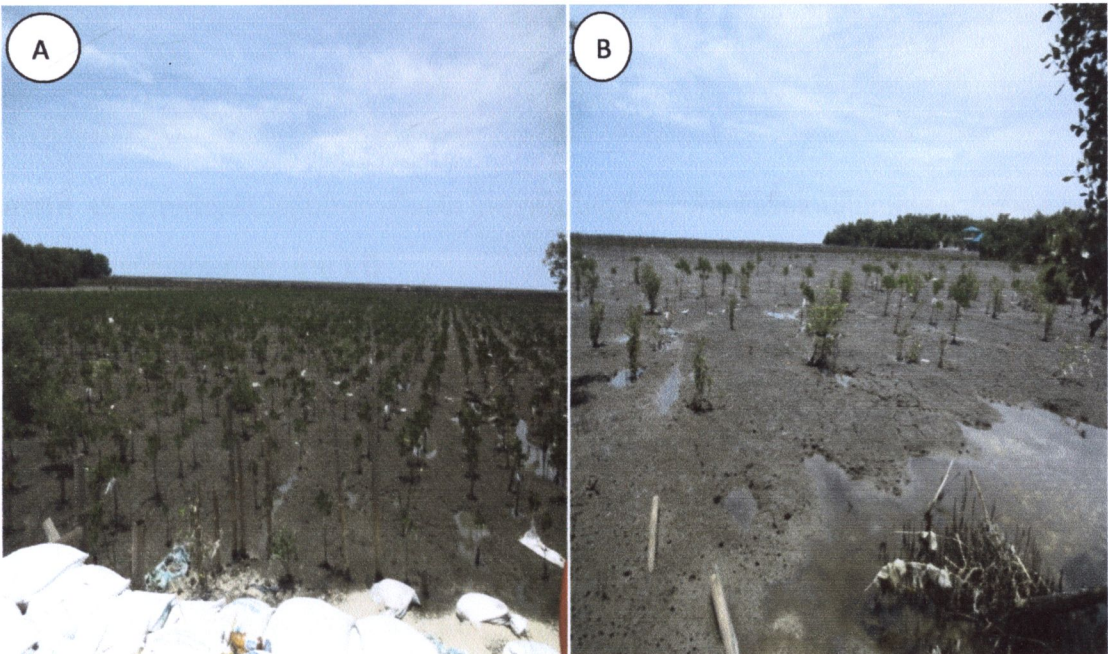


ภาพที่ 44 การเจริญเติบโตของต้นโกงกางใบใหญ่ ที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดที่โคนต้น

บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร

การเจริญเติบโตต้นโกงกางใบเล็ก (*R. apiculata*) โกงกางใบใหญ่ (*R. macronata*) ที่เพาะด้วยเชื้อราปฏิปักษ์สด *Trichoderma* จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *T. viride*, *T. hazianum* และ *T. hamatum* บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ปี 2553-2554 ด้วยการใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สด 3 วิธี ได้แก่ การใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดผสมกับดินเลน การใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดที่โคนต้น และการรดน้ำหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด พบว่าต้นกล้าไม้โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ ที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *T. viride* ที่โคนต้น น้ำหนัก 40 กรัมต่อ จำนวนสปอร์ 3.2×10^{10} cfu/gm มีการเจริญเติบโตของจำนวนใบ ขนาดลำต้น ความสูงและระบบรากดีที่สุด รองลงมา ได้แก่ ต้นกล้าไม้ที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สด *T. hazianum* และ *T. hamatum* ที่โคนต้น ตามลำดับ โดยต้นกล้าโกงกางที่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์สดที่โคนต้น และรดน้ำหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด มีการเจริญเติบโตของจำนวนใบ ขนาดลำต้น ความสูงและระบบรากมากกว่าต้นกล้าควบคุมประมาณ 2-3 เท่า และมีอัตราการรอดของกล้าไม้มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ **ดั่งภาพที่ 45** เนื่องจากเชื้อราปฏิปักษ์จะเกาะบริเวณปลายรากต้นกล้าและต้นไม้อย่างเป็นกระจุก (Arbusculars) หรือเส้นใยมีรูปร่างเป็นรูปกระบอก (Vesicles) ทำให้ต้นกล้าโกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่มีพื้นที่ผิวในการขนถ่ายอาหารบริเวณผิวดินได้ลึก 10 ถึง 20 เซนติเมตร เพื่อดูดอาหาร ได้แก่ ธาตุฟอสฟอรัส ไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียม และธาตุอื่นๆ

และน้ำให้กับต้นกล้า ทำให้ต้นกล้าผลิตดอกออกผลและสามารถผลิตสารที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง ช่วยป้องกันโรคที่จะเกิดกับระบบรากของต้นกล้าและต้นไม้ ช่วยต้านทานโลหะหนักและฝนกรด ช่วยให้ต้นกล้าและต้นไม้ เจริญเติบโต แข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้ง ทนทานต่อดินเค็ม (saline soils) ทนทานต่อความเป็นกรดและด่าง ช่วยปรับความเป็นกรดและด่างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ช่วยเพิ่มพูนการเจริญเติบโตของต้นกล้า 1-7 เท่าจากอัตราปกติ ช่วยย่อยสลายซากพืชและแร่ธาตุที่ไม่เป็นประโยชน์ให้กลายเป็นธาตุอาหารที่มีประโยชน์ต่อต้นกล้าและต้นไม้ ซึ่งทำให้บริเวณพื้นที่ที่ทำเหมืองแร่ และนาเกลือร้าง บริเวณป่าชายเลนที่มีความเป็นกรดและด่าง เท่ากับ 5.5-6.5 อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ต้นกล้าโกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่สามารถเจริญเติบโตได้ดี (Frank, 2005) ซึ่งเป็นการเพิ่มพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศให้เพิ่มมากขึ้น ช่วยลดภาวะโลกร้อน ซึ่งวิธีการใช้หัวเชื้อราปฏิปักษ์จากจีเอ็มโอ นิยมใช้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากหัวเชื้อปฏิปักษ์ที่ได้เป็นเชื้อบริสุทธิ์ปราศจากเชื้ออื่นปนเปื้อนและได้สายพันธุ์ที่ดี (Frank, 2005) ทำให้ต้นกล้าและต้นไม้ที่ใส่หัวเชื้อปฏิปักษ์มีการเจริญเติบโตเพิ่มมากกว่าต้นกล้าที่ไม่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์(ควบคุม) ประมาณ 2- 3 เท่า





ภาพที่ 45 การเจริญเติบโตต้นโกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด นาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร อายุ 1 ปี

A. โกงกางใบเล็กที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์ จนกระทั่งอายุ 6 เดือน แล้วนำกล้าไม้ไปปลูกในพื้นที่นาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร อายุ 1 ปี

B โกงกางใบเล็กที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์ ปลูกสลับกับกล้าไม้โกงกางใบใหญ่ และเสมทะเล (Seeding) ที่ไม่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์ บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร อายุ 1 ปี

C. โกงกางใบใหญ่ที่ปลูกด้วยฝัก (legume) โดยไม่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์ บริเวณดินเลนงอกใหม่หลังแนวไม้ไผ่ ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร อายุ 3 ปี

D. โกงกางใบใหญ่ที่ปลูกด้วยกล้าไม้ (Seeding) ที่ไม่ใส่หัวเชื้อราปฏิปักษ์ บริเวณดินเลนงอกใหม่หลังแนวไม้ไผ่ ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร อายุ 3 ปี



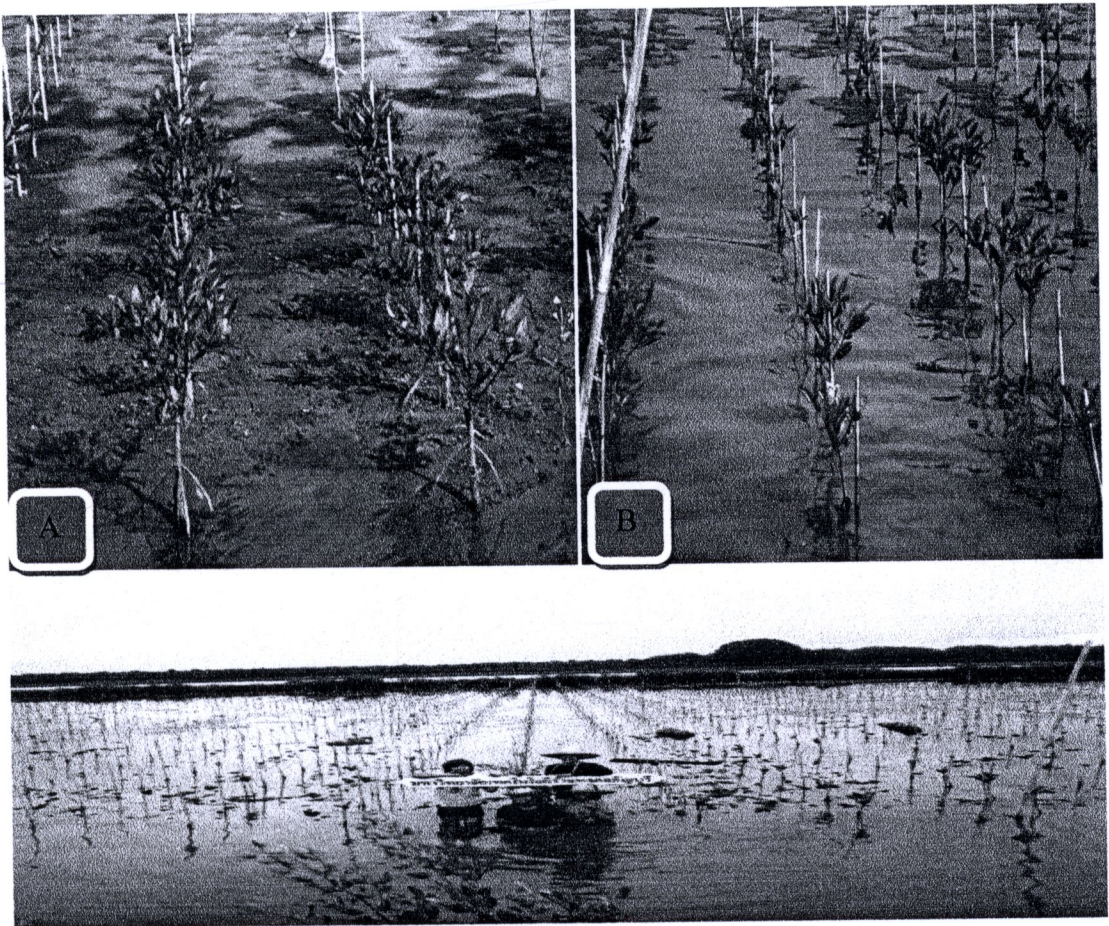
ภาพที่ 46 โกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่ และเสมขาวที่เพาะกล้าไม้ด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์ อายุ 6 เดือน
นำกล้าไม้ไปปลูกในพื้นที่นาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร อายุ 1 ปี

4.4 การย่อยสลายของใบโกงกางและใบแสม บริเวณนาุ้งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร

การย่อยสลายใบไม้เบิกนำ ได้แก่ ใบโกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*), ใบโกงกางใบเล็ก (*R. apiculata*), ใบแสมขาว (*A. alba*) และใบแสมทะเล (*A. marina*) บริเวณนาุ้งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2552-2553 จำนวน 2 แปลง ได้แก่ แปลงที่ปลูกด้วยกล้าไม้ที่เพาะด้วยเชื้อราปฏิปักษ์ และแปลงที่ปลูกด้วยกล้าไม้ที่ไม่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์ (ควบคุม) อายุ 8 เดือน (ภาพที่ 47) พบว่าการย่อยสลายใบไม้เบิกนำ บริเวณแปลงที่ปลูกด้วยกล้าไม้ที่เพาะด้วยเชื้อราปฏิปักษ์ ใบโกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่ ถูกย่อยสลายลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ของใบไม้ทั้งหมด ใช้เวลาประมาณ 3 เดือน และถูกย่อยสลายหมดใช้เวลา 8 เดือน ใบแสมขาวและใบแสมทะเล ถูกย่อยสลายลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ของใบไม้ทั้งหมด ใช้เวลาประมาณ 2 เดือน และถูกย่อยสลายหมดใช้เวลา 6 เดือน ส่วนแปลงที่ปลูกด้วยกล้าไม้ที่ไม่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์ (ควบคุม) ใบโกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่ ถูกย่อยสลายลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ของใบไม้ทั้งหมด ใช้เวลาประมาณ 4 เดือน และถูกย่อยสลายหมดใช้เวลา 8 เดือน ใบแสมขาวและใบแสมทะเล ถูกย่อยสลายลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ของใบไม้ทั้งหมด ใช้เวลาประมาณ 3 เดือน และถูกย่อยสลายหมดใช้เวลา 6 เดือน ดังตารางที่ 6-7 ภาพที่ 48-49)

ซึ่งจะเห็นว่าการย่อยสลายใบไม้เบิกนำ บริเวณนาุ้งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ทั้ง 2 แปลง ได้แก่ แปลงที่ปลูกด้วยกล้าไม้ที่เพาะด้วยเชื้อราปฏิปักษ์ แปลงที่ปลูกด้วยกล้าไม้ที่ไม่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์ (ควบคุม) อายุ 18 เดือน พ.ศ 2552-2553 ใช้เวลาสำหรับการย่อยสลายใบไม้เบิกนำมากกว่าการย่อยสลายใบไม้เบิกนำ บริเวณป่าชายเลนที่สมดุลงธรรมชาติ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ 2540 (จิรัชศักดิ์, 2542 Sukhan, 2001, สนิท, 2547) เนื่องจากปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน ความเค็ม น้ำขึ้นน้ำลง อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ บริเวณนาุ้งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาครแตกต่างบริเวณป่าชายเลนที่สมดุลงธรรมชาติ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ 2540 (จิรัชศักดิ์, 2542) นอกจากนี้ปัจจัยทางชีวภาพ เช่น จำนวนชนิดพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ เช่น เชื้อรา อายุต้นไม้อเบิกนำ บริเวณนาุ้งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร มีอายุน้อยกว่าบริเวณป่าชายเลนที่สมดุลงธรรมชาติ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ 2540 (Sukhan, 2001) จึงส่งผลให้การย่อยสลายใบไม้เบิกนำบริเวณนาุ้งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาครใช้เวลามากกว่าบริเวณป่าชายเลนที่สมดุลงธรรมชาติ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร จากผลการศึกษาเปรียบเทียบ

การย่อยสลายใบไม้เบิกนำข้างคัน (อายุประมาณ 2 ปี) ใช้ระยะเวลาย่อยสลายใบไม้เบิกนามากกว่า บริเวณป่าชายเลนที่สมดุลธรรมชาติ ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งถ้าหากปล่อยให้ต้นไม้อเบิกนำ บริเวณนาุ้งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร มีอายุประมาณ 4 ปี ก็ทำให้ปริมาณธาตุอาหารหลักดินสู่ต้นไม้อเบิกนามากขึ้น ดังนั้น เราควรฟื้นฟูบริเวณนาุ้งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร โดยการปลูกต้นกล้าไม้อที่เพาะด้วยเชื้อราปฏิปักษ์ ที่มีอายุไม้อเบิกนำ ประมาณ 4 ปี เราก็จะได้ระบบนิเวศป่าชายเลนที่สมดุลธรรมชาติได้



ภาพที่ 47 บริเวณนาุ้งร้างแปลงที่ปลูกด้วยกล้าไม้อที่เพาะด้วยเชื้อราปฏิปักษ์(A) และแปลงที่ปลูกด้วยกล้าไม้อที่ไม่ใส่เชื้อราปฏิปักษ์(ควบคุม)(B) อายุ 8 เดือน พ.ศ 2552-2553

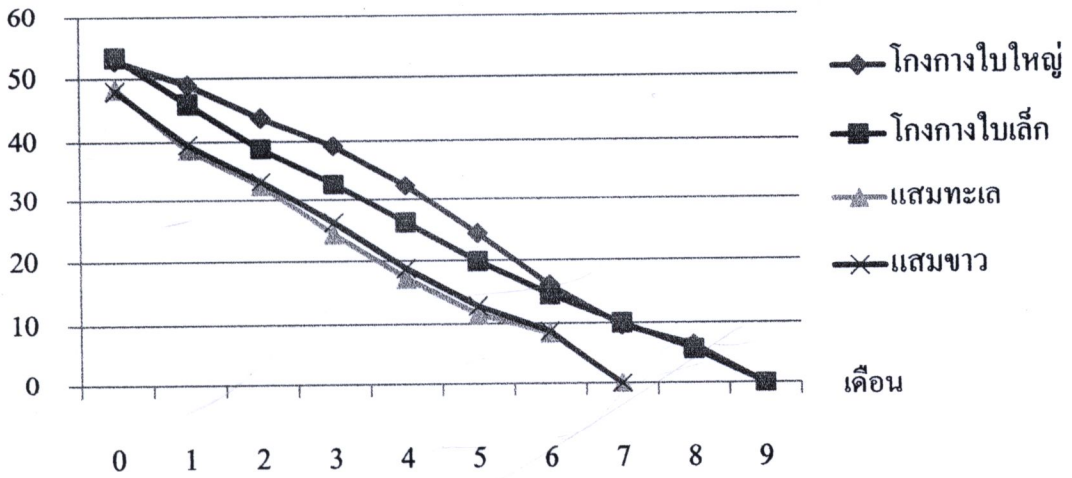
ตารางที่ 6 น้ำหนักแห้ง (gm. dry weight) ของใบ โกงกางใบใหญ่ ใบ โกงกางใบเล็ก ใบแสมทะเล และใบแสมขาวที่เหลือในแต่ละเดือน

ชนิดของ ใบไม้	แปลง	เดือน 0	เดือน 1	เดือน 2	เดือน 3	เดือน 4	เดือน 5	เดือน 6	เดือน 7	เดือน 8	เดือน 9
ใบ โกงกาง ใบใหญ่ (กรัม)	1	50.2	46.2	42.8	38.9	31.7	27.4	19.8	11.4	5.8	0
	2	52.8	48.9	43.5	36.3	32.2	24.3	17.1	11.4	4.2	0
	3	55.3	51.7	44.9	42.4	32.1	21.4	11.2	6.3	0	-
	เฉลี่ย	52.7	48.9	43.7	39.2	32.3	24.4	16.0	9.7	5.0	0
ใบ โกงกาง ใบเล็ก (กรัม)	1	51.0	42.3	33.4	28.3	20.6	17.2	11.2	7.3	4.1	0
	2	53.2	46.7	39.2	32.5	28.4	21.4	18.6	13.1	8.8	0
	3	55.7	49.0	43.8	37.2	29.6	21.1	14.2	9.8	4.3	0
	เฉลี่ย	53.3	46.0	38.8	32.7	26.2	19.9	14.7	10.1	5.7	0
ใบแสม ทะเล (กรัม)	1	51.5	43.7	36.7	29.4	21.8	15.3	8.5	0	-	-
	2	45.3	33.6	28.1	19.3	12.7	7.8	0	-	-	-
	เฉลี่ย	48.4	38.6	32.4	24.4	17.3	11.5	8.5	0	-	-
ใบแสมขาว (กรัม)	1	44.7	36.8	29.7	22.8	16.3	11.2	8.3	0	-	-
	2	51.3	42.3	36.6	29.7	21.31	14.5	9.2	0	-	-
	เฉลี่ย	48	39.6	33.2	26.3	18.8	12.9	8.8	0	-	-

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การย่อยสลายของใบโก่งกางใบใหญ่ ใบโก่งกางใบเล็ก ใบแสมทะเล และ ใบแสมขาวในแต่ละเดือน

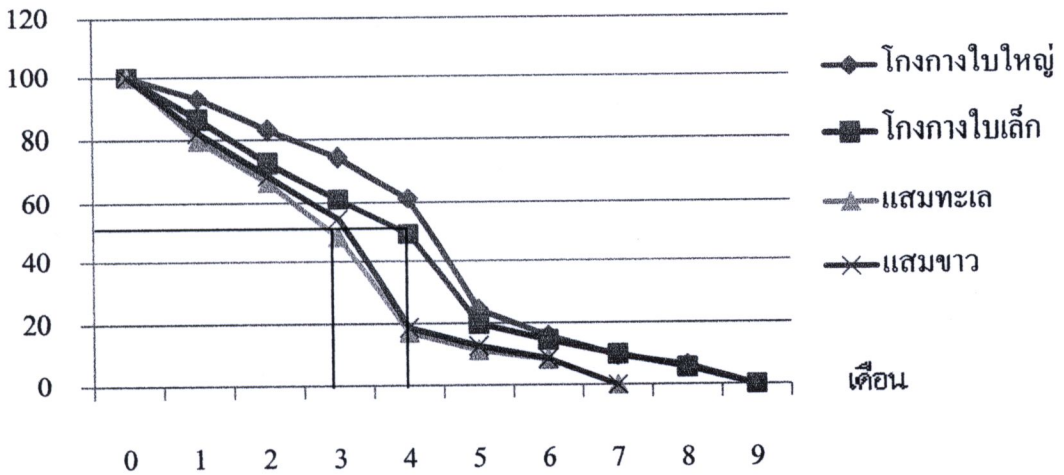
ชนิดของ ใบไม้	แปลง	เดือน 0	เดือน 1	เดือน 2	เดือน 3	เดือน 4	เดือน 5	เดือน 6	เดือน 7	เดือน 8	เดือน 9
ใบโก่งกาง ใบใหญ่ (%)	1	100	92.0	85.3	77.5	63.1	59.6	39.4	22.7	11.6	0
	2	100	92.6	83.34	82.4	60.9	46.0	32.4	21.6	13.6	0
	3	100	93.5	81.2	81.2	76.6	38.8	20.3	11.4	0	-
	เฉลี่ย	100	92.8	82.9	74.4	61.3	46.1	30.4	18.6	8.4	0
ใบโก่งกาง ใบเล็ก (%)	1	100	83.0	65.5	55.5	40.4	33.7	22.0	14.3	8.0	0
	2	100	87.8	73.7	61.1	53.4	40.2	34.9	24.6	16.5	0
	3	100	87.9	78.6	66.8	53.1	37.9	25.5	17.6	7.7	0
	เฉลี่ย	100	86.3	72.8	61.2	49.2	37.3	27.4	18.8	10.75	0
ใบแสม ทะเล (%)	1	100	84.9	71.3	57.1	43.3	29.7	16.5	0	-	-
	2	100	74.2	62.0	42.6	28.0	17.2	0	-	-	-
	เฉลี่ย	100	79.8	66.9	48.1	35.5	23.8	17.6	0	-	-
ใบแสมขาว (%)	1	100	82.3	66.4	51.0	36.5	25.1	18.6	0	-	-
	2	100	82.5	71.3	57.9	41.5	28.3	17.9	0	-	-
	เฉลี่ย	100	82.2	69.0	54.6	39.2	26.7	18.2	0	-	-

น้ำหนัก (กรัม)



ภาพที่ 48 น้ำหนักแห้ง (gm. dry weight) ของใบโก้งกางใบใหญ่ ใบโก้งกางใบเล็ก ใบแสมทะเล และใบแสมขาวที่เหลือแต่ละเดือน

น้ำหนัก (กรัม)



ภาพที่ 48⁴⁹ เปอร์เซ็นต์การย่อยสลายของใบโก้งกางใบใหญ่ ใบโก้งกางใบเล็ก ใบแสมทะเล และใบแสมขาวในแต่ละเดือน

ตารางที่ 8 ปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่ออัตราการย่อยสลายซากใบโก่งกางและใบแสม

ปัจจัยทางกายภาพ				
ฤดู	pH	DO	ความเค็ม (ppt)	อุณหภูมิ (°C)
ฤดูร้อน	7.31	5	13.0	32
ฤดูฝน	7.10	6.1	15.0	31
ฤดูหนาว	7.87	5	19.2	30

4.5 การย่อยสลายของไบโองาป และไบแสม ด้วยเชื้อรา

การย่อยสลายไบโองาปไบใหญ่ (*R. mucronata*), ไบโองาปไบเล็ก (*R. apiculata*), ไบแสมขาว (*A. alba*) และไบแสมทะเล (*A. marina*) น้ำหนัก 0.1-0.3 กรัม ด้วยเชื้อราที่พบบนซากโองาปไบเล็ก ไบโองาปไบใหญ่ ไบแสมขาว และไบแสมทะเล จำนวน 3 สกุล ได้แก่ *Aspergillus niger* (Av21) *Trichoderma viride* (Ay8) และ *Penicillium* sp. (Dv19) เชื้อราเหล่านี้จะถูกที่ชักนำให้มีการสร้างเอนไซม์ cellulose, hemicellulas, laccase ในอาหาร FB ที่อายุ 4 วัน ปริมาตร 5, 10 และ 15 มิลลิลิตร พบว่าเชื้อรา *Penicillium* sp. 15 มิลลิลิตร สามารถย่อยสลายเซลลูโลสในไบโองาปไบเล็กและโองาปไบใหญ่ น้ำหนัก 0.1 กรัม ให้ปริมาณน้ำตาลที่สูงสุด เท่ากับ 50 กรัม/ลิตร รองลงมา ได้แก่ เชื้อรา *Aspergillus niger* และ *Trichoderma viride* ให้ปริมาณน้ำตาล 48 และ 40 กรัม/ลิตร ตามลำดับ แต่เชื้อรา *Aspergillus niger* 15 มิลลิลิตรสามารถย่อยสลายเซลลูโลสในไบแสมขาว และไบแสมทะเล น้ำหนัก 0.3 กรัม สามารถย่อยสลายให้ปริมาณน้ำตาลที่สูงสุด เท่ากับ 49.5 กรัม/ลิตร รองลงมาได้แก่ เชื้อรา *Penicillium* sp. และ *Trichoderma viride* ให้ปริมาณน้ำตาล 48 และ 42 กรัม/ลิตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 50 ตารางที่ 9-11

จากการศึกษาการย่อยสลายไบโองาปไบเล็ก ไบโองาปไบใหญ่ ไบแสมขาว และไบแสมทะเล น้ำหนัก 0.1-0.3 กรัม ด้วยเชื้อรา จำนวน 3 สกุล ได้แก่ *Aspergillus niger* (Av21) *Trichoderma viride* (Ay8) และ *Penicillium* sp. (Dv19) ที่ทำการชักนำให้มีการสร้างเอนไซม์ cellulose, hemicellulas, laccase ในอาหาร FB ที่อายุ 4 วัน ปริมาตรเชื้อราปริมาตร 15 มิลลิลิตร ที่มีโคโลนีเชื้อราเฉลี่ย 10^6 cfu/ml ก่อนใส่ไบไม้เบิกนำลงไป พบว่าเชื้อรา *Aspergillus niger* (Av21) สามารถย่อยสลาย lignocelluloses ได้แก่ cellulose, hemicelluloses, lignin ซึ่งเป็นองค์ประกอบในไบไม้เบิกนำให้ปริมาณน้ำตาลกลูโคสที่สูงสุด รองลงมา ได้แก่ *Penicillium* sp. (Dv19) และ *Trichoderma viride* (Ay8) ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าเชื้อรา *Lentinus* sp. สามารถย่อยสลายวัสดุเหลือใช้ เช่น ฟางข้าว ให้กลายเป็นน้ำตาลกลูโคส (ยศนันต์, 2548) หรือใช้เชื้อรา *Trichoderma hazianum* ย่อยสลายวัสดุเหลือใช้เปลือกเมล็ดสับดำให้กลายเป็นน้ำตาลกลูโคส เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลได้เช่นเดียวกัน แต่ถ้าหากไม่มีการชักนำให้ปริมาณเอนไซม์เพิ่มขึ้นในเวลาที่เหมาะสม(4 วัน) ในอาหาร FB(Fahraeus Broth) ก่อน จะพบว่าประสิทธิภาพการย่อยสลาย lignocelluloses ไบไม้และวัสดุเหลือใช้ด้วยเชื้อราจะให้ปริมาณน้ำตาลกลูโคสในปริมาณน้อยกว่า การชักนำเอนไซม์ในอาหาร FB(สุกาญจน์, 2553)

ตารางที่ 9 ปริมาณน้ำตาลกลูโคสที่ได้จากการย่อยสลาย lignocelluloses จากใบไม้เบิกนำด้วยเชื้อราปฏิภาณ *Aspergillus niger* (AV 21) ในอาหาร FB (g/l)

วัตถุ	ปริมาณวัตถุ	5ml				10ml				15ml			
		0	2	4	6	0	2	4	6	0	2	4	6
โครงการใหญ่	0.1	42.43499	43.56973	44.91725	51.53664	46.83215	44.98817	48.06146	49.64539	41.08743	40.49645	48.46335	49.29909
	0.2	49.76359	40.96926	46.80851	47.28132	38.17966	40.26004	42.78959	43.02600	41.01654	42.86052	43.97163	44.77068
	0.3	49.29078	41.44208	44.20803	48.93617	41.97872	41.49645	47.04491	48.4444	40.78014	40.49645	48.46335	49.26241
โครงการใหญ่เล็ก	ค่าเฉลี่ย	0.375	0.111	0.167	0.184	0.309	0.111	0.156	0.13	0.321	0.108	0.174	0.156
	0.1	33.33333	40.02364	43.62081	45.37115	39.83451	42.44208	41.71631	44.71631	44.20803	44.77541	47.28213	48.53427
	0.2	41.72576	45.46099	42.31678	46.08037	46.45390	41.69626	45.262641	46.20803	41.776068	40.02364	49.17257	4.91725
แบบขาว	0.3	47.51773	40.02364	44.69676	48.47990	44.08983	44.73286	45.78959	46.28169	46.80850	45.49645	44.82505	47.87943
	ค่าเฉลี่ย	0.321	0.110	0.178	0.149	0.343	0.107	0.143	0.148	0.342	0.103	0.165	0.145
	0.1	45.74468	40.73286	43.40898	47.93380	40.54373	42.15130	45.47990	46.40661	43.26241	48.53427	47.68085	48.24349
แบบทะเล	0.2	41.72576	42.15130	45.24349	46.75177	46.69030	45.56910	47.68210	48.71689	44.68085	40.0264	45.78621	46.62411
	0.3	46.45390	41.44208	43.95271	45.82505	44.79905	44.62411	45.55319	47.24349	48.76359	45.12786	49.28361	49.31678
	ค่าเฉลี่ย	0.353	0.109	0.157	0.129	0.348	0.111	0.138	0.130	0.358	0.120	0.152	0.137
แบบทะเล	0.1	48.34515	46.87943	49.95271	51.23816	45.74468	44.96926	46.66193	47.00709	41.25295	43.56973	49.17257	49.20803
	0.2	43.73522	44.75177	44.49881	45.15366	40.07092	41.73286	44.91725	45.86288	45.15366	44.38770	45.52245	47.82505
	0.3	45.27186	43.80614	46.33569	48.86241	46.45390	44.49645	45.73522	46.12895	41.29787	42.31862	47.51773	48.90544
เซลล์ใส	ค่าเฉลี่ย	0.363	0.121	0.159	0.137	0.349	0.106	0.165	0.146	0.315	0.116	0.178	0.157
	0.1	43.73522	41.44208	42.31678	44.71682	39.47990	41.20567	45.86288	44.53427	41.84397	40.73286	51.06382	49.47990
	0.2	39.12529	42.86052	43.35224	48.17021	40.18972	44.38770	45.68085	47.18962	38.41607	40.17682	44.09261	47.62810
Control	0.3	37.94326	41.290567	46.09929	47.18621	36.40661	41.04255	47.51773	47.12863	41.29787	41.29314	42.19286	48.29787
	ค่าเฉลี่ย	0.316	0.110	0.153	0.122	0.303	0.113	0.151	0.132	0.300	0.112	0.158	0.138
	0.1	43.8342	41.91489	45.15366	46.84397	39.95271	40.55082	49.88179	49.02600	44.20803	43.76821	51.77304	50.86288
Control	0.2	45.98108	41.67848	44.42553	45.36218	43.73522	42.56823	46.80851	47.49881	39.47990	40.12671	51.53664	50.97163
	0.3	43.02600	42.38770	44.47990	46.12681	39.2304	41.32681	45.15366	44.31678	40.78014	42.72891	46.09929	47.68085
	ค่าเฉลี่ย	0.350	0.113	0.152	0.152	0.317	0.110	0.176	0.157	0.321	0.107	0.186	0.165

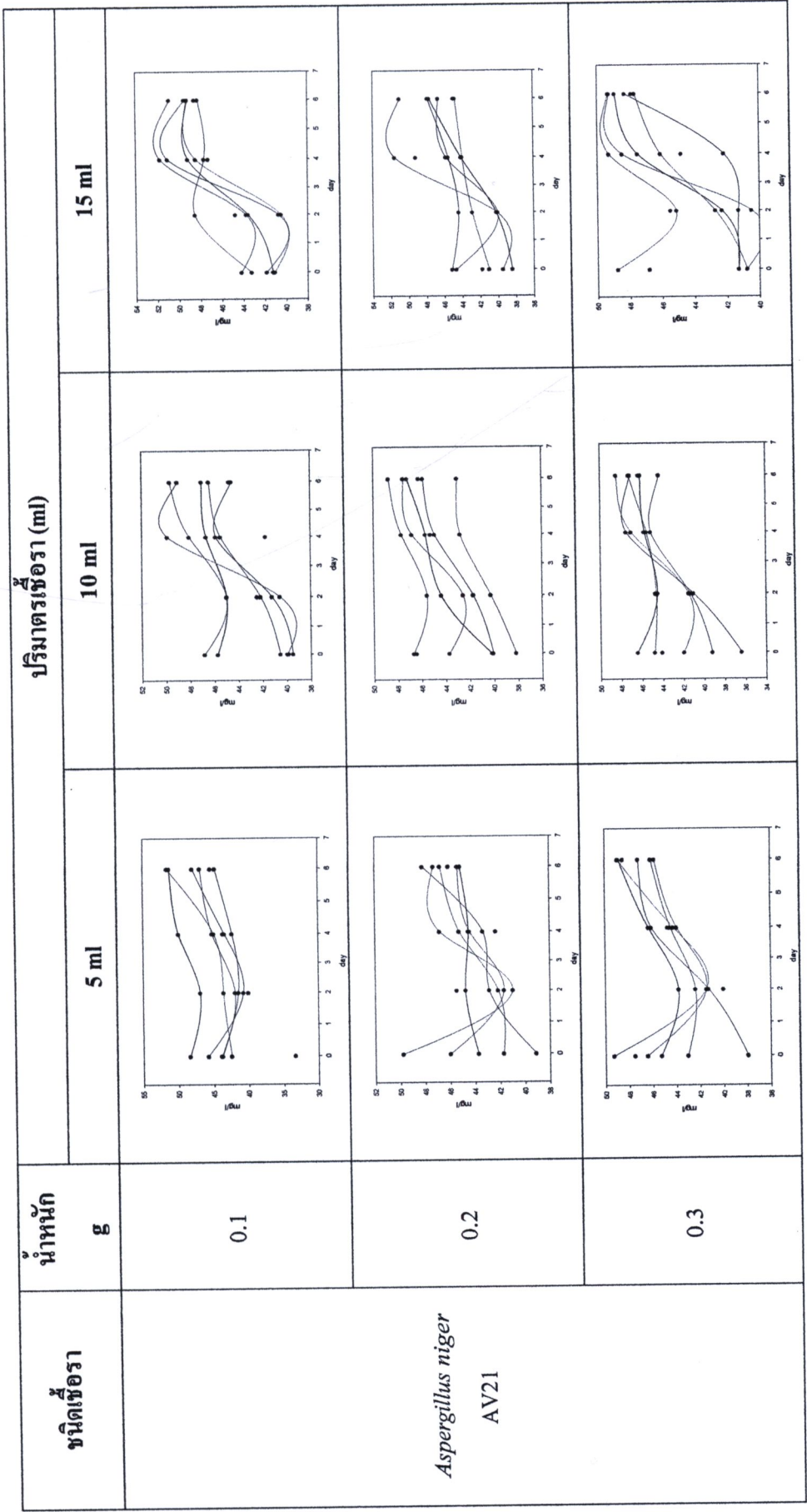
ตารางที่ 10 ปริมาณน้ำตาลกลูโคสที่ได้จากการย่อยสลาย lignocelluloses จากไปเมบิกนำด้วยเชื้อราปฏิภักษ์ *Penicillium* sp. (DV 19) ในอาหาร FB (g/l)

วัสดุ	ปริมาณวัสดุ	5ml			10ml			15ml					
		0	2	4	6	0	2	4	6	0	2	4	6
โคงทางใบโพธิ์	0.1	31.68023	41.44208	44.68055	45.93380	47.1631	50.73286	52.00945	57.58865	44.20803	45.26004	49.17527	50.18912
	0.2	40.90352	41.67848	50.48226	48.22695	44.91725	45.02364	46.33569	46.09929	43.49881	43.99692	48.46335	52.08037
	0.3	37.23095	43.56973	49.40898	50.59101	38.41607	43.80614	50.35460	58.22695	36.99763	45.26004	52.48226	54.68085
ค่าเฉลี่ย		0.287	0.112	0.182	0.498	0.344	0.109	0.185	0.162	0.327	0.108	0.187	0.155
โคงทางใบเสี้ยน	0.1	44.21472	44.91725	41.68085	45.93380	34.98817	35.15130	38.0614	39.17021	45.74468	46.04255	49.71631	50.64302
	0.2	36.64089	40.14184	44.44444	46.42533	36.99763	40.26241	41.84397	41.84397	39.95271	40.17021	43.73522	43.79881
	0.3	41.13475	41.87943	46.80851	48.06146	39.95271	40.75177	44.91725	46.40661	36.99763	38.95271	39.00709	42.62411
ค่าเฉลี่ย		0.320	0.204	0.167	0.137	0.291	0.131	0.152	0.137	0.322	0.131	0.148	0.135
แสมขาว	0.1	39.83451	43.18870	48.46335	44.51536	34.83451	35.44208	36.64302	37.04255	44.68085	46.96926	49.24349	49.62411
	0.2	36.28841	40.73286	41.06146	41.53427	40.18912	41.67848	39.71631	38.29787	40.99054	41.02364	44.68085	44.98817
	0.3	40.39732	42.38770	43.97163	46.40661	39.71631	41.91489	46.33569	49.47990	41.60756	42.55082	47.04491	47.55319
ค่าเฉลี่ย		0.312	0.114	0.160	0.130	0.313	0.110	0.149	0.133	0.355	0.103	0.160	0.131
แสมทะเล	0.1	49.05437	40.73286	42.29787	44.75177	43.61702	44.02364	46.17021	46.17021	43.26241	42.62411	42.31678	45.58865
	0.2	37.94326	43.46099	46.80851	46.55319	49.29078	49.78723	52.08037	52.55319	44.05437	44.15082	44.44444	47.28132
	0.3	32.74231	42.38770	49.93664	46.09692	39.83451	44.51536	49.64539	50.82505	37.23404	39.78723	42.08037	45.58865
ค่าเฉลี่ย		0.335	0.115	0.168	0.131	0.350	0.109	0.156	0.136	0.341	0.105	0.157	0.148
เชตุไธส	0.1	35.65248	43.09692	43.98504	43.33334	28.48699	36.53427	37.58865	37.64302	28.60520	36.40661	38.77068	38.86146
	0.2	35.81560	44.24349	45.71631	46.40661	36.28841	36.40661	44.68085	45.66193	35.10638	35.42553	39.24349	42.31678
	0.3	33.65248	43.93380	48.6976	48.62411	40.30732	44.04255	46.80851	47.40661	36.05200	36.38770	39.95271	43.09692
ค่าเฉลี่ย		0.278	0.128	0.155	0.120	0.272	0.129	0.158	0.136	0.257	0.121	0.142	0.136
Control	0.1	33.68794	41.87943	42.31678	42.89834	32.38770	38.77068	39.71631	40.18912	27.18676	34.51536	45.15366	46.89834
	0.2	37.23095	40.33333	43.97163	44.29787	37.47044	37.58865	39.34349	43.02600	36.52482	38.77068	40.42553	45.86288
	0.3	39.36170	41.37115	42.08037	43.00709	40.76359	41.37115	43.26241	45.89834	31.07092	36.17021	39.27990	44.20803
ค่าเฉลี่ย		0.287	0.133	0.157	0.142	0.313	0.142	0.148	0.151	0.268	0.130	0.152	0.160

ตารางที่ 11 ปริมาณน้ำตาลกลูโคสที่ได้จากการย่อยสลาย lignocelluloses จากใบไม้เบิกนำด้วยเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma viride* (AY 8) ในอาหาร FB (g/l)

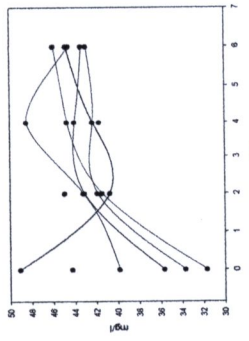
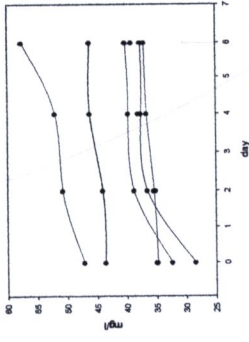
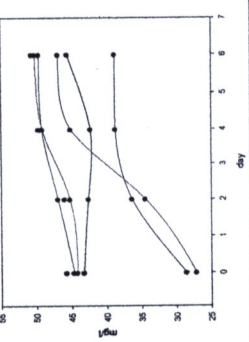
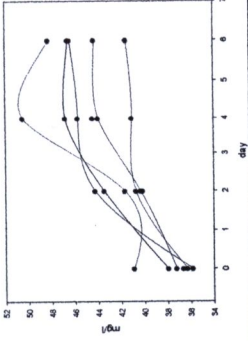
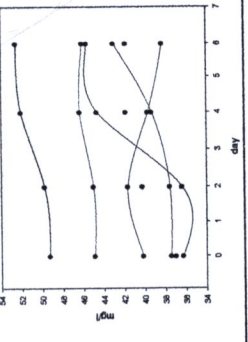
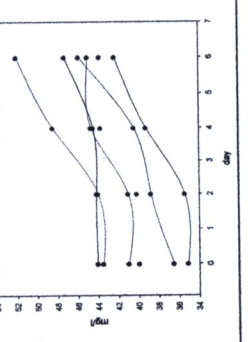
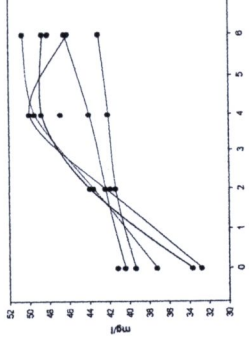
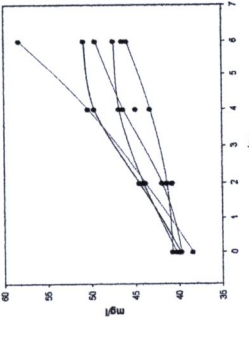
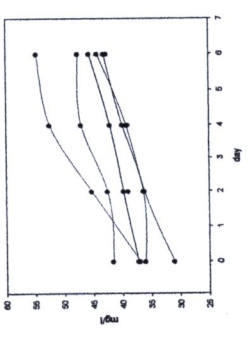
วัดจุด	ปริมาณวัดจุด	5ml			10ml			15ml					
		0	2	4	6	0	2	4	6	0	2	4	6
โกลางใบใหญ่	0.1	2.21341	3.49326	3.94650	2.922235	2.34899	3.777689	4.18954	3.76554	2.52393	3.96584	4.52365	4.38413
	0.2	3.28605	6.64302	45.3664	36.82978	6.35933	8.628841	40.8534	32.8983	2.95508	8.67612	34.6335	30.7754
	0.3	5.60283	7.58865	21.6312	19.39952	5.88652	11.32387	18.2033	10.7825	8.79432	11.3947	29.1962	24.5862
โกลางใบเล็ก	ค่าเฉลี่ย	3.70076	5.90831	23.6480	19.71718	4.86494	7.910133	21.0820	15.8154	4.75777	8.01222	22.7844	19.9152
	0.1	2.14365	2.76952	3.93278	3.195876	2.49485	3.794998	4.32789	4.12466	2.94936	3.62354	4.16375	4.09548
	0.2	6.83215	7.65957	23.1678	16.25296	9.03073	9.030732	25.6340	21.4160	1.78014	6.59574	40.6619	21.1323
แสมขาว	0.3	5.95744	7.63593	29.4326	20.43262	2.69503	14.75177	35.7919	29.6619	5.43352	8.43971	19.5035	15.6244
	ค่าเฉลี่ย	4.97774	6.02167	18.8443	13.29382	4.74020	9.1925	21.9179	18.4008	3.38767	6.21966	21.4430	13.6173
	0.1	1.98849	2.06988	3.42596	3.014485	2.09987	2.341324	4.57643	4.00134	2.85234	3.29367	4.85236	4.52335
แสมทะเล	0.2	4.77541	7.37588	40.7612	14.30260	8.98345	8.794326	42.1985	31.7092	1.77304	6.24113	21.8676	19.5981
	0.3	2.34042	9.52718	17.8486	15.16312	3.19148	10.16548	20.3396	16.1111	5.39007	8.62884	20.0945	18.1867
	ค่าเฉลี่ย	3.03477	6.32431	20.6785	10.8267	4.75826	7.10037	23.3874	17.2738	3.33848	6.05454	15.6048	14.1027
เสตตุโคส	0.1	2.11134	3.96652	4.13488	2.458190	2.19775	3.994567	4.13257	3.69866	2.74582	3.59858	4.73284	4.59658
	0.2	2.90780	6.50118	40.5437	25.71631	11.9385	10.04728	52.9550	21.9858	9.64539	4.91725	16.3120	10.9243
	0.3	2.15132	7.35224	17.1394	15.25721	3.02600	11.46572	34.1442	28.7399	5.31914	5.31914	20.4491	16.4349
เชตตุโคส	ค่าเฉลี่ย	2.39015	5.93998	20.60599	14.477236	5.72075	8.5025223	30.4105	18.14145	5.90345	4.611656	13.83131	10.65192
	0.1	2.45632	2.66689	4.96761	3.564765	2.25423	2.869644	3.96754	3.03356	2.35698	3.65958	4.99566	4.35284
	0.2	4.51536	8.81796	30.3569	21.98581	13.2151	11.06382	39.5104	10.4018	9.52718	14.4208	29.7873	23.8770
Control	0.3	1.91489	5.01182	16.3120	11.31205	4.65721	13.61702	34.4988	31.5673	4.44444	6.38297	34.7517	30.4089
	ค่าเฉลี่ย	2.96219	5.49889	17.2121	12.28754	6.70884	9.183495	25.9922	15.0008	5.44286	8.15445	23.1782	19.5462
	0.1	1.34678	1.54687	2.76890	2.786543	1.76899	1.678590	2.43568	2.47688	1.67895	1.67597	2.89709	2.56897
	0.2	1.23456	1.56745	2.56784	2.45634	1.56999	2.789623	2.98765	3.76995	1.34236	2.78655	3.67666	3.89675
	0.3	2.56798	2.67908	2.90700	1.980235	2.90811	2.98761	2.65543	3.78659	1.65329	1.00346	2.77700	1.76889
	ค่าเฉลี่ย	1.71644	1.931133	2.747913	2.407706	2.082363	2.485274	2.69292	3.344473	1.5582	1.821993	3.116917	2.74487

ภาพที่ 50 ปริมาณน้ำตาคลูโคส (g/l) ที่ได้จากกรวยสลายเซลลูโลสในไบโโรงทางและแสมด้วยเชื้อราสกุล *Aspergillus Penicillim* และ *Trichoderma*

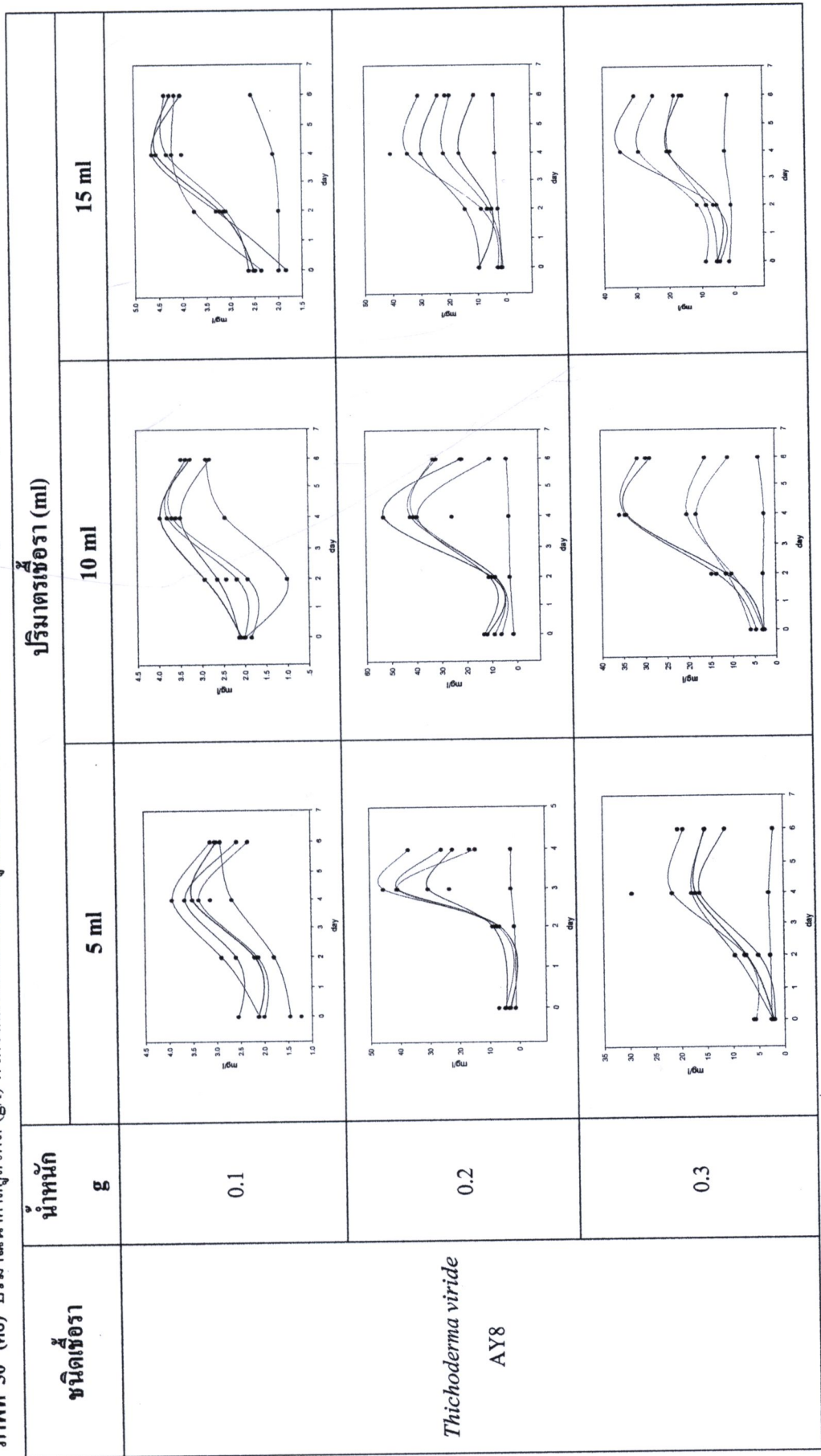


ภาพที่ 50 (ต่อ) ปริมาณน้ำตาถดดูโคส (g/l) ที่ได้จากกรบย่อยสลายเซลลูโลสในไบโโรงการและแสมด้วยเชื้อราสกุล ได้แก่ *Aspergillus Penicillium* และ

Trichoderma

ชนิดเชื้อรา	น้ำหนัก g	ปริมาตรเชื้อรา (ml)		
		5 ml	10 ml	15 ml
<i>Penicillium</i> sp. DV19	0.1			
	0.2			
	0.3			

ภาพที่ 50 (ต่อ) ปริมาณน้ำตาตุลโคต (g/l) ที่ได้จากการย่อยสลายเซลล์ไลสในใบโกงางและแสม คิวเซอร์ราสกุล *Aspergillus Penicillium* และ *Trichoderma*



4.6. ปริมาณธาตุอาหารหลัก บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร

เมื่อตรวจวิเคราะห์ธาตุอาหารหลัก เช่น ไนโตรเจน(N)ฟอสฟอรัส(P) โพแทสเซียม(K) ที่ใบไม้เบิกนำ ได้แก่ ใบโกงกางใบใหญ่ (*R.mucronata*) ใบโกงกางใบเล็ก (*R.apiculata*) ใบแสมขาว (*A.alba*) และใบแสมทะเล (*A.marina*) และดินเลนในฤดูต่างๆ จำนวน 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูหนาว ฤดูฝน และฤดูร้อน พบว่า ใบโกงกางใบใหญ่ ใบโกงกางใบเล็ก ใบแสมทะเล และใบแสมขาวให้ธาตุโพแทสเซียมมีปริมาณมากที่สุด รองมาคือไนโตรเจน และฟอสฟอรัสตามลำดับ โดยในดินเลนมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมมากกว่าใบไม้เบิกนำหลายเท่าตัว ดังตารางที่ 12-16 ภาพที่ 51-53 ซึ่งจะพบว่าการศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลัก N P K ในใบไม้เบิกนำ ได้แก่ ใบโกงกางใบใหญ่ ใบโกงกางใบเล็ก ใบแสมทะเล และใบแสมขาวและดินเลนมีผลสอดคล้องจากการศึกษาของ Meepol (2003)) ศึกษาปริมาณธาตุอาหาร N P K ที่ได้จากใบโกงกางใบใหญ่ บริเวณนาทุ่งร้าง อำเภอดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าให้ปริมาณธาตุอาหารแคลเซียมมากที่สุด รองลงมาคือแมกนีเซียม ไนโตรเจน โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ตามลำดับ

จากการเปรียบเทียบธาตุอาหารหลักในแต่ละฤดูที่ได้จากใบไม้แต่ละชนิด พบว่า ฤดูฝนให้ปริมาณธาตุอาหารหลักมากที่สุด รองมาคือ ฤดูหนาว และฤดูร้อน ตามลำดับ ส่วนในดินเลน พบว่ามีปริมาณธาตุอาหารหลักมากที่สุดในฤดูร้อน รองลงมาคือฤดูฝนและฤดูหนาว เนื่องจากดินเลนได้รับธาตุอาหารหลักจากการย่อยสลายใบไม้ตัวเอง ซึ่งธาตุอาหารหลักเหล่านี้ที่หมุนเวียนในระบบนิเวศและคืนสู่ดินเลน บริเวณนาทุ่งร้าง ได้จากการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ เช่น เชื้อรา โดยเชื้อราจะทำการย่อยสลายองค์ประกอบของใบไม้ ได้แก่ lignocelluloses เช่น cellulose ในใบซึ่งมี cellulose ปริมาณสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ของเศษซากทั้งหมด ส่วนที่เหลืออีก 20 เปอร์เซ็นต์ ได้การย่อยสลายส่วนอื่นๆของพืช ได้แก่ กิ่ง ก้าน ผล เมล็ด ของเศษซากทั้งหมด (Meepol, 2003) ประกอบกับในฤดูฝนพบความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อรามากที่สุดที่จะช่วยในการย่อยสลายใบไม้เบิกนำให้กลายเป็นธาตุอาหารหลัก จึงทำให้ในฤดูร้อนมีธาตุอาหารในดินเลนมากที่สุด

ตารางที่ 12 ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินเลน

จุด	N(%)	P(%)	K(%)
	(w/w)	(w/w)	(w/w)
จุดฝน	1.06	0.07	3.69
จุดหนาว	0.94	0.09	4.86
จุดร้อน	0.88	0.20	5.27

ตารางที่ 13 ปริมาณธาตุอาหารหลักในใบโกงกางใบเล็ก

จุด	N(%)	P(%)	K(%)
	(w/w)	(w/w)	(w/w)
จุดฝน	1.01	0.33	1.11
จุดหนาว	0.89	0.20	0.92
จุดร้อน	0.74	0.07	0.85

ตารางที่ 14 ปริมาณธาตุอาหารหลักในใบโกงกางใบใหญ่

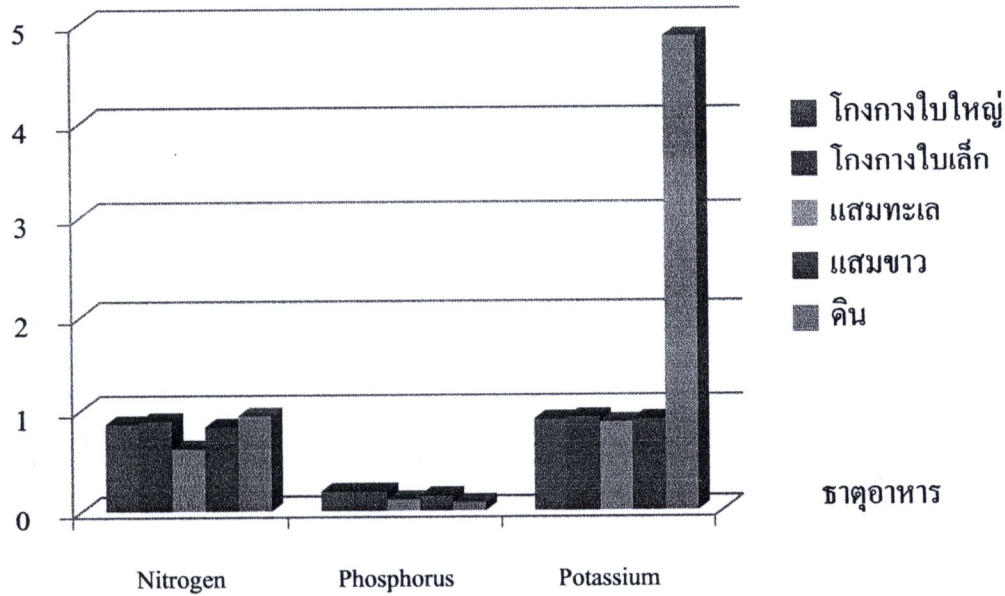
ฤดู	N(%)	P(%)	K(%)
	(w/w)	(w/w)	(w/w)
ฤดูฝน	0.97	0.26	1.14
ฤดูหนาว	0.86	0.20	0.90
ฤดูร้อน	0.74	0.08	0.83

ตารางที่ 15 ปริมาณธาตุอาหารหลักในใบเสมทะเล

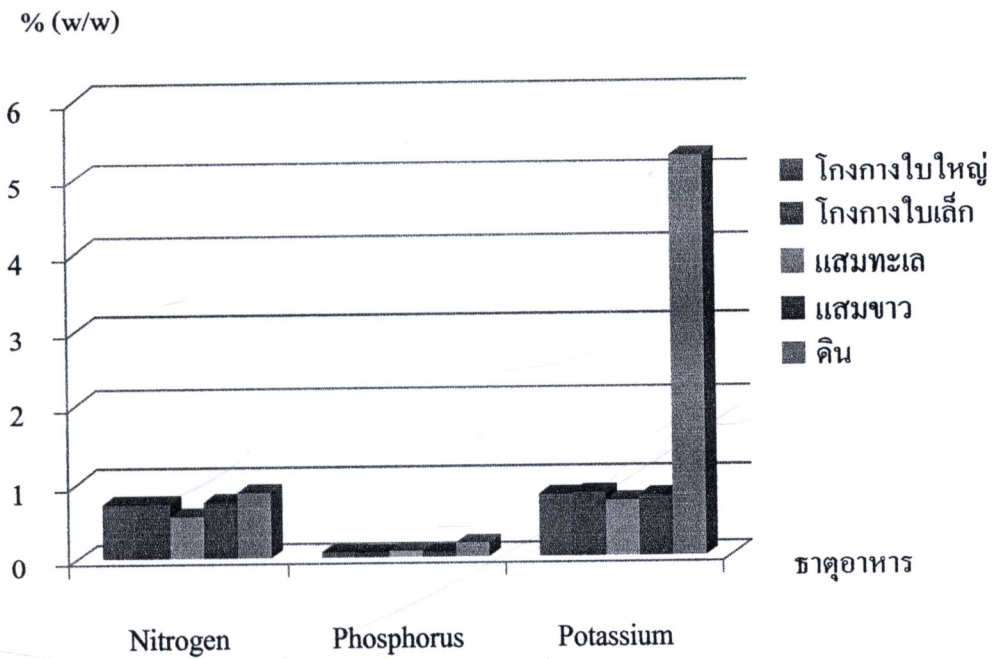
ฤดู	N(%)	P(%)	K(%)
	(w/w)	(w/w)	(w/w)
ฤดูฝน	0.9	0.42	0.93
ฤดูหนาว	0.62	0.12	0.87
ฤดูร้อน	0.58	0.09	0.75

ตารางที่ 16 ปริมาณธาตุอาหารหลักในใบแสมขาว

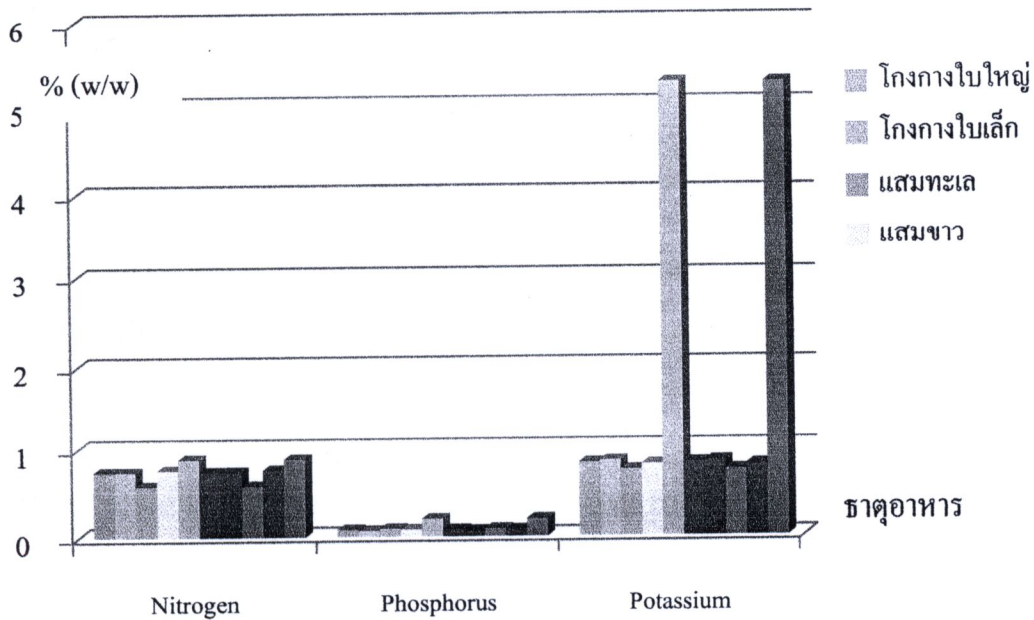
ฤดู	N(%) (w/w)	P(%) (w/w)	K(%) (w/w)
ฤดูฝน	1.08	0.28	1.44
ฤดูหนาว	0.83	0.16	0.90
ฤดูร้อน	0.76	0.08	0.81



ภาพที่ 51 ปริมาณธาตุ N P K จากดินเลน ชากใบ ไก่งวงและใบแสม ในฤดูร้อน



ภาพที่ 52 ปริมาณธาตุ N P K จากดินเลน ซากใบโกงกางและใบแสม ในฤดูฝน



ภาพที่ 53 ปริมาณธาตุ N P K จากดินเลน ซากใบโกงกางและใบแสม ในฤดูหนาว

4.7 ความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อราช่วยใบไม้ บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร

ความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อราช่วยย่อยใบไม้ ได้แก่ บนซากใบโก้งกางใบใหญ่ (*R. mucronata*), ใบโก้งกางใบเล็ก (*R. apiculata*) ใบแสมขาว (*A. alba*) และใบแสมทะเล (*A. marina*) บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร พศ. 2552-2554 เมื่อแยกเชื้อราด้วยวิธีการทางอ้อม 2 วิธี คือ Dilution Plate method และ Soil Plate method พบเชื้อราบนซากใบโก้งกางใบใหญ่ ใบโก้งกางใบเล็ก ใบแสมขาว และใบแสมทะเล ทั้งหมด 27 ชนิด 4 สกุล ได้แก่ เชื้อราสกุล *Aspergillus* 19 ชนิด เชื้อราสกุล *Penicillium* 2 ชนิด เชื้อราสกุล *Trichoderma* 4 ชนิด เชื้อรา Sterile mycelium 2 ชนิด ได้แก่ *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger* group, *A. terreus*, *Penicillium* sp., *T. asperillum*, *T. hazianum*, *T. viren*, *T. viride* และ Sterile mycelium ดังตารางที่ 17

ความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อราบนซากใบโก้งกางใบใหญ่ พบเชื้อราทั้งหมด จำนวน 26 ชนิด ได้แก่ *A. fumigatus*, *A. niger* group, *A. terreus*, *Penicillium* sp., *T. asperillum*, *T. hazianum*, *T. viren*, *T. viride* และ Sterile mycelium

ความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อราบนซากใบโก้งกางใบเล็ก พบเชื้อราทั้งหมด จำนวน 21 ชนิด ได้แก่ *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger* group, *A. terreus*, *Penicillium* sp., *T. asperillum*, *T. hazianum*, *T. viren*, *T. viride* และ Sterile mycelium

ความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อราบนซากใบแสมขาว พบเชื้อราทั้งหมด จำนวน 22 ชนิด ได้แก่ *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger* group, *A. terreus*, *Penicillium* sp., *T. asperillum*, *T. hazianum*, *T. viren*, *T. viride* และ Sterile mycelium

ความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อราดินเลนบนซากใบแสมทะเล พบเชื้อราทั้งหมด จำนวน 20 ชนิด ได้แก่ *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger* group, *A. terreus*, *Penicillium* sp., *T. asperillum*, *T. hazianum*, *T. viren* และ Sterile mycelium

เชื้อราที่พบบนบนซากใบโก้งกางใบใหญ่ ใบโก้งกางใบเล็ก ใบแสมขาวและใบแสมทะเล เหล่านี้ จัดอยู่ใน Subdivision Zygomycotina และ Subdivision Deuteromycotina เป็นส่วนใหญ่ เชื้อราชนิดที่พบมากที่สุด ได้แก่ *A. niger* group, *Trichoderma* sp. และ Sterile mycelium ตามลำดับ

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อราบนซากใบโก้งกางและแสม เกี่ยวกับ ลักษณะเส้นใย โครงสร้างพิเศษ สปอร์และการเจริญเติบโตบนอาหาร Potato dextrose agar (PODA) ดังตารางที่ 18 ซึ่งจะเห็นว่าความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อราบนซากใบโก้งกางใบใหญ่ ใบโก้งกางใบเล็ก ใบแสมขาว และใบแสมทะเล พบจำนวนชนิดเชื้อราน้อยกว่าการศึกษาของ Sukhan, 2001 เนื่องจากปัจจัยทางกายภาพ โดยเฉพาะอุณหภูมิ และปัจจัยทางชีวภาพ ในปัจจุบันมีความแตกต่างจากในอดีตนั่นเอง

ตารางที่ 17 (ต่อ) ความหลากหลายของเชื้อราที่พบบนซากใบโกกงใบใหญ่ (*R. mucronata*), ใบโกกงใบเล็ก (*R. apiculata*), ใบแสมขาว(*A. alba*), ใบแสมทะเล(*A. marina*) บริเวณนาทุ่งร้าง ตำบลโคกขาม จ.สมุทรสาคร

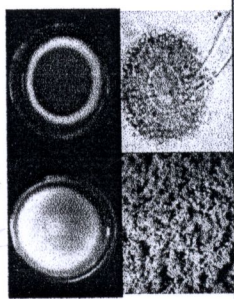
ลำดับ ที่		ใบโกกงใบใหญ่										ใบโกกงใบเล็ก										ใบแสมขาว										ใบแสมทะเล															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
เชื้อรา		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
7	<i>A. niger</i> group V (AV11,CY2,3,HV4,6, HX1,2,HY1,3)	/							/										/								/																			/	
8	<i>A. niger</i> group VI (AV9,AW1,5,AX6,7)	/							/																			/																			
9	<i>A. niger</i> group VII (AX3,CV2,3,CY,1,4, GY2,HW1,2,IW2,JV1)	/							/									/								/																				/	
10	<i>A. niger</i> group VIII (BW1,6,7,FV1,4,5, FW1,GV1,2,3)	/							/									/								/																					

ตารางที่ 17 (ต่อ) ความหลากหลายของเชื้อราที่พบบนซากใบโกกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*), ใบโกกงกางใบเล็ก (*R. apiculata*), ใบเสมขาว(*A. alba*), ใบเสมทะเล(*A.marina*) บริเวณนาทุ่งรัง ตำบลโคกขาม จ.สมุทรสาคร

ลำดับที่	เชื้อรา	โกกงกางใบใหญ่										ใบโกกงกางใบเล็ก										ใบเสมขาว										ใบเสมทะเล										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
23	Sterile mycelium II (CW4,7,FY4,5,HX 2,IV2,4,IW1,JW3)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
24	T. asperillum (AV7,AX4,AY3, BV7,BX6,7,9,CV7, GX2,GY5,6)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

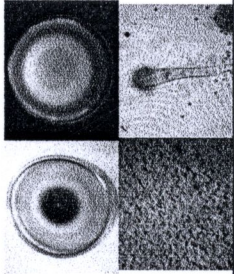
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกกงางใบใหญ่ ใบโกกงางใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะลักษณะฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
1	<i>Aspergillus flavus</i> (AW2,3,BX10,CW12, DX7,8,EY1,2)	0.85	1.20	3.59	5.80	6.30	7.60	8.00	ด้านหน้าเส้นใยสีเขียวเหมือนพรม ด้านหลังโคโลนีเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 20.00 μm ความกว้างของ Metula ประมาณ 3.50 μm ความยาวของ Metula ประมาณ 9.00 μm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 2.50 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 5.00 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 14.00 μm ขนาดสปอร์ประมาณ 3.00 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวขรุขระ



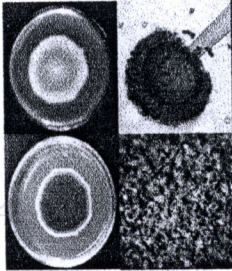
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโก่งกางใบใหญ่ ใบโก่งกางใบเล็ก ใบแสมขาว ใบแสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	
2	<i>Aspergillus fumigatus</i> (AX2,AY4,CX7, DV10,EX3,4,FW5,FX6 ,GX5)	0.40	1.05	1.95	2.70	3.40	5.10	6.95	ด้านหน้ามีสีเขียวน้ำตาล ลักษณะสปอร์เป็นแถบบริเวณถัดมาจากจุด ศูนย์กลาง ถัดออกไปเป็นเส้นสีขาว ด้านหลังโคโลนีเป็นจิบ ไม่ เปลี่ยนสีอาหาร PDA ความความกว้างของ Metula ประมาณ 3.50 μm ความยาวของ Metula ประมาณ 9.00 μm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 4.00 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 5.00 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 19.50 μm ขนาดสปอร์ ประมาณ 3.50 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ เลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวขรุขระ



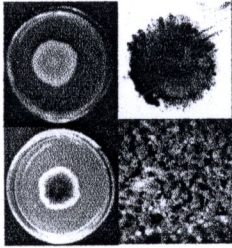
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกกงางใบใหญ่ ใบโกกงางใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
3	<i>Aspergillus niger</i> group (AV1,2,4,12,21, AY5,DV9)	0.65	1.50	2.78	3.35	4.56	5.45	6.50	ด้านหน้าสปอร์มีสีดำเทา ด้านนอกสุดเป็นเส้นใยสีขาวเห็นเป็นวง ด้านหลังโคโคโคนีเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 44.00 μm ความกว้างของ Metula ประมาณ 4.00 μm ความยาวของ Metula ประมาณ 15.00 μm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 2.00 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 3.50 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 17.50 μm ขนาดสปอร์ประมาณ 4.00 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวขรุขระ



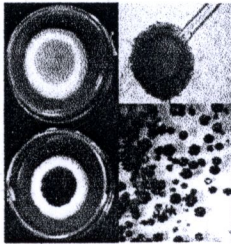
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกก้างใบใหญ่ ใบโกก้างใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
4	<i>Aspergillus niger</i> group (AV3,5,13,GW1, GX3,GY3,4)	0.65	1.32	2.80	3.53	3.90	4.55	4.60	ด้านหน้าสปอร์มีสีดำ ด้านนอกสุดเป็นเส้นใยสีขาวเห็นเป็นวง ด้านหลังโคโคโนเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 35.50 μm ความกว้างของ Metula ประมาณ 3.50 μm ความยาวของ Metula ประมาณ 19.00 μm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 3.00 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 4.50 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 15.00 μm ขนาดสปอร์ ประมาณ 4.00 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ เลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวขรุขระ



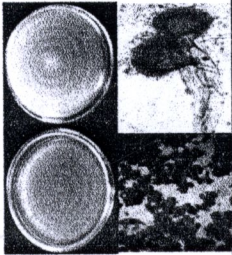
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกก้างใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
5	<i>Aspergillus niger</i> group (AV8,CW3,CX6, CY5,6, JV2,JW1)	1.50	3.20	4.95	5.65	6.55	6.85	7.10	ด้านหน้าสปอร์มีสีดำ ด้านนอกสุดเป็นเส้นใยสีขาว เห็นเป็นวง ด้านหลังโคโคโคนีเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 47.50 μm ความกว้างของ Metula ประมาณ 4.00 μm ความยาวของ Metula ประมาณ 9.00 μm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 3.00 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 4.50 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 15.00 μm ขนาดสปอร์ ประมาณ 4.00 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ เลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวขรุขระ

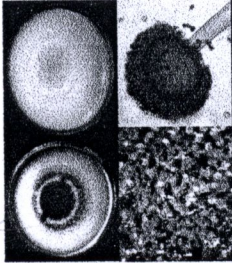


ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกก้างใบใหญ่ ใบโกก้างใบเล็ก ใบแสลงขาว ใบแสลงทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
6	<i>Aspergillus niger</i> group (AV20,AW4,AY1, BV5,BW10,DW2, 3,5,EW2,EX1,FX3, FY2,3)	0.90	2.76	5.95	6.60	8.50	9.00	9.00	ด้านหน้าสปอร์มีสีเขียว เห็นเป็นวง ด้านหลัง โคลนเรียบ ไม่ เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 30.00 μm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 3.50 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 8.00 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 10.00 μm ขนาดสปอร์ประมาณ 4.00 μm ลักษณะของสปอร์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิว ขรุขระ

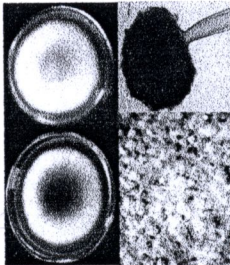


ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโก่งกางใบใหญ่ ใบโก่งกางใบเล็ก ใบแสมขาว ใบเสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
7	<i>Aspergillus niger</i> group (AV11,CY2,3,HV4,6, HX1,2,HY1,3)	1.40	3.20	5.60	6.75	7.35	8.55	9.00	ด้านหน้าสปอร์มีสีน้ำตาลลักษณะสปอร์เป็นแฉก ด้านหลังโคโคนี้เรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 46.00 μm ความกว้างของ Metula ประมาณ 3.50 μm ความยาวของ Metula ประมาณ 15.00 μm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 3.50 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 8.00 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 12.00 μm ขนาดสปอร์ประมาณ 4.00 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวขรุขระ 

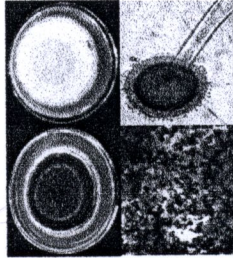
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโก่งกางใบใหญ่ ใบโก่งกางใบเล็ก ใบแสมขาว ใบแสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	
8	<i>Aspergillus niger</i> group (AV9,AW1,5,AX6,7)	0.70	2.20	3.95	5.65	6.50	7.75	8.30	ด้านหน้าสปอร์มีสีน้ำตาลอ่อนด้านนอกสุดเป็นเส้นใยสีขาว ด้านหลังโคโลนีเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 40.50 µm ความกว้างของ Metula ประมาณ 4.00 µm ความยาวของ Metula ประมาณ 8.50 µm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 2.00 µm ความยาวของ Phialide ประมาณ 3.00 µm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 14.50 µm ขนาดสปอร์ประมาณ 4.00 µm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวขรุขระ



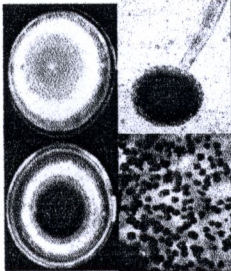
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโก่งกางใบใหญ่ ใบโก่งกางใบเล็ก ใบแสมขาว ใบแสมทะเล

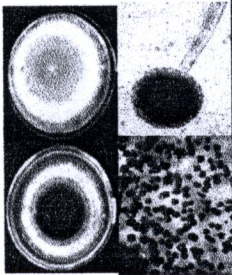
ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	
9	<i>Aspergillus niger</i> group (AX3,CV2,3,CY,1,4, GY2,HW1,2, IW2,JV1) ,	1.25	3.55	4.70	5.00	6.10	6.70	7.10	ด้านหน้ามีสปอร์สีดำเทา สลับเส้นใยสีขาวไม่ฟู ด้านหลังเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 50.00 µm ความกว้างของ Metula ประมาณ 3.00 µm ความยาวของ Metula ประมาณ 8.00 µm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 2.00 µm ความยาวของ Phialide ประมาณ 3.00 µm ความกว้าง ของก้านชูสปอร์ประมาณ 15.00 µm ขนาดสปอร์ประมาณ 4.00 µm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ ประกอบเป็นแบบกลมผิวขรุขระ



ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกกทางใบใหญ่ ใบโกกทางใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

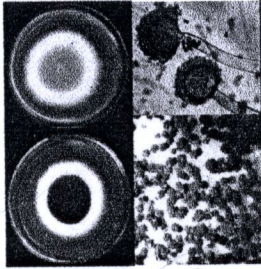
ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
10	<i>Aspergillus niger</i> group (BW1,6,7,FV1,4,5, FW1,GV1,2,3)	0.98	3.30	4.50	5.95	6.35	7.75	8.30	ด้านหน้าสปอร์มีสีดำเข้ม เห็นเป็นวง ด้านหลัง โคโลนีเรียบ PDA ไม่เปลี่ยนสีขนาดของ Vesicle ประมาณ 50.50 μm ความกว้างของ Metula ประมาณ 5.00 μm ความยาวของ Metula ประมาณ 7.00 μm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 3.00 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 4.50 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 13.00 μm ขนาดสปอร์ประมาณ 4.00 μm ลักษณะของสปอร์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวขรุขระ

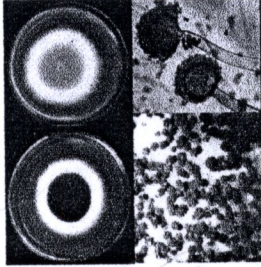




ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกก้างใบใหญ่ ใบโกก้างใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

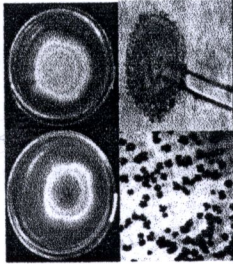
ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่							
		1	2	3	4	5	6	7	
11	<i>Aspergillus niger</i> group (BW4,11,CX1,FW3, FX1,2 ,IV1,3)	0.70	2.20	3.65	5.75	6.35	6.85	7.00	ด้านหน้าสปอร์มีสีดำเข้มด้านนอกสุดเป็นเส้นใยสีขาวฟู เห็นเป็นวง ด้านหลัง โคโลนิเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 49.50 μm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 5.00 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 10.00 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ ประมาณ 17.50 μm ขนาดสปอร์ประมาณ 4.00 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวขรุขระ





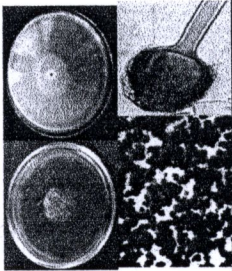
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบใหญ่ ใบโกงกางใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
12	<i>Aspergillus niger</i> group (DX1,BX 5)	1.20	3.60	5.55	6.15	6.25	6.50	6.90	ด้านหน้าสปอร์มีสีเทาดำสลับเส้นใยสีขาวจึงเห็นเป็นวง ด้านหลังเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicleประมาณ 48.00 μm ความกว้างของ Metula ประมาณ 3.00 μm ความยาวของ Metula ประมาณ 6.50 μm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 2.00 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 3.50 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 11.00 μm ขนาดสปอร์ประมาณ 4.00 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวขรุขระ



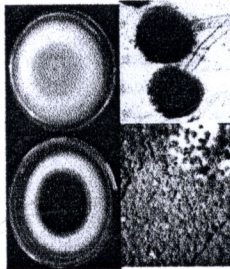
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกกทางใบใหญ่ ใบโกกทางใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

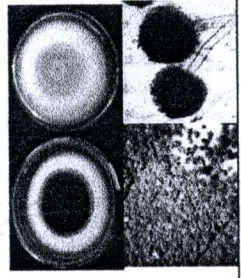
ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
13	<i>Aspergillus niger</i> group (BV3,9,BW8,9, DY4,5,HV2,5,7,)	1.25	2.55	3.95	5.80	6.50	7.10	9.00	ด้านหน้าสปอร์มีสีดำเข้ม ด้านหลังโคโลนีเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 50.00 μ m ความกว้างของ Metula ประมาณ 4.50 μ m ความยาวของ Metula ประมาณ 15.00 μ m ความกว้างของ Phialide ประมาณ 3.50 μ m ความยาวของ Phialide ประมาณ 5.50 μ m ความกว้างของก้านชูสปอร์ ประมาณ 14.00 μ m ขนาดสปอร์ ประมาณ 3.50 μ m ลักษณะของสปอร์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลมผิวขรุขระ



ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโก้งกางใบใหญ่ ใบโก้งกางใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

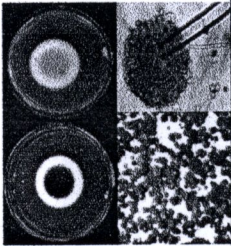
ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
14	<i>Aspergillus niger</i> group (BV1,4,8,BY5, DV3,5, DX6,EV3, EY3,4,GW3,4, HV1,HW4)	0.88	3.33	4.65	5.90	6.50	7.65	8.75	ด้านหน้าสปอร์มีสีดำลักษณะสปอร์เป็นแฉก ด้านหลังโคโลนีเป็น จิบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 47.00 µm ความกว้างของ Metula ประมาณ 3.50 µm ความยาวของ Metula ประมาณ 15.00 µm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 3.50 µm ความยาวของ Phialide ประมาณ 5.00 µm ความกว้าง ของก้านชูสปอร์ประมาณ 12.00 µm ขนาดสปอร์ประมาณ 3.50 µm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ เป็นแบบกลม ผิวขรุขระ





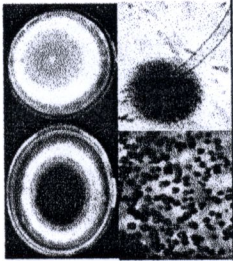
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโก่งกางใบใหญ่ ใบโก่งกางใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะตั้งฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	
15	<i>Aspergillus niger</i> group (BX2,BY4,CV5,CX3,4, DV3,4,5,DY2,HV3)	0.70	2.55	3.10	3.45	4.55	4.80	5.85	ด้านหน้าสปอร์มีสีดำเข้มมีแฉกด้านนอกสุดเป็นเส้นใยสีขาว ด้านหลังโคโลนี่เป็นจิบไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 49.50 µm ความกว้างของ Metula ประมาณ 4.00 µm ความยาวของ Metula ประมาณ 16.00 µm ความ กว้างของ Phialide ประมาณ 3.00µm ความยาวของ Phialide ประมาณ 5.00 µm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 15.00 µm ขนาดสปอร์ ประมาณ 4.00 µm ลักษณะของสปอร์ภายใต้ กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลมผิวขรุขระ



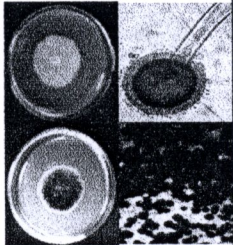
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโก่งกางใบใหญ่ ใบโก่งกางใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	
16	<i>Aspergillus niger</i> group (BY4,DY1,3,6,GV6,GW6, HW3,HY2)	1.50	2.34	3.75	5.59	6.70	7.45	8.30	ด้านหน้าสปอร์มีสีดำเข้มสลับกันเส้นสีขาวฟูด้านหลัง โคโลนีเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 49.00 μ m ความกว้างของ Metula ประมาณ 5.00 μ m ความยาวของ Metula ประมาณ 10.00 μ m ความกว้าง ของ Phialide ประมาณ 3.50 μ m ความยาวของ Phialide ประมาณ 5.00 μ m ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 14.00 μ m ขนาดสปอร์ประมาณ 4.50 μ m ลักษณะของ สปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบ กลม ผิวขรุขระ

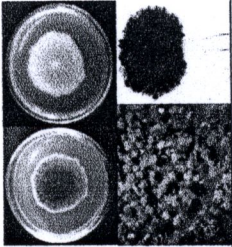


ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกก้างใบใหญ่ ใบโกก้างใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	
17	<i>Aspergillus niger</i> group (CV5,DV1,2,7,8,DW1, DX5)	0.65	1.32	2.8	3.53	3.9	4.55	4.8	ด้านหน้าสปอร์มีสีดำเข้ม เห็นเป็นวง ด้านหลังโคโลนีเรียบ PDA ไม่เปลี่ยนสี ขนาดของ Vesicle ประมาณ 42.00 μm ความกว้างของ Metula ประมาณ 3.50 μm ความยาวของ Metula ประมาณ 9.00 μm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 4.00 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 5.00 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 19.50 μm ขนาดสปอร์ประมาณ 3.50 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวขรุขระ

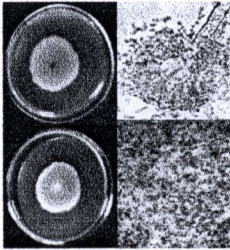


ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโก่งกางใบใหญ่ ใบโก่งกางใบเล็ก ใบสมขาว ใบสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
18	<i>Aspergillus niger</i> group (CX3,DV4,FV6,GV4, GX1,4,GY1)	0.96	1.50	1.80	2.57	3.80	4.55	6.67	ด้านหน้าสปอร์มีสีน้ำตาลเทา มี ด้านหลัง โคโคไธเรียบบ PDA ไม่เปลี่ยนสีขนาดของ Vesicle ประมาณ 50.00 μm ความกว้างของ Metula ประมาณ 3.00 μm ความยาวของ Metula ประมาณ 4.50 μm ความกว้างของ Phialide ประมาณ 3.00 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 4.00 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 11.50 μm m ขนาดสปอร์ประมาณ 4.00 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวขรุขระ 

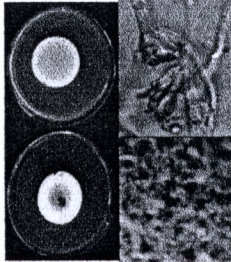
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกก้างใบใหญ่ ใบโกก้างใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะตั้งฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	
19	<i>Aspergillus terreus</i> (AV 6,DX2,3,4, EV1,2,6,7,EW1,EY5, GV5,7)	0.50	1.20	1.75	2.95	3.50	4.75	5.50	ด้านหน้าสปอร์มีสีเหลือง เห็นเป็นวง ด้านหลังโคโคไนด์เรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ขนาดของ Vesicle ประมาณ 18.00 μ m ความกว้างของ Metula ประมาณ 2.00 μ m ความยาวของ Metula ประมาณ 9.00 μ m ความกว้างของ Phialide ประมาณ 3.00 μ m ความยาวของ Phialide ประมาณ 6.00 μ m ความกว้างของก้านชูสปอร์ ประมาณ 6.00 μ m ขนาดสปอร์ ประมาณ 4.00 μ m ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลมผิวเรียบ



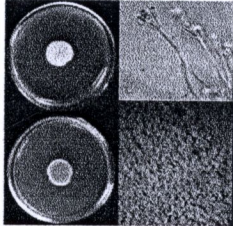
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกก้างใบใหญ่ ใบโกก้างใบเล็ก ใบแสมขาว ใบแสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	
20	<i>Penicillium</i> sp. (CV4,CW8,CX5)	0.35	1.25	1.80	2.25	3.02	3.80	4.35	ด้านหน้าสปอร์มีสีสีขาวตรงกลางมีสีเขียวเขียวออกเหลือง ด้านขูสปอร์เห็นไม่ชัดเจน ด้านหลังจับแยกออกตรงกลาง ไม่เปลี่ยนสี อาหาร PDA ขนาดความกว้างของ Phialide ประมาณ 5.00 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 10.50 μm ความกว้างของก้านขูสปอร์ ประมาณ 5.50 μm ความกว้างของ Metula ประมาณ 5.00 μm ความยาวของ Metula ประมาณ 22.50 μm ขนาดสปอร์ประมาณ 1.50 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นรูปรี



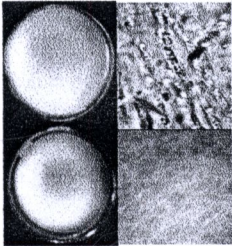
ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกกงางใบใหญ่ ใบโกกงางใบเล็ก ใบเสมงขาว ใบเสมงทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
21	<i>Penicillium</i> sp. (DV6,DW4,DY7, EV4,5,EW4,FW6, GW5)	0.40	0.85	1.35	1.70	1.84	2.10	3.55	สปอร์มีสีเขียวน้ำทะเล คล้ายกำมะหยี่ ด้านนอกเป็นเส้นใยสีขาว ไม่ฟู สปอร์อยู่อย่างหนาแน่น ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ความกว้าง ของ Phialide ประมาณ 2.50 μ m ความยาวของ Phialide ประมาณ 7.00 μ m ความกว้างของก้านชูสปอร์ ประมาณ 2.50 μ m ความ ยาวของก้านชูสปอร์ประมาณ 15.50 μ m ขนาดสปอร์ประมาณ 3.00 μ m ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ ประกอบเป็นแบบกลมผิวเรียบ

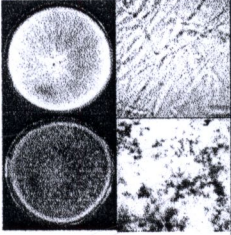


ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกกงกาใบใหญ่ ใบโกกงกาใบเล็ก ใบเสมงขาว ใบเสมงทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	
22	Sterile mycelium (AV17,18,19,AX1, AY2,CW6,CX2, DW 6)	1.90	5.20	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	ด้านหน้าเส้นใยสีขาวฟูเต็ม Plate ไม่เห็นสปอร์ เห็นแต่เส้นใยสี ใส ด้านหลัง Colony เรียบ อาหาร PDA ไม่เปลี่ยนสี

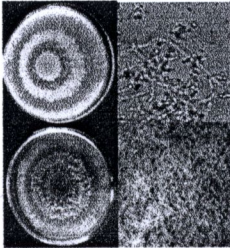


ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกกงางใบใหญ่ ใบโกกงางใบเล็ก ใบแสมขาว ใบแสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
23	Sterile mycelium (CW4,7,FY4,5, HX2,IV2,4, IW1,JW3,4)	1.90	3.20	4.95	9.00	9.00	9.00	9.00	ด้านหน้าเส้นใยสีขาวฟู ไม่เห็นสปอร์ เห็นแต่เส้นใยสีขาว ด้านหลัง Colony เรียบ อาหาร PDA ไม่เปลี่ยนสี
									

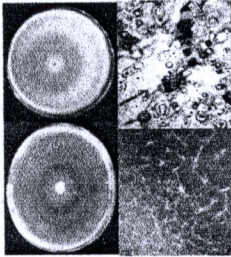


ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกก้างใบใหญ่ ใบโกก้างใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

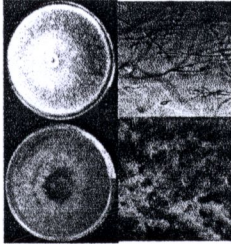
ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
24	<i>Trichoderma asperillum</i> (AV7,AX4,AY3, BV7,BX6,7,9, CV7,GX2,GY5,6)	1.90	3.20	7.5	9.00	9.00	9.00	9.00	ด้านหน้าสปอร์มีสีเขียวมีเส้นใยสีขาวกระจายอยู่ทั่วเป็นกลุ่มๆ เหนียว ด้านหลังโคโลนิเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ความกว้างของ Phialide ประมาณ 4.50 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 15.00 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ประมาณ 17.50 μm ขนาดสปอร์ประมาณ 5.00 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลม 

ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกนกาใบใหญ่ ใบโกนกาใบเล็ก ใบแสมขาว ใบแสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะพื้นฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	
25	<i>Trichoderma hazianum</i> (AX5,BV2,BY1,2 BW12,HW5,HX3)	0.90	3.20	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	ด้านหน้าสปอร์มีสีขาวนําทะเล มีเส้นใยสีขาวขึ้นเป็นกลุ่มเล็ก ด้านหลังโคโลนีเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ความกว้างของ Phialide 7.50 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 9.80 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ ประมาณ 7.90 μm ขนาดสปอร์ ประมาณ 5.00 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลมผิวเรียบ

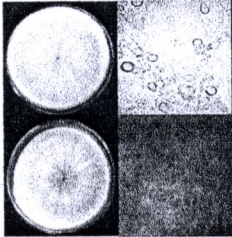


ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกกงางใบใหญ่ ใบโกกงางใบเล็ก ใบเสมขาว ใบเสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
26	<i>Trichoderma viren</i> AY6,7,BW3,BY3, FV 2,3,FX 4,5, HX4,HY4, JV3)	1.30	2.75	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	ด้านหน้าสปอร์มีสีเขียวมีเส้นใยสีขาวกระจายอยู่ทั่ว เห็นเป็นวง ด้านหลังโคโคโคนีเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ความกว้างของ Phialide ประมาณ 4.50 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 15.00 μm ขนาดสปอร์ประมาณ 5.00 μm ลักษณะของสปอร์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลม ผิวเรียบ 

ตารางที่ 18 การเจริญเติบโตของความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราที่พบบนซากใบโกก้างใบใหญ่ ใบโกก้างใบเล็ก ใบแสมขาว ใบแสมทะเล

ลำดับ ที่	เชื้อรา	อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา (cm.)							ลักษณะสัณฐานวิทยาเชื้อรา
		วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	
		1	2	3	4	5	6	7	
27	<i>Trichoderma viride</i> (AY8,BV6,BW2, CV1,6,CW9,FW2 ,FY1,JV4)	1.50	5.80	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	ด้านหน้าเส้นใยสีขาวไม่ฟู มีสปอร์สีเขียวตรงกลางอยู่เป็นกลุ่มๆ ด้านหลังโคโลนีเรียบ ไม่เปลี่ยนสีอาหาร PDA ความกว้างของ Phialide ประมาณ 7.00 μm ความยาวของ Phialide ประมาณ 10.00 μm ความกว้างของก้านชูสปอร์ ประมาณ 6.50 μm ขนาดสปอร์ ประมาณ 5.00 μm ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบเป็นแบบกลมผิวเรียบ



4.8 คุณสมบัติทางชีวเคมีของเชื้อราดินเลน บริเวณนาทุ่งร้าง

การตรวจสอบลักษณะทางชีวเคมีของเชื้อราดินเลน โดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงสีบนอาหารหลัก Azure agar, ABTS agar และ Xylan agar พบว่าเชื้อรา 43 isolates จัดเป็น Brown rot (BR) ส่วนเชื้อรา Trichoderma 8 ชนิดได้แก่ *T. hamatum*, *T. harzianum* และ *T. viride* มีคุณสมบัติเป็นเชื้อรากลุ่ม White rot fungi (WR) เนื่องจากเชื้อรา Trichoderma สามารถเปลี่ยนสีอาหาร Azure agar จากสีน้ำเงินเป็นสีใส อาหาร ABTS agar เปลี่ยนแปลงจากสีใสเป็นสีเขียว และอาหาร Xylan agar เปลี่ยนจากสีใสเป็นสีน้ำตาลแดง นั้นแสดงว่าเชื้อรา Trichoderma ได้แก่ *T. hamatum*, *T. harzianum* และ *T. viride* สามารถผลิตเอนไซม์ Peroxidase, Laccase และ Xylanase สำหรับย่อยสลาย lignocellulose ได้แก่ เซลลูโลส (cellulose) เฮมิเซลลูโลส (hemicelluloses) และลิกนิน (linin) ได้

เชื้อรา *T. viride* สามารถหลั่งเอนไซม์ Peroxidase, Laccase และ Xylanase ได้มากที่สุด รองลงมาได้แก่ *T. harzianum* และ *T. hamatum* ตามลำดับ ดังตารางที่ 19 และตารางที่ 20

ตารางที่ 19 คุณสมบัติทางชีวเคมีในการผลิตเอนไซม์ Peroxidase Laccase Hemicellulolytic ย่อยสลาย linocellulose ได้แก่ เซลลูโลส(cellulose) เหมิเซลลูโลส(hemicelluloses) และลิกนิน(linin) ของเชื้อรา บริเวณนาทุ่งรัง ต.โคกขาม อ.เมือง จ.สมุทรสาคร

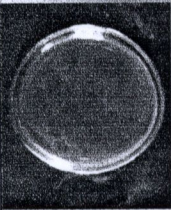
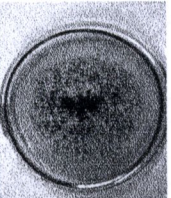
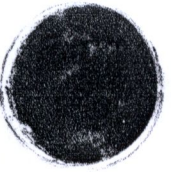
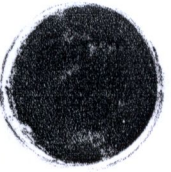
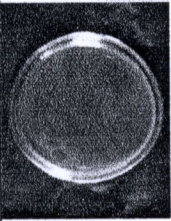
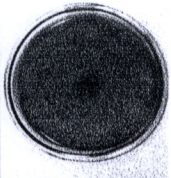
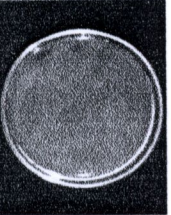
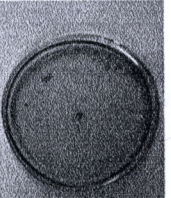
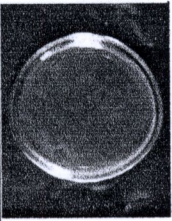
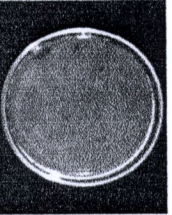
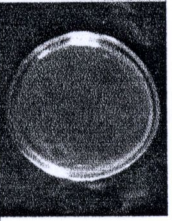
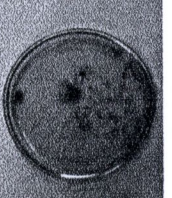
ลำดับ	เชื้อรา	คุณสมบัติทางชีวเคมี	ชนิดเอนไซม์		
			Peroxidase	Laccase	Hemicellulolytic
1.	<i>A. carbonarius</i>	Brown Rot	-	-	++
2.	<i>A. ficum</i>	Brown Rot	-	-	-
3.	<i>A. flavus</i>	Brown Rot	+	-	-
4.	<i>A. foetidus</i>	Brown Rot	+	-	-
5.	<i>A. fumigatus</i>	Brown Rot	-	-	-
6.	<i>A. japonicus</i>	Brown Rot	-	-	-

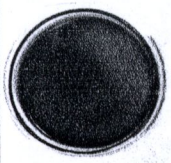
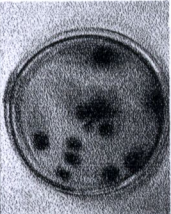
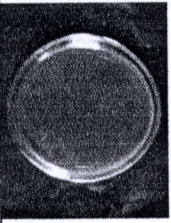
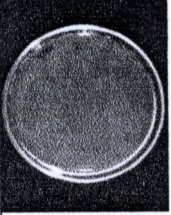
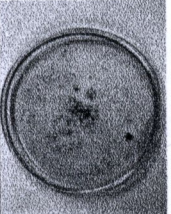
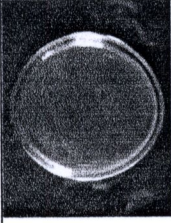
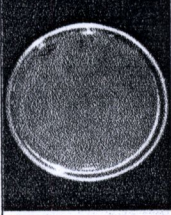
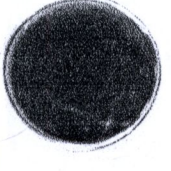
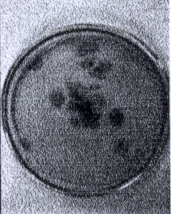
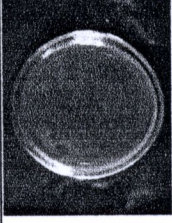
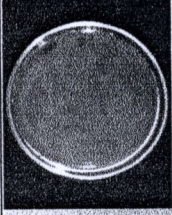
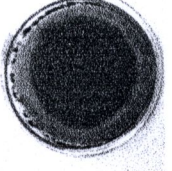
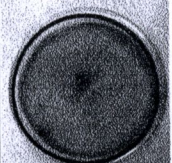
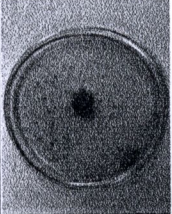
หมายเหตุ - = no reaction + = weak reaction ++ = strong reaction

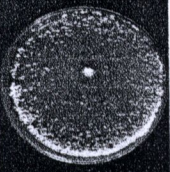
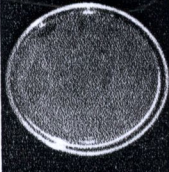
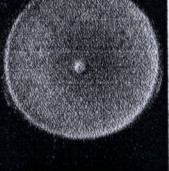
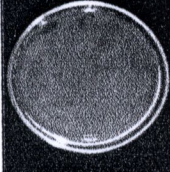
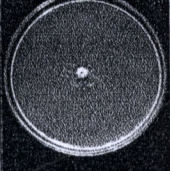
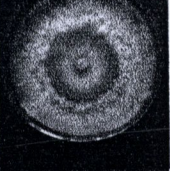
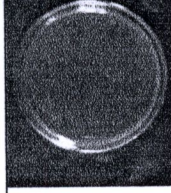
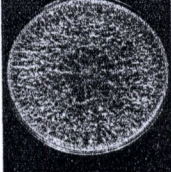
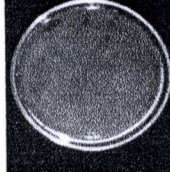
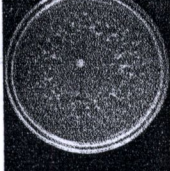
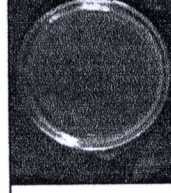
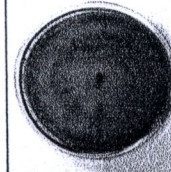
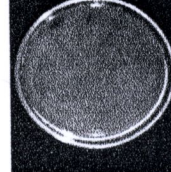
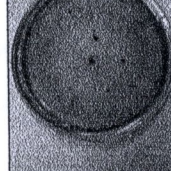
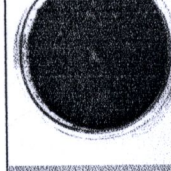
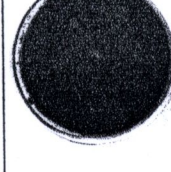
ลำดับ	เชื้อรา	คุณสมบัติทางชีวเคมี	ชนิดเอนไซม์		
			Peroxidase	Laccase	Hemicellulolytic
7.	<i>A. niger</i>	Brown Rot	-	-	-
8.	<i>A. tubingensis</i>	Brown Rot	+	-	-
9.	<i>T. atrovirideviride</i>	Brown Rot	+	-	-
10.	<i>T. hamatum</i>	White Rot	+	+	++
11.	<i>T. harzianum</i>	White Rot	+	+	++
12.	<i>T. viride</i>	White Rot	+	+	++

หมายเหตุ - = no reaction + = weak reaction ++ = strong reaction

ตารางที่ 20 การเปลี่ยนแปลงสีอาหารบนอาหารหลัก LBM + Azure-B agar, LBM + ABTS agar และ Xylan agar ของเชื้อราดินเลน

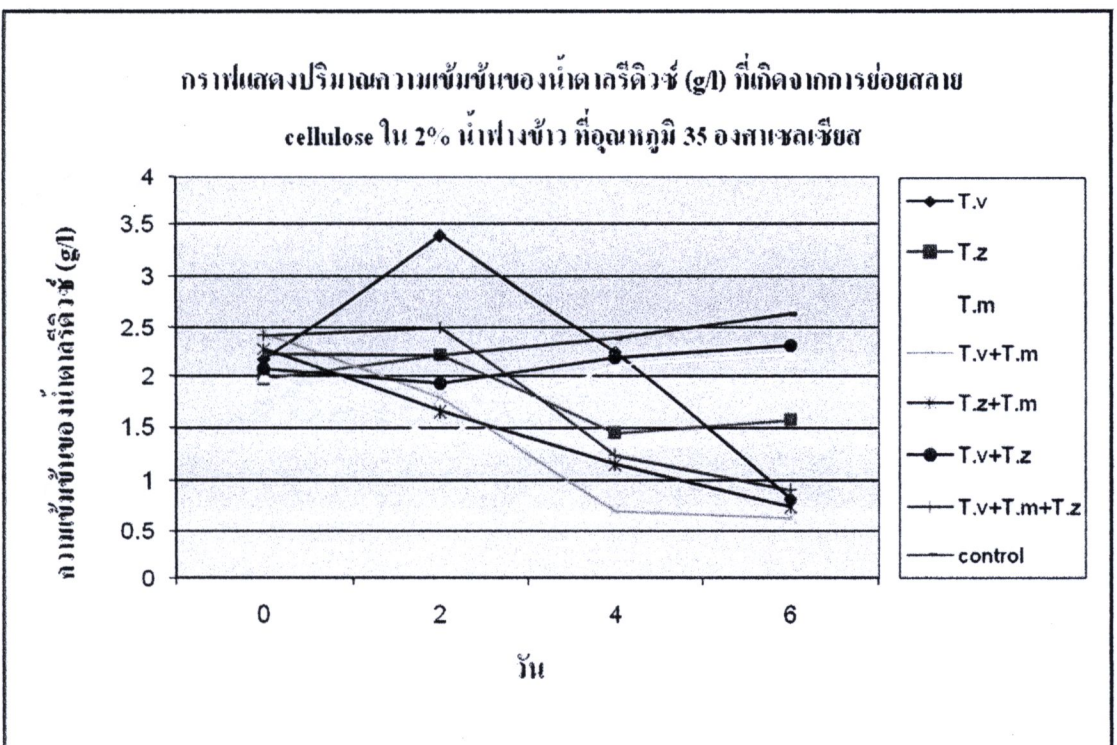
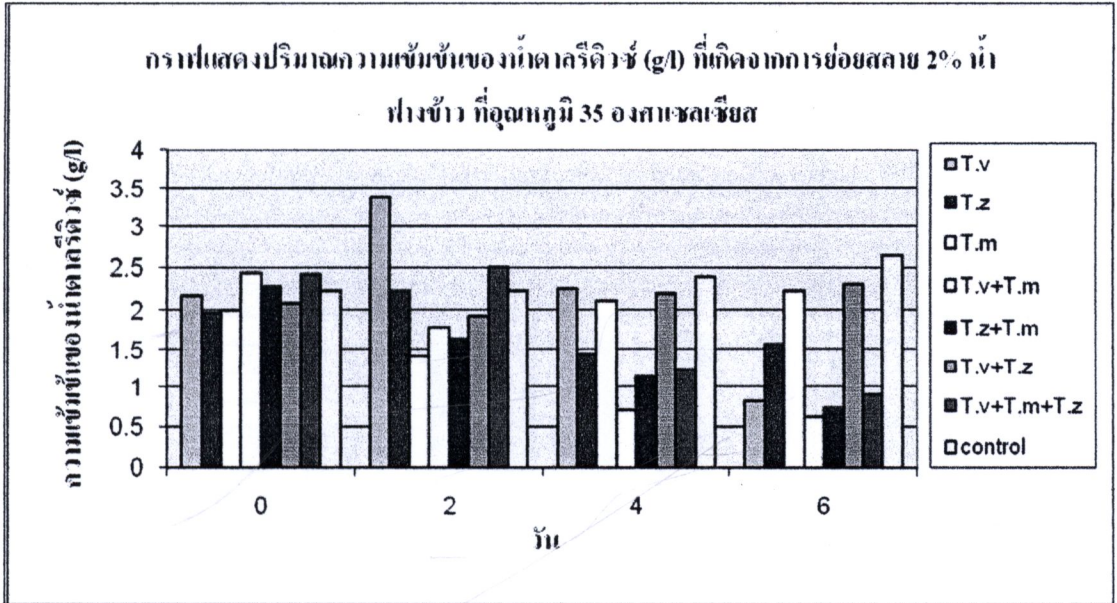
เชื้อรา	LBM + Azure-B agar				LBM + ABTS agar		Xylan agar	
1. <i>Aspergillus foetidus</i>		ก่อน		หลัง		ก่อน		หลัง
		ก่อน		หลัง				
2. <i>Aspergillus tubingensis</i>		ก่อน		หลัง		ก่อน		หลัง
		ก่อน		หลัง				
3. <i>Aspergillus niger</i>		ก่อน		หลัง		ก่อน		หลัง
		ก่อน		หลัง				
4. <i>Aspergillus ficuum</i>		ก่อน		หลัง		ก่อน		หลัง
		ก่อน		หลัง				

เชื้อรา	LBM + Azure-B agar		LBM + ABTS agar		Xylan agar	
5. <i>Aspergillus fumigatus</i>		ก่อน		ก่อน		ก่อน
		หลัง		หลัง		หลัง
6. <i>Aspergillus carbonarius</i>		ก่อน		ก่อน		ก่อน
		หลัง		หลัง		หลัง
7. <i>Aspergillus japonicus</i>		ก่อน		ก่อน		ก่อน
		หลัง		หลัง		หลัง
8. <i>Aspergillus flavus</i>		ก่อน		ก่อน		ก่อน
		หลัง		หลัง		หลัง

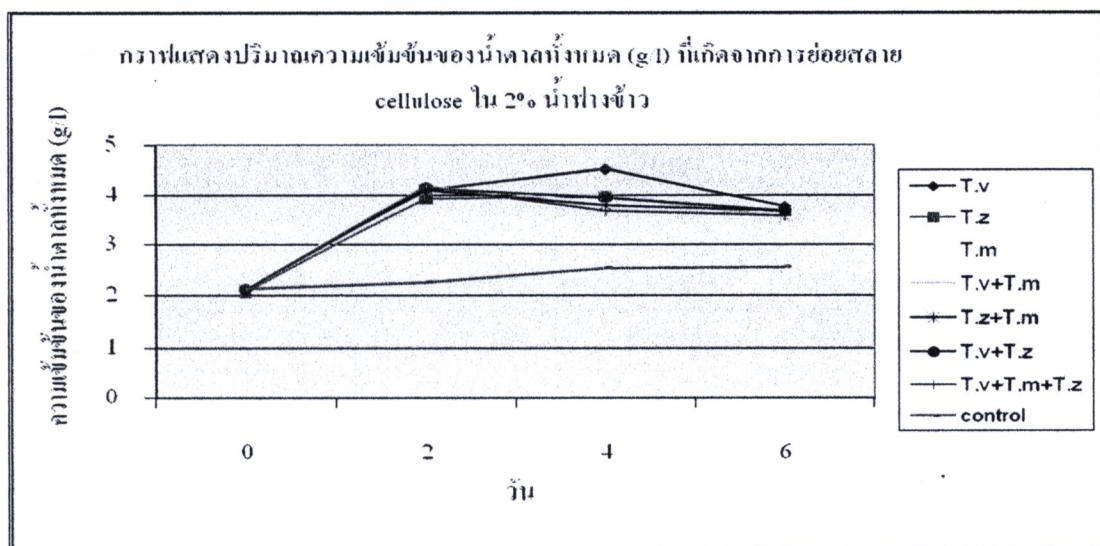
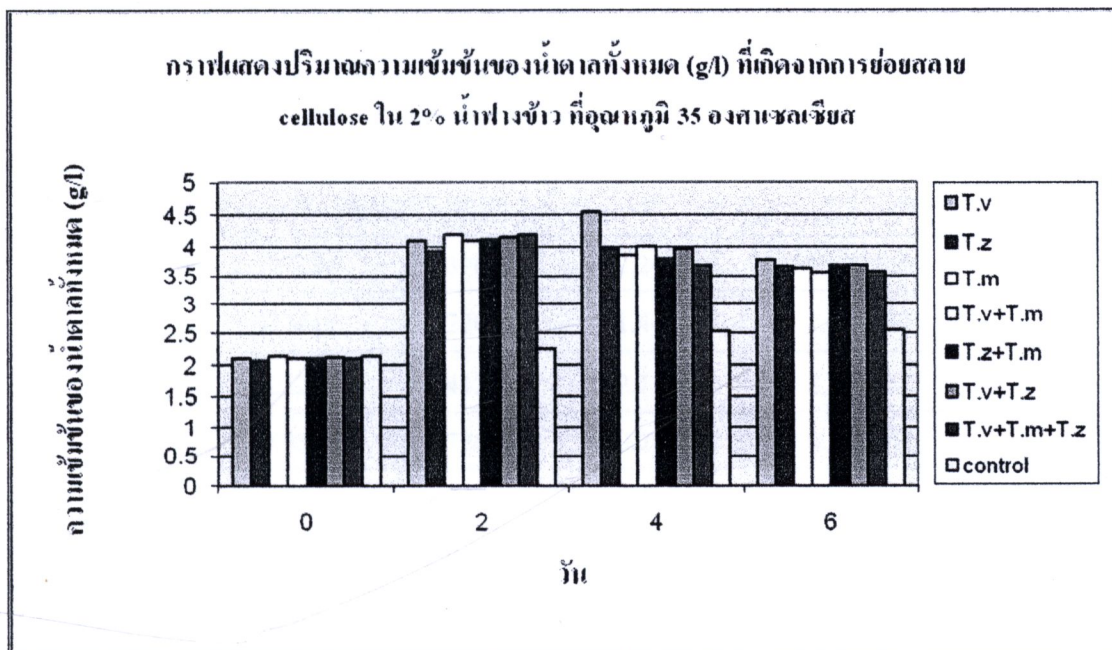
เชื้อรา	LBM + Azure-B agar		LBM + ABTS agar		Xylan agar	
9. <i>Trichoderma viride</i>	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
						
10. <i>Trichoderma hamatum</i>	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
						
11. <i>Trichoderma hazianum</i>	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
						
12. <i>Trichoderma autroviride</i>	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
						

4.9 การย่อยสลาย lignocelluloses ในฟางข้าวด้วยเชื้อราปฏิปักษ์สกุล *Trichoderma*

เชื้อราปฏิปักษ์สกุล *Trichoderma* 3 ชนิด ได้แก่ *T. hamatum*, *T. harzianum* และ *T. viride* จำนวน 8 แบบ คือ *T. hamatum*, *T. harzianum*, *T. viride*, *T. hamatum* + *T. harzianum*, *T. hamatum* + *T. viride*, *T. harzianum* + *T. viride* และ *T. hamatum* + *T. harzianum* + *T. viride* และ ชุดควบคุม สามารถย่อยสลาย cellulose ใน 2% น้ำต้มฟาง พบว่าเชื้อราปฏิปักษ์สามารถย่อยสลาย lignocellulose ได้แก่ เซลลูโลส (cellulose) เฮมิเซลลูโลส (hemicelluloses) และลิกนิน (lignin) ซึ่งเป็นองค์ประกอบในฟางข้าวให้กลายเป็นน้ำตาลกลูโคสได้ โดยเชื้อรา *T. viride* ย่อยสลายฟางข้าวได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ *T. harzianum* และ *T. hamatum* ตามลำดับ เนื่องจากเชื้อรา *T. viride* สามารถหลั่งเอนไซม์ Peroxidase, Laccase และ Xylanase ได้มากที่สุด เมื่อเพาะเลี้ยงเชื้อราดินเลนที่ 5 วัน คือ 4.542857 รองลงมาได้แก่ *T. harzianum* 3.932143 และ *T. hamatum* 3.796854 g/l ตามลำดับ ดังตารางที่ 21-22 ภาพที่ 54-55



ภาพที่ 54 แสดงปริมาณความเข้มข้นของน้ำตาลรีดิวิซ์ (g/l) ที่เกิดจากการย่อยสลาย cellulose
ใน 2% น้ำต้มฟาง ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 55 แสดงปริมาณความเข้มข้นของน้ำตาลทั้งหมด (g/l) ที่เกิดจากการย่อยสลาย cellulose ใน 2% น้ำคั้นฟาง ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 21 แสดงปริมาณความเข้มข้นน้ำตาลรีดิวซ์ (g/l) ที่เกิดจากการย่อยสลาย Cellulose
ใน 2% น้ำต้มฟาง ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส

ชนิดเชื้อรา ปฏิบัติ	วันที่ 0	วันที่ 2	วันที่ 4	วันที่ 6
<i>T. viride</i>	2.177186	3.390272	2.249566	0.822235
<i>T.harzianum</i>	1.977417	2.220614	1.447597	1.568537
<i>T.hamatum</i>	2.001216	1.412855	2.113492	2.232562
<i>T. v+T. m</i>	2.443544	1.786335	0.703532	0.630445
<i>T.z+T.m</i>	2.278518	1.650261	1.143602	0.738274
<i>T.v+T.z</i>	2.078749	1.933990	2.194557	2.316616
<i>T.v+z+m</i>	2.426173	2.504343	1.233353	0.903301
control	2.232195	2.220614	2.397221	2.646207

ตารางที่ 22 แสดงปริมาณความเข้มข้นน้ำตาลทั้งหมด (g/l) ที่เกิดจากการย่อยสลาย Cellulose
ใน 2% น้ำต้มฟาง ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส

ชนิดเชื้อรา ปฏิบัติ	วันที่ 0	วันที่ 2	วันที่ 4	วันที่ 6
<i>T. viride</i>	2.114286	4.103571	4.542857	3.771429
<i>T.hazianum</i>	2.071429	3.932143	3.97500	3.664286
<i>T.hamatum</i>	2.150000	3.796854	3.857143	3.621429
<i>T. v+T. m</i>	2.100000	4.103571	3.996423	3.546429
<i>T.z+T.m</i>	2.114286	4.114286	3.792857	3.675000
<i>T.v+T.z</i>	2.121429	4.157143	3.964286	3.685714
<i>T.v+z+m</i>	2.100000	4.189286	3.675000	3.578571
control	2.142857	2.255430	2.546337	2.557583