

บทที่ 4

ผลการวิจัย

1. การคัดแยกราเอนโดไฟท์จากใบพืชชายเลน

จากการเก็บตัวอย่างใบพืชชายเลน 13 ชนิดจากจังหวัดจันทบุรี ชลบุรี และฉะเชิงเทรา จำนวน 75 ใบ สามารถคัดแยกราเอนโดไฟท์ได้ทั้งหมด 150 ไอโซเลท ดังตารางที่ 4-1 พบว่ามีอัตราการแยกราเอนโดไฟท์เฉลี่ย 2 ไอโซเลทต่อใบ โดยพบว่าราเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากใบปรังทะเล มีอัตราการแยกราเอนโดไฟท์สูงสุด (3.67 ไอโซเลทต่อใบ) และใบโปรงแดงมีอัตราการแยกราเอนโดไฟท์ได้น้อยที่สุด (0.80 ไอโซเลทต่อใบ)

ตารางที่ 4-1 จำนวนราเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากใบพืชชายเลน

ลำดับ	พืชชายเลน	จำนวนใบ	จำนวนราเอนโดไฟท์	อัตราการแยกเชื้อ (ไอโซเลทต่อใบ)
1	โกงกางใบเล็ก	5	11	2.20
2	โกงกางใบใหญ่	8	9	1.13
3	ตะขำ	3	5	1.67
4	ตะบูนขาว	5	15	3.00
5	ตาตุ่มทะเล	3	6	2.00
6	ปรังทะเล	3	11	3.67
7	โปรงแดง	5	4	0.80
8	พังกาหัวสุมดอกขาว	3	4	1.33
9	พังกาหัวสุมดอกแดง	8	7	0.88
10	โพทะเล	11	37	3.36
11	ลำพูทะเล	11	25	2.27
12	ลำแพน	5	9	1.80
13	แสมทะเล	5	7	1.40
	รวม	75	150	2.00

2. การจัดจำแนกกลุ่มราเอนโดไฟท์

จากตารางที่ 4-2 แสดงข้อมูลการจัดจำแนกรราเอนโดไฟท์ 150 ไอโซเลทจากใบพืชชายเลน พบว่าราเอนโดไฟท์ที่มีการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์สามารถจำแนกกลุ่มได้ดังนี้ กลุ่ม ascomycete 1 สกุล คือ *Guignardia* sp. 4 สายพันธุ์ กลุ่ม coelomycete 3 สกุล คือ *Colletotrichum* sp. 1 สายพันธุ์ *Pyllosticta* sp. 3 สายพันธุ์ และ *Phomopsis* sp. 1 สายพันธุ์ กลุ่ม hyphomycete 1 สกุล คือ *Fusarium oxysporum* 1 สายพันธุ์ และ ราเอนโดไฟท์ส่วนใหญ่ที่ยังไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์ได้มีการกระตุ้นให้สร้างสปอร์โดยเฉพาะเลี้ยงในสภาวะที่ไม่เหมาะสมที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 2 สัปดาห์แล้วนำมาไว้ที่อุณหภูมิห้อง หรือบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3-4 สัปดาห์ พบว่าราบางสายพันธุ์มีการสร้างฟรุตบอดิบบนโคโลนีและในอาหารเลี้ยงเชื้อ สามารถแยกรากกลุ่ม *Phomopsis* sp., *Phylosticta* sp. และ *Guignardia* sp. ได้เพิ่มขึ้นส่วนสายพันธุ์ที่ยังไม่พบการสร้างสปอร์ได้จัดจำแนกเบื้องต้นให้อยู่ในกลุ่ม mycelia sterilia ตามลักษณะโคโลนีและอัตราการเจริญที่แตกต่างกันจำนวน 74 สายพันธุ์ ซึ่งพบ Mycelia sterilia 10 มากที่สุดจำนวน 6 สายพันธุ์ รองลงมาคือ mycelia sterilia 9 mycelia sterilia 16 และ mycelia sterilia 24 จำนวน 5 สายพันธุ์

ตารางที่ 4-2 การจัดจำแนกรราเอนโดไฟท์ 150 ไอโซเลทที่แยกได้จากใบพืชชายเลน 13 ชนิด

พืชชายเลน	แหล่งที่เก็บตัวอย่าง	เดือน/ปี ที่เก็บตัวอย่าง	รหัสราเอนโดไฟท์	การจำแนกกลุ่ม
1. โกงกางใบเล็ก	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติและอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ จังหวัดชลบุรี	ก.ค. 2553	BUEN 843	Mycelia sterilia 3
			BUEN 844	Mycelia sterilia 4
			BUEN 845	Mycelia sterilia 5
			BUEN 846	Mycelia sterilia 6
			BUEN 874	Mycelia sterilia 18
			BUEN 875	Mycelia sterilia 19
			BUEN 905	Mycelia sterilia 24
	BUEN 911	Mycelia sterilia 32		
	พิพิธภัณฑน์ ฯ ๑ นิเวศป่าชายเลนบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	ก.ย. 2553	BUEN 904	Mycelia sterilia 24
			BUEN 917	Mycelia sterilia 34
BUEN 918			Mycelia sterilia 15	

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

พืชชายเลน	แหล่งที่เก็บตัวอย่าง	เดือน/ปี ที่ เก็บตัวอย่าง	รหัส ราบนโดไฟท์	การจำแนกกลุ่ม
2. โกงกางใบใหญ่	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ และอนุรักษ์ป่าชายเลน เพื่อการท่องเที่ยวเชิง นิเวศ จังหวัดชลบุรี	ก.ค. 2553	BUEN 933	<i>Mycelia sterilia</i> 52
			BUEN 934	<i>Mycelia sterilia</i> 66
	พิพิธภัณฑน์ ฯ นิเวศ ป่าชายเลนบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	ก.ย. 2553	BUEN 899	<i>Mycelia sterilia</i> 29
			BUEN 902	<i>Phyllosticta</i> sp. 1
			BUEN 956	<i>Mycelia sterilia</i> 45
			BUEN 963	<i>Mycelia sterilia</i> 48
			BUEN 964	<i>Mycelia sterilia</i> 69
			BUEN 970	<i>Mycelia sterilia</i> 57
			BUEN 971	<i>Mycelia sterilia</i> 58
			3. ตะบัน	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัด จันทบุรี
BUEN 877	<i>Mycelia sterilia</i> 9			
BUEN 878	<i>Mycelia sterilia</i> 16			
BUEN 914	<i>Mycelia sterilia</i> 33			
BUEN 981	<i>Mycelia sterilia</i> 73			
4. ตะบูนขาว	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ และอนุรักษ์ป่าชายเลน เพื่อการท่องเที่ยวเชิง นิเวศ จังหวัดชลบุรี	ก.ค. 2553	BUEN 873	<i>Mycelia sterilia</i> 10
			BUEN 909	<i>Mycelia sterilia</i> 31
			BUEN 912	<i>Guignardia</i> sp. 2
			BUEN 986	<i>Mycelia sterilia</i> 38
			BUEN 987	<i>Guignardia</i> sp. 3
			BUEN 988	<i>Mycelia sterilia</i> 49
	พิพิธภัณฑน์ ฯ นิเวศ ป่าชายเลนบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	ก.ย. 2553	BUEN 901	<i>Colletotrichum</i> sp.
			BUEN 919	<i>Mycelia sterilia</i> 35
			BUEN 922	<i>Mycelia sterilia</i> 6
			BUEN 927	<i>Colletotrichum</i> sp.

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

พืชชายเลน	แหล่งที่เก็บตัวอย่าง	เดือน/ปี ที่ เก็บตัวอย่าง	รหัส ราเอกโตไฟท์	การจำแนกกลุ่ม
4. ตะบูนขาว	พิพิธภัณฑน์ ฯ นิเวศ ป่าชายเลนบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	ก.ย. 2553	BUEN 940	Mycelia sterilia 54
			BUEN 941	Mycelia sterilia 10
			BUEN 974	Mycelia sterilia 61
			BUEN 975	Mycelia sterilia 71
			BUEN 976	<i>F. oxysporum</i>
5. ตาคุ่มทะเล	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัด จันทบุรี	พ.ย. 2553	BUEN 847	Mycelia sterilia 6
			BUEN 848	Mycelia sterilia 7
			BUEN 849	Mycelia sterilia 7
			BUEN 946	<i>Colletotrichum</i> sp.
			BUEN 949	Mycelia sterilia 42
			BUEN 950	Mycelia sterilia 42
6. ประงทะเล	พิพิธภัณฑน์ ฯ นิเวศป่า ชายเลนบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	ก.ย. 2553	BUEN 886	Mycelia sterilia 17
			BUEN 887	Mycelia sterilia 23
			BUEN 888	Mycelia sterilia 21
			BUEN 889	Mycelia sterilia 24
			BUEN 890	<i>Phyllosticta</i> sp. 2
			BUEN 900	Mycelia sterilia 6
			BUEN 954	Mycelia sterilia 36
			BUEN 957	Mycelia sterilia 56
			BUEN 961	Mycelia sterilia 11
			BUEN 962	Mycelia sterilia 30
			BUEN 969	Mycelia sterilia 24

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

พืชชายเลน	แหล่งที่เก็บตัวอย่าง	เดือน/ปี ที่ เก็บตัวอย่าง	รหัส ราออนโคไฟท์	การจำแนกกลุ่ม
7. โปรงแดง	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ และอนุรักษ์ป่าชายเลน เพื่อการท่องเที่ยวเชิง นิเวศ จังหวัดชลบุรี	ก.ค. 2553	BUEN 865	<i>Phyllosticta</i> sp. 3
			BUEN 935	<i>Mycelia sterilia</i> 24
			BUEN 936	<i>Guignardia</i> sp. 4
			BUEN 938	<i>Mycelia sterilia</i> 35
8. พังกาหัวสุมดอก ขาว	พิพิธภัณฑน์ ๗ นิเวศ ป่าชายเลนบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัด ฉันทบุรี	ก.ย. 2553	BUEN 958	<i>Colletotrichum</i> sp.
			BUEN 960	<i>Phyllosticta</i> sp. 1
		พ.ย. 2553	BUEN 968	<i>Mycelia sterilia</i> 62
			BUEN 942	<i>Mycelia sterilia</i> 67
9. พังกาหัวสุมดอก แดง	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ และอนุรักษ์ป่าชายเลน เพื่อการท่องเที่ยวเชิง นิเวศ จังหวัดชลบุรี พิพิธภัณฑน์ ๗ นิเวศ ป่าชายเลนบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	ก.ค. 2553	BUEN 850	<i>Phyllosticta</i> sp. 1
			BUEN 851	<i>Phyllosticta</i> sp. 2
			BUEN 852	<i>Mycelia sterilia</i> 8
			BUEN 913	<i>Mycelia sterilia</i> 10
		BUEN 931	<i>Mycelia sterilia</i> 39	
		ก.ย. 2553	BUEN 965	<i>Mycelia sterilia</i> 70
BUEN 966	<i>Mycelia sterilia</i> 50			
10. โปทะเล	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ และอนุรักษ์ป่าชายเลน เพื่อการท่องเที่ยวเชิง นิเวศ จังหวัดชลบุรี	ก.ค. 2553	BUEN 853	<i>Phomopsis</i> sp.
			BUEN 854	<i>Mycelia sterilia</i> 9
			BUEN 855	<i>Guignardia</i> sp. 1
			BUEN 856	<i>Mycelia sterilia</i> 10
			BUEN 857	<i>Mycelia sterilia</i> 64
			BUEN 858	<i>Mycelia sterilia</i> 11
			BUEN 859	<i>Phomopsis</i> sp.
			BUEN 860	<i>Mycelia sterilia</i> 12

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

พืชชายเลน	แหล่งที่เก็บตัวอย่าง	เดือน/ปี ที่ เก็บตัวอย่าง	รหัส ราเอนโดไฟท์	การจำแนกกลุ่ม		
10. โปทะเล	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ และอนุรักษ์ป่าชายเลน เพื่อการท่องเที่ยวเชิง นิเวศ จังหวัดชลบุรี	ก.ค. 2553	BUEN 861	<i>Mycelia sterilia</i> 13		
			BUEN 862	<i>Mycelia sterilia</i> 14		
			BUEN 863	<i>Phomopsis</i> sp.		
			BUEN 864	<i>Mycelia sterilia</i> 15		
			BUEN 910	<i>Colletotrichum</i> sp.		
			BUEN 937	<i>Guignardia</i> sp. 3		
	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัด จันทบุรี	พ.ย. 2553	BUEN 841	<i>Mycelia sterilia</i> 1		
			BUEN 842	<i>Mycelia sterilia</i> 2		
			BUEN 879	<i>Mycelia sterilia</i> 10		
			BUEN 880	<i>Phomopsis</i> sp.		
			BUEN 881	<i>Mycelia sterilia</i> 16		
			BUEN 944	<i>Mycelia sterilia</i> 6		
			BUEN 947	<i>Mycelia sterilia</i> 43		
			BUEN 948	<i>Mycelia sterilia</i> 44		
			BUEN 951	<i>Mycelia sterilia</i> 43		
			พิพิธภัณฑฯ ๑ นิเวศ ป่าชายเลนบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	ก.ย. 2553	BUEN 894	<i>Mycelia sterilia</i> 16
					BUEN 895	<i>Mycelia sterilia</i> 28
					BUEN 896	<i>Mycelia sterilia</i> 10
					BUEN 897	<i>Mycelia sterilia</i> 9
					BUEN 898	<i>Mycelia sterilia</i> 50
BUEN 915	<i>Mycelia sterilia</i> 27					
BUEN 916	<i>Mycelia sterilia</i> 9					
BUEN 925	<i>Phomopsis</i> sp.					
BUEN 926	<i>Mycelia sterilia</i> 38					
BUEN 928	<i>Mycelia sterilia</i> 21					
BUEN 929	<i>Mycelia sterilia</i> 53					

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

พืชขายเลน	แหล่งที่เก็บตัวอย่าง	เดือน/ปี ที่ เก็บตัวอย่าง	รหัส ราเอนโคไฟท์	การจำแนกกลุ่ม	
10. โปทะเล	พิพิธภัณฑฯ ๑ นิเวศ	ก.ย. 2553	BUEN 955	<i>Mycelia sterilia</i> 51	
	ป่าขายเลนบางปะกง		BUEN 959	<i>Mycelia sterilia</i> 29	
	จังหวัดฉะเชิงเทรา		BUEN 967	<i>Mycelia sterilia</i> 63	
11. ลำพูทะเล	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ และอนุรักษ์ป่าขายเลน เพื่อการท่องเที่ยวเชิง นิเวศ จังหวัดชลบุรี	ก.ค. 2553	BUEN 868	<i>Phyllosticta</i> sp. 2	
			BUEN 869	<i>Colletotrichum</i> sp.	
			BUEN 870	<i>Mycelia sterilia</i> 16	
			BUEN 906	<i>Guignardia</i> sp. 1	
			BUEN 907	<i>Guignardia</i> sp. 2	
				BUEN 930	<i>Mycelia sterilia</i> 6
				BUEN 989	<i>Mycelia sterilia</i> 75
				BUEN 990	<i>Colletotrichum</i> sp.
		ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัด จันทบุรี	พ.ย. 2553	BUEN 882	<i>Mycelia sterilia</i> 20
	BUEN 883			<i>Mycelia sterilia</i> 17	
	BUEN 884			<i>Mycelia sterilia</i> 20	
	BUEN 885			<i>Mycelia sterilia</i> 22	
	BUEN 943			<i>Mycelia sterilia</i> 41	
	BUEN 945			<i>Mycelia sterilia</i> 42	
	BUEN 952			<i>Mycelia sterilia</i> 68	
	BUEN 953			<i>Mycelia sterilia</i> 55	
	BUEN 982			<i>Mycelia sterilia</i> 74	
	BUEN 983			<i>Mycelia sterilia</i> 19	
		พิพิธภัณฑฯ ๑ นิเวศ	ก.ย. 2553	BUEN 891	<i>Mycelia sterilia</i> 25
	BUEN 892			<i>Mycelia sterilia</i> 26	
BUEN 893	<i>Mycelia sterilia</i> 27				
BUEN 921	<i>Mycelia sterilia</i> 36				
BUEN 924	<i>Mycelia sterilia</i> 37				

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

พืชชายเลน	แหล่งที่เก็บตัวอย่าง	เดือน/ปี ที่เก็บตัวอย่าง	รหัสราบนโดไฟท์	การจำแนกกลุ่ม
11. ลำพูทะเล	พิพิธภัณฑน์ ฯ นิเวศ	ก.ย. 2553	BUEN 972	Mycelia sterilia 46
	ป่าชายเลนบางปะกง		BUEN 973	Mycelia sterilia 47
	จังหวัดฉะเชิงเทรา			
12. ลำแพน	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ	ก.ค. 2553	BUEN 871	Mycelia sterilia 16
	และอนุรักษ์ป่าชายเลน		BUEN 872	Mycelia sterilia 17
	เพื่อการท่องเที่ยวเชิง		BUEN 984	Mycelia sterilia 48
	นิเวศ จังหวัดชลบุรี		BUEN 985	Mycelia sterilia 15
	พิพิธภัณฑน์ ฯ นิเวศป่า	ก.ย. 2553	BUEN 923	Mycelia sterilia 22
	ชายเลนบางปะกง		BUEN 977	Mycelia sterilia 59
	จังหวัดฉะเชิงเทรา		BUEN 978	Mycelia sterilia 60
			BUEN 979	Mycelia sterilia 72
			BUEN 980	Mycelia sterilia 59
13. แสมทะเล	ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ	ก.ค. 2553	BUEN 866	<i>Phyllosticta</i> sp. 3
	และอนุรักษ์ป่าชายเลน		BUEN 867	<i>Phyllosticta</i> sp. 2
	เพื่อการท่องเที่ยวเชิง		BUEN 908	<i>Colletotrichum</i> sp.
	นิเวศ จังหวัดชลบุรี		BUEN 932	Mycelia sterilia 34
	พิพิธภัณฑน์ ฯ นิเวศ	ก.ย. 2553	BUEN 903	<i>Phyllosticta</i> sp. 3
	ป่าชายเลนบางปะกง		BUEN 920	Mycelia sterilia 65
	จังหวัดฉะเชิงเทรา		BUEN 939	Mycelia sterilia 22

การจัดจำแนก *Colletotrichum* sp. *Fusarium* sp. *Phomopsis* sp. และ *Phyllosticta* sp จัดจำแนกตามเกณฑ์ของ Barnett and Hunter (2006) ลักษณะที่ใช้จัดจำแนกระดับสกุล (genus) ดังนี้

MONILIALES

โคนิเดียถูกสร้างโดยตรงบนเส้นใย บน conidiogenous cells หรือบนก้านชูสปอร์ (conidiophores) ออร์เดอร์นี้เป็นออร์เดอร์ที่ใหญ่และพบได้มาก

- 1a โคนิเดียมีรูปร่างม้วนเป็นเกลียว หรือสปริงโค้งมากหรือน้อย ไม่มีสีหรือมีสีเข้ม (Moniliaceae, Dematiaceae และ Tuberculariaceae)..... 2
- 1b โคนิเดียไม่ได้ม้วนเป็นเกลียว..... 10

NOT HELICOSPORES

- 10a ทั้งโคนิเดียและก้านชูสปอร์ไม่มีสีหรือมีสีสดใส ก้านชูสปอร์เดี่ยวหรือรวมกลุ่มแบบหลวม..... *Moniliaceae*
- 10b โคนิเดียหรือก้านชูสปอร์ (หรือทั้งสอง) มีสีเข้ม ก้านชูสปอร์เดี่ยวหรือรวมกลุ่มแบบหลวม..... *Dematiaceae*
- 10c ก้านชูสปอร์รวมเป็นกลุ่มอยู่ภายใน sporodochia..... *Tuberculariaceae*
- 10d ก้านชูสปอร์รวมกันเป็น โครงสร้าง syncnemata..... *Stilbaceae*

MONILIACEAE

- 11a โคนิเดียมีเซลล์เดี่ยว รูปร่างกลมจนถึงความยาวมากกว่าความกว้าง..... 12
- 11b โคนิเดียมีสองเซลล์ ส่วนใหญ่รูปร่างรูปไข่จนถึงทรงกระบอก..... 62
- 11c โคนิเดียมี 3 เซลล์ หรือมากกว่า รูปร่างไม่แน่นอน..... 74
- 2a ก้านชูสปอร์มีการพัฒนาดี มีการแตกกิ่ง..... 63
- 2b ก้านชูสปอร์ส่วนใหญ่เป็นแบบเดี่ยว หรือแตกกิ่งเล็กน้อย..... 66
- 2c ไม่มีก้านชูสปอร์ สร้างบนเซลล์ของสโตรมา (stroma)..... *Rhynchosporium*
- 66a ปลายเซลล์ของโคนิเดียมีขนาดใหญ่กว่าส่วนฐาน..... 67
- 66b โคนิเดียมีขนาดไม่แตกต่างกัน..... 70
- 70a ก้านชูสปอร์แบบเดี่ยว ไม่รวมกลุ่ม ส่วนใหญ่เป็น saprophytic..... 71
- 70b ก้านชูสปอร์รวมเป็นกลุ่ม เป็นปรสิตบนใบพืช..... 73

71a โคนิเดียเกิดบนก้านชุกคล้ายหมุดขนาดสั้น หรือบน denticle ที่ส่วนปลาย หรือใกล้ส่วนปลายของก้านชูสปอร์.....	74
71b โคนิเดียเกิดที่ส่วนปลายของก้านชูสปอร์.....	<i>Trichothecium</i>
74a โคนิเดียขนาดยาว รูปทรงกระบอก ส่วนใหญ่โค้ง เป็นรน้ำ.....	72
74b โคนิเดียขนาดสั้น ไม่เป็นรูปทรงกระบอก เป็นรน้ำหรือไม่.....	76
76a โคนิเดียมีสองเซลล์จนถึงหลายเซลล์ โคนิเดียมีผนังกันเซลล์มากกว่า 2 อัน (phragmosporous) ไม่แตกกิ่ง.....	77
76b โคนิเดียแบบ staurosporous ไม่แตกกิ่ง.....	84
77a เป็นราก่อโรคผิวหนังในมนุษย์และสัตว์.....	78
77b เป็น saprophytic และ parasitic บนพืช.....	79
79a โคนิเดียขนาดใหญ่รูปร่างโค้ง ปลายแหลม คล้ายเรือแคนู พบ โคนิเดียขนาดเล็ก (microconidia) ได้บ่อย.....	<i>Fusarium</i>
79b นอกเหนือจากการสร้างโคนิเดียขนาดใหญ่ ไม่มีรูปร่างคล้ายเรือแคนู.....	80
การจัดจำแนก <i>Fusarium</i> sp. จัดจำแนกเพิ่มเติมตามเกณฑ์ของ Samson, Hoekstra, and Frisvad (1995) ลักษณะที่ใช้จัดจำแนกระดับสปีชีส์ ดังนี้	
1a โคนิเดียขนาดเล็ก ไม่มีผนังกันสร้างรวมกันอย่างหนาแน่นบน aerial mycelium.....	2
1b โคนิเดียขนาดเล็ก ไม่มีผนังกันพบน้อยหรือไม่พบบน aerial mycelium.....	15
2a พบโคนิเดียขนาดเล็กรูปร่างกลม หรือรูปชมพู.....	3
2b พบโคนิเดียขนาดเล็กรูปทรงรี รูปไต ทรงกระบอก หรือรูปกระสวย.....	5
5a โคนิเดียขนาดเล็กส่วนใหญ่สร้างขึ้นจาก polyphialides ของ aerial mycelium.....	6
5b โคนิเดียขนาดเล็กสร้างขึ้นจาก monophialide ของ aerial mycelium เท่านั้น.....	9
9a โคนิเดียขนาดเล็กต่อเป็นสายโซ่สร้างบน aerial mycelium ขนาดยาว <i>F. verticillioides</i>	
9b โคนิเดียขนาดเล็กสร้างบน aerial mycelium มีลักษณะเปียก.....	10
10a โคนิเดียขนาดใหญ่รูปร่างโค้ง บางครั้งส่วนปลายยืดยาวออกไป พบมาก.....	11
10b โคนิเดียขนาดใหญ่รูปร่างตรงหรือโค้งเล็กน้อย ส่วนปลายไม่ยัด พบไม่หนาแน่น...	13

- 13a โคนิเดียขนาดใหญ่กว้างตรงส่วนกลาง ส่วนปลายรูปร่างคล้ายจมูกโลมา
chlamydospores สร้างต่อเป็นสายโซ่หรือรวมเป็นกลุ่ม..... *F. sambucinum*
- 13b โคนิเดียขนาดใหญ่พบว่าผนังขนานกันมากหรือน้อย chlamydospores สร้างแบบ
เดี่ยวๆ หรือเป็นคู่..... 14
- 14a monophialide รูปร่างยาว โคนิเดียขนาดเล็กรูปทรงรีจนถึงรูปกระสวย หรือทรงกระบอก
โคนิเดียขนาดใหญ่ ปลายมน บางครั้งสร้างน้อย..... *F. solani*
- 14b monophialide รูปร่างสั้น ส่วนใหญ่พบโคนิเดียขนาดเล็กรูปร่างทั่วไป..... *F. oxysporum*

MELANCONIALES

โคนิเดียถูกสร้างขึ้นภายใน acervulus ภายในสภาวะธรรมชาติ เมื่อนำมาเพาะเลี้ยงบนอาหาร โคนิเดีย
จะสร้างขึ้นเป็นแบบเดี่ยว หรือแบบกลุ่มบนก้านชูสปอร์ (conidiophores) คล้ายกับ sporodochia ใน
ออร์เดอร์ Moniliales

- 1a โคนิเดียมีเซลล์เดี่ยว ขนาดสั้น รูปร่างไม่เป็นเส้น..... 2
- 1b โคนิเดียมีสองเซลล์จนถึงหลายเซลล์ รูปร่างไม่เป็นเส้น ไม่ใช่โคนิเดียแบบ didymosporous
หรือ phragmosporous..... 7
- 1c โคนิเดียมีรูปร่างเป็นเส้น มีหนึ่งเซลล์จนถึงหลายเซลล์..... 12
- 1d โคนิเดียแบบ dictyosporous หรือ staurosporous..... 14
- 2a โคนิเดียสี่เหลี่ยม..... *Melanconium*
- 2b โคนิเดียไม่มีสี่..... 3
- 3a โคนิเดียถูกสร้างจากด้านข้างของก้านชูสปอร์..... *Catenophora*
- 3b โคนิเดียถูกสร้างบนส่วนปลายก้านชูสปอร์..... 4
- 4a โคนิเดียเกิดขึ้นที่ส่วนปลาย มีริยางค์ที่แตกแขนงไม่มีสี่..... *Pestalozziella*
- 4b โคนิเดียไม่มีการสร้าง appendage 5
- 5a มี setae สี่เหลี่ยมภายใน acervulus..... *Colletotrichum*
- 5b ไม่มี setae สี่เหลี่ยม..... 6

SPHAEROPSIDALES

โคนิเดียถูกสร้างภายในฟรุตบอดีแบบไม่อาศัยเพศ เรียกว่า พิกนินเดีย (pycnidia)

1a โคนิเดียรูปร่างกลมจนถึงรี ไม่เป็นเส้น.....	2
1b โคนิเดียรูปร่างเป็นเส้น มีเซลล์เดียวจนถึงหลายเซลล์ (scolecosporous).....	62
2a โคนิเดียเซลล์เดียว.....	3
2b โคนิเดียสองเซลล์.....	45
2c โคนิเดียสามเซลล์จนถึงหลายเซลล์.....	52
3a โคนิเดียไม่มีสี หรือบางครั้งอาจมีสีข้างในเซลล์.....	4
3b โคนิเดียมีสีเข้ม เห็นชัดเจน.....	40
4a โครงสร้างพิกนินเดียสมบูรณ์.....	5
4b โครงสร้างพิกนินเดียไม่สมบูรณ์.....	37
5a พิกนินเดียแบ่งแยกกัน ไม่ได้อยู่ในกลุ่มสโตรมา (stromata).....	6
5b พิกนินเดียสร้างอยู่ในสโตรมา.....	29
6a พิกนินเดียส่วนใหญ่รูปร่างรูปไข่ เป็นปรสิตรกับราแป้ง.....	<i>Ampelomyces</i>
6b พิกนินเดียมีส่วนคอยาว ไม่เป็นปรสิตรกับราแป้ง.....	7
6c พิกนินเดียมีปากเปิดสั้นหรือไม่มี ไม่เป็นปรสิตรกับราแป้ง.....	9
9a พิกนินเดียมีปากเปิดที่ไม่สม่ำเสมอ ไม่มีช่องเปิด (ostiole).....	10
9b พิกนินเดียมีช่องเปิด (ostiole) สำหรับปล่อยสปอร์.....	18
18a พิกนินเดียเกิดบน subiculum ของเส้นใยที่แผ่ออก.....	<i>Asteromella</i>
18b พิกนินเดียไม่ได้เกิดบน subiculum.....	19
19a โคนิเดียมี 2 แบบ คือ รูปรีสั้น และรูปโค้งยาว.....	<i>Phomopsis</i>
19b โคนิเดียมีแบบเดียว.....	20
20a โคนิเดียรูปร่างคล้ายพระจันทร์เสี้ยว.....	<i>Selenophoma</i>
20b โคนิเดียรูปไข่ พบ chlamydospore.....	<i>Peyronellaea</i>
20c โคนิเดียรูปร่างกลมจนถึงทรงรี ตรงหรือโค้งเล็กน้อย ไม่พบ chlamydospore	21
21a ก้านชูสปอร์แตกกิ่ง.....	22
21b ก้านชูสปอร์แบบเดี่ยว.....	23
23a โคนิเดียมีรยางค์ไม่มีสี.....	24
23b โคนิเดียไม่มีรยางค์.....	25

25a	พิกนินเดียเกิดบนผิวสับสเตรทในธรรมชาติ.....	26
25b	พิกนินเดียฝังตัวในสับสเตรทในธรรมชาติ.....	27
27a	โคนินเดียมีขนาดยาวมากกว่า 15 ไมโครเมตร.....	<i>Macrophoma</i>
27b	โคนินเดียมีขนาด 15 ไมโครเมตรหรือสั้นกว่านั้น.....	28
28a	พบ setae บนพิกนินเดีย.....	<i>Pyrenochaeta</i>
28b	ไม่พบ setae บนพิกนินเดีย.....	<i>Phyllosticta, Phoma</i>

การจัดจำแนก *Phyllosticta* sp เพิ่มเติมตามเกณฑ์ของ Abbas (1995) ลักษณะที่ใช้จัด

จำแนกระดับสกุล (genus)

1a	โคนินเดียไม่มีสี.....	2
1a	โคนินเดียมีสี.....	13
2a	โคนินเดียมีเซลล์เดียว.....	3
2b	โคนินเดียมีมากกว่าเซลล์เดียว.....	7
3a	ฐานโคนินเดียมีลักษณะเป็น foot-shaped.....	<i>Aphanofalx</i>
3b	ฐานโคนินเดียไม่มีลักษณะเป็น foot-shaped.....	4
4a	Conidiomata มีลักษณะ โคงังนูน เป็นแบบหลายช่อง (multilocular) โคนินเดียผนังหนา.....	<i>Cytosphaera</i>
4b	Conidiomata ไม่มีลักษณะ โคงังนูนเป็นแบบช่องเดียว (unilocular) หรือสองช่อง (bilocular) โคนินเดียผนังบาง.....	5
5a	Conidiomata แบบสมบูรณ์พบ paraphyses ภายใน.....	<i>Cystotrichiopsis</i>
5b	ภายใน conidiomata ไม่พบ paraphyses.....	6
6a	โคนินเดียมี 1 รางค์ (appendage) ที่ปลาย บางครั้งอาจไม่มีรางค์ ส่วนใหญ่โคนินเดียจะมี mucilaginous sheath ล้อมรอบ.....	<i>Phyllosticta</i>
6b	โคนินเดียมีรางค์จำนวนมาก โดยเฉพาะส่วนปลายเซลล์.....	<i>Stauronematopsis</i>

การจัดจำแนก *Guignardia* sp. จัดจำแนกตามเกณฑ์ของ Hanlin (1997) ลักษณะที่ใช้จัดจำแนกระดับสกุล (genus) ดังนี้

1a แอสโคสปอร์ (ascospore) รูปร่างเป็นเส้น (filiform).....	77
1b แอสโคสปอร์ มีรูปร่างอื่นนอกจากรูปร่างที่เป็นเส้น.....	2
2a แอสโคสปอร์ รูปร่าง allantooids.....	35
2b แอสโคสปอร์มีรูปร่างอื่นนอกจากรูปร่าง allantoid.....	3
3a. แอสโคสปอร์มีเซลล์เดียว.....	4
3b แอสโคสปอร์มีมากกว่าเซลล์เดียว.....	58
4a แอสโคสปอร์ไม่มีสี หรือมีสีแกมเขียว.....	5
4b แอสโคสปอร์สีน้ำตาลอ่อนจนถึงน้ำตาลเข้ม.....	39
5a Ascoma เป็นแบบ perithecioid หรือ cleistothecioid.....	6
5b Ascoma เป็นแบบ apothecioid.....	20
6a Ascoma ไม่มีช่องเปิด (ostiole).....	7
6b Ascoma มีช่องเปิด (ostiole) สำหรับปล่อยสปอร์.....	14
14a ผนังแอสกัสนี้ไม่คงทน.....	<i>Ceratocystis</i>
14b ผนังแอสกัสนี้หนา.....	15
15a แอสกัสนี้เป็นแบบผนังชั้นเดียว (unitunicate).....	16
15b แอสกัสนี้เป็นแบบผนังสองชั้น (bitunicate).....	19
19a Ascostroma เป็นแบบช่องเดียว (uniloculate).....	<i>Guignardia</i>
19b Ascostroma เป็นแบบหลายช่อง (multiloculate).....	<i>Botryosphaeria</i>

ราเอนโดไฟท์ที่สามารถจัดจำแนกกลุ่มได้ ได้แก่ *Colletotrichum* sp. 1 สายพันธุ์

Fusarium oxysporum 1 สายพันธุ์ *Guignardia* sp. 4 สายพันธุ์ *Phomopsis* sp. 1 สายพันธุ์

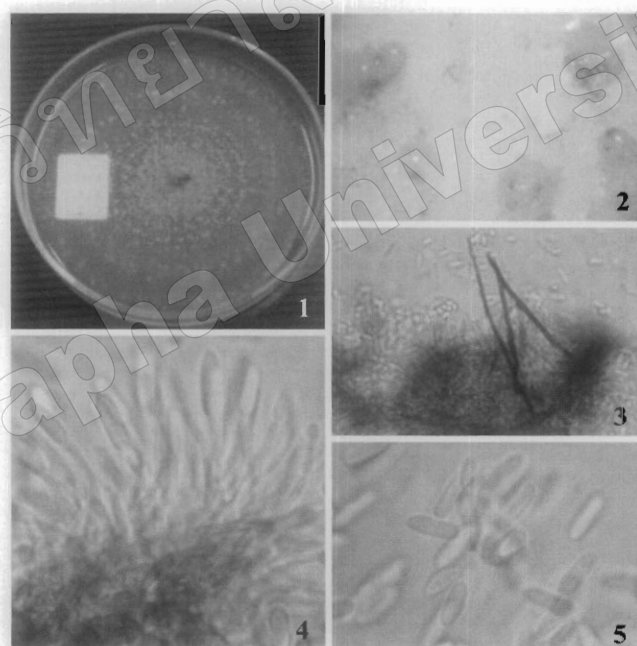
Pyllosticta sp. 3 สายพันธุ์ กลุ่ม mycelia sterilia ที่พบมาก ได้แก่ mycelia sterilia 10 มากที่สุด

จำนวน 6 สายพันธุ์ รองลงมาคือ mycelia sterilia 9 mycelia sterilia 16 และ mycelia sterilia 24

จำนวน 5 สายพันธุ์ แสดงข้อมูลดังนี้

2.1 *Colletotrichum* sp.

โคโลนีเจริญบนอาหาร PDA มีสีขาว เส้นใยฟูเล็กน้อย ขอบโคโลนีเรียบ เจริญเร็ว เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 8.6 เซนติเมตร ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยไม่มีสี มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร ผิวเรียบ ปลายเส้นใยเรียวยาวสร้างฟรูตบอดีแบบไม่อาศัยเพศ เรียกว่า acervulus สีส้มรูปกลม เกิดบนผิวโคโลนีเรียงตัวเป็นวงกลม ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบโคนิเดียเซลล์เดี่ยวไม่มีสืบ conidiogenous cells รูปทรงกระบอกปลายมน มีขนาดประมาณ 2.5 x (5.0-10.0) ไมโครเมตร และมี setae สีน้ำตาลเข้มลักษณะคล้ายหนามปลายเรียวยาวแหลม มีผนังกัน ขนาดประมาณ (2.5-5.0) x (17.5-87.5) ไมโครเมตร อยู่ใน acervulus ดังภาพที่ 4-1 ราเอนโดไฟท์ในกลุ่มนี้ได้แก่ BUEN 869, BUEN 901, BUEN 908, BUEN 910, BUEN 927, BUEN 946, BUEN 958 และ BUEN 990



ภาพที่ 4-1 ลักษณะของ *Colletotrichum* บนอาหาร PDA เวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิตั้งที่ 28 องศาเซลเซียส

- 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนีบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของ acervulus บนผิวหน้าโคโลนี, 3) ลักษณะของ setae บน acervulus ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (10X), 4) ลักษณะโคนิเดียบน conidiogenous cells ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (40X), 5) ภาพขยายของโคนิเดียภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.2 BUEN 976 *Fusarium oxysporum*

โคโลนีเจริญบนอาหาร PDA มีสีม่วงอ่อน เส้นใยฟูเล็กน้อย ชอบโคโลนีเรียบ เจริญเร็ว เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 8.8 เซนติเมตร ภายใต้อ่างกล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยไม่มีสี มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร ผิวเรียบ ภายใต้อ่างกล้องจุลทรรศน์พบโคนิเดีย 2 แบบ คือ macroconidia เป็น โคนิเดียขนาดใหญ่มีหลายเซลล์ มีผนังกันเซลล์มากกว่า 2 อัน รูปร่างตรงหรือโค้งเล็กน้อย ปลายแหลมไม่ยึด ขนาดประมาณ $2.5 \times (7.5-15.0)$ ไมโครเมตรพบไม้หนานั่น และ microconidia เป็น โคนิเดียขนาดเล็กมีเซลล์เดียว รูปไข่ หรือ รูปรี ขนาดประมาณ $2.5 \times (5.0-10.0)$ ไมโครเมตร ไม่มีผนังกันสร้างรวมกันอย่างหนาแน่นบน aerial mycelium เกิดแบบเดี่ยวๆ หรือเกิดต่อกันเป็นสายโซ่ ดังภาพที่ 4-2

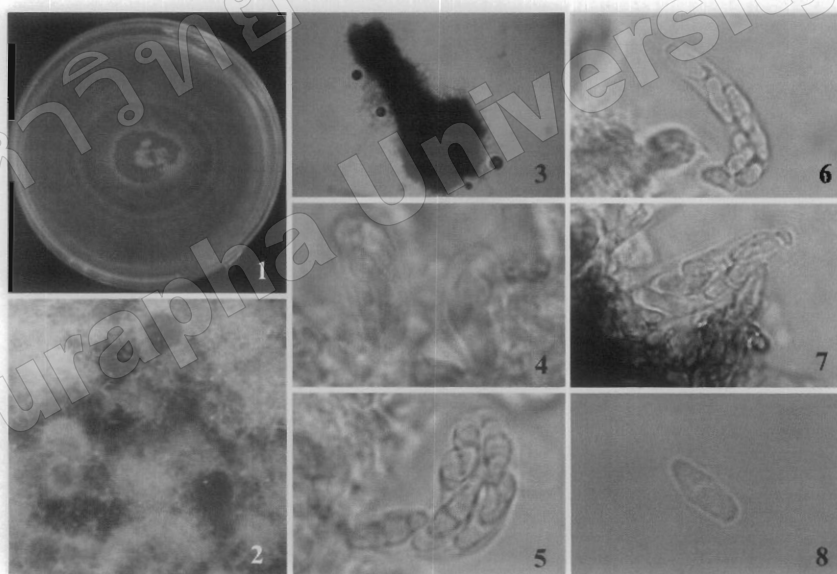


ภาพที่ 4-2 ลักษณะของ *Fusarium* sp. บนอาหาร PDA เวลา 10 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส

- 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนีบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของโคนิเดียขนาดเล็ก (microconidia) บนก้านชูสปอร์ภายใต้อ่างกล้องจุลทรรศน์ (40X), 3) ลักษณะของโคนิเดียขนาดใหญ่ (macroconidia) บนก้านชูสปอร์ภายใต้อ่างกล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.3 *Guignardia* sp.1

โคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA มีสีเขียวเข้ม เส้นใยระยะอ่อนมีสีเขียวอ่อน เมื่อแก่จะมีสีเขียวเข้มถึงดำ เส้นใยเจริญเรียบไปกับผิวอาหาร ไม่ฟู เจริญเร็วปานกลาง เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยมีสีเขียวอ่อน มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร ขณะเส้นใยระยะอ่อนไม่พบการสร้างสปอร์ เมื่อแก่ จะพบการสร้าง ascocarp บนผิวหน้าโคโลนี ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบ ascocarp ผนังด้านนอกหนา สีน้ำตาลเข้มลักษณะคล้ายคนโทน้ำคอยาว ภายในมีแอสโคสปอร์บรรจุอยู่ในถุงหุ้มสปอร์ (ascus) แบบสองชั้น (bitunicate) มีก้านสั้น รูปทรงกระบอกขนาดประมาณ (5-15)x(35-87.5) ไมโครเมตร ภายในบรรจุ 8 แอสโคสปอร์ รูปทรงกระบอกสั้นปลายมน ไม่มีสี กลางเซลล์ขยายกว้าง มีขนาดประมาณ (2.5-7.5)x(10.0-17.5) ไมโครเมตร มีผนังกันกลางเซลล์ ดังภาพที่ 4-3 ราเอนโดไฟท์ในกลุ่มนี้ได้แก่ BUEN 855 และ BUEN 906

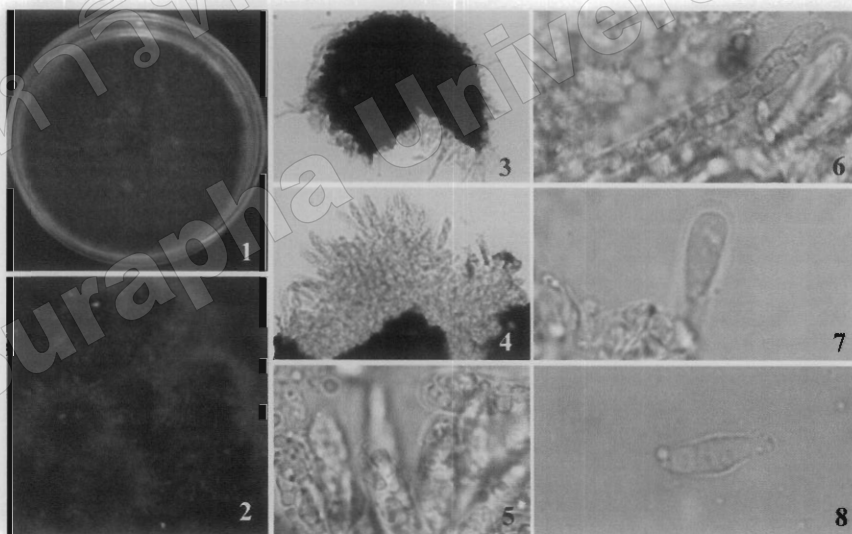


ภาพที่ 4-3 ลักษณะของ *Guignardia* sp.1 บนอาหาร PDA เวลา 14 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส

- 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนีบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของฟรุตบอดิบนด้านหน้าโคโลนี, 3) ลักษณะของฟรุตบอดิภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (10X), 4) ลักษณะของแอสโคสปอร์ระยะอ่อนภายในแอสคัสแบบสองชั้นภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (40X), 5-7) ลักษณะของแอสโคสปอร์ภายในแอสคัสแบบสองชั้นภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (40X) และ 8) ลักษณะของแอสโคสปอร์ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.4 *Guignardia* sp.2

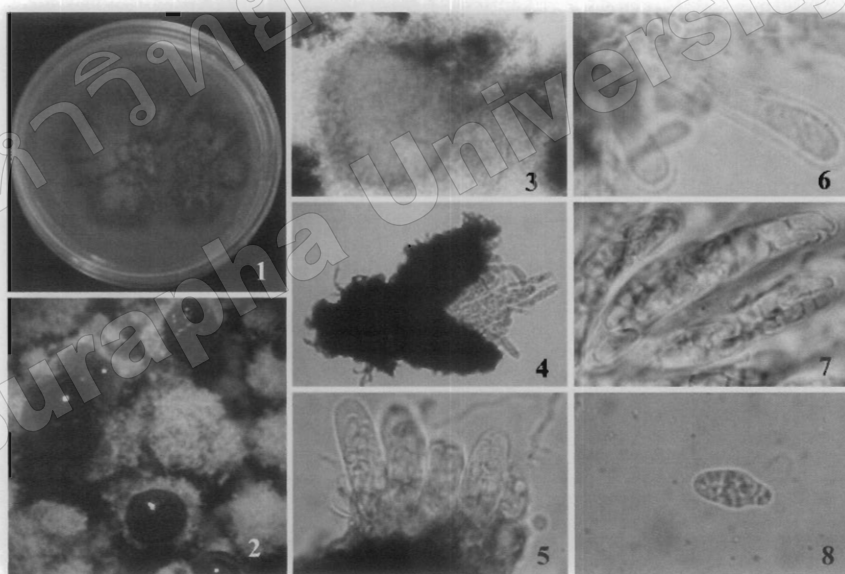
โคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA มีสีเขียวเข้มออกดำ เส้นใยระยะอ่อนมีสีเขียวอ่อน เมื่อแก่จะมีสีดำเข้ม เส้นใยเจริญเรียบไปกับผิวอาหารฟูเล็กน้อย เจริญเร็ว เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6.5 เซนติเมตร ภายใต้วัยกล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยมีสีเขียวอ่อน มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร ขณะเส้นใยระยะอ่อนไม่พบการสร้างสปอร์ เมื่อแก่ จะพบการสร้าง ascocarp บนผิวหน้าโคโลนี ภายใต้วัยกล้องจุลทรรศน์พบ ascocarp ผงด้านนอกหนา สีน้ำตาลเข้มลักษณะกลม ภายในมีแอสโคสปอร์บรรจุอยู่ในถุงหุ้มสปอร์แบบสองชั้น มีก้านสั้น รูปทรงกระบอกขนาดประมาณ (7.5-15)x(32.5-95.0) ไมโครเมตร ภายในบรรจุ 8 แอสโคสปอร์ รูปทรงกระบอกสั้นปลายมน กลางเซลล์ขยายกว้าง ขนาดประมาณ (2.5-7.5)x(7.5-17.5) ไมโครเมตร แอสโคสปอร์เซลล์เดียว สีเขียวอ่อน มีรยางค์ (appendage) ที่ปลายแอสโคสปอร์ทั้งสองข้าง ความยาวน้อยกว่า 15 ไมโครเมตร ดังภาพที่ 4-4 ราวอนโตไฟท์ในกลุ่มนี้ได้แก่ BUEN 907 และ BUEN 912



ภาพที่ 4-4 ลักษณะของ *Guignardia* sp.2 บนอาหาร PDA เวลา 20 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส
 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนีบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของฟรุตบอดิบนด้านหน้าโคโลนี, 3-4) ลักษณะของฟรุตบอดิภายในบรรจุแอสโคสปอร์ภายใต้วัยกล้องจุลทรรศน์ (10X), 5-6) ลักษณะของแอสโคสปอร์ภายในแอสคัสแบบสองชั้นภายใต้วัยกล้องจุลทรรศน์ (40X), 7) ลักษณะของแอสโคสปอร์ระยะอ่อนภายในแอสคัสแบบสองชั้นภายใต้วัยกล้องจุลทรรศน์ (40X), 8) ลักษณะของแอสโคสปอร์ภายใต้วัยกล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.5 *Guignardia* sp.3

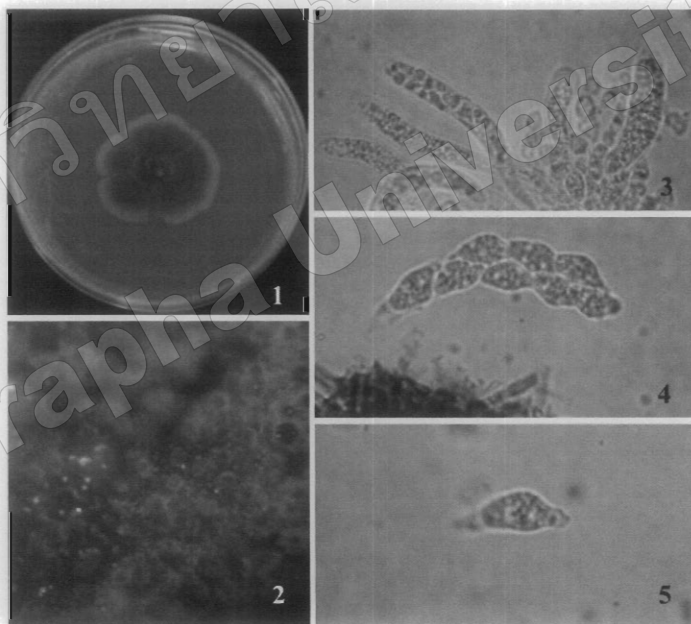
โคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA มีสีเขียวเข้ม เส้นใยระยะอ่อนมีสีเขียวอ่อน เมื่อแก่จะมีสีดำเข้ม เส้นใยเจริญเรียบไปกับผิวอาหารไม่ฟู เจริญช้า เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4 เซนติเมตร ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยมีสีเขียวอ่อน มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร ขณะเส้นใยระยะอ่อนไม่พบการสร้างสปอร์ เมื่อแก่จะพบการสร้าง ascocarp บนผิวโคโลนี ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบ ascocarp ผงังด้านนอกหนาสีน้ำตาลเข้มลักษณะคล้ายคนโทน้ำคอสัน ภายในมีแอสโคสปอร์บรรจุอยู่ในถุงหุ้มสปอร์แบบสองชั้น มีก้านสั้น รูปทรงกระบอกขนาดประมาณ (5-15)x(32.5-82.5) ไมโครเมตร ภายในบรรจุ 8 แอสโคสปอร์ รูปทรงกระบอกสั้นปลายมน กลางเซลล์ขยายกว้าง ขนาดประมาณ (2.5-7.5)x(7.5-17.5) ไมโครเมตร แอสโคสปอร์เซลล์เดียว สีเขียวอ่อน ภายในเซลล์มีลักษณะคล้ายฟองอากาศ (guttulate) ไม่มีรยางค์ ดังภาพที่ 4-5 ราเอนโคไฟท์ในกลุ่มนี้ได้แก่ BUEN 937 และ BUEN 987



ภาพที่ 4-5 ลักษณะของ *Guignardia* sp.3 บนอาหาร PDA เวลา 14 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส
 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนีบนอาหาร PDA 2) ลักษณะของฟรุตบอดิบนผิวหน้าโคโลนี
 3-4) ลักษณะของฟรุตบอดิภายในบรรจุแอสโคสปอร์ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (10X),
 5,7) ลักษณะของแอสโคสปอร์ภายในแอสคัสแบบสองชั้นภายใต้อกล้องจุลทรรศน์
 (40X), 6) ลักษณะของแอสโคสปอร์ระยะอ่อนภายในแอสคัสแบบสองชั้นภายใต้อกล้อง
 จุลทรรศน์ (40X) และ 8) ลักษณะของแอสโคสปอร์ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.6 BUEN 936 *Guignardia* sp.

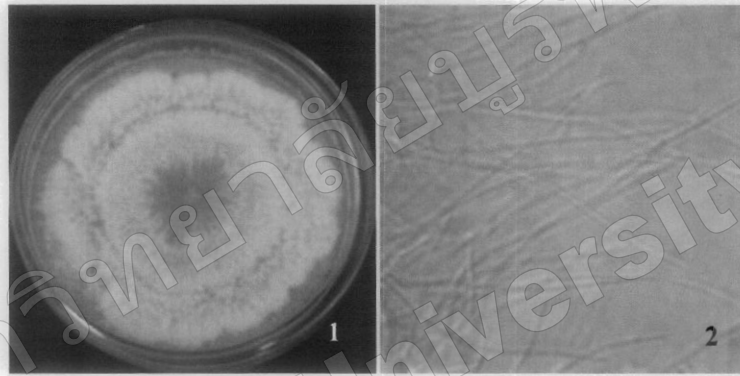
โคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA มีสีเขียวเข้ม เส้นใยระยะอ่อนมีสีเขียวอ่อน เมื่อแก่จะมีสีเขียวเข้มออกดำ เส้นใยเจริญเรียบไปกับผิวอาหารไม่ฟู เจริญช้า เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3.8 เซนติเมตร ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยมีสีเขียวอ่อน มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร ขณะเส้นใยระยะอ่อนไม่พบการสร้างสปอร์ เมื่อแก่จะพบการสร้าง ascocarp บนด้านหน้าโคโลนี ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบแอสโคสปอร์บรรจุอยู่ในถุงหุ้มสปอร์แบบสองชั้น มีก้านสั้น รูปทรงกระบอกขนาดประมาณ (5.0-15.0)×(32.5-80.0) ไมโครเมตร ภายในบรรจุ 8 แอสโคสปอร์ รูปทรงกระบอกตันปลายมน กลางเซลล์ขยายกว้าง ขนาดประมาณ (2.5-7.5)×(7.5-17.5) ไมโครเมตร แอสโคสปอร์เซลล์เดี่ยว สีเขียวอ่อน ภายในเซลล์มีลักษณะคล้ายฟองอากาศ มีรยางค์ที่ส่วนปลายทั้งสองของแอสโคสปอร์ ดังภาพที่ 4-6



ภาพที่ 4-6 ลักษณะของ BUEN 936 *Guignardia* sp. บนอาหาร PDA เวลา 14 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนีบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของฟรูตบอดีบนผิวหน้าโคโลนี, 3-4) ลักษณะของแอสโคสปอร์ภายในแอสคัสแบบสองชั้นภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (40X) และ 5) ลักษณะของแอสโคสปอร์ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.7 Mycelia sterilia 9

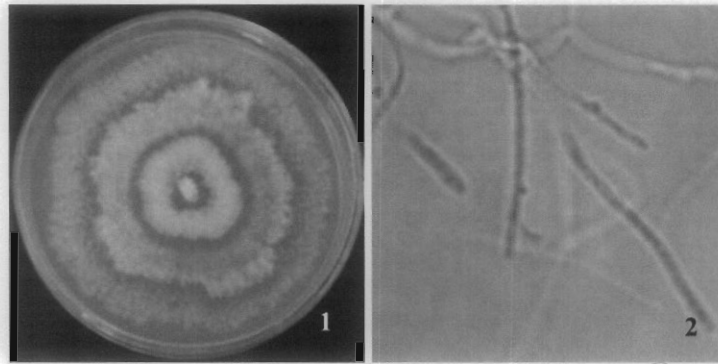
โคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA มีสีขาวอมเขียว โคโลนีมีการเจริญเป็นวงกลม เส้นใยเรียงตัวเป็นระเบียบฟูเล็กน้อย เจริญเร็ว เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 8.4 เซนติเมตร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยมีสีเขียวอ่อน มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร ผิวเรียบ ปลายเส้นใยเรียวแหลม เส้นใยระยะอ่อนไม่พบการสร้างสปอร์ ดังภาพที่ 4-7 ราบนโคไฟท์ในกลุ่มนี้ได้แก่ BUEN 854, BUEN 876, BUEN 877, BUEN 897 และ BUEN 916



ภาพที่ 4-7 ลักษณะของ Mycelia sterilia 9 บนอาหาร PDA เวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส
1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนีบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.8 Mycelia sterilia 10

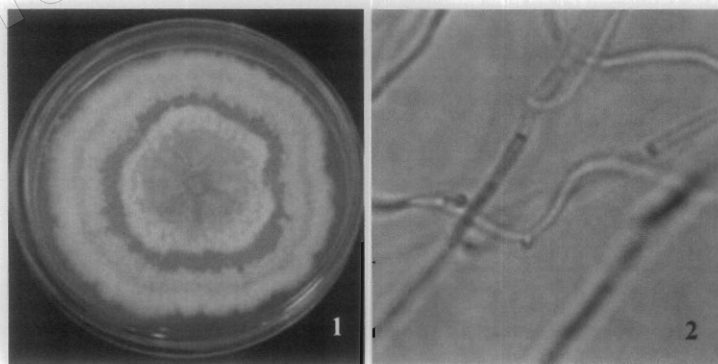
โคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA มีสีขาว เส้นใยเจริญเรียบไปกับผิวอาหาร โคโลนีมีลักษณะเจริญเป็นวงซ้อนๆกันคล้ายวงปีต้นไม้ เส้นใยฟูเล็กน้อย เจริญเร็ว เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 9 เซนติเมตร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยไม่มีสี มีการปุ่มปมเล็กๆ เส้นใยปลายแหลม มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร ขณะเส้นใยระยะอ่อนไม่พบการสร้างสปอร์ ดังภาพที่ 4-8 ราบนโคไฟท์ในกลุ่มนี้ได้แก่ BUEN 856, BUEN 873, BUEN 879, BUEN 896, BUEN 913 และ BUEN 941



ภาพที่ 4-8 ลักษณะของ Mycelia sterilia 10 บนอาหาร PDA เวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนีบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของเส้นใย ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.9 Mycelia sterilia 16

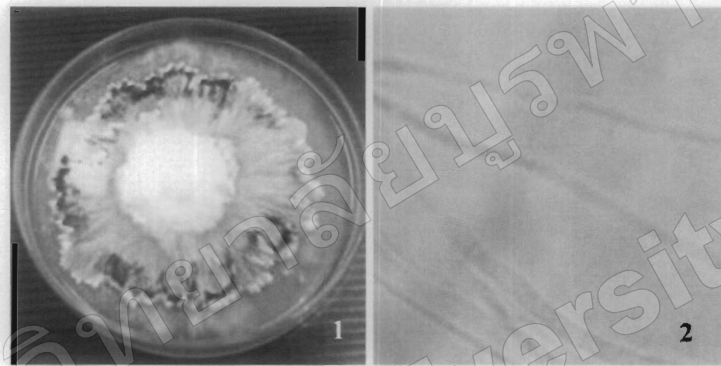
โคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA มีสีขาวอมเทา โคโลนีมีลักษณะเจริญเป็นวง เส้นใยฟูเล็กน้อย เจริญเร็ว เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 9 เซนติเมตร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยไม่มีสี มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร ผิวเรียบ ปลายเส้นใยเรียวมน เส้นใยระยะอ่อนไม่พบการสร้างสปอร์ ดังภาพที่ 4-9 ราเอนโคไฟท์ในกลุ่มนี้ได้แก่ BUEN 870, BUEN 871, BUEN 878, BUEN 881 และ BUEN 894



ภาพที่ 4-9 ลักษณะของ Mycelia sterilia 16 บนอาหาร PDA เวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนีบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของเส้นใย ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.10 *Mycelia sterilia* 24

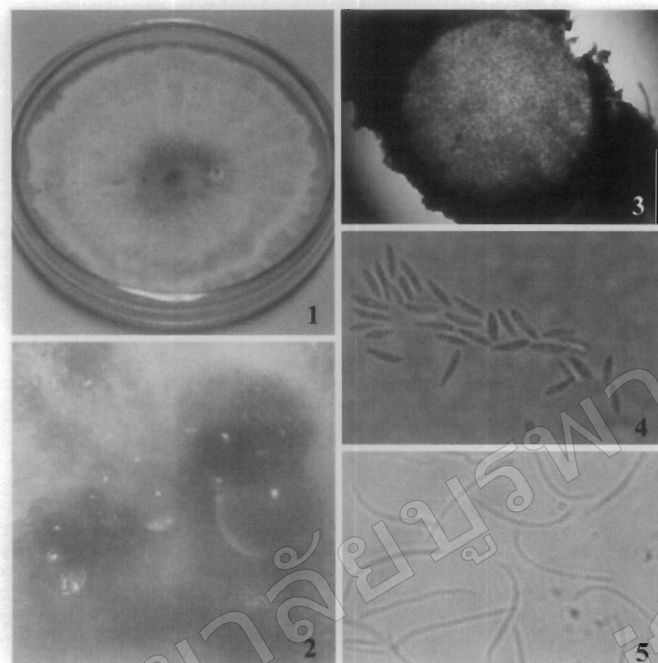
โคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA มีสีขาว โคโลนีมีการเจริญเป็นชั้นๆ เส้นใยเรียงตัวระเบียบฟูเล็กน้อย เจริญเร็วปานกลาง เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยไม่มีสี มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร ผิวเรียบ ปลายเส้นใยเรียวมน เส้นใยระยะอ่อนไม่พบการสร้างสปอร์ ดังภาพที่ 4-10 ราเอนโคไฟท์ในกลุ่มนี้ได้แก่ BUEN 889, BUEN 904, BUEN 905, BUEN 935 และ BUEN 969



ภาพที่ 4-10 ลักษณะของ *Mycelia sterilia* 24 บนอาหาร PDA เวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนีบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของเส้นใยภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.11 *Phomopsis* sp.

โคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA มีสีขาวอมเทา เส้นใยเจริญเรียบไปกับผิวอาหาร โคโลนีมีลักษณะเจริญเป็นวง เส้นใยฟูเล็กน้อย เจริญเร็ว เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 8.6 เซนติเมตร ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยมีสีเขียวอ่อน มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร ขณะเส้นใยระยะอ่อนไม่พบการสร้างสปอร์ เมื่อแก่จะพบการสร้างพิกนิตีบนผิวโคโลนีสีน้ำตาลเข้ม ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบโคนิตีเซลล์เดี่ยวไม่มีสี โคนิตีเดี่ยวมี 2 แบบ คือ โคนิตีเดี่ยวแบบอัลฟา มีรูปทรงรี ไม่มีสี มีขนาดประมาณ 2.5 x (5.0-7.5) ไมโครเมตร และ โคนิตีเดี่ยวแบบเบต้า มีรูปร่างเป็นเส้น โค้งงอ ไม่มีสี มีขนาดประมาณ 2.5 x (5.0-17.5) ไมโครเมตร ดังภาพที่ 4-11 ราเอนโคไฟท์ในกลุ่มนี้ได้แก่ BUEN 853, BUEN 880, BUEN 859, BUEN 863 และ BUEN 925

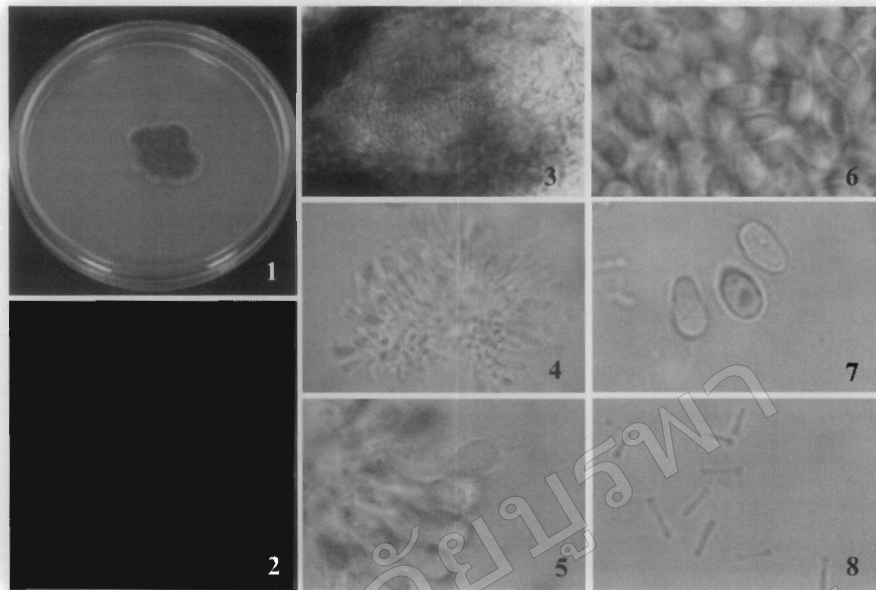


ภาพที่ 4-11 ลักษณะของ *Phomopsis* บนอาหาร PDA เวลา 14 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส

- 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนีบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของพิกนินเดียบนด้านหน้าโคโลนี, 3) ลักษณะของพิกนินเดียที่ตัดตามยาวภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (10X), 4) ลักษณะของ โคนินเดียแบบอัลฟาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (40X), 5) ลักษณะของ โคนินเดียแบบเบต้าภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.12 *Phyllosticta* sp.1

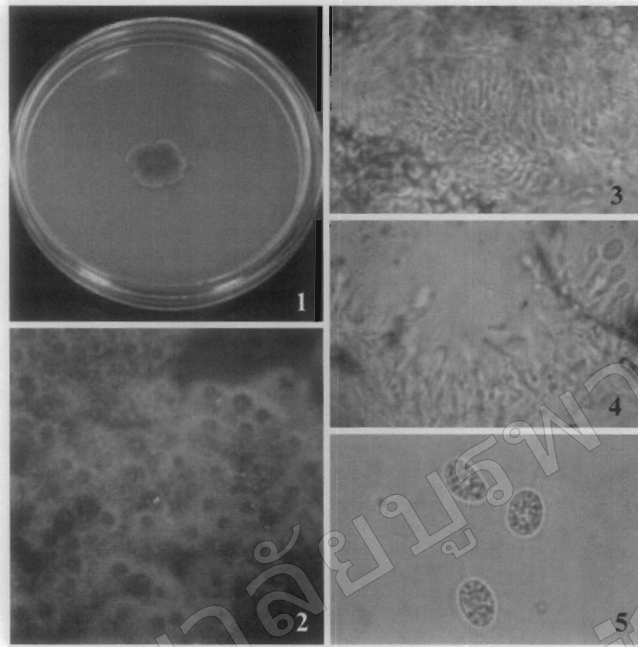
โคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA เส้นใยระยะอ่อนมีสีเขียวยอ่อน เมื่อแก่จะมีสีดำเข้ม เส้นใยเจริญเรียบไปกับผิวอาหารไม่ฟู เจริญช้า เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคลอนี้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3.5 เซนติเมตร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยมีสีเขียวยอ่อน มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร พบการสร้างพิกนินเดียบนด้านหน้าโคโลนี ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบ โคนินเดียระยะอ่อนรูปร่างกลมถึงรีปลายมนอยู่บนปลาย conidiogenous cells ระยะแก่ของโคนินเดียจะมีรูปร่างค่อนข้างกลมจนถึงรูปร่างรี มีขนาดประมาณ (5.0-7.5) x (5.0-12.5) ไมโครเมตร ผิวเรียบ มีการสร้างผนังกัน 0-2 ผนังกัน มี mucilaginous sheath ล้อมรอบโคนินเดีย และมีการสร้างรยางค์ที่ปลายด้านหนึ่ง มีลักษณะเรียวยาวประมาณ 2.5-5.0 ไมโครเมตร สร้าง spermatia ขนาดประมาณ (1.5-2.5) x (5.0-7.5) ไมโครเมตร ลักษณะคล้ายดัมเบล ดังภาพที่ 4-12 ราเอนโดไฟท์ในกลุ่มนี้ได้แก่ BUEN 850, BUEN 902 และ BUEN 960



ภาพที่ 4-12 ลักษณะของ *Phyllosticta* sp.1 บนอาหาร PDA เวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส
 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนีบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของพิกนิตีบบนผิวด้านหน้าโคโลนี, 3) ลักษณะของพิกนิตีบบนผิวที่กล้องจุลทรรศน์ (10X), 4-5) ลักษณะของโคนิตีบบน conidiogenous cells ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (40X), 6-7) ลักษณะของโคนิตีบบนผิวที่กล้องจุลทรรศน์ (40X), 8) ลักษณะ spermatia ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.13 *Phyllosticta* sp.2

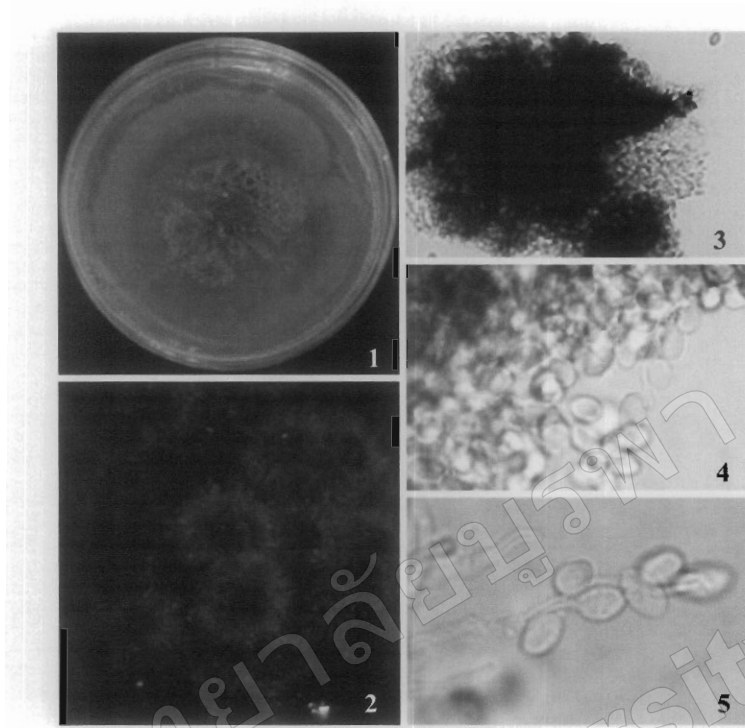
โคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA เส้นใยระยะอ่อนมีสีเขียวยาว เมื่อแก่จะมีสีดำเข้ม เส้นใยเจริญเรียบไปกับผิวอาหารไม่ฟู เจริญช้า เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4.3 เซนติเมตร ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยมีสีเขียวยาว มีผนังกัน กว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร เมื่อแก่จะพบการสร้างพิกนิตีบบนผิวโคโลนี ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบโคนิตีบระยะอ่อนรูปร่างกลมถึงรีปลายมนอยู่บนปลาย conidiogenous cells และระยะแก่ของโคนิตีบจะมีรูปร่างค่อนข้างกลมจนถึงรูปรี มีขนาดประมาณ (5.0-7.5) x (7.5-12.5) ไมโครเมตร ไม่มีการสร้างผนังกัน ภายในเซลล์มีลักษณะคล้ายฟองอากาศ (guttulate) มี mucilaginous sheath ล้อมรอบโคนิตีบ และมีการสร้างยางค้ำที่ปลายด้านหนึ่งของโคนิตีบ มีลักษณะเรียวยาวแหลมยาวประมาณ 5.0 – 7.5 ไมโครเมตร ดังภาพที่ 4-13 ราเอนโดไฟท์ในกลุ่มนี้ได้แก่ BUEN 851, BUEN 867, BUEN 868 และ BUEN 890



ภาพที่ 4-13 ลักษณะของ *Phyllosticta* sp.2 บนอาหาร PDA เวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส
 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนิบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของฟักินิเดียบนผิวด้านหน้าโคโลนี, 3) ลักษณะของฟักินิเดียภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (10X), 4) ลักษณะของโคนิเดียบน conidiogenous cells ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (40X), 5) ลักษณะของโคนิเดียภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (40X)

2.14 *Phyllosticta* sp.3

โคโลนีที่เจริญบนอาหาร PDA มีสีเขียวอมดำ เส้นใยระยะอ่อนมีสีเขียวอ่อน เมื่อแก่จะมีสีดำเข้ม เส้นใยเจริญเรียบไปกับผิวอาหารไม่ฟู เจริญเร็ว เมื่อเลี้ยงประมาณ 7 วัน โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 7.8 เซนติเมตร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบเส้นใยมีสีเขียวอ่อน มีผนังกันกว้างประมาณ 2.5 ไมโครเมตร ขณะเส้นใยระยะอ่อนไม่พบการสร้างสปอร์ เมื่อแก่จะพบการสร้างฟักินิเดียบนผิวโคโลนี ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบโคนิเดียบน conidiogenous cells ภายในฟักินิเดีย โคนิเดียมีรูปร่างค่อนข้างกลมจนถึงรูปรี ผิวเรียบ ไม่มีสี มีขนาดประมาณ (5.0-7.5) x (5.0-12.5) ไมโครเมตร ไม่มีการสร้างผนังกัน ไม่มี mucilaginous sheath ล้อมรอบโคนิเดียและการสร้างรยางค์ที่ปลายโคนิเดีย ดังภาพที่ 4-14 ราเอนโดไฟท์ในกลุ่มนี้ได้แก่ BUEN 865, BUEN 866 และ BUEN 903



ภาพที่ 4-14 ลักษณะของ *Phyllosticta* sp.3 บนอาหาร PDA เวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส
 1) ลักษณะด้านหน้าโคโลนิบนอาหาร PDA, 2) ลักษณะของพิกนิตีบนผิวด้านหน้าโคโลนี, 3) ลักษณะของพิกนิตีภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (10X) และ 4-5) ลักษณะของโคนิตีบน conidiogenous cells ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (40X)

3. การศึกษารานโดไฟท์ที่สร้างสารยับยั้งจุลินทรีย์

3.1 การคัดเลือกรานโดไฟท์ที่สร้างสารยับยั้งราสาเหตุโรคพืชโดยวิธี Dual culture เมื่อนำรานโดไฟท์ 150 ไอโซเลท ทดสอบเบื้องต้นการสร้างสารยับยั้ง

ราสาเหตุโรคพืช 5 ชนิด ได้แก่ *Alternaria brassicicola* DOAC 0436, *Colletotrichum capsici*

DOAC 1511, *C. gloeosporioides* DOAC 0782, *Fusarium oxysporum* DOAC 1808 และ

Pestalotiopsis sp. DOAC 1098 โดยวิธี dual culture บนอาหาร PDA ตามวิธีดำเนินงานวิจัยหัวข้อ

3.1 พบรานโดไฟท์ 80 ไอโซเลท (53.33%) มีความสามารถในการยับยั้งราสาเหตุโรคพืชได้โดยเกิดปฏิสัมพันธ์แบบ antibiosis มีค่า ID มากกว่า 2 มิลลิเมตร เมื่อนำมาทดสอบหาประสิทธิภาพโดย

วิธี dual culture บนอาหาร PDA ตามวิธีดำเนินงานวิจัยหัวข้อ 3.2 พบว่ารานโดไฟท์ 23 ไอโซเลท

(15.33%) จาก 80 ไอโซเลท มีความสามารถในการยับยั้งราสาเหตุโรคพืชได้แตกต่างกันขึ้นกับชนิด

ราทดสอบได้ในเกณฑ์ปานกลาง มีค่าร้อยละการยับยั้งราสาเหตุโรคพืชตั้งแต่ 30 - <50

โดยราเอนโดไฟท์ 23 ไอโซเลท สามารถยับยั้ง *F. oxysporum* DOAC 1808 ได้มากที่สุด รองลงมาคือ *C. gloeosporioides* DOAC 0782, *Pestalotiopsis* sp. DOAC 1098, *A. brassicicola* DOAC 0436 และน้อยที่สุดคือ *C. capsici* DOAC 15110 มีจำนวน 16, 13, 13, 8 และ 6 ไอโซเลท ตามลำดับ ซึ่งราเอนโดไฟท์บางสายพันธุ์ยับยั้งราสาเหตุโรคพืชได้สูงที่สุดมากกว่า 1 สายพันธุ์ ได้แก่ ราเอนโดไฟท์ BUEN 914 mycelia sterilia 33 สามารถยับยั้ง *C. gloeosporioides* DOAC 0782 และ *F. oxysporum* DOAC 1808 ได้ดีที่สุดที่ค่าร้อยละ 44.44 ± 2.41 และ 44.76 ± 1.65 และราเอนโดไฟท์ BUEN 878 mycelia sterilia 16 สามารถยับยั้ง *A. brassicicola* DOAC 0436, *C. capsici* DOAC 1511 และ *Pestalotiopsis* sp. DOAC 1098 ได้ดีที่สุดที่ค่าร้อยละ 45.0 ± 5.0 , 38.27 ± 2.14 และ 41.11 ± 1.92 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ร้อยละการยับยั้งราสาเหตุโรคพืชด้วยราเอนโดไฟท์โดยวิธี dual culture

ราเอนโดไฟท์	การยับยั้งราสาเหตุโรคพืช (ร้อยละ) (mean \pm SD)				
	Ab	Cg	Cc	Ps	Fo
1. BUEN 852 mycelia sterilia 8	20.37 \pm 3.21	19.79 \pm 1.80	32.46 \pm 1.52	31.67 \pm 1.44	36.67 \pm 1.44
2. BUEN 856 mycelia sterilia 10	34.72 \pm 2.41	43.14 \pm 1.70	34.57 \pm 2.14	32.18 \pm 1.99	35.83 \pm 1.44
3. BUEN 862 mycelia sterilia 14	17.78 \pm 3.85	42.98 \pm 1.52	26.26 \pm 1.75	35.56 \pm 1.92	43.33 \pm 1.44
4. <i>Colletotrichum</i> sp. BUEN 869	33.33 \pm 2.62	27.08 \pm 1.80	17.33 \pm 2.31	26.88 \pm 1.86	36.67 \pm 1.44
5. BUEN 874 mycelia sterilia 18	16.67 \pm 8.33	37.78 \pm 1.92	25.64 \pm 2.22	38.54 \pm 1.80	29.37 \pm 1.37
6. BUEN 876 mycelia sterilia 9	4.33 \pm 3.85	35.09 \pm 1.52	27.38 \pm 2.06	12.22 \pm 1.92	44.72 \pm 1.41
7. BUEN 878 mycelia sterilia 16	45.00 \pm 5.00	37.14 \pm 2.86	38.27 \pm 2.14	41.11 \pm 1.92	43.33 \pm 1.44
8. <i>Phomopsis</i> sp. BUEN 880	44.44 \pm 4.81	38.54 \pm 1.80	32.05 \pm 2.22	35.80 \pm 2.14	41.67 \pm 1.44

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ราเอนโดไฟท์	การยับยั้งราสาเหตุโรคพืช (ร้อยละ) (mean \pm SD)				
	Ab	Cg	Cc	Ps	Fo
9. BUEN 884 mycelia sterilia 20	10.14 \pm 2.51	38.89 \pm 1.92	7.02 \pm 3.04	22.92 \pm 1.80	24.76 \pm 1.65
10. BUEN 886 mycelia sterilia 17	25.00 \pm 0.00	20.43 \pm 1.86	7.41 \pm 3.21	27.62 \pm 1.65	32.38 \pm 1.65
11. BUEN 887 mycelia sterilia 23	39.39 \pm 2.62	33.33 \pm 1.86	21.43 \pm 3.57	27.16 \pm 2.14	37.72 \pm 1.52
12. BUEN 896 mycelia sterilia 10	0.00 \pm 0.00	21.21 \pm 3.03	8.33 \pm 2.06	40.86 \pm 1.86	15.83 \pm 3.82
13. BUEN 904 mycelia sterilia 24	28.33 \pm 5.77	7.78 \pm 1.92	2.56 \pm 2.22	24.76 \pm 1.65	31.11 \pm 1.92
14. <i>Colletotrichum</i> sp. BUEN 910	24.07 \pm 8.49	15.56 \pm 1.92	23.61 \pm 2.41	36.46 \pm 1.80	12.64 \pm 1.99
15. BUEN 914 mycelia sterilia 33	17.65 \pm 5.88	44.44 \pm 2.41	11.90 \pm 4.12	13.73 \pm 3.40	44.76 \pm 1.65
16. BUEN 916 mycelia sterilia 9	36.36 \pm 4.55	39.05 \pm 3.30	28.40 \pm 2.14	35.56 \pm 1.92	32.54 \pm 1.37
17. <i>Phomopsis</i> sp. BUEN 925	22.22 \pm 4.81	32.22 \pm 1.92	22.62 \pm 2.06	37.63 \pm 1.86	31.67 \pm 1.44
18. BUEN 938 mycelia sterilia 35	4.44 \pm 3.85	6.14 \pm 1.52	2.15 \pm 1.86	20.18 \pm 1.52	32.54 \pm 1.37
19. BUEN 944 mycelia sterilia 6	0.00 \pm 0.00	37.72 \pm 1.52	17.78 \pm 1.92	25.25 \pm 1.75	13.33 \pm 1.44
20. BUEN 950 mycelia sterilia 42	38.89 \pm 4.81	16.67 \pm 4.12	24.44 \pm 3.85	22.22 \pm 4.81	13.73 \pm 3.40
21. BUEN 973 mycelia sterilia 47	42.67 \pm 2.31	29.76 \pm 2.06	35.71 \pm 3.57	39.58 \pm 1.80	44.72 \pm 1.41

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ราเอนโดไฟท์	การยับยั้งราสาเหตุโรคพืช (ร้อยละ) (mean ± SD)				
	Ab	Cg	Cc	Ps	Fo
22. <i>F. oxysporum</i> BUEN 976	4.44 ± 3.85	37.25 ± 1.70	31.11 ± 1.92	38.38 ± 1.75	39.17 ± 1.44
23. BUEN 983 mycelia sterilia 35	26.67 ± 2.31	27.27 ± 3.03	27.38 ± 2.06	34.41 ± 1.86	23.33 ± 1.44

หมายเหตุ Ab = *Alternaria brassicicola* DOAC 0436, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides* DOAC 0782, Cc = *C. capsici* DOAC 1511, Ps = *Pestalotiopsis* sp. DOAC 1098 และ Fo = *Fusarium oxysporum* DOAC 1808

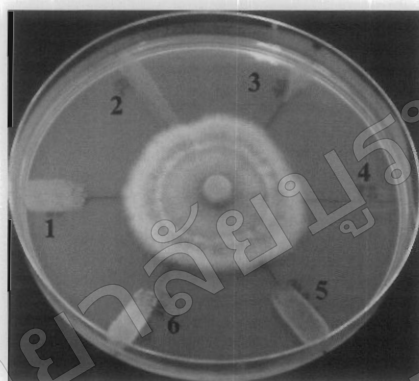
ตัวเลขในกล่องสีเหลืองคือค่าร้อยละการยับยั้งราสาเหตุโรคพืชที่ดีที่สุดของราเอนโดไฟท์นั้น ๆ

ตัวเลขในกล่องสีเทาคือค่าร้อยละการยับยั้งราสาเหตุโรคพืชตั้งแต่ 30 - < 50 ของราเอนโดไฟท์นั้น ๆ

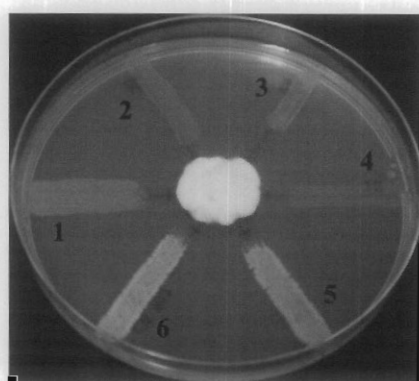
3.2 การทดสอบความสามารถยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ด้วยราเอนโดไฟท์โดยวิธีจุดเชื้อ

เมื่อนำราเอนโดไฟท์ 23 ไอโซเลท ที่ให้ค่าร้อยละการยับยั้งเกณฑ์ปานกลางขึ้นไป ($\geq 30\%$) จากตารางที่ 4.3 มาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ โดยจุดเชื้อแบคทีเรีย 4 สายพันธุ์ ได้แก่ *Bacillus cereus* TISTR 121, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella* Typhimurium ATCC 13311 และ *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 และยีสต์ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ *Candida albicans* ATCC 10231 และ *C. albicans* ATCC 90028 บนจานอาหารทดสอบร่วมกับราเอนโดไฟท์ พบราเอนโดไฟท์ 10 ไอโซเลท สามารถยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ได้แตกต่างกันในเกณฑ์ปานกลางถึงเกณฑ์ดีขึ้นกับชนิดแบคทีเรียทดสอบ ราเอนโดไฟท์ดังกล่าวได้แก่ BUEN 852 mycelia sterilia 8, BUEN 884 mycelia sterilia 20, BUEN 886 mycelia sterilia 17, BUEN 904 mycelia sterilia 24, BUEN 914 mycelia sterilia 33, BUEN 916 mycelia sterilia 9, BUEN 925 *Phomopsis* sp., BUEN 938 mycelia sterilia 35, BUEN 950 mycelia sterilia 42 และ BUEN 976 *F. oxysporum* ราเอนโดไฟท์ BUEN 950 mycelia sterilia 42 สามารถยับยั้ง *B. cereus* TISTR 121, *S. aureus* ATCC 25923, *S. Typhimurium* ATCC 13311, *C. albicans* ATCC 10231 และ *C. albicans* ATCC 90028 ได้ในเกณฑ์ดี ที่ค่า ID 8.0, 8.0, 7.0, 8.0 และ 7.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4-15) ราเอนโดไฟท์ BUEN 886 mycelia sterilia 17 สามารถยับยั้ง *S. aureus* ATCC 25923 ได้ดีที่สุด

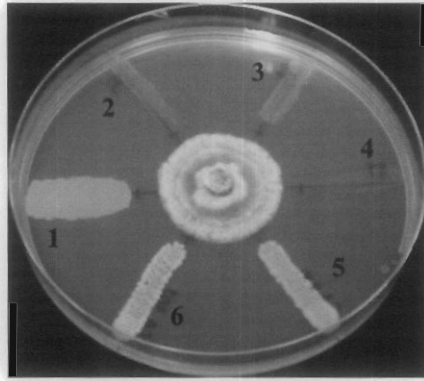
ที่ค่า ID 9.0 มิลลิเมตร (ภาพที่ 4-16) ราเอนโดไฟท์ BUEN 886 mycelia sterilia 17, BUEN 916 mycelia sterilia 9 (ภาพที่ 4-17), BUEN 925 *Phomopsis* sp. (ภาพที่ 4-18), BUEN 938 mycelia sterilia 35 (ภาพที่ 4-19) และ BUEN 976 *F. oxysporum* (ภาพที่ 4-20) สามารถยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ทดสอบได้ทั้งหมดในระดับแตกต่างกัน และราเอนโดไฟท์ทั้ง 10 ไอโซเลท สามารถยับยั้ง *B. cereus* TISTR 121 ได้



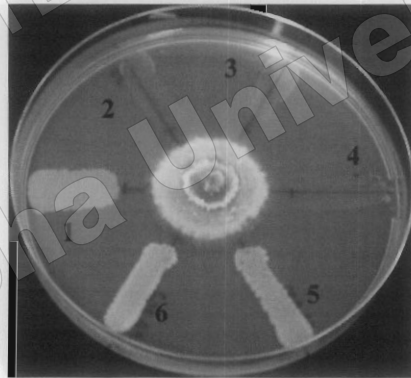
ภาพที่ 4-15 ลักษณะการยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ของราเอนโดไฟท์ BUEN 950 mycelia sterilia 42 โดยวิธีซัดเชื้อ 1) *B. cereus* TISTR 121, 2) *E. coli* ATCC 25922, 3) *S. aureus* ATCC 25923, 4) *S. Typhimurium* ATCC 13311, 5) *C. albicans* ATCC 90028, 6) *C. albicans* ATCC 10231



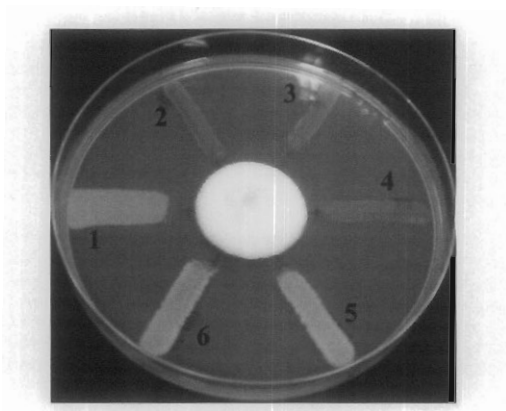
ภาพที่ 4-16 ลักษณะการยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ของราเอนโดไฟท์ BUEN 886 mycelia sterilia 17 โดยวิธีซัดเชื้อ 1) *B. cereus* TISTR 121, 2) *E. coli* ATCC 25922, 3) *S. aureus* ATCC 25923, 4) *S. Typhimurium* ATCC 13311, 5) *C. albicans* ATCC 90028, 6) *C. albicans* ATCC 10231



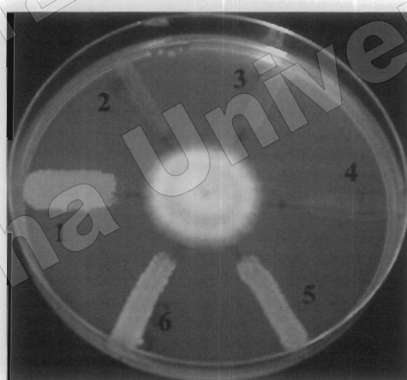
ภาพที่ 4-17 ลักษณะการยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ของราเอนไฟท์ BUEN 916 mycelia sterilia 9 โดยวิธีขีดเชื้อ 1) *B. cereus* TISTR 121, 2) *E. coli* ATCC 25922, 3) *S. aureus* ATCC 25923, 4) *S. Typhimurium* ATCC 13311, 5) *C. albicans* ATCC 90028, 6) *C. albicans* ATCC 10231



ภาพที่ 4-18 ลักษณะการยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ของราเอนไฟท์ BUEN 925 *Phomopsis* sp. โดยวิธีขีดเชื้อ 1) *B. cereus* TISTR 121, 2) *E. coli* ATCC 25922, 3) *S. aureus* ATCC 25923, 4) *S. Typhimurium* ATCC 13311, 5) *C. albicans* ATCC 90028, 6) *C. albicans* ATCC 10231



ภาพที่ 4-19 ลักษณะการยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ของราเอนไฟท์ BUEN 938 mycelia sterilia 35 โดยวิธีขีดเชื้อ 1) *B. cereus* TISTR 121, 2) *E. coli* ATCC 25922, 3) *S. aureus* ATCC 25923, 4) *S. Typhimurium* ATCC 13311, 5) *C. albicans* ATCC 90028, 6) *C. albicans* ATCC 10231



ภาพที่ 4-20 ลักษณะการยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ของราเอนไฟท์ BUEN 976 *F. oxysporum* โดยวิธีขีดเชื้อ 1) *B. cereus* TISTR 121, 2) *E. coli* ATCC 25922, 3) *S. aureus* ATCC 25923, 4) *S. Typhimurium* ATCC 13311, 5) *C. albicans* ATCC 90028, 6) *C. albicans* ATCC 10231

4. การทดสอบความสามารถของราเอนโดไฟท์ในการสร้างสารยับยั้งจุลินทรีย์

4.1 การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ด้วยอาหารเหลวเลี้ยงราเอนโดไฟท์โดยวิธี agar well diffusion

เมื่อนำอาหารเหลวเลี้ยงราเอนโดไฟท์ทั้ง 23 ไอโซเลทแบบไม่เขย่าให้อากาศเป็นเวลา 7 วันมาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์โดยวิธี agar well diffusion พบว่าอาหารเหลวเลี้ยงราเอนโดไฟท์ทั้งหมดปริมาตร 80 ไมโครลิตร ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งจุลินทรีย์ทดสอบทั้งหมด คือราสาเหตุโรคพืช 5 สายพันธุ์ แบคทีเรีย 4 สายพันธุ์ และยีสต์ 2 สายพันธุ์

4.2 การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ด้วยสารสกัดจากราเอนโดไฟท์โดยวิธี disc diffusion

เมื่อทดสอบฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ของสารสกัดเอทิลอะซิเตตจากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์ 23 ไอโซเลท แบบไม่เขย่าให้อากาศเป็นเวลา 7 วัน โดยวิธี disc diffusion พบว่าสารสกัดจากราเอนโดไฟท์ 5 ไอโซเลทมีฤทธิ์ยับยั้งราสาเหตุโรคพืชได้แตกต่างกันขึ้นกับชนิดราทดสอบได้ในเกณฑ์ปานกลาง สารสกัดจากราเอนโดไฟท์ดังกล่าวได้แก่ BUEN 880 *Phomopsis* sp., BUEN 886 mycelia sterilia 17, BUEN 887 mycelia sterilia 23, BUEN 904 mycelia sterilia 24 และ BUEN 938 mycelia sterilia 35 เมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์สารสกัดจากราทั้ง 5 ไอโซเลทพบว่าสารสกัดจาก BUEN 880 *Phomopsis* sp. มีฤทธิ์ยับยั้ง *C. gloeosporioides* DOAC 0782 และ *C. capsici* DOAC 1511 ได้ดีที่สุด มีค่า ID เท่ากับ 4.33 ± 0.58 มิลลิเมตร และ 5.67 ± 0.58 มิลลิเมตร ตามลำดับ สารสกัดจาก BUEN 886 mycelia sterilia 17 มีฤทธิ์ยับยั้ง *A. brassicicola* DOAC 0436 และ *F. oxysporum* DOAC 1808 ได้ดีที่สุด มีค่า ID เท่ากับ $3.33 + 0.58$ มิลลิเมตร และ 4.67 ± 0.58 มิลลิเมตร ตามลำดับ สารสกัด BUEN 887 mycelia sterilia 23 มีฤทธิ์ยับยั้ง *Pestalotiopsis* sp. DOAC 1098 ได้ดีที่สุด มีค่า ID เท่ากับ $4.33 + 0.58$ มิลลิเมตร และสารสกัด BUEN 904 mycelia sterilia 24 มีฤทธิ์ยับยั้ง *A. brassicicola* DOAC 0436 ได้ดีที่สุดเช่นกัน มีค่า ID เท่ากับ $3.33 + 0.58$ มิลลิเมตร แสดงผลดังตารางที่ 4-4 และเมื่อนำสารสกัดจากราเอนโดไฟท์ 23 สารสกัดมาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 4 สายพันธุ์ และยีสต์ 2 สายพันธุ์ พบว่าไม่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียและยีสต์ทดสอบ

ตารางที่ 4-4 ฤทธิ์ยับยั้งราสาเหตุโรคพืชของสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราเอนโคไฟท์แบบไม่เขย่าให้
อากาศเป็นเวลา 7 วัน โดยวิธี disc diffusion

สารสกัดจาก ราเอนโคไฟท์	ระยะทางที่ราสาเหตุโรคพืชถูกยับยั้ง (Inhibition distance; ID) (มม.) (mean \pm SD)				
	Ab	Cg	Cc	Ps	Fo
1. BUEN 880 <i>Phomopsis</i> sp.	0.00 \pm 0.00	4.33 \pm 0.58	5.67 \pm 0.58	4.00 \pm 1.00	0.00 \pm 0.00
2. BUEN 886 mycelia sterilia 17	3.33 \pm 0.58	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	4.67 \pm 0.58
3. BUEN 887 mycelia sterilia 23	0.00 \pm 0.00	4.00 \pm 0.00	4.00 \pm 0.00	4.33 \pm 0.58	0.00 \pm 0.00
4. BUEN 904 mycelia sterilia 24	3.33 \pm 0.58	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	3.33 \pm 0.58
5. BUEN 938 mycelia sterilia 35	3.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	3.00 \pm 0.00

หมายเหตุ ใช้ไดเมทิลซัลฟอกไซด์ (DMSO) ความเข้มข้น 50% เป็นตัวควบคุมผลเชิงลบ

Ab = *Alternaria brassicicola* DOAC 0436. Cg = *Colletotrichum gloeosporioides* DOAC 0782,

Cc = *C. capsici* DOAC 1511, Ps = *Pestalotiopsis* sp. DOAC 1098 และ Fo = *Fusarium oxysporum*
DOAC 1808

ทดสอบฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ของสารสกัดเอทิลอะซิเตต (EtOAc), เฮกเซน (hexane) และเอทานอล (EtOH) จากอาหารเลี้ยงราเอนโคไฟท์โดยวิธี disc diffusion ซึ่งอาหารเลี้ยงราเอนโคไฟท์ได้จากการเพาะเลี้ยงราเอนโคไฟท์ 5 สายพันธุ์ที่สร้างสารก่อฤทธิ์ชีวภาพยับยั้งราสาเหตุโรคพืชจากการทดสอบสารสกัดโดยวิธี disc diffusion ข้างต้น และราเอนโคไฟท์ 10 สายพันธุ์ที่สามารถยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ได้จากการฉีดเชื้อทดสอบกับราเอนโคไฟท์ รวมทั้งหมด 12 สายพันธุ์ซึ่งมีราเอนโคไฟท์ซ้ำกัน 3 สายพันธุ์ เพาะเลี้ยงที่แบบเขย่าควบคุมอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ความเร็ว 100 รอบต่อนาที เป็นเวลา 7 วัน พบว่าสารสกัดจากราเอนโคไฟท์ 26 สารสกัดจาก 36 สารสกัดมีฤทธิ์ยับยั้งราสาเหตุโรคพืชได้แตกต่างกันขึ้นกับชนิดราทดสอบได้ในเกณฑ์ปานกลางถึงเกณฑ์ดี ดังตารางที่ 4-5 สารสกัดเอทิลอะซิเตตจากราเอนโคไฟท์ BUEN 938

mycelia sterilia 35 มีฤทธิ์ยับยั้ง *F. oxysporum* DOAC 1808 ได้ในเกณฑ์ดี มีค่า ID เท่ากับ 8.0 มิลลิเมตร (ภาพที่ 4-21) นอกจากนั้นสารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์สายพันธุ์นี้ยังมีฤทธิ์ยับยั้ง *Pestalotiopsis* sp. DOAC 1098 และ *F. oxysporum* DOAC 1808 ได้ในเกณฑ์ดีอีกด้วย โดยมีค่า ID เท่ากับ 6.67 ± 0.58 มิลลิเมตร (ภาพที่ 4-22) และ 8.0 ± 0.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4-21) สารสกัดเอทิลอะซิเตตและเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 950 mycelia sterilia 42 มีฤทธิ์ยับยั้ง *Pestalotiopsis* sp. DOAC 1098 ได้ในเกณฑ์ดี มีค่า ID 6.33 ± 0.58 มิลลิเมตร และ 7.0 ± 0.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4-22)

ตารางที่ 4-5 ฤทธิ์ยับยั้งราสาเหตุโรคพืชของสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์แบบเขย่าให้อากาศโดยวิธี disc diffusion

ราเอนโดไฟท์	สารสกัด	ระยะทางที่ราสาเหตุโรคพืชถูกยับยั้ง (มม.) (mean \pm SD)				
		Ab	Cg	Cc	Ps	Fo
1. BUEN 852 mycelia sterilia 8	EtOAc	0.00 \pm 0.00	1.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	1.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
	Haxane	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.67 \pm 0.58	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
	EtOH	0.67 \pm 0.58	2.33 \pm 0.58	2.67 \pm 0.58	1.67 \pm 0.58	3.00 \pm 0.00
2. BUEN 880 <i>Phomopsis</i> sp.	EtOAc	1.00 \pm 0.00	2.00 \pm 0.00	2.67 \pm 0.58	1.67 \pm 0.58	0.00 \pm 0.00
	Haxane	0.00 \pm 0.00	1.00 \pm 0.00	2.67 \pm 0.58	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
	EtOH	1.00 \pm 0.00	2.67 \pm 0.58	3.00 \pm 0.00	2.67 \pm 0.58	0.00 \pm 0.00
3. BUEN 884 mycelia sterilia 20	EtOAc	0.00 \pm 0.00	3.67 \pm 0.58	3.67 \pm 0.58	4.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
	Haxane	0.00 \pm 0.00	2.00 \pm 0.00	2.00 \pm 0.00	1.67 \pm 0.58	0.00 \pm 0.00
	EtOH	1.67 \pm 0.58	3.00 \pm 0.00	4.00 \pm 0.00	5.00 \pm 0.00	1.33 \pm 0.58
4. BUEN 886 mycelia sterilia 17	EtOAc	2.67 \pm 0.58	1.67 \pm 0.58	1.33 \pm 0.58	2.00 \pm 0.00	4.00 \pm 0.00
	Haxane	2.00 \pm 0.00	1.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
	EtOH	2.67 \pm 0.58	2.67 \pm 0.58	1.00 \pm 0.00	3.33 \pm 0.58	6.00 \pm 0.00
5. BUEN 887 mycelia sterilia 23	EtOAc	0.33 \pm 0.58	0.33 \pm 0.58	1.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
	Haxane	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	2.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
	EtOH	0.00 \pm 0.00	1.00 \pm 0.00	1.67 \pm 0.58	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

รอนโดไฟท์	สารสกัด	ระยะทางที่ราสาเหตุโรคพืชถูกยับยั้ง (มม.) (mean ± SD)				
		Ab	Cg	Cc	Ps	Fo
6. BUEN 904 mycelia sterilia 24	EtOAc	0.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	3.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	Haxane	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	EtOH	0.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.10 ± 0.00
7. BUEN 914 mycelia sterilia 33	EtOAc	0.67 ± 0.58	2.67 ± 0.58	3.33 ± 0.58	3.67 ± 0.58	1.00 ± 0.00
	Haxane	0.00 ± 0.00	2.00 ± 0.00	3.00 ± 0.00	2.67 ± 0.58	0.00 ± 0.00
	EtOH	1.00 ± 0.00	3.67 ± 0.58	4.67 ± 0.58	4.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
8. BUEN 916 mycelia sterilia 9	EtOAc	0.00 ± 0.00	2.33 ± 0.58	2.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	Haxane	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.67 ± 0.58	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	EtOH	0.00 ± 0.00	2.33 ± 0.58	2.33 ± 0.58	1.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
9. BUEN 925 <i>Phomopsis</i> sp.	EtOAc	3.33 ± 0.58	1.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	Haxane	0.33 ± 0.58	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	EtOH	3.00 ± 1.00	2.00 ± 0.00	2.33 ± 0.58	0.00 ± 0.00	2.00 ± 0.00
10. BUEN 938 mycelia sterilia 35	EtOAc	5.67 ± 0.58	5.00 ± 0.00	3.00 ± 0.00	4.00 ± 1.00	8.00 ± 0.00
	Haxane	5.00 ± 1.00	2.67 ± 0.58	2.33 ± 0.58	1.33 ± 0.58	4.33 ± 0.58
	EtOH	5.67 ± 0.58	6.00 ± 0.00	4.67 ± 0.58	6.67 ± 0.58	8.00 ± 0.00
11. BUEN 950 mycelia sterilia 42	EtOAc	3.67 ± 0.58	5.67 ± 0.58	4.33 ± 0.58	6.33 ± 0.58	2.33 ± 0.58
	Haxane	1.00 ± 0.00	2.00 ± 0.00	0.67 ± 0.58	2.00 ± 1.00	0.00 ± 0.00
	EtOH	1.00 ± 0.00	4.00 ± 0.00	4.67 ± 0.58	7.00 ± 0.00	2.67 ± 0.58
12. BUEN 976 <i>F. oxysporum</i>	EtOAc	0.00 ± 0.00	1.33 ± 0.58	0.67 ± 0.58	1.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	Haxane	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1.33 ± 0.58	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	EtOH	0.00 ± 0.00	2.67 ± 0.58	2.00 ± 0.00	2.33 ± 0.58	0.00 ± 0.00

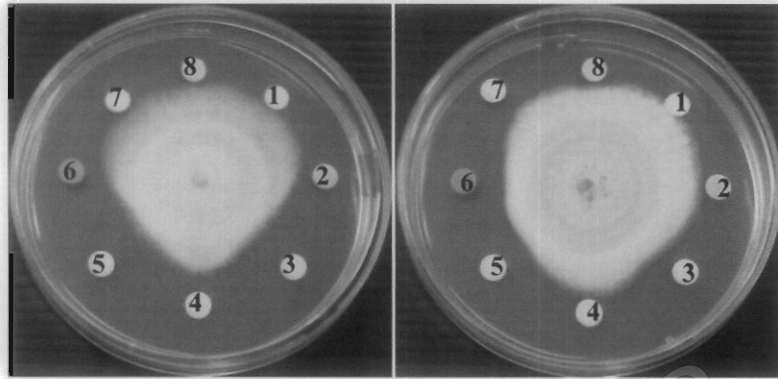
หมายเหตุ Ab = *Alternaria brassicicola* DOAC 0436, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

DOAC 0782, Cc = *C. capsici* DOAC 1511, Ps = *Pestalotiopsis* sp. DOAC 1098 และ Fo =

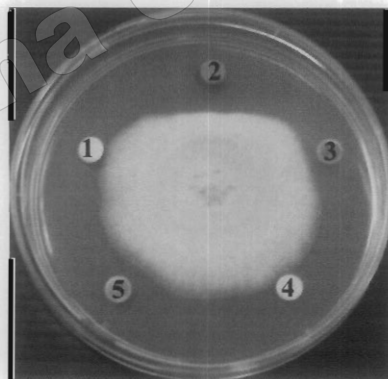
Fusarium oxysporum DOAC 1808

ตัวเลขในกล่องสี่เหลี่ยมคือค่า ID การยับยั้งราสาเหตุโรคพืชที่ดีที่สุดของรอนโดไฟท์

ตัวเลขในกล่องสี่เหลี่ยมคือค่า ID การยับยั้งราสาเหตุโรคพืชมากกว่า 2 มิลลิเมตรของรอนโดไฟท์



ภาพที่ 4-21 การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราแอนโดไฟท์ BUEN 925 *Phomopsis* sp. BUEN 938 mycelia sterilia 35 และ BUEN 950 mycelia sterilia 42 ในการยับยั้ง *F. oxysporum* DOAC 1808 (ซ้าย) และ *Pestalotiopsis* sp. DOAC 1098 (ขวา) โดยวิธี disc diffusion 1) ตัวควบคุมเชิงลบ (50% DMSO), 2) สารสกัดเอทิลอะซิเตตจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 925, 3) สารสกัดเอทิลอะซิเตต, 4) สารสกัดเฮกเซน, 5) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 938, 6) สารสกัดเอทิลอะซิเตต, 7) สารสกัดเฮกเซน, 8) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 950



ภาพที่ 4-22 การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราแอนโดไฟท์ BUEN 950 mycelia sterilia 42 และ BUEN 976 *F. oxysporum* ในการยับยั้ง *Pestalotiopsis* sp. DOAC 1098 โดยวิธี disc diffusion 1) ตัวควบคุมเชิงลบ (50% DMSO), 2) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงราแอนโดไฟท์ BUEN 950, 3) สารสกัดเอทิลอะซิเตต, 4) สารสกัดเฮกเซน, 5) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงราแอนโดไฟท์ BUEN 976

สารสกัดเอทิลอะซิเตต, เฮกเซนแล เอทานอล จากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์ 36 สารสกัด
 เมื่อนำมาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ทดสอบ พบว่าสารสกัด 16 สารสกัดมีฤทธิ์ยับยั้ง
 แบคทีเรียและยีสต์ได้แตกต่างกันขึ้นกับชนิดแบคทีเรียทดสอบได้ในเกณฑ์ปานกลางจนถึงดีมาก
 ดังตารางที่ 4-6 สารสกัดเฮกเซนจากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์ทุกสารไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้ง
 แบคทีเรียและยีสต์ สารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 852 มีฤทธิ์ยับยั้ง *C. albicans*
 ATCC 10231 และ *C. albicans* ATCC 90028 ได้ในเกณฑ์ดีมากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใส
 เท่ากับ 21.00 ± 0.58 มิลลิเมตร และ 23.0 ± 0.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4-23) สารสกัดเอทิล
 อะซิเตตและสารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 886 mycelia sterilia 17 มีฤทธิ์ยับยั้ง
C. albicans ATCC 10231 ได้ในเกณฑ์ดีมากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสเท่ากับ $23.33 \pm$
 0.58 มิลลิเมตร และ 25.0 ± 1.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4-24) สารสกัดเอทิลอะซิเตตและสาร
 สกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 886 mycelia sterilia 17 มีฤทธิ์ยับยั้ง *C. albicans* ATCC
 90028 ได้ในเกณฑ์ดีมากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสเท่ากับ 23.0 ± 0.0 มิลลิเมตร และ
 26.0 ± 0.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4-24) สารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 914
 mycelia sterilia 33 มีฤทธิ์ยับยั้ง *B. cereus* TISTR 121 ได้ในเกณฑ์ดีมากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ
 inhibition zone เท่ากับ 16.33 ± 0.58 มิลลิเมตร (ภาพที่ 4-25) สารสกัดเอทิลอะซิเตตและสารสกัด
 เอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 938 mycelia sterilia 35 มีฤทธิ์ยับยั้ง *C. albicans* ATCC 10231
 ได้ในเกณฑ์ดีมากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสเท่ากับ 26.33 ± 0.58 มิลลิเมตร และ
 27.0 ± 0.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4-26) และมีฤทธิ์ยับยั้ง *C. albicans* ATCC 90028 ได้ใน
 เกณฑ์ดีมากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสเท่ากับ 26.67 ± 1.15 มิลลิเมตร และ 28.0 ± 0.0
 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4-26) สารสกัดเอทิลอะซิเตตและสารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์
 BUEN 976 *F. oxysporum* มีฤทธิ์ยับยั้ง *B. cereus* TISTR 121 ได้ในเกณฑ์ดีมากมีขนาดเส้นผ่าน
 ศูนย์กลางของ inhibition zone เท่ากับ 21.33 ± 0.58 มิลลิเมตร และ 22.33 ± 0.58 มิลลิเมตร
 ตามลำดับ (ภาพที่ 4-27)

ภาพที่ 4-6 วิธีการขยงแบบทรีแอสตี้และยีสต์ของสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราออนโตไฟท์แบบหย่าให้อากาศโดยวิธี disc diffusion

รอนโตไฟท์	สารสกัด	เส้นผ่านศูนย์กลางของ inhibition zone (มม.) (mean ± SD)							
		<i>B. cereus</i> TISTR 121	<i>S. Typhimurium</i> ATCC 13311	<i>S. aureus</i> ATCC 25923	<i>E. coli</i> ATCC 25922	<i>C. albicans</i> ATCC 10231	<i>C. albicans</i> ATCC 90028		
1. BUEN 852	EtOAc	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	11.00 ± 1.00	10.00 ± 0.00		
mycelia sterilia 8	EtOH	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	21.00 ± 0.58	23.00 ± 0.00		
2. BUEN 880	EtOH	13.00 ± 0.00	7.33 ± 0.00	12.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00		
<i>Phomopsis</i> sp.									
3. BUEN 884	EtOAc	10.67 ± 0.58	7.33 ± 0.58	8.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00		
mycelia sterilia 20	EtOH	12.67 ± 0.58	7.33 ± 0.58	11.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00		
4. BUEN 886	EtOAc	9.33 ± 0.58	0.00 ± 0.00	9.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	23.33 ± 0.58	23.00 ± 0.00		
mycelia sterilia 17	EtOH	11.33 ± 0.58	7.33 ± 0.58	11.00 ± 1.00	0.00 ± 0.00	25.00 ± 1.00	26.00 ± 0.00		
5. BUEN 914	EtOAc	14.00 ± 0.00	7.00 ± 0.00	12.00 ± 1.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00		
mycelia sterilia 33	EtOH	16.33 ± 0.58	8.00 ± 0.00	13.00 ± 1.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00		
6. BUEN 916	EtOH	10.33 ± 1.15	0.00 ± 0.00	8.33 ± 0.58	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00		
mycelia sterilia 9									

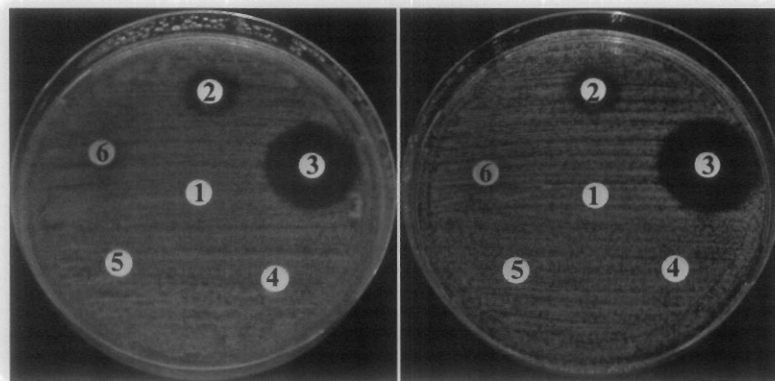
ภาพที่ 4-6 (ต่อ)

สารสกัดเหยาบ	สารที่ใช้สกัด	เส้นผ่านศูนย์กลางของ inhibition zone (มม.) (mean \pm SD)							
		<i>B. cereus</i> TISTR 121	<i>S. Typhimurium</i> ATCC 13311	<i>S. aureus</i> ATCC 25923	<i>E. coli</i> ATCC 25922	<i>C. albicans</i> ATCC 10231	<i>C. albicans</i> ATCC 90028		
7. BUEN 938	EtOAc	10.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	13.33 \pm 0.58	0.00 \pm 0.00	26.33 \pm 0.58	26.67 \pm 1.15		
mycelia sterilia 35	EtOH	13.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	15.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	27.00 \pm 0.00	28.00 \pm 0.00		
8. BUEN 950	EtOAc	11.33 \pm 1.15	7.00 \pm 0.00	10.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00		
mycelia sterilia 42	EtOH	13.67 \pm 0.58	9.00 \pm 0.00	12.00 \pm 1.00	8.00 \pm 1.00	0.00 \pm 0.00	9.00 \pm 0.00		
9. BUEN 976	EtOAc	21.33 \pm 0.58	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00		
<i>F. oxysporum</i>	EtOH	22.33 \pm 0.58	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00		
ดิสก์ยามาตรฐาน									
แอมพิซิลลิน		10.33 \pm 0.58	22.00 \pm 0.00	26.33 \pm 0.58	18.00 \pm 0.00	NT	NT		
เจนตามัยซิน		24.00 \pm 0.00	22.00 \pm 0.00	21.33 \pm 0.58	20.00 \pm 0.00	NT	NT		
ฟลูโคนาโซล		NT	NT	NT	NT	28.33 \pm 0.58	30.33 \pm 0.58		

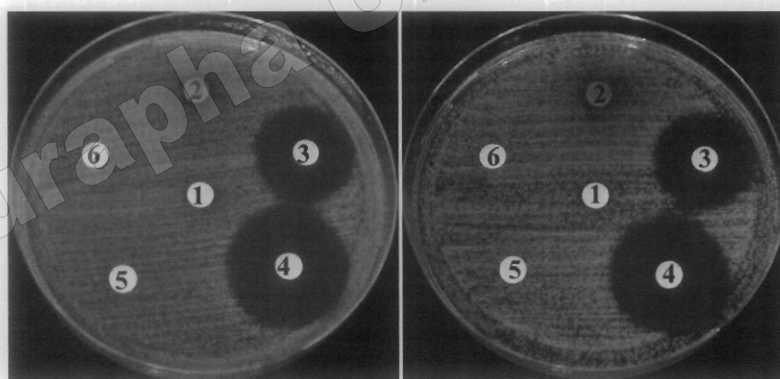
หมายเหตุ NT หมายถึง not tested

ตัวเลขในกล่องสี่เหลี่ยมคือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสที่ยังมีแบคทีเรียและยีสต์ที่คิดที่สุดของสารสกัดเหยาบราเอนโคไฟท์

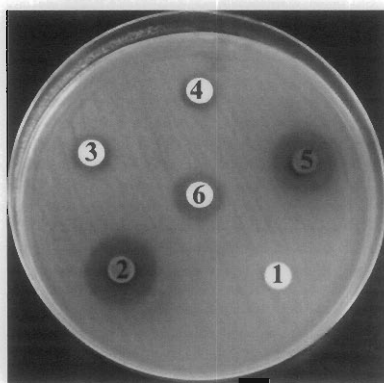
ตัวเลขในกล่องสี่เหลี่ยมคือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสที่ยังมีแบคทีเรียและยีสต์มากกว่า 10 มิลลิเมตรของสารสกัดเหยาบราเอนโคไฟท์



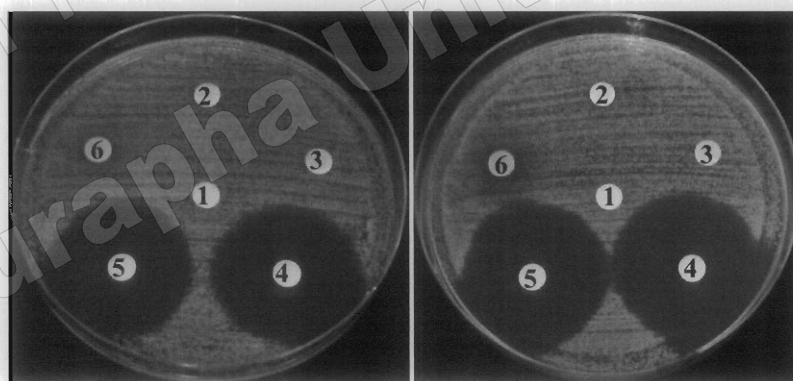
ภาพที่ 4-23 ฤทธิ์ของสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์ BUEN 852 mycelia sterilia 8, BUEN 880 *Phomopsis* sp. และ BUEN 884 mycelia sterilia 20 ในการยับยั้ง *C. albicans* ATCC 10231 (ซ้าย) และ *C. albicans* ATCC 90028 (ขวา) โดยวิธี disc diffusion 1) ชุดควบคุมผลเชิงลบ (50% DMSO), 2) สารสกัดเอทิลอะซิเตต, 3) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 852, 4) สารสกัดเอทิลอะซิเตต, 5) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 880 6) สารสกัดเอทิลอะซิเตตจากสารสกัด BUEN 884



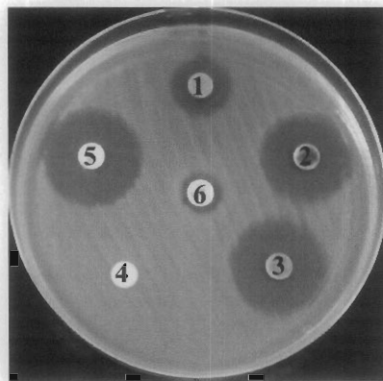
ภาพที่ 4-24 ฤทธิ์ของสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์ BUEN 884 mycelia sterilia 20, BUEN 886 mycelia sterilia 17 และ BUEN 887 mycelia sterilia 23 ในการยับยั้ง *C. albicans* ATCC 10231 (ซ้าย) และ *C. albicans* ATCC 90028 (ขวา) โดยวิธี disc diffusion 1) ชุดควบคุมเชิงลบ (50% DMSO), 2) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 884, 3) สารสกัดเอทิลอะซิเตต, 4) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 886 5) สารสกัดเอทิลอะซิเตต, 6) สารสกัด EtOH จากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์ BUEN 887



ภาพที่ 4-25 ฤทธิ์ของสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราแอนโดไฟท์ BUEN 914 mycelia sterilia 33, BUEN 916 mycelia sterilia 9 และ BUEN 925 *Phomopsis* sp. ในการยับยั้ง *B. cereus* TISTR 121 โดยวิธี disc diffusion 1) ชุดควบคุมเชิงลบ (50% DMSO), 2) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 914, 3) สารสกัดเอทิลอะซิเตต 4) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 916, 5) สารสกัดเอทิลอะซิเตตจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 914, 6) สารสกัดเอทิลอะซิเตตจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 925



ภาพที่ 4-26 ฤทธิ์ของสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราแอนโดไฟท์ BUEN 925 *Phomopsis* sp., BUEN 938 mycelia sterilia 35 และ BUEN 950 mycelia sterilia 42 ในการยับยั้ง *C. albicans* ATCC 10231 (ซ้าย) และ *C. albicans* ATCC 90028 (ขวา) 1) ชุดควบคุมเชิงลบ (50% DMSO), 2) สารสกัดเอทิลอะซิเตต, 3) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 925, 4) สารสกัดเอทิลอะซิเตต, 5) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 938, 6) สารสกัดเอทิลอะซิเตตจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 950



ภาพที่ 4-27 ฤทธิ์ของสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์ BUEN 950 mycelia sterilia 42 และ BUEN 976 *F. oxysporum* ในการยับยั้ง *B. cereus* TISTR 121, 1) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงรา 950, 2) สารสกัดเอทิลอะซิเตต, 3) สารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงรา BUEN 976, 4) ชุดควบคุมเชิงลบ (50% DMSO), 5) เจนตามัยซิน (10 ไมโครกรัมต่อดิสก์) 6) แอมพิซิลลิน (10 ไมโครกรัมต่อดิสก์)

ในการทดสอบใช้สารละลายไดเมทิลซัลฟอกไซด์ความเข้มข้น 50% เป็นชุดควบคุมผลเชิงลบ ไม่พบว่ามีฤทธิ์การยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ ใช้ *E. coli* ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 25923 และ *C. albicans* ATCC 90028 เป็นเชื้อควบคุมวิธีการทดสอบ พบว่าเมื่อทดสอบ *E. coli* ATCC 25922 กับยาแอมพิซิลลิน (10 ไมโครกรัมต่อดิสก์) และเจนตามัยซิน (10 ไมโครกรัมต่อดิสก์) มีค่าเฉลี่ยของวงใสเท่ากับ 18.00 มิลลิเมตร และ 20.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ *S. aureus* ATCC 25923 ทดสอบกับยาแอมพิซิลลิน (10 ไมโครกรัมต่อดิสก์) และเจนตามัยซิน (10 ไมโครกรัมต่อดิสก์) มีค่าเฉลี่ยของวงใสเท่ากับ 26.33 มิลลิเมตร และ 21.33 มิลลิเมตร ตามลำดับ และ *C. albicans* ATCC 90028 ทดสอบกับยาฟลูโคนาโซล (25 ไมโครกรัมต่อดิสก์) มีค่าเฉลี่ยของวงใสเท่ากับ 30.33 มิลลิเมตร แสดงผลดังตารางที่ 4-6

5. การแยกองค์ประกอบสารทางเคมีในสารสกัดโดยวิธี Thin-layer

Chromatography (TLC)

สารสกัดที่จะนำมาแยกองค์ประกอบสารโดยวิธี TLC เป็นสารสกัดเอทิลอะซิเตตและสารสกัดเอทานอลจากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งจุลินทรีย์ในเกณฑ์ดี (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใส >15 - 20 มิลลิเมตร) และยับยั้งราสาเหตุโรคพืชได้ในเกณฑ์ดี (ID > 6-10 มิลลิเมตร) ได้แก่ ราเอนโดไฟท์ BUEN 938 mycelia sterilia 35 และ BUEN 950 mycelia sterilia 42

ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้ง *F. oxysporum* DOAC 1808 และ *Pestalotiopsis* sp. DOAC 1098 ได้ในเกณฑ์ดี รวมถึงสารสกัดจากราเอทิลอะซิเตตราเอนโดไฟท์ BUEN886 mycelia sterilia 17, BUEN 938 mycelia sterilia 35 และ BUEN 976 *F. oxysporum* และสารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 852 mycelia sterilia 8 และ BUEN 914 mycelia sterilia 33 มีฤทธิ์ในการยับยั้ง *C. albicans* ATCC 10231, *C. albicans* ATCC 90028 และ *B. cereus* TISTR 121 ได้ในเกณฑ์ดี รวมทั้งหมด 10 สารสกัด

เมื่อนำทั้ง 10 สารสกัดมาแยกองค์ประกอบสารในวัฏภาคเคลื่อนที่ (mobile phase) ที่แตกต่างกันจะมีองค์ประกอบสารและค่า R_f ที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4-7 สารสกัดเอทิลอะซิเตดและสารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 886 mycelia sterilia 17 และ BUEN 938 mycelia sterilia 35 แยกองค์ประกอบสารในวัฏภาคเคลื่อนที่ คือ โทลูอินต่ออะซิโตนในอัตราส่วน 8:2 (ปริมาตรต่อปริมาตร) เมื่อตรวจสอบด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 312 นาโนเมตรจะเห็นแถบสาร 5 แถบเป็นสีฟ้า ม่วง และขาว ตามลำดับ สารสกัดเอทิลอะซิเตดและสารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 886 mycelia sterilia 17 มีค่า R_f ดังนี้ 0.28, 0.38, 0.48, 0.6 และ 0.86 ตามลำดับ สารสกัดเอทิลอะซิเตดและสารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 938 mycelia sterilia 35 มีค่า R_f ดังนี้ 0.24, 0.36, 0.46, 0.6 และ 0.84 ตามลำดับ แต่สารสกัดเอทิลอะซิเตดจะเห็นแถบสารที่บางกว่าสารสกัดเอทานอลและไม่มีแถบสารที่ค่า R_f 0.6

เมื่อนำสารสกัดเอทิลอะซิเตดและสารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 950 mycelia sterilia 42 ในวัฏภาคเคลื่อนที่คือ โทลูอินต่อเอทิลอะซิเตดในอัตราส่วน 8:2 (ปริมาตรต่อปริมาตร) เมื่อตรวจสอบด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 312 นาโนเมตรจะเห็นแถบสาร 6 แถบเป็นสีม่วงอ่อน จนถึงม่วงแก่ มีค่า R_f ดังนี้ 0.28, 0.42, 0.56, 0.64, 0.72 และ 0.84 ตามลำดับ แต่สารสกัดเอทานอลไม่พบแถบสารที่ค่า R_f 0.72

เมื่อนำสารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 852 mycelia sterilia 8 ในวัฏภาคเคลื่อนที่คือ เอทิลอะซิเตดต่อเฮกเซนในอัตราส่วน 7:3 (ปริมาตรต่อปริมาตร) เมื่อตรวจสอบด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 312 นาโนเมตรจะเห็นแถบสาร 6 แถบเป็นสีฟ้า และม่วง มีค่า R_f ดังนี้ 0.18, 0.22, 0.26, 0.58 และ 0.86 ตามลำดับ

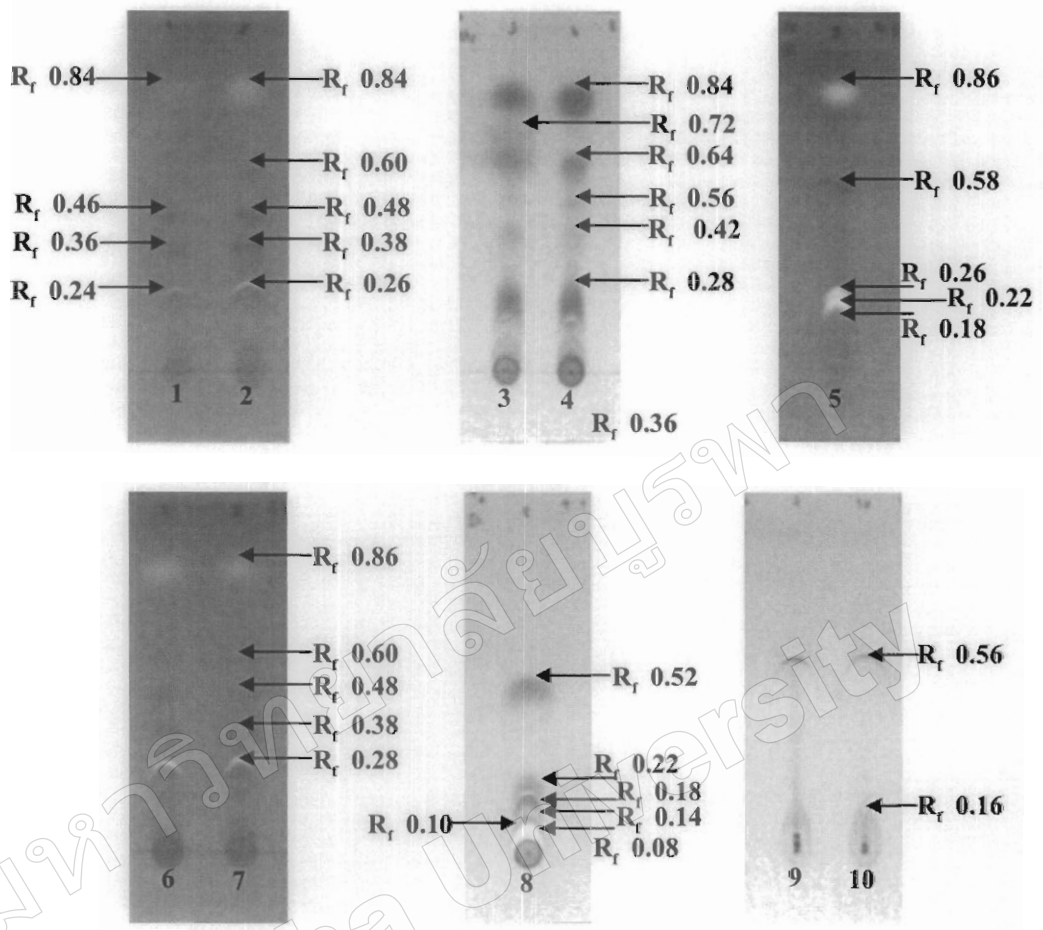
เมื่อนำสารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 914 mycelia sterilia 33 ในวัฏภาคเคลื่อนที่คือ โทลูอินต่อไดคลอโรมีเทนในอัตราส่วน 9:1 (ปริมาตรต่อปริมาตร) เมื่อตรวจสอบด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 312 นาโนเมตรจะเห็นแถบสาร 6 แถบเป็นสีส้มอมน้ำตาล ฟ้า และม่วง ตามลำดับ มีค่า R_f ดังนี้ 0.08, 0.10, 0.14, 0.18, 0.22 และ 0.52 ตามลำดับ

เมื่อนำสารสกัดเอทิลอะซิเตตและสารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 976 *F. oxysporum* ในวัฏภาคเคลื่อนที่คือ ไดคลอโรมีเทนความเข้มข้น 100% เมื่อตรวจสอบด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 312 นาโนเมตรจะเห็นแถบสารสีม่วงอ่อน จนถึงม่วงแก่เป็นแถบยาวแบ่งได้แถบสารชัดเจน 2 แถบ มีค่า R_f ดังนี้ 0.16 และ 0.56 ตามลำดับ ดังภาพที่ 4-28

ตารางที่ 4-7 องค์ประกอบสารสกัดจากราเอนโดไฟท์

ราเอนโดไฟท์	สารสกัด	วัฏภาคเคลื่อนที่	ค่า R_f
1. BUEN 852 mycelia sterilia 8	EtOH	EtOAc: hexane (7:3, v/v)	0.18, 0.22, 0.26, 0.58, 0.86
2. BUEN 886 mycelia sterilia 17	EtOAc EtOH	Toluene: acetone (8:2, v/v)	0.28, 0.38, 0.48, 0.60, 0.86
3. BUEN 914 mycelia sterilia 33	EtOH	Toluene: dichloromethane (9:1, v/v)	0.08, 0.10, 0.14, 0.18, 0.22, 0.52
4. BUEN 938 mycelia sterilia 35	EtOAc EtOH	Toluene: acetone (8:2, v/v)	0.24, 0.36, 0.46, 0.84 0.26, 0.38, 0.48, 0.6, 0.84
5. BUEN 950 mycelia sterilia 42	EtOAc EtOH	Toluene: EtOAc (8:2, v/v)	0.28, 0.42, 0.56, 0.64, 0.72, 0.84 0.28, 0.42, 0.56, 0.64, 0.84
6. BUEN 976 <i>F. oxysporum</i>	EtOAc EtOH	100% dichloromethane	0.16, 0.56

หมายเหตุ สารสกัดเอทิลอะซิเตตจากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์บางสายพันธุ์ไม่ได้นำมาแยกองค์ประกอบสารเคมีเนื่องจากสารสกัดเอทิลอะซิเตตมีฤทธิ์ในการยับยั้งจุลินทรีย์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด



ภาพที่ 4-28 การแยกองค์ประกอบสารทางเคมีในสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์โดยวิธี TLC 1) สารสกัดเอทิลอะซิเตตและ 2) สารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 938 mycelia sterilia 35, 3) สารสกัดเอทิลอะซิเตตและ 4) สารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 950 mycelia sterilia 42, 5) สารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 852 mycelia sterilia 8, 6) สารสกัดเอทิลอะซิเตตและ 7) สารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 886 mycelia sterilia 17, 8) สารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 914 mycelia sterilia 33, 9) สารสกัดเอทิลอะซิเตตและ 10) สารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 976 *F. oxysporum*

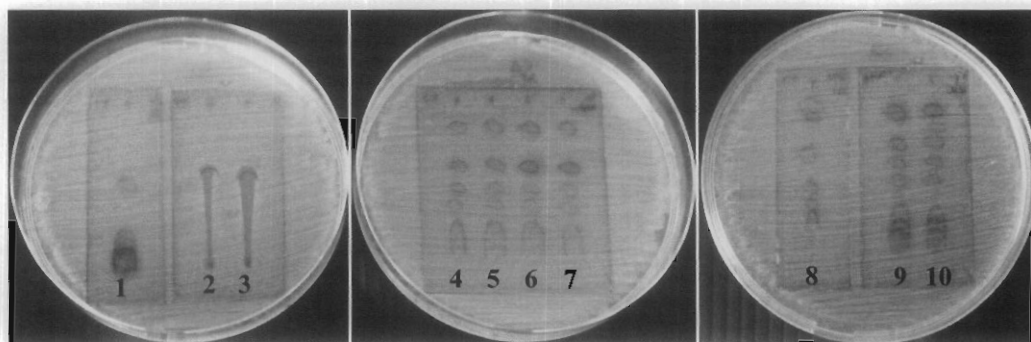
6. การศึกษาฤทธิ์การยับยั้งจุลินทรีย์ของสารสกัดราแอนโดไฟท์โดยวิธี

Autobioassay

นำสารสกัด 10 สารจากราแอนโดไฟท์ที่ผ่านการแยกองค์ประกอบสารโดยวิธี TLC (ตารางที่ 4-7) มาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์โดยวิธี autobioassay พบว่าแถบสารสกัดทั้ง 10 สารสกัดไม่มีฤทธิ์ยับยั้งราสาเหตุโรคพืช 5 สายพันธุ์ รวมทั้งแบคทีเรียและยีสต์ *S. Typhimurium* ATCC 13311, *E. coli* ATCC 25922, *C. albicans* ATCC 10231 และ *C. albicans* ATCC 90028 แต่พบว่าแถบสารสกัดมีฤทธิ์ยับยั้ง *S. aureus* ATCC 25923 และ *B. cereus* TISTR 121 ดังตารางที่ 4-8 โดยแถบสารสกัด 9 สารสกัดมีฤทธิ์ยับยั้ง *S. aureus* ATCC 25923 (ภาพที่ 4-29) และแถบสาร 5 สารสกัดมีฤทธิ์ยับยั้ง *B. cereus* TISTR 121 (ภาพที่ 4-30) ยกเว้นแถบสารสกัดจากราแอนโดไฟท์ BUEN 852 mycelia sterilia 8 ที่ไม่มีฤทธิ์ยับยั้งทั้ง *S. aureus* ATCC 25923 และ *B. cereus* TISTR 121

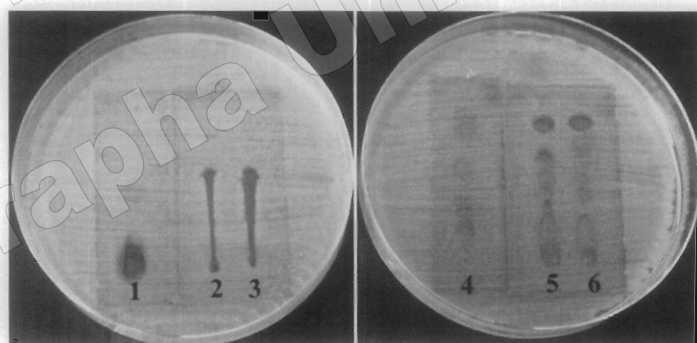
ตารางที่ 4-8 ผลการยับยั้งแบคทีเรียและยีสต์ด้วยแถบสารสกัดจากราแอนโดไฟท์โดยวิธี autobioassay

ราแอนโดไฟท์	สารสกัด	ค่า R _i	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง inhibition zone (มม.)	
			<i>S. aureus</i> ATCC 25923	<i>B. cereus</i> TISTR 121
1. BUEN 886	EtOAc	0.6	5	-
mycelia sterilia 17	EtOH	0.6	5	-
2. BUEN 914	EtOH	0.0-0.08	9	10
mycelia sterilia 33				
3. BUEN 938	EtOAc	0.6	6	-
		0.84	5	-
	EtOH	0.6	6	-
4. BUEN 950	EtOAc	0	6	4
		0.84	5	6
	EtOH	0	6	6
		0.64	3	3
mycelia sterilia 42	EtOH	0.84	6	6
5. BUEN 976	EtOAc	0.0-0.56	แถบใส	แถบใส
<i>F. oxysporum</i>	EtOH	0.0-0.56	แถบใส	แถบใส



ภาพที่ 4-29 ทูทรีของแถบสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์ในการยับยั้ง *S. aureus*

ATCC 25923 1) สารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 914, 2) สารสกัดเอทานอลและ 3) สารสกัดเอทิลอะซิเตดจากราเอนโดไฟท์ BUEN 976, 4) สารสกัดเอทานอลและ 5) สารสกัดเอทิลอะซิเตดจากราเอนโดไฟท์ BUEN 886, 6) สารสกัดเอทานอลและ 7) สารสกัดอะซิเตดจากราเอนโดไฟท์ BUEN 938, 8) สารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 852, 9) สารสกัดเอทานอลและ 10) สารสกัดเอทิลอะซิเตดจากราเอนโดไฟท์ BUEN 950



ภาพที่ 4-30 ทูทรีของแถบสารสกัดจากอาหารเลี้ยงราเอนโดไฟท์ในการยับยั้ง *B. cereus* TISTR 121

1) สารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 914, 2) สารสกัดเอทานอลและ 3) สารสกัดเอทิลอะซิเตดจากราเอนโดไฟท์ BUEN 976, 4) สารสกัดเอทานอลจากราเอนโดไฟท์ BUEN 852, 5) สารสกัดเอทานอลและ 6) สารสกัดเอทิลอะซิเตดจากราเอนโดไฟท์ BUEN 950