บทที่ 4
ผลการศึกษา

ผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านจุลชีพของสารสกัดจากราที่ก่อให้เกิดไลเคน

จากราที่ก่อให้เกิดไลเคน 116 ไอโซเลต เมื่อศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งจุลินทรีย์ด้วยวิธี Disc diffusion method จากน้ำเลี้ยง (broth) ผลการทดสอบพบว่าราที่ก่อให้เกิดไลเคนส่วนใหญ่สามารถสร้างสารที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อทดสอบได้ดี โดยเฉพาะสารสกัดจากราที่ก่อให้เกิดไลเคน *Ocellularia* sp.และ *Pyrenula* sp. สามารถสร้างสารที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อทดสอบได้กว้าง (broad spectrum) และสารสกัดจากราที่ก่อให้เกิดไลเคน *A. consobriana, A. myriocarpella, G. albissima, T. eluteriae* และ *Ocellularia* sp. สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมลบ *Escherichia coli* ได้ดี

ตาราง 7

ผลทดสอบฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ทดสอบของราที่ก่อให้เกิดไลเคน

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน	รหัส	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)				
		B. cereus	*N. asteroides*	*E. coli*	*P. aeruginosa*	*C. albicans*
Arthonia myriocarpella	HRK 134	+	-	19	18	+
Arthonia tumidula	PL 132	+	-	-	+	-
Arthopyrenia consobriana	HRK 9	+	-	20.5	20	+
Arthopyrenia nieteriana	HRK 170	-	+	-	-	+
Astrothelium cinnamomeum	HRK 93	+	-	-	+	-
Cladonia submultiformis	KY119	+	+	+	-	+

ตาราง 7 (ต่อ)

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน	รหัส	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)				
		B. cereus	*N. asteroides*	*E. coli*	*P. aeruginosa*	*C. albicans*
Cyclographina sp.3	CM92	-	-	+	-	-
Cyclographina sp.9	KJB 9	-	+	+	+	+
Glyphis cicatricosa	KY231	-	+	-	+	+
Graphina albissima	KJB12	11.2	+	10.8	11.3	8.7
Graphina fissofurcata	HRK191	-	-	+	+	+
Graphina ph.3	HRK182	-	-	-	+	+
Graphina vestita	KJB 13	7.6	+	13.2	+	+
Graphina sp.19	KY 91	+	+	-	+	+
Graphis afzeii	SP 1	7.5	-	-	-	9.7
Graphis librata	KL 3	8	+	-	+	8.4
Graphis sp.3	KJB 1	-	+	+	+	-
Graphis sp.7	KL 1	8.8	+	-	+	8.4
Graphis afzelii	KY254	-	+	-	+	+
Graphis elegans	KY162	8	+	-	+	7.5
Graphis sp.	KY172	+	-	+	+	+
Graphis sp.	KY262	+	+	-	+	+
Laurera keralensis	HRK 42	9.5	-	-	-	9.7
Laurera bengualensis	KY102	+	+	15.1	+	+
Laurera madreporiformis	KY234	-	+	-	-	+
Laurera megasperma	KY238	-	+	+	-	+
Laurera meristospora	KY195	+	-	+	-	+
Laurera subdiscreta	SKR 1	-	+	+	-	+
Lecanora compestris	KJB 22	+	+	7.2	+	+

ตาราง 7 (ต่อ)

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน	รหัส	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)				
		B. cereus	*N. asteroides*	*E. coli*	*P. aeruginosa*	*C. albicans*
Lecanora polytropu	KY177	-	+	-	+	+
Maronea constance	CM126	-	-	7.7	11.8	-
Myriotrem muluense	HRK141	7.6	+	15.7	-	-
Myriotrema sp.	HRK 169	-	-	+	-	-
Trypethelium eluteriae	KY408	7.2	9.5	10.5	+	+
Ocellularia sp.	KY173	+	-	+	+	+
Ocellularia sp.	KY 407	-	+	-	-	8.8
Ocellularia sp.	KY 491	20.5	13.4	10	10.8	11
Ocellularia sp.	KY 492	-	-	-	-	7.5
Phaegraphina sp.6	KY413	+	-	9	+	+
Phaeographina flexuosa	KY 401	-	-	-	-	8.8
Phaeographina pudica	HRK 180	-	-	19	8	7.8
Phaeographina sp.2	KJB 2	-	-	-	-	+
Phaeographina sp.5	KY 459	-	-	9	-	-
Phaeographina chapadana	KY 474	-	-	9	+	-
Phaeographina chlorocarpoides	KY 389	-	-	-	9	+
Phaeographina reticulata	KY 456	-	9		15	-
Phaeographis sp.20	KY453	10	+	+	+	8
Phaeographis sp.7	KY375	8.3	+	8	+	8
Phaeographis subdividans	KY411	7.4	-	8	+	+
Phaeographis circumscripta	KY473	11	8	24	27	-
Phaeographis sp.	PL 54	-	-	-	-	7
Phaeographis sp.27	KY229	-	+	-	+	+

ตาราง 7 (ต่อ)

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน	รหัส	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)				
		B. cereus	*N. asteroides*	*E. coli*	*P. aeruginosa*	*C. albicans*
Phaeographis submaculata	KY465	-	-	16	16.7	+
Pyrenula kurzii	SMS 11	8.7	-	8.7	-	8.7
Pyrenula sp.	KJB 17	13.8	13	10.2	7	21.7
Pyrenula cayenensis	KY282	+	+	-	-	+
Pyrenula sp.	HRK 166	-	-	+	+	+
Sarcographa actinobola	KY205	-	+	7.5	+	+
Sarcographa actinobola	KY440	8	7	15	15	-
Sarcographa glyphiza	KY332	+	+	+	+	7.3
Sarcographa labyrinththica	KY240	+	+	-	+	-
Sarcographa sp.	KY294	-	+	+	+	+
Sarcpgraphina glyphiza	KY264	-	+	7.5	+	+
Trypethelium tropicum	SMS 17	-	-	-	9.7	-
Trypethelium eluteriae	KY273	-	+	-	-	+

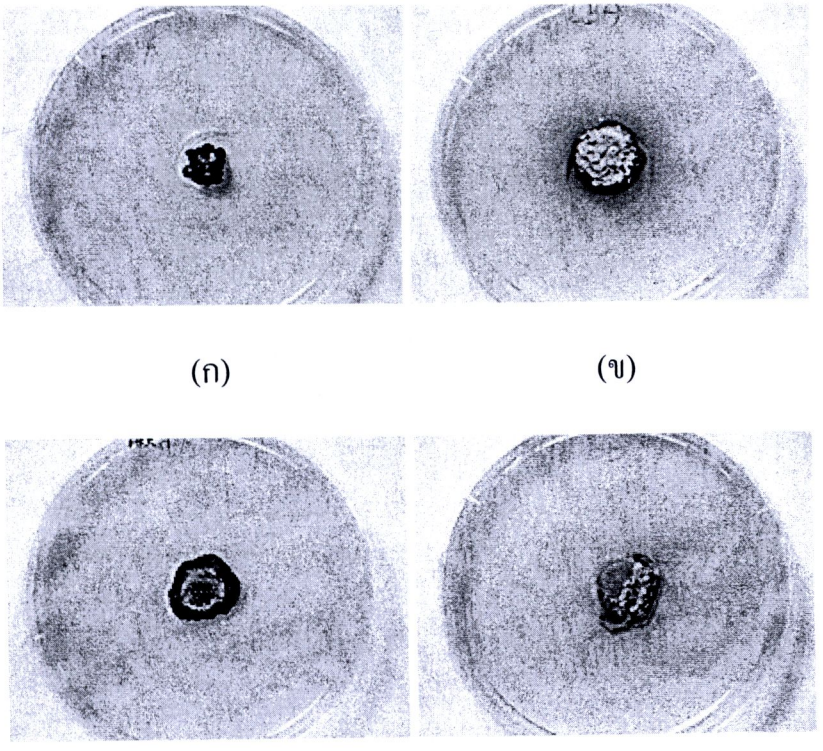
หมายเหตุ: + หมายถึง ให้ผลการยับยั้งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณใสน้อยกว่า 7 มิลลิเมตร, - หมายถึง ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ทดสอบได้

การทดลองเพื่อศึกษาสารทุติยภูมิจากราที่ก่อให้เกิดไลเคนในสภาวะแวดล้อมต่างๆ

ผลของอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีต่อการสร้างสารทุติยภูมิของราที่ก่อให้เกิดไลเคน

เลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคน 8 ไอโซเลต บนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งที่แตกต่างกัน 4 ชนิด ได้แก่ Czapek' Dox, Lilly & Barnett's , Malt-Yeast Extract และ Sabouraud 4% Glucose ที่อุณภูมิห้องเป็นเวลา 9 สัปดาห์

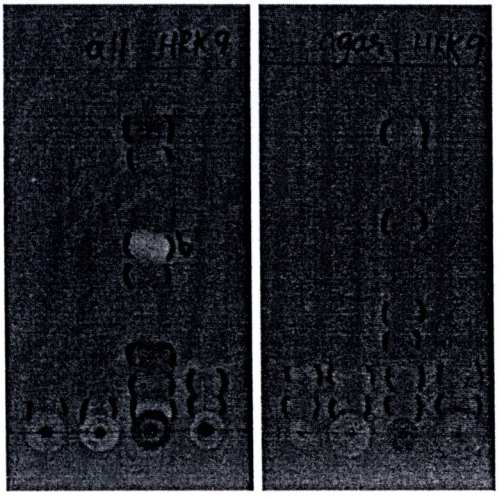
***Arthopyrenia consobriana* (HRK 9)**



(ก) (ข)

(ค) (ง)

ภาพ 7 *A. consobriana* เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง 4 ชนิด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ (ก). Czapek' Dox (ข). Lilly & Barnett's (ค). Malt-Yeast Extract (ง). Sabouraud 4% Glucose



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

(ก) (ข)

ภาพ 8 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *A. consobriana* สร้าง ด้วยวิธี TLC

(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

ที่มา. แถวที่ 1-4 อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง Cza, LBA, MYA และ SBA ตามลำดับ

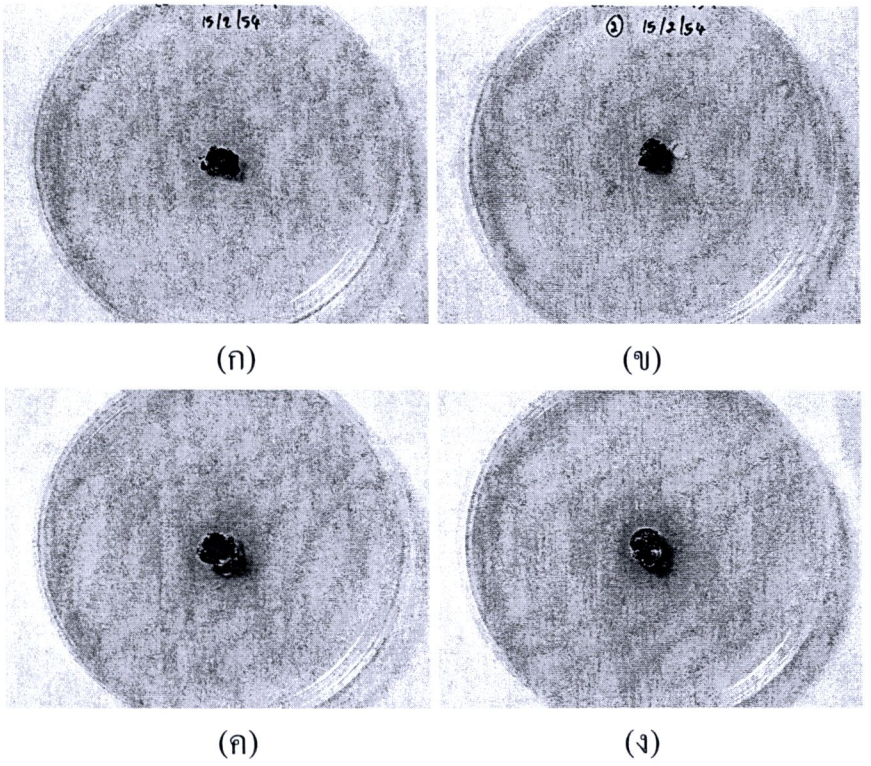
ตาราง 8

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ A. consobriana

Cza		LBA		MYA		SBA	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	0.16		0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
				0.20			
					0.26		
					0.33		
				0.43			
				0.53			
					0.56		
				0.76			
				0.86	0.86		

ผลจากตาราง 8 Malt-Yeast Extract Agar แสดงจำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นมากที่สุด ส่วน Czapek' Dox Agar, Lilly & Barnett's Agar และ Sabouraud 4% Glucose มีจำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด ในขณะที่ค่า Rf ที่เหมือนกันของอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 ชนิดคือ 0.06 และ 0.16 ส่วนค่า Rf ที่พบเฉพาะใน Malt-Yeast Extract Agar คือ 0.20, 0.26, 0.33, 0.43, 0.53, 0.56, 0.76 และ 0.86

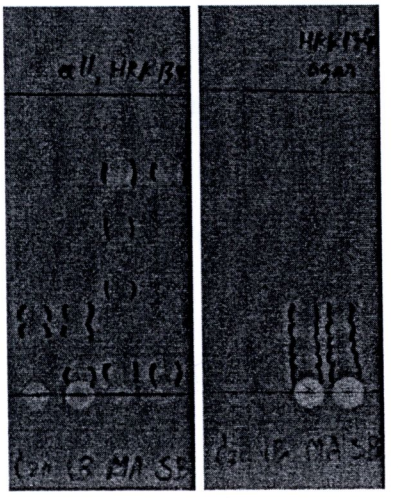
***Arthonia myriocarpella* (HRK 134)**



(ก) (ข)

(ค) (ง)

ภาพ 9 *A. myriocarpella* เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง 4 ชนิด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ (ก). Czapek' Dox (ข). Lilly & Barnett's (ค). Malt-Yeast Extract (ง). Sabouraud 4% Glucose



(ก) (ข)

ภาพ 10 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *A. myriocarpella* สร้าง ด้วยวิธี TLC

(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

ที่มา. แถวที่ 1-4 อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง Cza, LBA, MYA และ SBA ตามลำดับ

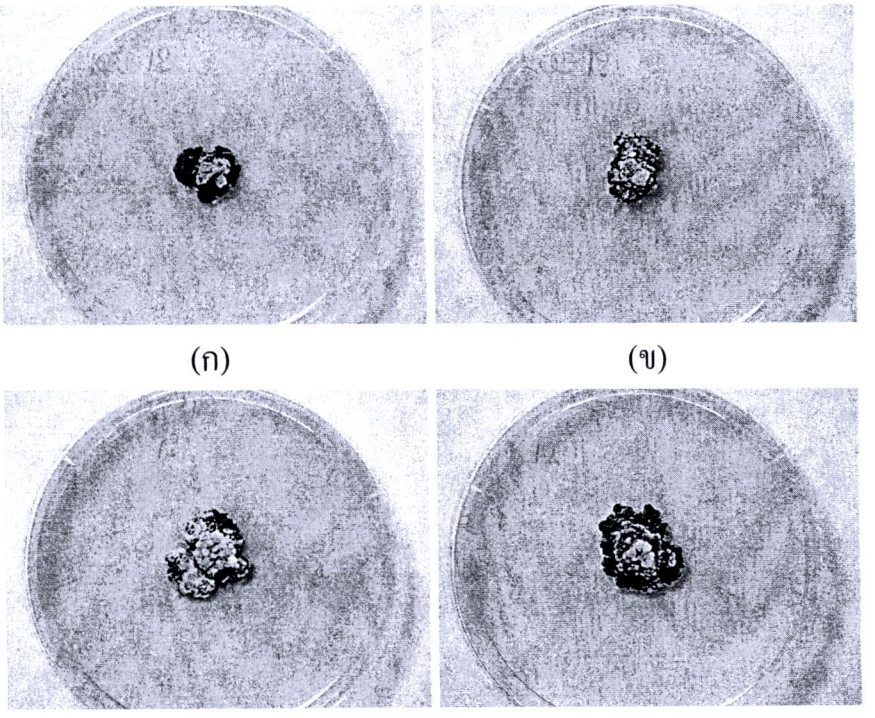
ตาราง 9

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ A. myriocarpella

Cza		LBA		MYA		SBA	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
		0.06		0.06	0.06	0.06	0.06
					0.10		0.10
					0.16		0.16
0.20		0.20			0.20		0.20
0.26		0.26			0.26		0.26
				0.33			
				0.56			
				0.73			

ผลการทดลอง แสดงว่า Malt-Yeast Extract Agar ให้จำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นมากที่สุด ใน Czapek' Dox Agar กับ Lilly & Barnett's Agar มีจำนวนจุดสารเกิดขึ้นน้อยที่สุด ในขณะที่ค่า Rf ที่เหมือนกันของอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 ชนิดคือ 0.20 และ 0.26 ในขณะที่ค่า Rf ที่เกิดขึ้นเฉพาะใน Malt-Yeast Extract Agar ได้แก่ 0.33 และ 0.56

***Graphina albissima* (KJB 12)**



(ก) (ข)

(ค) (ง)

ภาพ 11 *G. albissima* เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง 4 ชนิด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ (ก). Czapek' Dox (ข). Lilly & Barnett's (ค). Malt-Yeast Extract (ง). Sabouraud 4% Glucose

(ก) (ข)

ภาพ 12 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *G. albissima* สร้าง ด้วยวิธี TLC

(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

ที่มา. แถวที่ 1-4 อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง Cza, LBA, MYA และ SBA ตามลำดับ

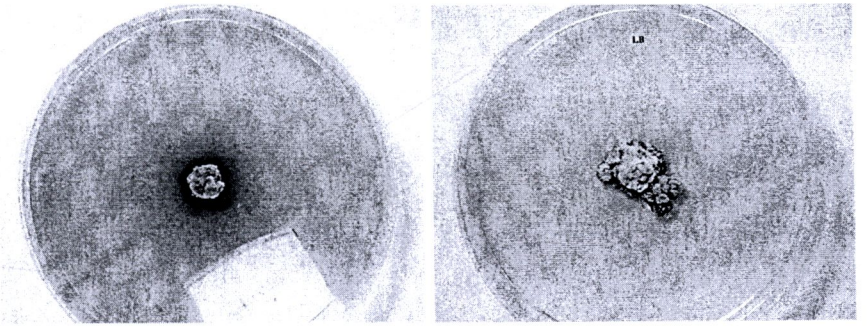
ตาราง 10

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ G. albissima

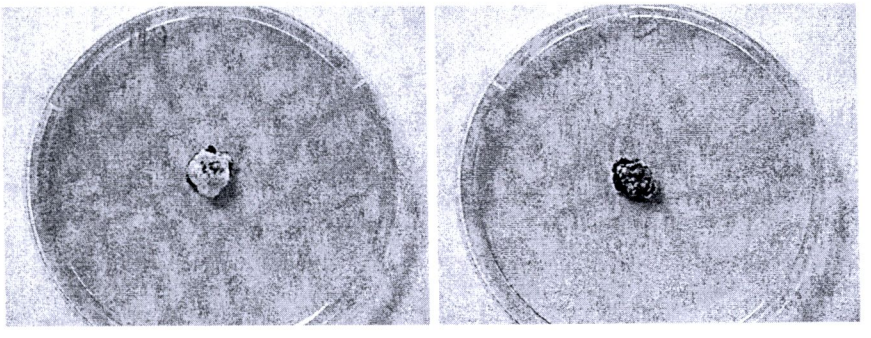
Cza		LBA		MYA		SBA	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.13		0.13		0.13		0.13	
	0.16		0.16		0.16		0.16
0.20		0.20		0.20		0.20	
					0.23		
0.33				0.33			
				0.76			

ผลการทดลอง Malt-Yeast Extract Agar มีจำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นมากที่สุด ส่วน Lilly & Barnett's Agar และ Sabouraud 4% Glucose มีจำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด ค่า Rf ที่เหมือนกันของอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 ชนิดคือ 0.06, 0.13, 0.16 และ 0.20 ส่วนค่า Rf ที่พบเฉพาะใน Malt-Yeast Extract Agar ได้แก่ 0.23 และ 0.76

***Pyrenula* sp. (KJB 17)**

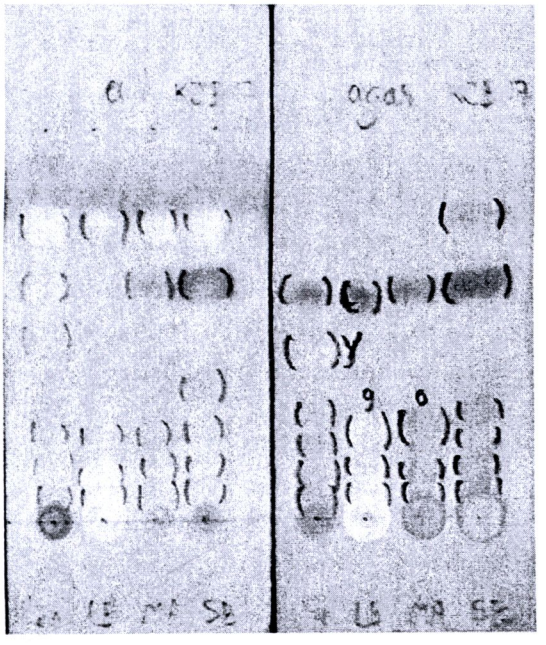


(ก) (ข)



(ค) (ง)

ภาพ 13 *Pyrenula* sp. เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง 4 ชนิด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ (ก).Czapek' Dox (ข).Lilly & Barnett's (ค).Malt-Yeast Extract (ง). Sabouraud 4% Glucose



(ก) (ข)

ภาพ 14 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *Pyrenula* sp. สร้าง ด้วยวิธี TLC

(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

ที่มา. แถวที่ 1-4 อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง Cza, LBA, MYA และ SBA ตามลำดับ

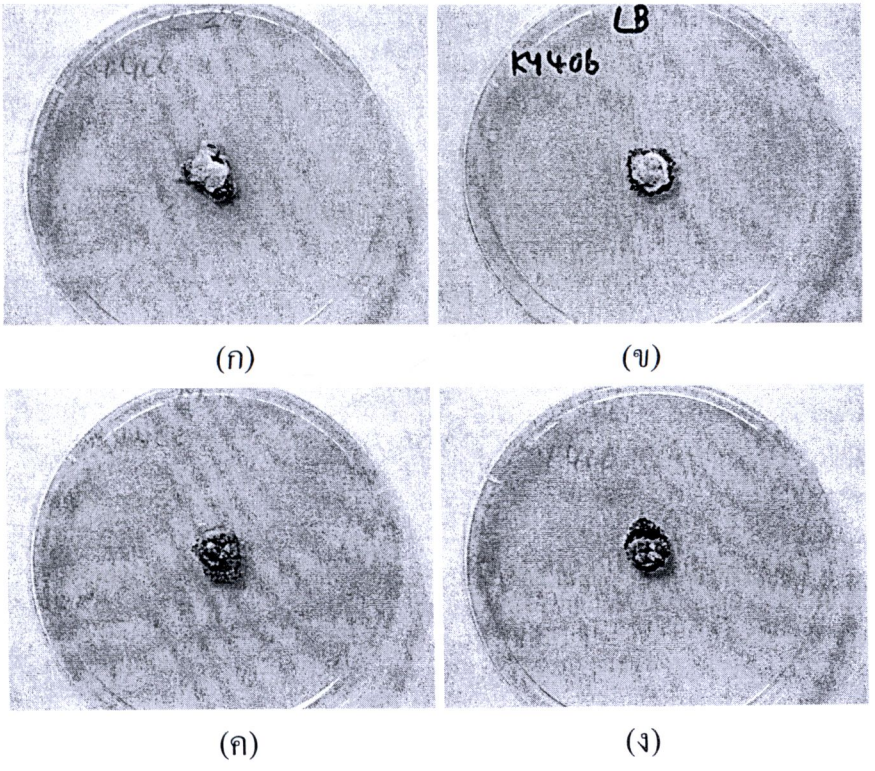
ตาราง 11

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ Pyrenula sp.

Cza		LBA		MYA		SBA	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
	0.20						0.20
0.23		0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	
	0.26						0.26
						0.33	
	0.43						
0.46							
	0.58		0.58		0.58		0.58
0.60				0.60		0.60	
0.76		0.76		0.76		0.76	0.76

ผลการทดลองจากตาราง 11 พบว่า Czapek' Dox Agar และ Sabouraud 4% Glucose ให้จำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นมากที่สุด ในขณะที่ Lilly & Barnett's Agar มีจำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด ส่วนค่า Rf ที่เหมือนกันของอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 ชนิดคือ 0.06, 0.13 ส่วนค่า Rf ที่พบเฉพาะใน Czapek' Dox Agar เท่านั้นได้แก่ 0.43 และ 0.46

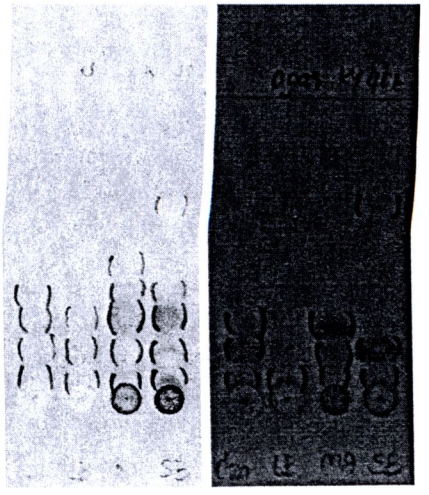
***Phaeographina montagnii* (KY 406)**



(ก) (ข)

(ค) (ง)

ภาพ 15 *P. montagnii* เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง 4 ชนิด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ (ก). Czapek' Dox (ข). Lilly & Barnett's (ค). Malt-Yeast Extract (ง). Sabouraud 4% Glucose



(ก) (ข)

ภาพ 16 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *P. montagnii* สร้าง ด้วยวิธี TLC

(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

ที่มา. แถวที่ 1-4 อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง Cza, LBA, MYA และ SBA ตามลำดับ

ตาราง 12

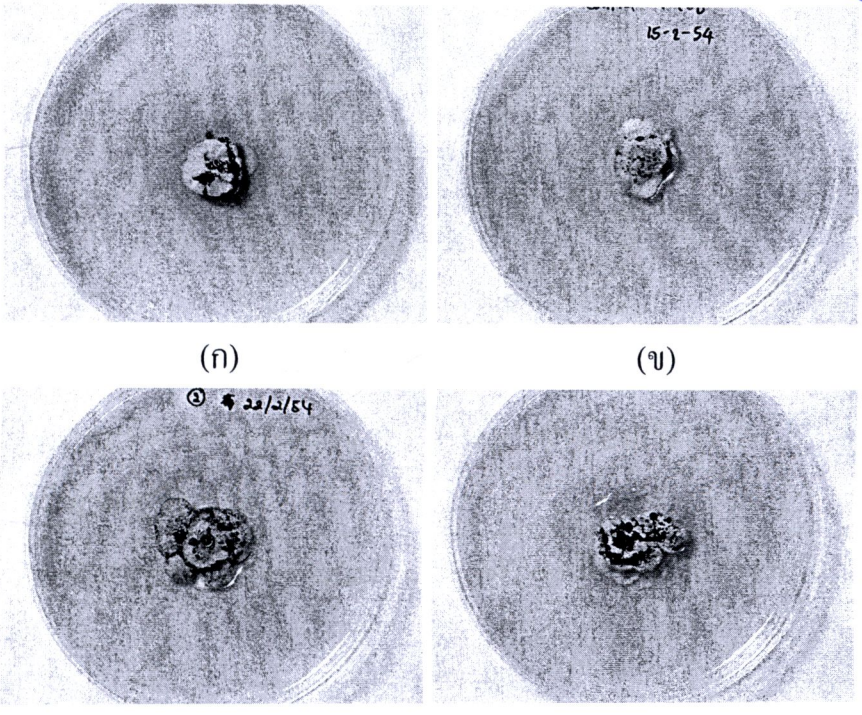
รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ P. montagnii

Cza		LBA		MYA		SBA	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.16	0.16	0.16		0.16	0.16	0.16	0.16
0.26	0.26	0.26		0.26	0.26	0.26	
0.36				0.36		0.36	
				0.43			
						0.63	0.63

จากผลการทดลอง แสดงว่า Malt-Yeast Extract Agar และ Sabouraud 4% Glucose ให้จำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นมากที่สุด ในขณะที่ Lilly & Barnett's Agar มีจำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด ค่า Rf ที่พบเหมือนกันของอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 ชนิดคือ 0.06 ส่วนค่า Rf ที่พบเฉพาะใน Malt-Yeast Extract Agar คือ 0.43

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดกลาง

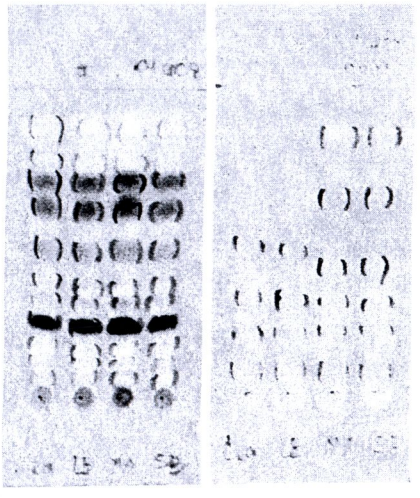
***Trypethelium eluteriae* (KY 408)**



(ก) (ข)

(ค) (ง)

ภาพ 17 *T. eluteriae* เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง 4 ชนิด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ (ก). Czapek' Dox (ข). Lilly & Barnett's (ค). Malt-Yeast Extract (ง). Sabouraud 4% Glucose



(ก) (ข)

ภาพ 18 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *T. eluteriae* สร้าง ด้วยวิธี TLC

(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

ที่มา. แถวที่ 1-4 อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง Cza, LBA, MYA และ SBA ตามลำดับ

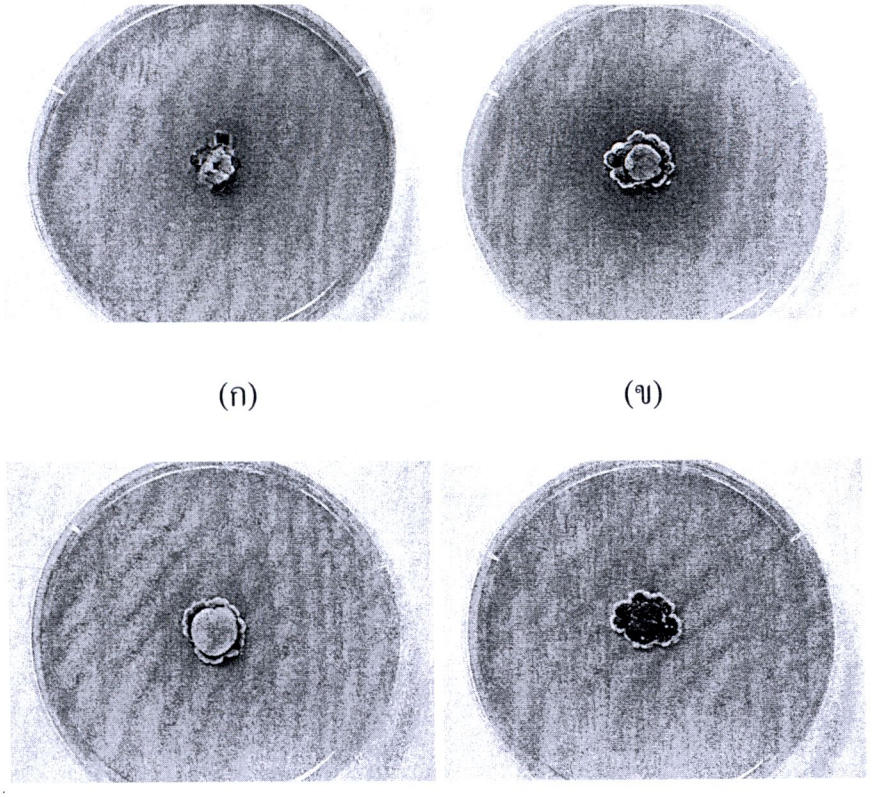
ตาราง 13

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ T. eluteriae

Cza		LBA		MYA		SBA	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.13		0.13		0.13		0.13	
0.16		0.16		0.16		0.16	
	0.20		0.20		0.20		0.20
0.23		0.23		0.23		0.23	
0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
0.36		0.36		0.36		0.36	
					0.40		0.40
0.46	0.46	0.46	0.46	0.46		0.46	
0.60		0.60		0.60		0.60	
					0.63		0.63
0.70		0.70		0.70		0.70	
0.80		0.80		0.80		0.80	
					0.83		0.83
0.86		0.86		0.86		0.86	

จากผลการทดลอง อาหาร Malt-Yeast Extract Agar และ Sabouraud 4% Glucose มีจำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นมากที่สุด ส่วน Czapek' Dox Agar และ Lilly & Barnett's Agar มีจำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด ในขณะที่ค่า Rf ที่เหมือนกันของอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 ชนิดได้แก่ 0.06 และ 0.30

***Ocellularia* sp. (KY 491)**



(ก) (ข)

(ค) (ง)

ภาพ 19 *Ocellularia* sp. เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง 4 ชนิด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ (ก). Czapek' Dox (ข). Lilly & Barnett's (ค). Malt-Yeast Extract (ง). Sabouraud 4% Glucose

(ก) (ข)

ภาพ 20 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *Ocellularia* sp. สร้าง ด้วยวิธี TLC

(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

ที่มา. แถวที่ 1-4 อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง Cza, LBA, MYA และ SBA ตามลำดับ

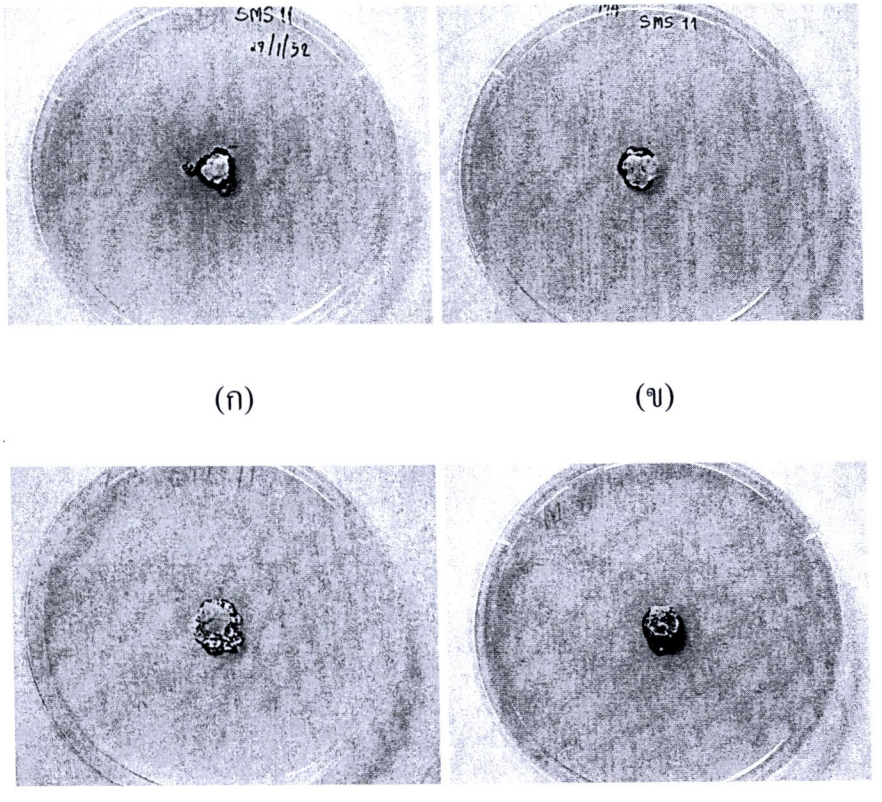
ตาราง 14

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัด ของ Ocellularia sp.

Cza		LBA		MYA		SBA	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
	0.06		0.06		0.06		0.06
0.10		0.10		0.10		0.10	
	0.13		0.13		0.13		0.13
0.16		0.16		0.16		0.16	
			0.20		0.20		
0.26	0.26	0.26		0.26		0.26	0.26
							0.43
			0.73		0.73		0.73
						0.80	
	0.86		0.86		0.86		0.86

ผลการทดลอง Sabouraud 4% Glucose แสดงจำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นมากที่สุด ในขณะที่ค่า Rf ที่เหมือนกันของอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 ชนิดคือ 0.06, 0.10, 0.13 และ 0.16 ส่วนค่า Rf ที่พบเฉพาะใน Sabouraud 4% Glucose ได้แก่ 0.43 และ 0.80

***Pyrenula kurzii* (SMS 11)**



(ก) (ข)

(ค) (ง)

ภาพ 21 *P. kurzii* เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง 4 ชนิด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ (ก). Czapek' Dox (ข). Lilly & Barnett's (ค). Malt-Yeast Extract (ง). Sabouraud 4% Glucose

(ก) (ข)

ภาพ 22 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *P. kurzii* สร้าง ด้วยวิธี TLC

(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

ที่มา. แถวที่ 1-4 อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง Cza, LBA, MYA และ SBA ตามลำดับ

ตาราง 15

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัด ของ P. kurzii

Cza		LBA		MYA		SBA	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06		0.06		0.06		0.06	
	0.10		0.10		0.10		0.10
0.13		0.13		0.13		0.13	
	0.16		0.16		0.16		0.16
0.20		0.20		0.20		0.20	
	0.30		0.30		0.30		0.30
							0.46
							0.70
0.73		0.73		0.73		0.73	

ผลการทดลอง Sabouraud 4% Glucose ให้จำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นมากที่สุด ในขณะที่ค่า Rf ที่เหมือนกันของอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 ชนิดคือ 0.06, 0.10, 0.13, 0.16, 0.20, 0.30 และ 0.73 ส่วนค่า Rf ที่พบเฉพาะใน Sabouraud 4% Glucose ได้แก่ 0.46 และ 0.70

ตาราง 16

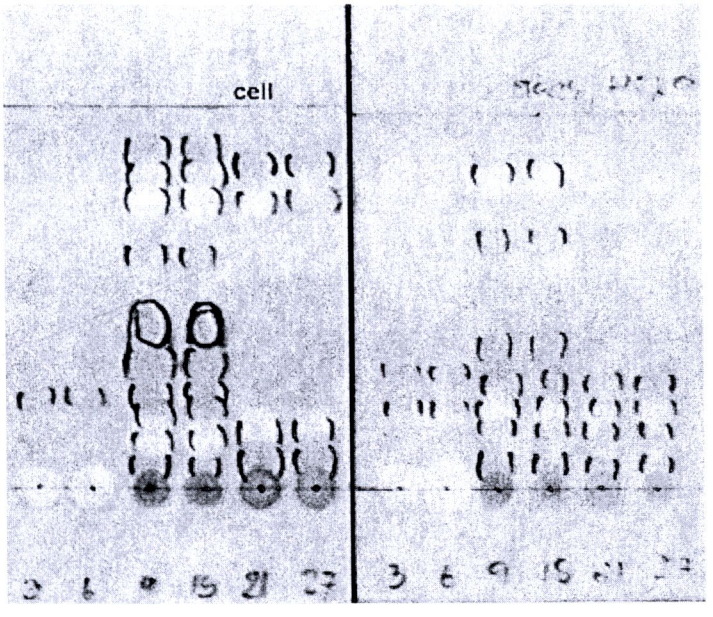
จำนวนจุดสารที่เกิดขึ้น

ชนิดอาหาร	*A. consobriana*		*A. myriocarpella*		*G. albissima*		*Pyrenula* sp.		*P. montagnii*		*O. punctulata*		*Ocellularia* sp.		*P. kurzii*	
	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
Cza	1	2	2	-	4	2	6	6	4	3	11	4	3	4	4	3
LBA	1	2	3	-	3	2	4	4	3	1	11	4	3	5	4	3
MYA	7	6	4	5	5	3	5	4	5	3	11	6	3	5	4	3
SBA	2	2	2	5	3	2	6	6	5	3	11	6	4	6	4	5

จากผลการทดลองพบว่าราที่ก่อให้เกิดไลเคนสร้างสารทุติยภูมิได้มากที่สุดในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง Malt-Yeast Extract Agar และ Sabouraud 4% Glucose Agar

การหาช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการสร้างสารทุติยภูมิของราที่ก่อให้เกิดไลเคน

Arthopyrenia consobriana (HRK 9)



(ก) (ข)

ภาพ 23 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *A. consobriana* สร้าง ด้วยวิธี TLC
(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

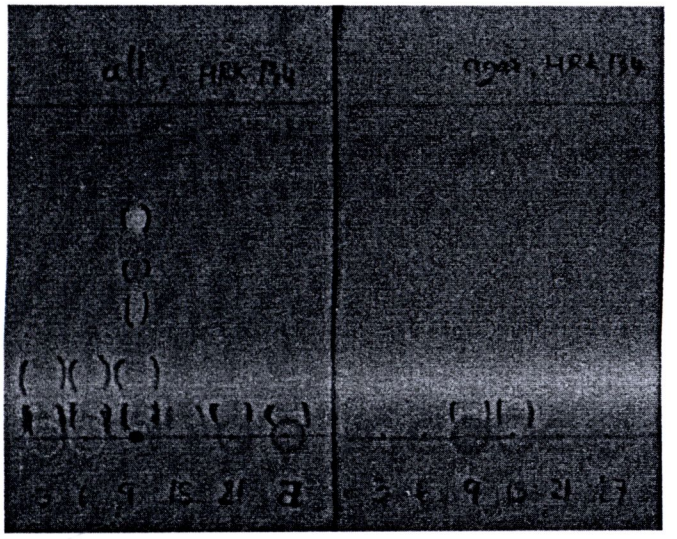
ตาราง 17

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ A. consobriana

สัปดาห์ที่ 3		สัปดาห์ที่ 6		สัปดาห์ที่ 9		สัปดาห์ที่ 15		สัปดาห์ที่ 21		สัปดาห์ที่ 27	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
				0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
				0.10		0.10		0.10		0.10	
					0.16		0.16		0.16		0.16
				0.20	0.20	0.20	0.20		0.20		0.20
0.23	0.23	0.23	0.23								
				0.26	0.26	0.26	0.26		0.26		0.26
	0.30		0.30								
				0.33		0.33					
					0.36		0.36				
				0.43		0.43					
				0.60		0.60					
					0.66		0.66				
				0.76		0.76		0.76		0.76	
				0.83	0.83	0.83	0.83	0.83		0.83	
				0.90		0.90					

Arthopyrenia consobriana เริ่มสร้างสารตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 และสร้างจำนวนจุดสารมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 9 และ 15 ส่วนในสัปดาห์ที่ 21 และ 27 จำนวนจุดสารที่พบมีน้อยลง

***Arthonia myriocarpella* (HRK 134)**



(ก) (ข)

ภาพ 24 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *A. myriocarpella* สร้าง ด้วยวิธี TLC
(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

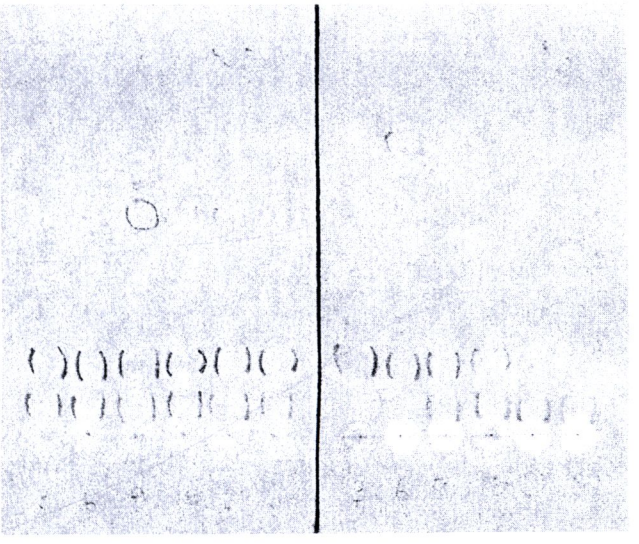
ตาราง 18

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ A. myriocarpella

สัปดาห์ที่ 3		สัปดาห์ที่ 6		สัปดาห์ที่ 9		สัปดาห์ที่ 15		สัปดาห์ที่ 21		สัปดาห์ที่ 27	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	-	0.06	-	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	-	0.06	-
0.16		0.16		0.16							
				0.40							
				0.50							
				0.66							

A. myriocarpella เริ่มสร้างสารตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 และสร้างขึ้นมามากที่สุดใน สัปดาห์ที่ 9 จากนั้นในสัปดาห์ 15 จำนวนจุดสารลดลง

***Graphina albissima* (KJB 12)**



(ก) (ข)

ภาพ 25 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *G. albissima* สร้าง ด้วยวิธี TLC
(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

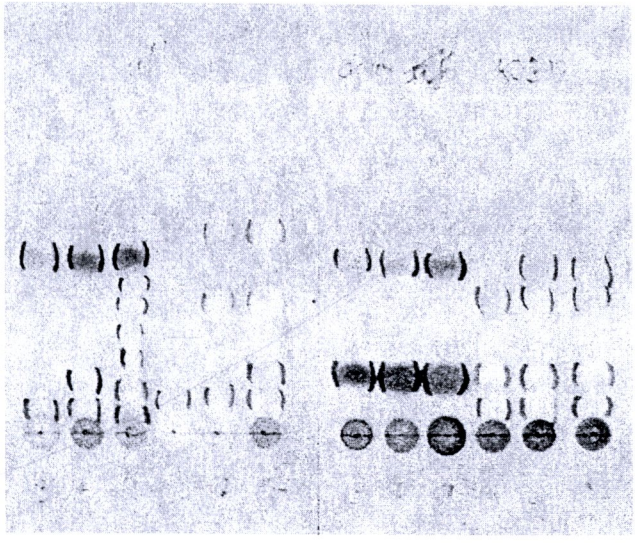
ตาราง 19

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ G. albissima

สัปดาห์ที่ 3		สัปดาห์ที่ 6		สัปดาห์ที่ 9		สัปดาห์ที่ 15		สัปดาห์ที่ 21		สัปดาห์ที่ 27	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.10		0.10		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23		0.23	
				0.66		0.66		0.66		0.66	
			0.90								

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *G. albissima* เริ่มสร้างสารทุติยภูมิตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 และสร้างขึ้นมามากที่สุดในสัปดาห์ที่ 9-15 ในช่วงสัปดาห์ที่ 21 ถึง 27 จำนวนจุดสารที่พบในเซลล์ยังเท่าเดิมแต่จุดสารในอาหารมีน้อยลง 1 จุด

***Pyrenula* sp. (KJB 17)**



(ก) (ข)

ภาพ 26 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *Pyrenula* sp. สร้าง ด้วยวิธี TLC (ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

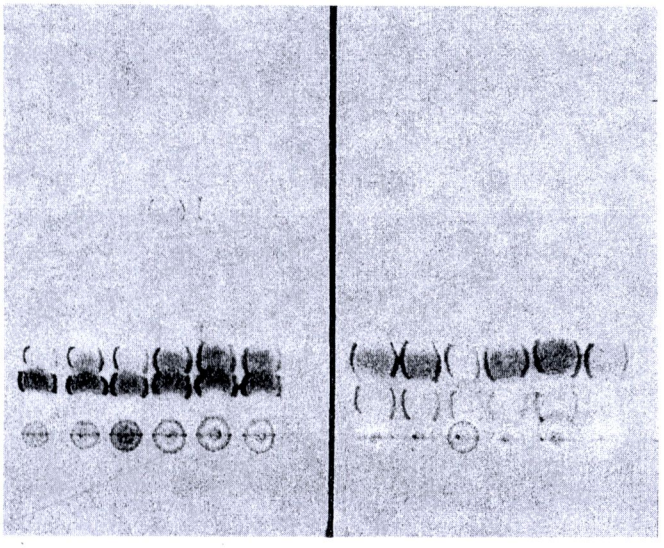
ตาราง 20

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ Pyrenula sp.

สัปดาห์ที่ 3		สัปดาห์ที่ 6		สัปดาห์ที่ 9		สัปดาห์ที่ 15		สัปดาห์ที่ 21		สัปดาห์ที่ 27	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06		0.06		0.06							
						0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
				0.13							
	0.16	0.16	0.16		0.16		0.16		0.16	0.16	0.16
				0.23							
				0.30							
				0.40			0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
				0.46							
0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53				0.53		0.53
								0.60		0.60	

Pyrenula sp. เริ่มสร้างสารทุติยภูมิตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 และสร้างขึ้นมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 9 จากนั้นลดลง

***Phaeographina montagnii* (KY 406)**



(ก) (ข)

ภาพ 27 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *P. montagnii* สร้าง ด้วยวิธี TLC
(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

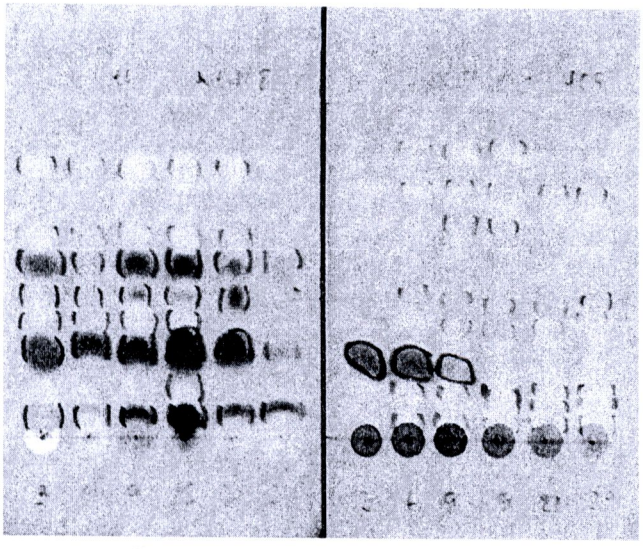
ตาราง 21

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ P. montagnii

สัปดาห์ที่ 3		สัปดาห์ที่ 6		สัปดาห์ที่ 9		สัปดาห์ที่ 15		สัปดาห์ที่ 21		สัปดาห์ที่ 27	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10	
	0.13		0.13		0.13		0.13		0.13		0.13
0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
							0.30		0.30		0.30
						0.60		0.60		0.60	
							0.66		0.66		0.66

P. montagnii เริ่มสร้างสารตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 และสร้างขึ้นมากที่สุดในช่วงสัปดาห์ที่ 15 จนถึงสัปดาห์ที่ 27

***Trypethelium eluteriae* (KY 408)**



(ก) (ข)

ภาพ 28 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *T. eluteriae* สร้าง ด้วยวิธี TLC (ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

ตาราง 22

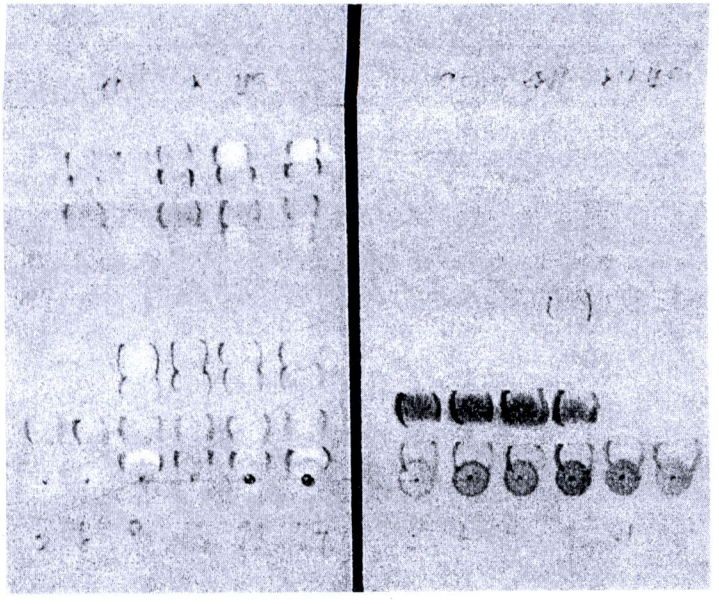
รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ T. eluteriae

สัปดาห์ที่ 3		สัปดาห์ที่ 6		สัปดาห์ที่ 9		สัปดาห์ที่ 15		สัปดาห์ที่ 21		สัปดาห์ที่ 27	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
							0.10		0.10		0.10
			0.13		0.13		0.13		0.13		0.13
						0.16					
	0.23		0.23		0.23						
0.26		0.26		0.26		0.26		0.26		0.26	
0.33		0.33		0.33	0.33	0.33	0.33		0.33		
											0.36
0.40		0.40		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
			0.43								0.43
0.50		0.50		0.50		0.50		0.50		0.50	
0.60		0.60		0.60		0.60		0.60			
					0.63		0.63				
			0.73		0.73		0.73		0.73		0.73
0.80		0.80		0.80		0.80		0.80			
			0.86		0.86		0.86				

T. eluteriae เริ่มสร้างสารตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 และสร้างขึ้นมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 15 มีจำนวนจุดสารเกิดขึ้นถึง16 จุด หลังจากนั้นในช่วงสัปดาห์ที่ 21 จำนวนจุดสารที่พบมีน้อยลง พบจุดสารเกิดขึ้น 12 จุด

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุด

***Ocellularia* sp. (KY 491)**



(ก) (ข)

ภาพ 29 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *Ocellularia* sp. สร้าง ด้วยวิธี TLC (ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

ตาราง 23

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัด ของ Ocellularia sp.

สัปดาห์ที่ 3		สัปดาห์ที่ 6		สัปดาห์ที่ 9		สัปดาห์ที่ 15		สัปดาห์ที่ 21		สัปดาห์ที่ 27	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
	0.06		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.13		0.13		0.13		0.13		0.13		0.13	
	0.16		0.16		0.16		0.16				
				0.26		0.26		0.26		0.26	
				0.33		0.33		0.33		0.33	
							0.46				
				0.66				0.66		0.66	
		0.73				0.73		0.73		0.73	
		0.80				0.80		0.80		0.80	
		0.86		0.86		0.86		0.86		0.86	

Ocellularia sp. เริ่มสร้างสารทุติยภูมิในสัปดาห์ที่ 3 และสร้างขึ้นมามากที่สุดในสัปดาห์ที่ 15 แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 21 ถึง 27 จุดสารที่พบมีน้อยลง

Pyrenula kurzii (SMS 11)

(ก) (ข)

ภาพ 30 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *P. kurzii* สร้าง ด้วยวิธี TLC
(ก). เซลล์ (ข). อาหารเลี้ยงเชื้อ

ตาราง 24

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัด ของ P. kurzii

สัปดาห์ที่ 3		สัปดาห์ที่ 6		สัปดาห์ที่ 9		สัปดาห์ที่ 15		สัปดาห์ที่ 21		สัปดาห์ที่ 27	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
-	-	0.06	-	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
					0.16		0.16		0.16		0.16
								0.20		0.20	

P. kurzii เริ่มสร้างสารตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 จำนวน 1 จุดและสร้างขึ้นมามากที่สุด ระหว่างสัปดาห์ที่ 21 - 27 จำนวน 4 จุด

ตาราง 25

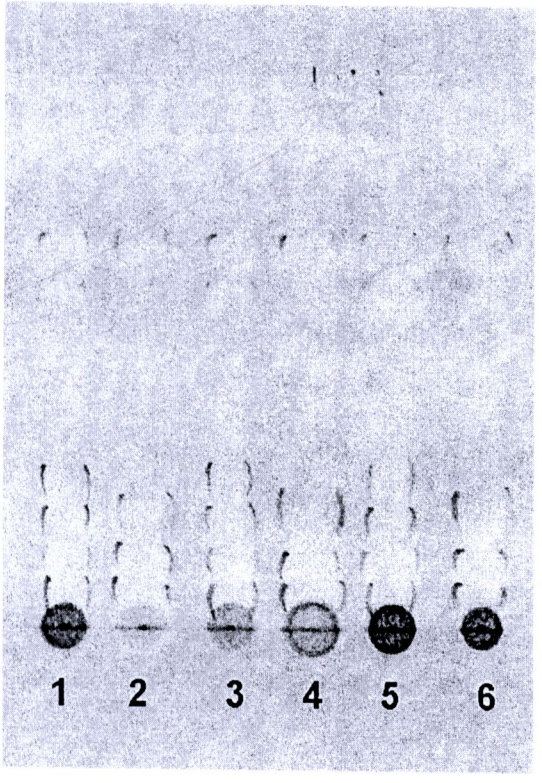
จำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา

สัปดาห์ที่	*A. consobriana*		*A. myriocarpella*		*G. albissima*		*Pyrenula* sp.		*P. montagnii*		*T. eluteriae*		*Ocellularia* sp.		*P. kurzii*	
	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
3	1	2	2	-	2	1	2	2	2	2	7	1	1	2	-	-
6	1	2	2	-	2	2	3	2	2	2	7	6	4	2	1	-
9	10	7	5	1	3	2	7	2	2	2	7	8	6	2	1	2
15	10	7	1	1	3	2	1	3	3	4	8	8	7	3	1	2
21	4	4	1	-	3	1	3	4	3	4	6	6	8	1	2	2
27	4	4	1	-	3	1	4	4	3	4	4	6	8	1	2	2

จากผลการทดลองพบว่า ราที่ก่อให้เกิดไลเคนจะสร้างสารได้ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 หลังจากถ่ายเชื้อและช่วงเวลาที่เหมาะสมในการสร้างสารทุติยภูมิของราที่ก่อให้เกิดไลเคนจะอยู่ในช่วงสัปดาห์ที่ 9 – 15 ของการเลี้ยง

การศึกษาถึงผลของรังสีอัลตราไวโอเล็ตต่อการสร้างสารทุติยภูมิของราที่ก่อให้เกิดไลเคน

***Arthopyrenia consobriana* (HRK 9)**



ภาพ 31 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *A. consobriana* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 2 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 4 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร
แถวที่ 6 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร

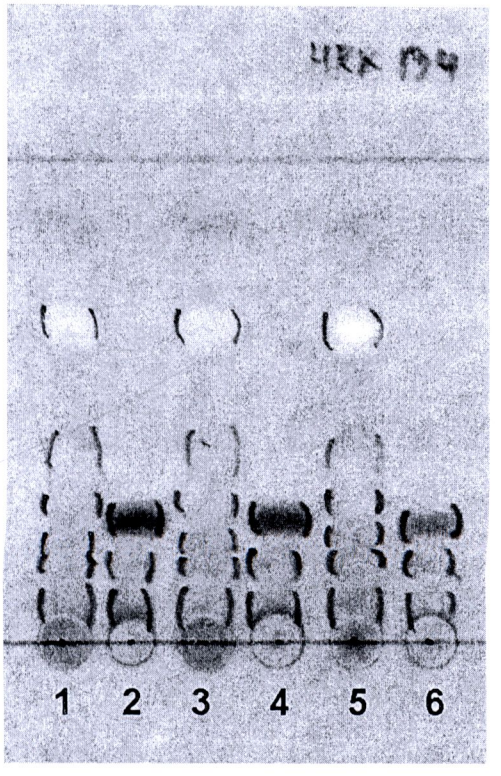
ตาราง 26

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ A. consobriana

ชุดควบคุม		254 นาโนเมตร		365 นาโนเมตร	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
0.30		0.30		0.30	
0.70		0.70		0.70	
0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *A. consobriana* สร้างชนิดสารขึ้นมาเท่ากันทั้งในชุดควบคุมที่ไม่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลตและในส่วนที่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลต

***Arthonia myriocarpella* (HRK 134)**



ภาพ 32 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *A. myriocarpella* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 2 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 4 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร
แถวที่ 6 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร

ตาราง 27

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ A. myriocarpella

ชุดควบคุม		254 นาโนเมตร		365 นาโนเมตร	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
0.20		0.20		0.20	
	0.26		0.26		0.26
0.30		0.30		0.30	
0.40		0.40		0.40	
0.66		0.66		0.66	

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *A. myriocarpella* สร้างสารขึ้นมาเท่ากันทั้งในชุดควบคุมที่ไม่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลตและในส่วนที่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลต

***Graphina albissima* (KJB 12)**

ภาพ 33 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *G. albissima* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 2 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 4 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร
แถวที่ 6 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร

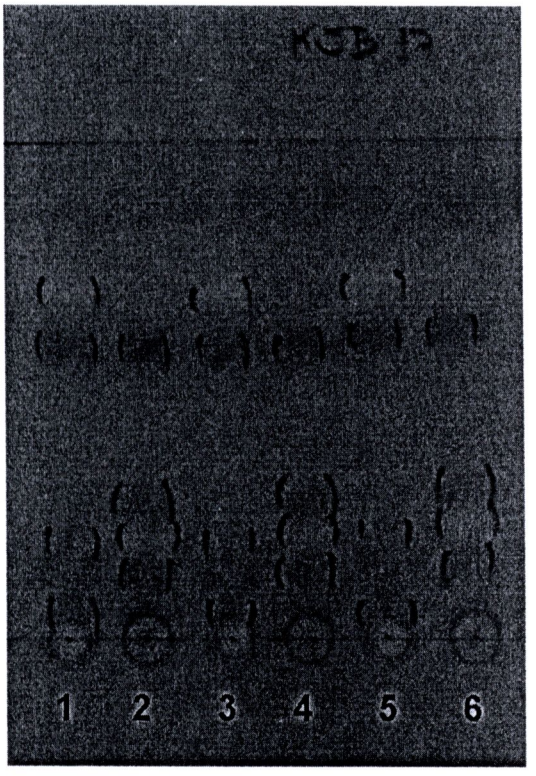
ตาราง 28

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ G. albissima

ชุดควบคุม		254 นาโนเมตร		365 นาโนเมตร	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.10		0.10		0.10	
0.16		0.16		0.16	
0.23		0.23		0.23	
	0.26		0.26		0.26
0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
0.70		0.70		0.70	

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *G. albissima* สร้างสารขึ้นมาเท่ากันทั้งในชุดควบคุมที่ไม่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลตและในส่วนที่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลต

***Pyrenula* sp. (KJB 17)**



ภาพ 34 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *Pyrenula* sp. สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 2 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 4 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร
แถวที่ 6 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร

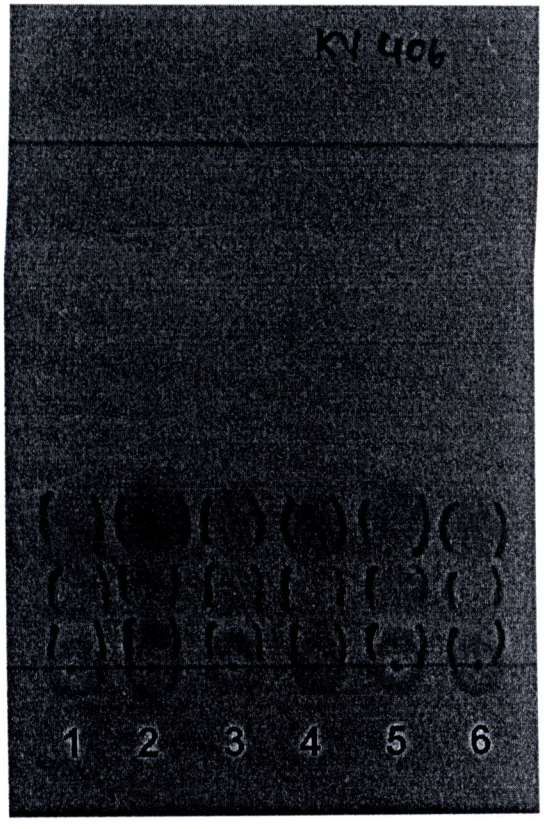
ตาราง 29

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ Pyrenula sp.

ชุดควบคุม		254 นาโนเมตร		365 นาโนเมตร	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	0.13		0.13		0.13
0.20		0.20		0.20	
	0.23		0.23		0.23
	0.30		0.30		0.30
0.63		0.63		0.63	
0.70		0.70		0.70	

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *Pyrenula* sp. สร้างสารขึ้นมาเท่ากันทั้งในชุดควบคุมที่ไม่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลตและในส่วนที่ให้แสงอัลตราไวโอเลต

***Phaeographina montagnii* (KY 406)**



ภาพ 35 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *P. montagnii* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 2 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 4 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร
แถวที่ 6 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร

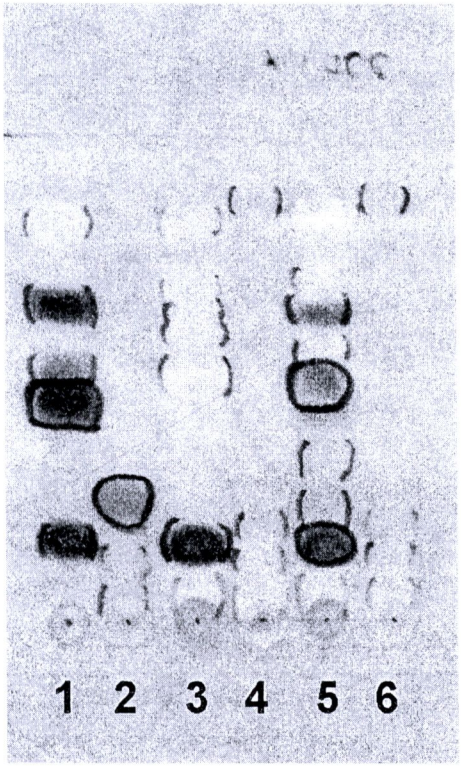
ตาราง 30

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ P. montagnii

ชุดควบคุม		254 นาโนเมตร		365 นาโนเมตร	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *P. montagnii* สร้างสารขึ้นมาเท่ากันทั้งในชุดควบคุมที่ไม่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลตและในส่วนที่ให้แสงอัลตราไวโอเลต

***Trypethelium eluteriae* (KY 408)**



ภาพ 36 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *T. eluteriae* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 2 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 4 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร
แถวที่ 6 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร

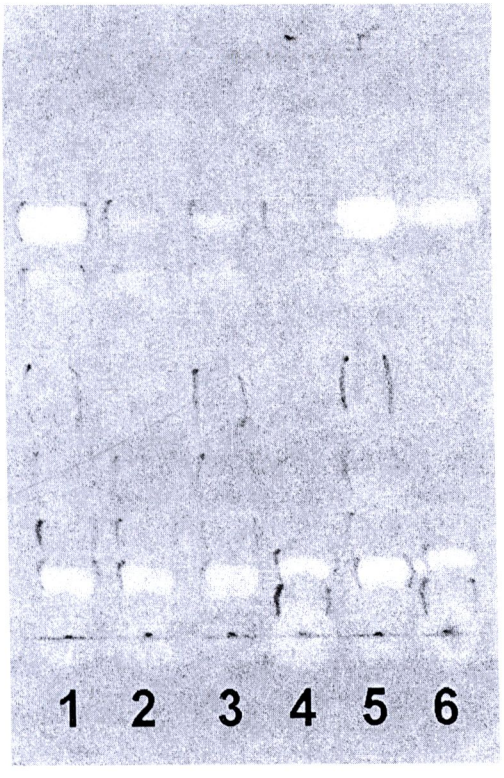
ตาราง 31

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ T. eluteriae

ชุดควบคุม		254 นาโนเมตร		365 นาโนเมตร	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	0.13		0.13		0.13
0.16		0.16		0.16	
	0.20		0.20	0.20	0.20
				0.33	
0.46					
0.50		0.50		0.50	
		0.60		0.60	
		0.63		0.63	
0.66					
		0.70		0.70	
0.83		0.83		0.83	
			0.86		0.86

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *T. eluteriae* สร้างจุดสารในสภาวะที่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลตมากกว่าในชุดควบคุมที่ไม่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลต ค่า Rf ที่พบเฉพาะในชุดควบคุมที่ไม่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลตคือ 0.46 และ 0.66 และ ค่า Rf ที่พบเฉพาะเมื่อให้แสงช่วงคลื่น 365นาโนเมตรคือ 0.33

***Ocellularia* sp. (KY 491)**



ภาพ 37 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *Ocellularia* sp. สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 2 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 4 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร
แถวที่ 6 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร

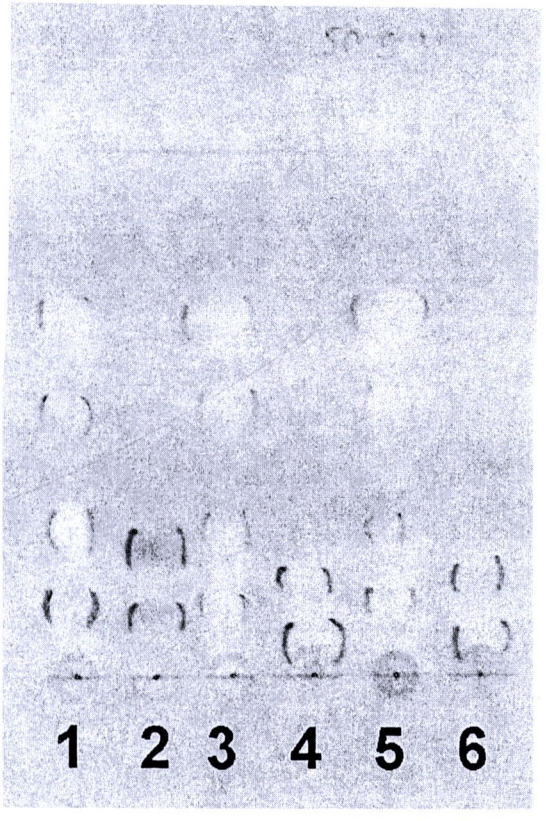
ตาราง 32

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัด ของ Ocellularia sp.

ชุดควบคุม		254 นาโนเมตร		365 นาโนเมตร	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
			0.06		0.06
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
0.20	0.20	0.20		0.20	
0.33	0.33	0.33		0.33	
0.50		0.50		0.50	
0.70	0.70	0.70		0.70	
0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *Ocellularia* sp. สร้างจุดสารในสภาวะที่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลตน้อยกว่าในชุดควบคุม โดยจุดสารที่หายไปเมื่อให้แสงอัลตราไวโอเลตได้แก่ค่า Rf ที่ 0.20, 0.33 และ 0.70 ส่วนค่า Rf ที่พบได้ทุกสภาวะคือ 0.13

***Pyrenula kurzii* (SMS 11)**



ภาพ 38 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *P. kurzii* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 2 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยไม่มีการให้แสงอัลตราไวโอเลต
แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 4 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 254 นาโนเมตร
แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร
แถวที่ 6 สารสกัดจากอาหารเมื่อเลี้ยงโดยให้แสงอัลตราไวโอเลตที่ 365 นาโนเมตร

ตาราง 33

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัด ของ P. kurzii

ชุดควบคุม		254 นาโนเมตร		365 นาโนเมตร	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
			0.06		0.06
0.13	0.13	0.13		0.13	
			0.20		0.20
	0.26				
0.30		0.30		0.30	
0.53		0.53		0.53	
0.73		0.73		0.73	

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *P. kurzii* สร้างจำนวนของจุดสารขึ้นมาเท่ากันทั้งในชุดควบคุมที่ไม่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลตและในส่วนที่ให้แสงอัลตราไวโอเลต แต่ค่า Rf ที่พบใน agar ของราที่ก่อให้เกิดไลเคนที่ได้มีการให้แสงอัลตราไวโอเลตนั้นมีค่าที่ต่างไปจากชุดควบคุมที่ไม่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลต ส่วนค่า Rf ที่พบเฉพาะในชุดควบคุมที่ไม่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลต คือ 0.26 ในขณะที่ค่า Rf ที่พบเฉพาะเมื่อให้แสงอัลตราไวโอเลตคือ 0.06 และ 0.20

ตาราง 34

จำนวนจุดสารที่เกิดขึ้น

สภาวะ	*A. consobriana*		*A. myriocarpella*		*G. albissima*		*Pyrenula* sp.		*P. montagnii*		*T. eluteriae*		*Ocellularia* sp.		*P. kurzii*	
	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
ชุดควบคุม	5	4	6	3	6	3	4	4	3	3	5	3	6	5	4	2
254 นาโนเมตร	5	4	6	3	6	3	4	4	3	3	7	4	4	2	4	2
365 นาโนเมตร	5	4	6	3	6	3	4	4	3	3	9	4	4	2	4	2

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน 6 จาก 8 ชนิดในการทดลองนี้สามารถสร้างสารได้โดยไม่ได้รับผลกระทบจากรังสีอัลตราไวโอเลต ส่วนราที่ก่อให้เกิดไลเคน *T. eluteriae* จะสร้างจุดสารได้มากขึ้นเมื่อมีการให้รังสีอัลตราไวโอเลต ในขณะที่ *Ocellularia* sp. จะสร้างจุดสารได้น้อยลงเมื่อมีการให้รังสีอัลตราไวโอเลต

ส่วนราที่ก่อให้เกิดไลเคน *P. kurzii* แม้จะสร้างจุดสารได้เท่ากันทั้งหมดใน 3 ชุดการทดลอง แต่พบว่ามีค่า Rf ของจุดสารที่ต่างไปจากชุดควบคุมที่ไม่ได้รับแสงอัลตราไวโอเลต

ศึกษาถึงสภาวะความเป็นกรด-ด่างของอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีต่อการเจริญของราที่ก่อให้เกิดไลเคน

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

***Graphina albissima* (KJB 12)**

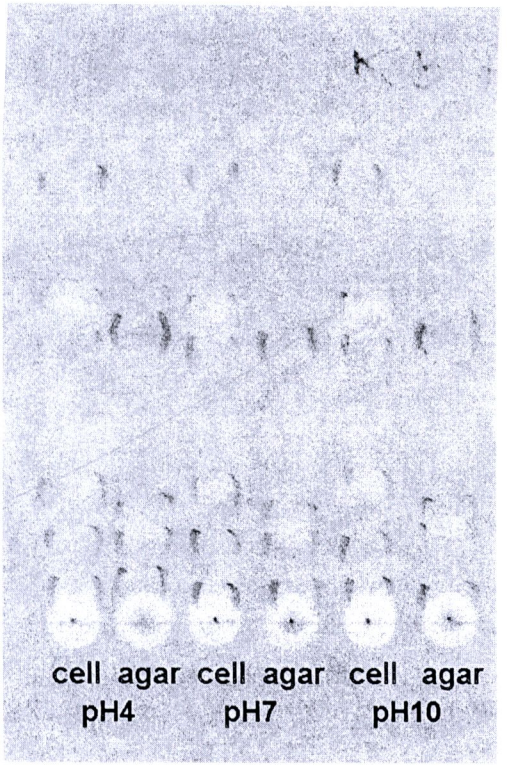
ภาพ 39 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *G. albissima* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ตาราง 35

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ G. albissima

pH4		pH7		pH10	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
0.23		0.23		0.23	
0.53		0.53		0.53	
0.66		0.66		0.66	

***Pyrenula* sp. (KJB 17)**



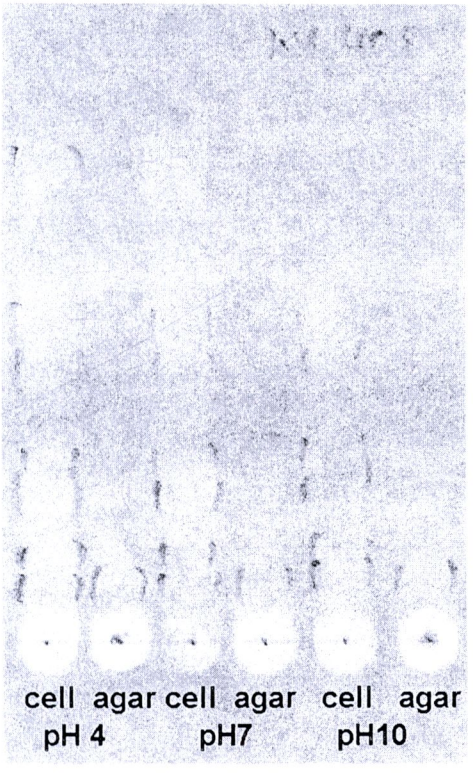
ภาพ 40 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *Pyrenula* sp. สร้าง ด้วยวิธี TLC

ตาราง 36

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ Pyrenula sp.

pH4		pH7		pH10	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
	0.23		0.23		0.23
0.26		0.26		0.26	
0.56		0.56		0.56	
0.66		0.66		0.66	
0.90		0.90		0.90	

***Trypethelium eluteriae* (KY 408)**



ภาพ 41 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *T. eluteriae* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ตาราง 37

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ T. eluteriae

pH4		pH7		pH10	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
0.16		0.16		0.16	
0.30		0.30		0.30	
0.33		0.33		0.33	
0.53		0.53		0.53	
0.66		0.66		0.66	
0.90		0.90		0.90	

ตาราง 38

จำนวนจุดสารที่เกิดขึ้น

ค่าความเป็นกรด-ด่าง	*G. albissima*		*Pyrenula* sp.		*T. eluteriae*	
	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
pH4	5	2	6	3	7	1
pH7	5	2	6	3	7	1
pH10	5	2	6	3	6	1

จากผลการทดลองกับราที่ก่อให้เกิดไลเคน 3 ชนิดได้แก่ *G. albissima*, *Pyrenula* sp. และ *T. eluteriae* พบว่าสารที่เกิดขึ้นในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้มีการปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไว้ที่ 4, 7 และ 10 มีจำนวนจุดสารที่เท่ากันทั้งหมด

การศึกษาผลของการเลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคนในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวในสภาวะเขย่า

เลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคน 8 ไอโซเลตในอาหารเหลว Malt-Yeast Extract Broth (MYB) ในสภาวะที่มีการเขย่าอาหารเลี้ยงเชื้อที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาที ที่อุณภูมิห้อง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ ตรวจหาสารทุติยภูมิที่ราสร้างขึ้นด้วยวิธี TLC

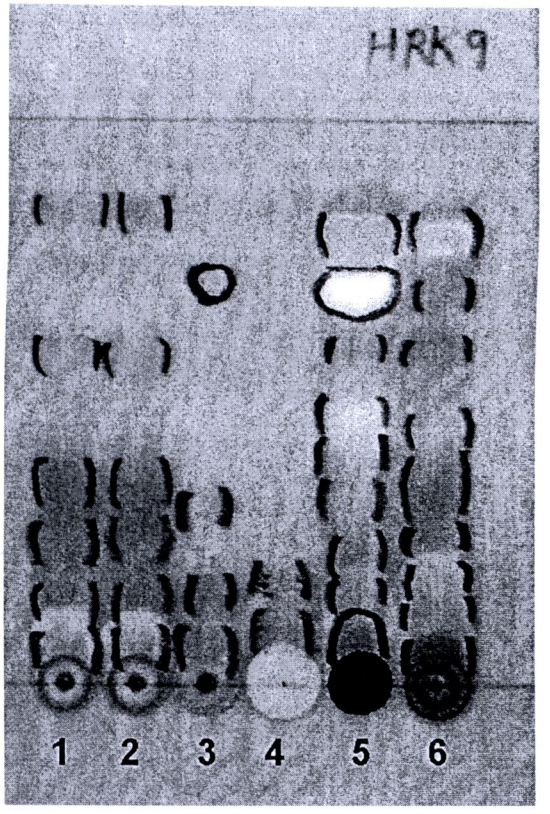
การศึกษาผลของการเลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคนในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวในสภาวะตั้งนิ่ง

ย้ายราที่ก่อให้เกิดไลเคน บนชิ้นฟองน้ำสังเคราะห์ (polystyrene) ซึ่งลอยอยู่บนผิวของอาหารเหลว MYB เลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่งที่อุณภูมิห้อง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ ตรวจหาสารทุติยภูมิที่ราสร้างขึ้นด้วยวิธี TLC

การศึกษาผลของการเลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคนในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวในสภาวะที่มีการกวนอาหารเลี้ยงเชื้อ

เลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคนในอาหารเหลว MYB ในขวดเลี้ยงเซลล์ (Spinner Flasks) ที่อุณภูมิห้องโดยมีการกวนอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นเวลา 15 นาทีทุกๆ 3 ชั่วโมง เป็นเวลา 9 สัปดาห์ ตรวจหาสารทุติยภูมิที่ราสร้างขึ้นด้วยวิธี TLC

***Arthopyrenia consobriana* (HRK 9)**



ภาพ 42 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *A. consobriana* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 2 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 4 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

แถวที่ 6 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

ตาราง 39

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ A. consobriana

ตั้งนิ่ง		เขย่า		กวน	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06			
			0.10	0.10	0.10
0.16	0.16	0.16		0.16	0.16
0.23	0.23		0.23	0.23	0.23
0.33	0.33	0.33		0.33	0.33
				0.40	0.40
				0.50	0.50
0.60	0.60			0.60	0.60
				0.73	0.73
				0.80	0.80
0.83	0.83				

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *A. consobriana* จะสร้างสารได้มากที่สุดในสภาวะที่มีการกวนอาหารเลี้ยงเชื้อ ในการเลี้ยงทั้ง 3 สภาวะ แบบตั้งนิ่งให้สาร 12 จุด แบบเขย่าให้สาร 5 จุด แบบกวนให้สาร 18 จุด ค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะตั้งนิ่งคือ 0.83 ส่วนค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะการกวนอาหารคือ 0.40, 0.50, 0.73 และ 0.80

***Arthonia myriocarpella* (HRK 134)**

ภาพ 43 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *A. myriocarpella* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 2 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 4 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

แถวที่ 6 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

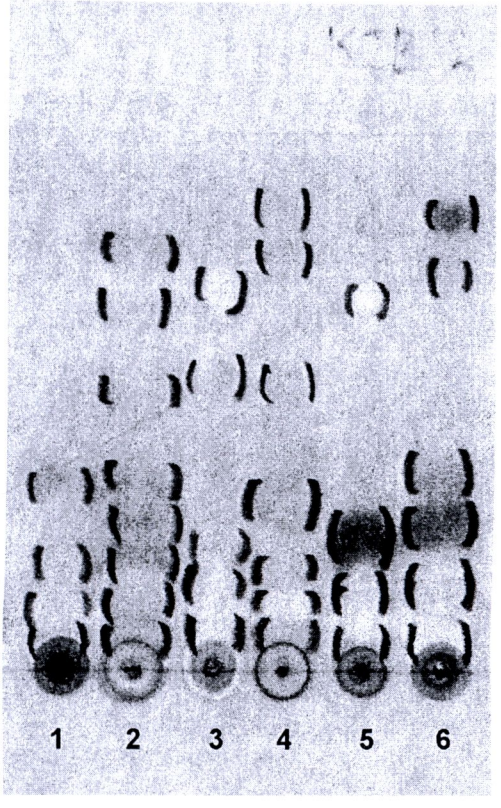
ตาราง 40

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ A. myriocarpella

ตั้งนิ่ง		เขย่า		กวน	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
	0.20				
		0.26			0.26
	0.30				
	0.36				
	0.60				
0.66					
	0.86				

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *A. myriocarpella* จะสร้างสารได้ดีที่สุดในสภาวะการเลี้ยงเชื้อแบบตั้งนิ่ง ในการเลี้ยงทั้ง 3 สภาวะ แบบตั้งนิ่งให้สาร 10 จุด แบบเขย่าให้สาร 5 จุด แบบกวนให้สาร 5 จุดค่า Rf ที่พบทุกสภาวะการเลี้ยงคือ 0.06 และ 0.13 ในขณะที่ค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะตั้งนิ่งคือ 0.20, 0.30, 0.36, 0.60, 0.66 และ 0.86

***Graphina albissima* (KJB 12)**



ภาพ 44 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *G. albissima* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 2 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 4 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

แถวที่ 6 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

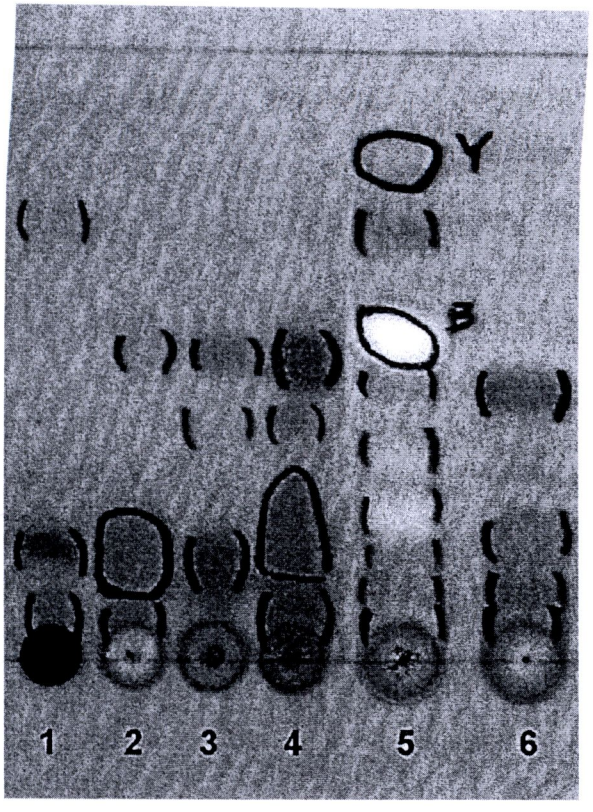
ตาราง 41

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ G. albissima

ตั้งนิ่ง		เขย่า		กวน	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
0.20	0.20		0.20		
		0.23			
	0.26			0.26	0.26
0.33			0.33		
	0.36				0.36
	0.53	0.53	0.53		
	0.66				
		0.70		0.70	
					0.73
	0.80		0.80		
			0.86		0.86

G. albissima สร้างสารได้ดีที่สุดทั้งในสภาวะตั้งนิ่งและการเขย่า แบบตั้งนิ่งให้สาร 12 จุด แบบเขย่าให้สาร 12 จุด แบบกวนให้สาร 10 จุด ค่า Rf ที่พบทุกสภาวะการเลี้ยงคือ 0.06 ในขณะที่ค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะตั้งนิ่งคือ 0.66 ส่วนค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะเขย่าคือ 0.23 ส่วนค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะการกวนอาหารคือ 0.73

***Pyrenula* sp. (KJB 17)**



ภาพ 45 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *Pyrenula* sp. สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 2 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 4 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

แถวที่ 6 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

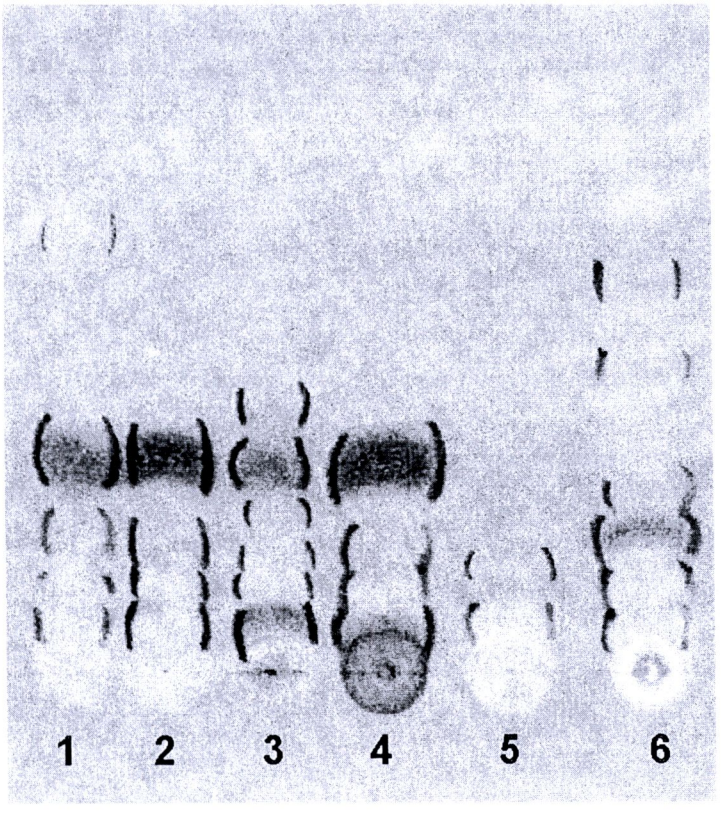
ตาราง 42

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ Pyrenula sp.

ตั้งนิ่ง		เขย่า		กวน	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06		0.06	0.06	0.06
0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
					0.20
				0.23	
				0.33	
		0.40	0.40	0.40	0.40
	0.50	0.50	0.50		
				0.53	
0.73				0.73	
				0.83	

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *Pyrenula* sp. จะสร้างสารได้ดีที่สุดในสภาวะที่มีการกวนอาหารเลี้ยงเชื้อ ในการเลี้ยงทั้ง 3 สภาวะ แบบตั้งนิ่งให้สาร 6 จุด แบบเขย่าให้สาร 7 จุด แบบกวนให้สาร 12 จุด ค่า Rf ที่พบเฉพาะในสภาวะการกวนอาหารคือ 0.20, 0.23, 0.33, 0.53 และ 0.83

***Phaeographina montagnii* (KY 406)**



ภาพ 46 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *P. montagnii* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 2 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 4 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

แถวที่ 6 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

ตาราง 43

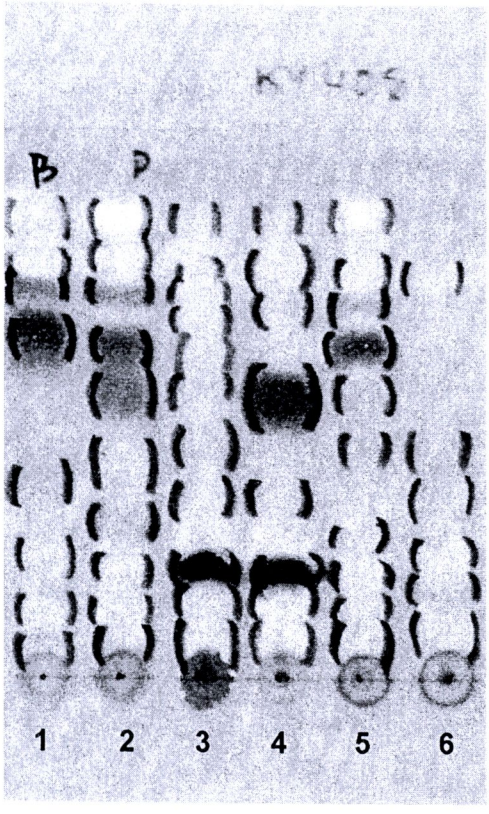
รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ P. montagnii

ตั้งนิ่ง		เขย่า		กวน	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
0.23	0.23	0.23	0.23		
0.30	0.30	0.30	0.30		
					0.36
		0.43			
					0.50
					0.63
0.70					

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *P. montagnii* สร้างสารได้ดีที่สุดทั้งในสภาวะการเลี้ยงแบบตั้งนิ่งและเขย่า ในการเลี้ยงทั้ง 3 สภาวะ แบบตั้งนิ่งให้สาร 9 จุด แบบเขย่าให้สาร 9 จุด แบบกวนให้สาร 7 จุดค่า Rf ที่พบทุกสภาวะการเลี้ยงคือ 0.06 และ 0.13 ในขณะที่ค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะตั้งนิ่งคือ 0.70 ส่วนค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะการเลี้ยงแบบเขย่าคือ 0.43 ส่วนค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะการกวนอาหารคือ 0.36, 0.50 และ 0.63

***Trypethelium eluteriae* (KY 408)**

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย



ภาพ 47 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *T. eluteriae* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 2 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 4 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

แถวที่ 6 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

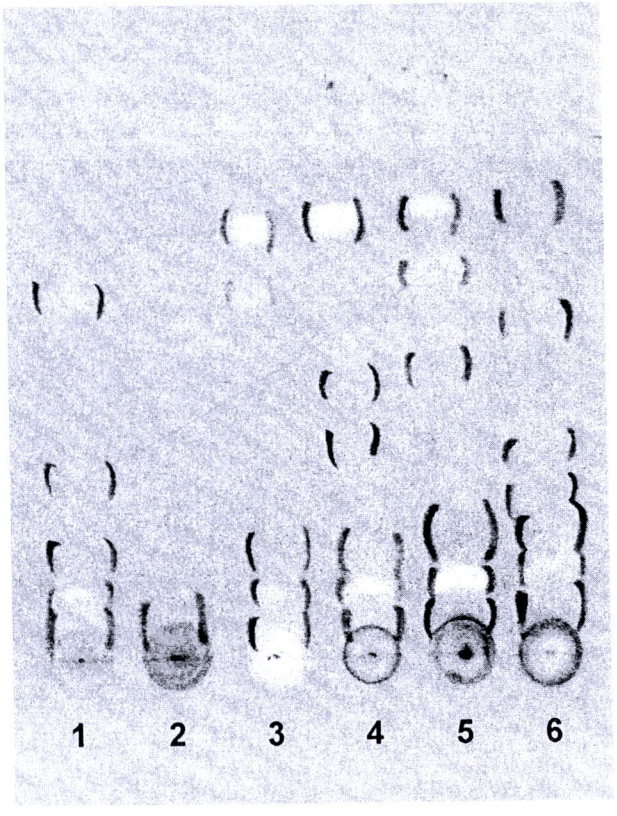
ตาราง 44

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัดของ T. eluteriae

ตั้งนิ่ง		เขย่า		กวน	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
				0.26	
0.33	0.33	0.33	0.33		0.33
	0.43	0.43		0.43	0.43
	0.53	0.53	0.53	0.53	
0.63	0.63	0.63		0.63	
		0.66			
0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	
0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *T. eluteriae* จะเจริญได้ดีที่สุดทั้งในสภาวะการเลี้ยงแบบตั้งนิ่งและการเขย่า ในการเลี้ยงทั้ง 3 สภาวะ แบบตั้งนิ่งให้สาร 18 จุด แบบเขย่าให้สาร 19 จุด แบบกวนให้สาร 16 จุด ค่า Rf ที่พบทุกสภาวะการเลี้ยงคือ 0.06, 0.13 และ 0.73 ในขณะที่ค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะการเลี้ยงแบบเขย่าคือ 0.66 ส่วนค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะการกวนอาหารคือ 0.26

***Ocellularia* sp. (KY 491)**



ภาพ 48 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *Ocellularia* sp. สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 2 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 4 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

แถวที่ 6 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

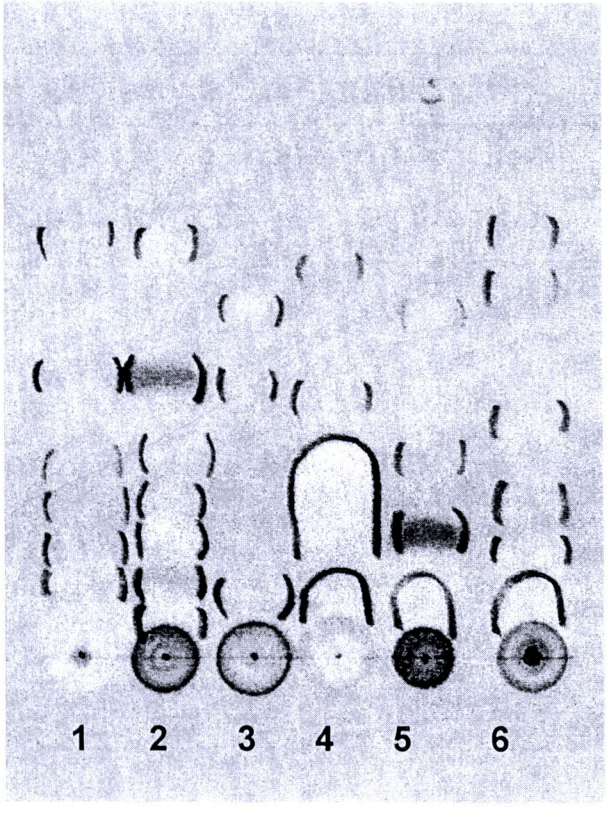
ตาราง 45

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัด ของ Ocellularia sp.

ตั้งนิ่ง		เขย่า		กวน	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
0.13		0.13	0.13	0.13	
0.20		0.20	0.20		
				0.23	0.23
					0.30
0.33					
					0.36
			0.40		
			0.53		
				0.56	
					0.63
0.70		0.70		0.70	
		0.86	0.86	0.86	0.86

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *Ocellularia* sp.สร้างสารได้ดีที่สุดทั้งในสภาวะการเลี้ยงแบบเขย่าและกวนอาหารเลี้ยงเชื้อ ในการเลี้ยงทั้ง 3 สภาวะ แบบตั้งนิ่งให้สาร 6 จุด แบบเขย่าให้สาร 11 จุด แบบกวนให้สาร 12 จุด ค่า Rf ที่พบทุกสภาวะการเลี้ยงคือ 0.06 ในขณะที่ค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะตั้งนิ่งคือ 0.33 ส่วนค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะการเลี้ยงแบบเขย่าคือ 0.40 และ 0.53 ส่วนค่า Rf ที่เฉพาะในสภาวะการกวนอาหารคือ 0.30, 0.36, 0.56 และ 0.63

***Pyrenula kurzii* (SMS 11)**



ภาพ 49 ผลการตรวจหาสารทุติยภูมิที่ *P. kurzii* สร้าง ด้วยวิธี TLC

ที่มา. แถวที่ 1 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 2 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่ง

แถวที่ 3 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 4 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะเขย่า

แถวที่ 5 สารสกัดจากเซลล์เมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

แถวที่ 6 สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเมื่อเลี้ยงในสภาวะที่มีการกวน

ตาราง 46

รูปแบบตำแหน่งค่า Rf ของแถบสารสกัด ของ P. kurzii

ตั้งนิ่ง		เขย่า		กวน	
เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
	0.06				
0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
0.23	0.23			0.23	0.23
0.30	0.30		0.30		0.30
0.36					
	0.40			0.40	
0.56	0.56	0.56	0.56		
		0.70		0.70	0.70
0.83	0.83		0.83		0.83

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน *P. kurzii* สร้างสารได้ดีที่สุดในสภาวะการเลี้ยงแบบตั้งนิ่ง ในการเลี้ยงทั้ง 3 สภาวะ แบบตั้งนิ่งให้สาร 13 จุด แบบเขย่าให้สาร 7 จุด แบบกวนให้สาร 9 จุดค่า Rf ที่พบเฉพาะในสภาวะตั้งนิ่งคือ 0.06 และ 0.36

ตาราง 47

จำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นในอาหารเหลว

สภาวะ	*A. consobriana*		*A. myriocarpella*		*G. albissima*		*Pyrenula* sp.		*P. montagnii*		*T. eluteriae*		*Ocellularia* sp.		*P. kurzii*	
	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
ตั้งนิ่ง	6	6	3	7	4	8	3	3	5	4	8	10	5	1	6	7
เขย่า	4	2	3	2	5	7	3	4	6	4	11	8	5	6	3	4
กวน	9	9	2	3	4	6	8	4	2	6	10	6	6	6	4	5

ผลการทดลองแสดงว่าสภาวะที่เหมาะสมต่อราที่ก่อให้เกิดไลเคนในการสร้างสารทุติยภูมิได้มากที่สุดได้แก่ สภาวะการเลี้ยงแบบตั้งนิ่ง

ตาราง 48

เปรียบเทียบจำนวนจุดสารที่เกิดขึ้นในอาหารแข็งกับอาหารเหลว

ราที่ก่อให้เกิดไลเคน	อาหารแข็ง												อาหารเหลว							
	9 สัปดาห์		15 สัปดาห์		Cza		LBA		MYA		SBA		UV		ตั้งนิ่ง		เขย่า		กวน	
	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร	เซลล์	อาหาร
A. consobriana	10	7	10	7	1	2	1	2	7	6	2	2	5	4	6	6	4	2	9	9
A. myriocarpella	5	1	1	1	2	-	3	-	4	5	2	5	6	3	3	7	3	2	2	3
G. albissima	3	2	3	2	4	2	3	2	5	3	3	2	6	3	4	8	5	7	4	6
Pyrenula sp.	7	2	1	3	6	6	4	4	5	4	6	6	4	4	3	3	3	4	8	4
P. montagnii	2	2	3	4	4	3	3	1	5	3	5	3	3	3	5	4	6	4	2	6
T. eluteriae	7	8	8	8	11	4	11	4	11	6	11	6	9	4	8	10	11	8	10	6
Ocellularia sp.	6	2	7	3	3	4	3	5	3	5	4	6	6	5	5	1	5	6	6	6
P. kurzii	1	2	1	2	4	3	4	3	4	3	4	5	4	2	6	7	3	4	4	5

จากตาราง 48

1. *A. consobriana* สร้างจุดสารได้มากที่สุดในสภาวะที่มีการกวนอาหาร
2. *A. myriocarpella* สร้างจุดสารได้มากทั้งใน MYA และในการเลี้ยงแบบตั้งนิ่ง
3. *G. albissima* สร้างจุดสารได้มากทั้งใน MYA ในการเลี้ยงแบบตั้งนิ่งและเขย่า
4. *Pyrenula* sp. สร้างจุดสารได้มากทั้งใน Cza, SBA และในสภาวะที่มีการกวนอาหาร
5. *P. montagnii* และ *T. eluteriae* สร้างจุดสารได้มากทั้งในการเลี้ยงแบบตั้งนิ่งและเขย่า
6. *Ocellularia* sp. สร้างจุดสารได้มากทั้งในการเลี้ยงแบบเขย่าและกวนอาหารเลี้ยงเชื้อ
7. *P. kurzii* สร้างจุดสารได้มากที่สุดในการเลี้ยงแบบตั้งนิ่ง
8. ราที่ก่อให้เกิดไลเคนในสกุล *Pyrenula* ในการทดลองนี้ นั่นคือ *Pyrenula* sp. และ *P. kurzii* เมื่อเลี้ยงในอาหารแข็งจะสร้างจำนวนจุดสารได้มากที่สุดในอาหาร SBA
9. ราที่ก่อให้เกิดไลเคนทุกไอโซเลตในการทดลองนี้เมื่อเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวจะสร้างจำนวนจุดสารได้มากกว่าในอาหารแข็ง

การศึกษาผลของการเลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคนในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวในสภาวะที่มีการให้ออกซิเจน

การเลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคนในขวด DURAN®

เลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคนบนชิ้นฟองน้ำสังเคราะห์ซึ่งลอยอยู่บนผิวของอาหารเหลว MYB ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ในขวด DURAN® ขนาด 250 มิลลิลิตร ใช้ ปั๊มอากาศเป็นตัวให้ออกซิเจน เลี้ยงในสภาวะตั้งนิ่งที่อุณภูมิห้อง เป็นเวลา 9 สัปดาห์

หลังจากถ่ายเชื้อได้ 3 วัน อาหารเลี้ยงเชื้อเริ่มแห้งและลดปริมาตรลงอย่างรวดเร็วและแห้งลงจนเกือบหมดภายในเวลา 5 วัน ดังนั้นจึงไม่สามารถสกัดสารจากราที่ก่อให้เกิดไลเคนได้

การเลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคนใน Air-lift bioreactor

ถ่ายโคโลนีของราที่ก่อให้เกิดไลเคนจำนวน 5 ชิ้นใส่ลงในอาหารเหลว MYB ปริมาตร 500 มิลลิลิตรใน Air-lift bioreactor ขนาด 1000 มิลลิลิตร ใช้ปั้มอากาศเป็นตัวให้ออกซิเจนโดยการต่อสายยางเข้าสู่ถังหมักทางด้านล่าง เลี้ยงที่อุณภูมิห้อง เป็นเวลา 9 สัปดาห์

หลังจากถ่ายเชื้อ พบว่ามีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์อื่น (contaminate) เกิดขึ้น เมื่อลองทำซ้ำอีกหลายครั้งก็ได้ผลเช่นเดิม ทำให้ไม่สามารถเลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคนใน Air-lift bioreactor ได้