บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. การศึกษาลักษณะอาการของโรคและการแยกเชื้อ

1.1 ลักษณะอาการของโรคเออลี่ไบลท์ของมะเขือเทศ

จากการตรวจสอบมะเขือเทศที่เป็นโรคพบว่าอาการบนใบจะเกิดโดยเริ่มจากจุดเล็ก ๆ สีน้ำตาล แผลค่อนข้างกลมแล้วขยายใหญ่ออกไป ลักษณะการขยายออกจะปรากฏเป็นวงหลาย ๆ วงซ้อนกัน โดยจะสังเกตเห็นที่ใบแก่ก่อน อาการบนกิ่งลักษณะแผลจะรียาวไปตามลำต้น เห็นเป็นวงซ้อนกันสีน้ำตาลเช่นเดียวกับที่พบบนใบ บนผลแก่ที่เป็นโรคจะแสดงอาการที่บริเวณใกล้ขั้วผล แผลเป็นสีน้ำตาลเข้มจนเกือบดำ มีลักษณะเป็นวงซ้อนกันเช่นกัน (ภาพที่ 7)

1.2 การตรวจเชื้อและการแยกเชื้อราสาเหตุ

จากการนำใบ กิ่งก้าน และผลของมะเขือเทศที่แสดงอาการของโรคเออลี่ไบลท์ (early blight) มาทำการตรวจหาเชื้อสาเหตุ โดยวิธี Free Hand Section Technique ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบโคนีเดีย (conidia) ของเชื้อรา Alternaria จำนวนมาก เกิดเดี่ยว ๆ มีลักษณะตรงถึงโค้งงอเล็กน้อย มีหลายเซลล์ มีผนังกั้นทั้งตามยาวและตามขวาง มีสีเหลืองถึงสีน้ำตาล โคนีเดียมีรูปร่างทรงกระบอก ส่วนท้ายค่อนข้างยาว บางโคนีเดียตรงส่วนท้ายจะแยกออกเป็นแฉก (beak) (ภาพที่ 8 บน) โคนิดิโอฟอร์ (conidiophore) เกิดเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ลักษณะตรงถึงโค้งงอ มีผนังกั้น มีสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลเข้ม เมื่อทำการแยกเชื้อพบว่าเส้นใยของเชื้อราที่เจริญบนอาหาร PDA จะมีลักษณะค่อนข้างฟู เส้นใยละเอียดมีสีเทาเข้ม เมื่อมองใต้จานอาหาร PDA จะพบว่ามีการสร้าง pigment สีน้ำตาลเข้ม ซึ่งลักษณะดังกล่าวตรงตามลักษณะของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. ที่ Ellis (1971) ได้อธิบายไว้ (ภาพที่ 8 ล่าง)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 7 ลักษณะอาการของโรคเออลี่ไบลท์ (early blight) ที่เกิดกับมะเขือเทศที่พบในแปลงปลูก
บนซ้าย อาการบนใบ **บนขวา** อาการบนกิ่งก้าน **ล่าง** อาการบนผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 8 เชื้อรา *Alternaria solani* Sor. สาเหตุของโรคเออลี่ไบลท์ของมะเขือเทศ
บน ลักษณะ conidia **ล่าง** ลักษณะเส้นใยที่เจริญบนอาหาร PDA

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรค (pathogenicity) ของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. ที่แยกได้

2.1 การชักนำให้เชื้อราสร้างสปอร์

หลังจากชักนำให้เชื้อราสร้างสปอร์ได้ 2 วัน พบว่าเส้นใยของเชื้อราบนจานอาหารฟูขึ้นมาเล็กน้อย เมื่อนำมาเขี่ยลงบนสไลด์แล้วตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบโคนิดิโอฟอร์ (conidiophore) และโคนิเดีย (conidia) เกิดขึ้นบ้างแต่ยังมีปริมาณไม่มาก จึงทิ้งไว้จนครบ 4 วัน พบว่ามีการสร้างโคนิเดียจำนวนมากและสามารถนำไปเตรียม inoculum ได้

2.2 การเตรียมอินอคคิวลัม (inoculum) และการปลูกเชื้อ

หลังจากการฉีดพ่นอินอคคิวลัมที่มีความเข้มข้น 2.81×10^3 และ 3.46×10^5 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ลงบนต้นมะเขือเทศ หลังจากที่ฉีดพ่นไปได้ 3 วัน พืชเริ่มแสดงอาการเป็นจุดเล็ก ๆ สีน้ำตาลและขยายใหญ่ขึ้นและเห็นเป็นวงซ้อนกันชัดเจนในเวลาต่อมา แสดงอาการใกล้เคียงธรรมชาติ หลังจากนั้นประมาณ 1 สัปดาห์ ใบที่แสดงอาการของโรคจะเหลืองและร่วงหล่นไปในที่สุด

3. การสกัดสารจากรากและใบของแฝกหอม

จากการนำรากและใบแฝกหอม พันธุ์สงขลา 3 อายุ 6 เดือน มาสกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ เมทธานอล เฮกเซน และอะซีโตน แล้วระเหยตัวทำละลายออกที่สภาพความดันต่ำ ได้สารสกัดหยาบ (crude extracts) มีลักษณะดังอธิบายไว้ในตารางที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 ลักษณะของสารสกัดหยาบจากรากและใบแฝกหอมที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด

ส่วนที่ทำการสกัด	ตัวทำละลาย	ลักษณะสารสกัดหยาบ
รากแฝกหอม	เมทธานอล	ข้นเหนียว, สีน้ำตาลเข้ม
	เฮกเซน	ข้นเหนียว, สีน้ำตาลปนเขียว
	อะซีโตน	ข้นเหนียว, สีน้ำตาลแดง
ใบแฝกหอม	เมทธานอล	ข้นเหนียว, สีเขียวเข้ม
	เฮกเซน	ข้นเหนียว, สีเขียวเข้ม
	อะซีโตน	ข้นเหนียว, สีเขียวเข้ม

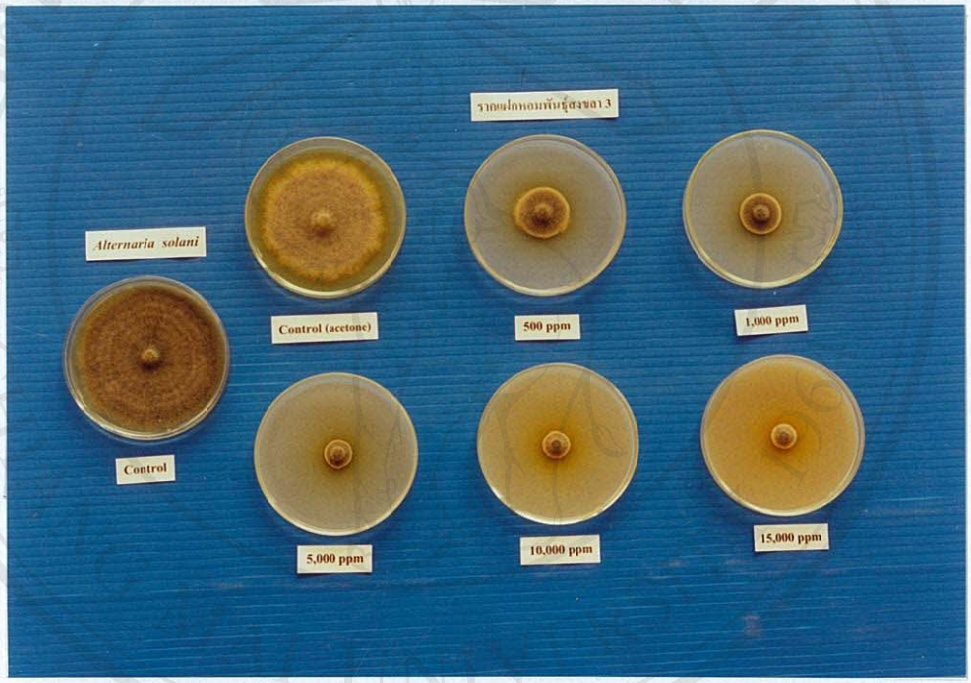
4. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากและใบของแฝกหอมในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

ผลการทดสอบ

เมื่อทดลองเลี้ยงเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดหยาบจากรากและใบแฝกหอมที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ เมทธานอล เฮกเซน และอะซีโตน ที่มีความเข้มข้น 500 1,000 5,000 10,000 และ15,000 ppm ด้วย Culture Disc Technique เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ผสมสารสกัด ผลปรากฏว่าสารสกัดจากรากแฝกหอมที่สกัดด้วยอะซีโตนที่ความเข้มข้น 15,000 10,000 และ 5,000 ppm, สารสกัดด้วยเฮกเซนและสารสกัดด้วยเมทธานอลที่ความเข้มข้น 15,000 และ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 77.41 - 79.25 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดจากรากแฝกหอมที่สกัดด้วยเฮกเซนและสกัดด้วยเมทธานอล ความเข้มข้น 5,000 ppm ยังคงให้ประสิทธิภาพยับยั้งสูง คือ 74.89 และ 73.39 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับความเข้มข้นในระดับ 1,000 ppm และ 500 ppm สารสกัดจากรากแฝกหอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด สามารถให้ประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) ผลการทดสอบกับสารสกัดจากใบแฝกหอมพบว่าสารสกัดที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้น้อยมาก โดยสารสกัดอะซีโตนจากใบแฝกหอมที่ความเข้มข้น 15,000 ppm ซึ่งดีกว่าความเข้มข้นอื่น ๆ ยับยั้งการเจริญได้เพียง 18.13 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

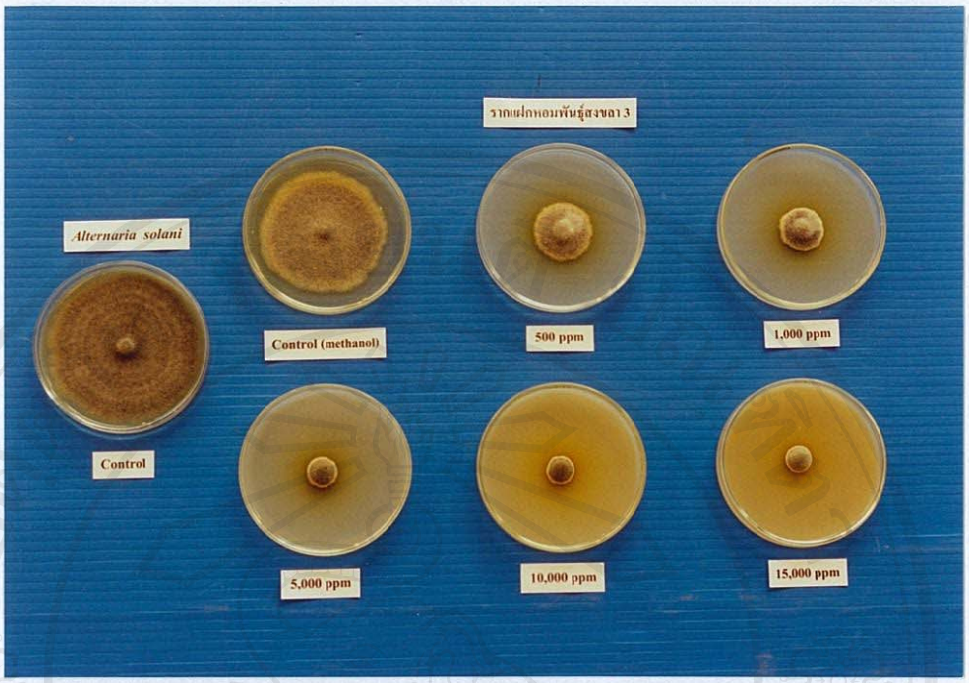
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากผลการทดลองดังกล่าวจึงนำสารสกัดด้วยอะซีโตนจากรากแฝกหอมมาใช้ในการทดลองลำดับต่อไป

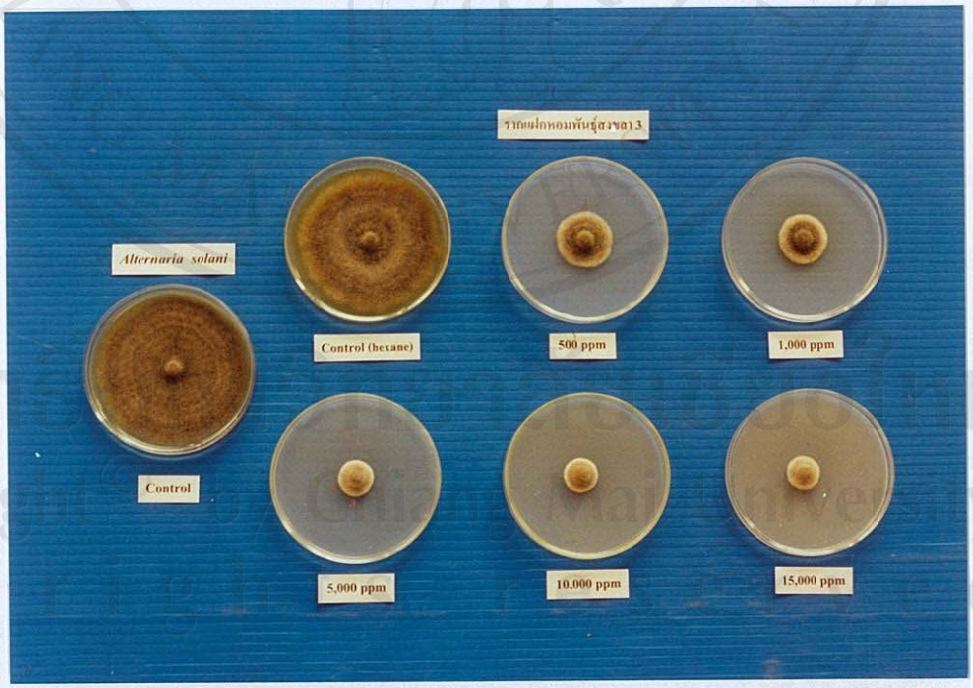


ภาพที่ 9 เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดด้วยอะซีโตนจากรากแฝกหอม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 10 เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดด้วยเมทธานอลจากรากแฝกหอม



ภาพที่ 11 เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดด้วยเฮกเซนจากรากแฝกหอม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

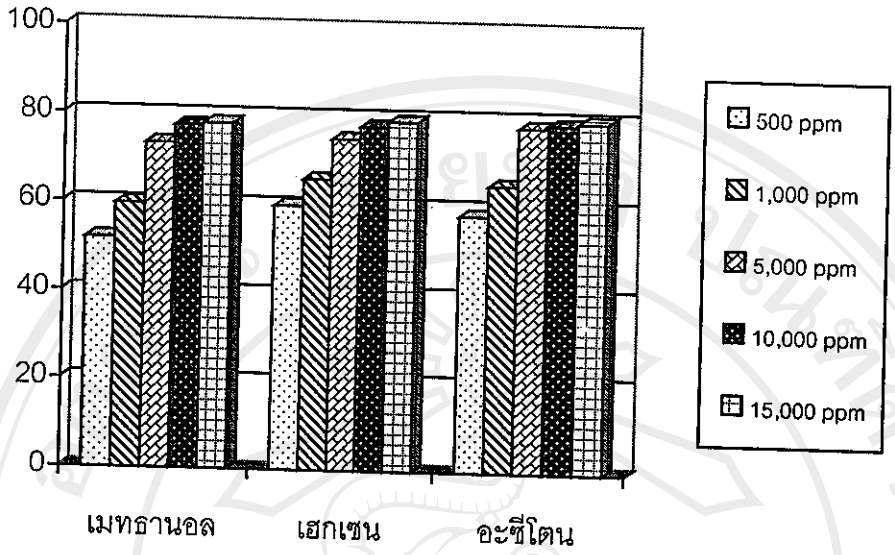
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากแฝกหอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. สาเหตุของโรคเออลี่ไบลท์ในมะเขือเทศ

ความเข้มข้น (ppm)	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโต[1]		
	เมทธานอล	เฮกเซน	อะซีโตน
500	51.93f[2]	59.70e	57.97e
1,000	59.72e	65.70d	64.82d
5,000	73.39c	74.89bc	77.99ab
10,000	77.41ab	77.76ab	78.66a
15,000	77.90ab	78.92a	79.25a
% CV		2.99	
$LSD_{0.01}$		3.23	

[1]เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ ในแต่ละกรรมวิธี (ความเข้มข้น)

[2]ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (โปรแกรม SX 3.5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 12 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากแฝกหอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. สาเหตุของโรคเออลี่ไบลท์ในมะเขือเทศ (ดูตารางที่ 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

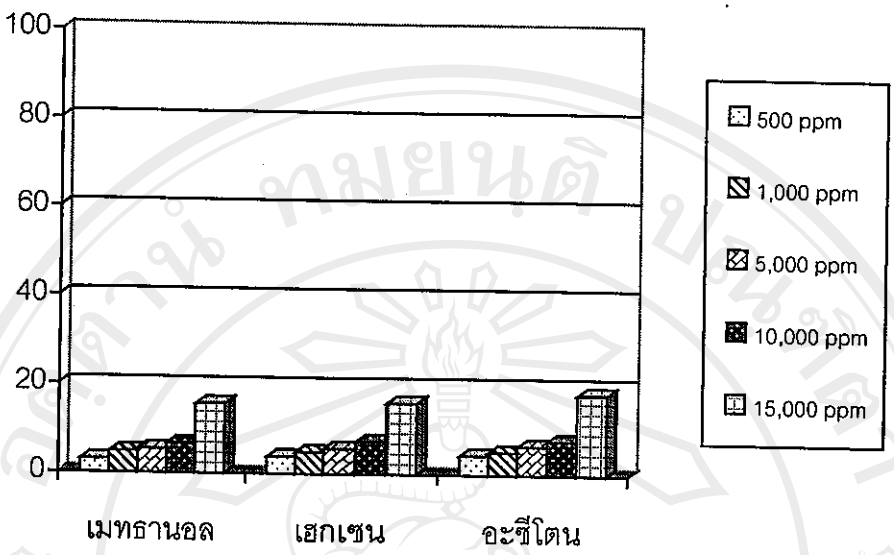
ตารางที่ 3 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบแฝกหอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. สาเหตุของโรคเออลี่ไบลท์ในมะเขือเทศ

ความเข้มข้น (ppm)	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโต[1]		
	เมทธานอล	เฮกเซน	อะซีโตน
500	3.01f[2]	3.87ef	4.32def
1,000	4.82def	4.92def	5.14cdef
5,000	5.42cde	5.66cdef	6.52cd
10,000	6.63cd	7.32c	7.67c
15,000	15.66b	16.01b	18.13a
%CV		17.68	
$LSD_{0.01}$		2.07	

[1]เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ ในแต่ละกรรมวิธี (ความเข้มข้น)

[2]ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (โปรแกรม SX 3.5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 13 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบแฝกหอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. สาเหตุของโรคเออลี่ไบลท์ในมะเขือเทศ (ดูตารางที่ 3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากแฝกหอมในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor.

ผลการทดสอบ

จากการทดลองนำสารสกัดด้วยอะซีโตนจากรากแฝกหอมมาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *A. solani* ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ผลปรากฏว่าที่ความเข้มข้น 5,000 10,000 15,000 และ 20,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา ได้ดีที่สุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่ความเข้มข้น 1,000 และ 500 ppm ยับยั้งได้ 60 และ 22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า อะซีโตนสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ 18 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากแฝกหอมที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor.

ความเข้มข้น (ppm)	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกของสปอร์[1]
ชุดควบคุม (น้ำ)	0
ชุดควบคุม (อะซีโตน)	18
500	22
1,000	60
5,000	100
10,000	100
15,000	100
20,000	100

[1]เฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ๆ ละ 100 สปอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 14 ลักษณะการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. สาเหตุของโรคเออลี่ไบลท์ของมะเขือเทศ งอกในน้ำในเวลา 3 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากแฝกหอมในการควบคุมโรคเออลี่ไบลท์ของมะเขือเทศในสภาพเรือนทดลอง

ผลการทดสอบ

จากการใช้สารสกัดหยาบจากรากแฝกหอมที่สกัดโดยใช้อะซีโตนเป็นตัวทำละลายในแต่ละกรรมวิธีฉีดพ่นลงไปบนต้นมะเขือเทศที่ได้ทำการปลูกเชื้อแล้ว ทุก 7 วัน เป็นจำนวนทั้งหมด 4 ครั้ง (ผลการทดลองแสดงในภาพที่ 15) ผลปรากฏว่าทุกกรรมวิธีที่ทดลอง (กรรมวิธีที่ 1 คือ ไม่ปลูกเชื้อ, กรรมวิธีที่ 2 คือ ปลูกเชื้ออย่างเดียว, กรรมวิธีที่ 3 คือ ปลูกเชื้อและพ่นไดเทน เอ็ม-45 อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 4 คือ ปลูกเชื้อและพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 5,000 ppm, กรรมวิธีที่ 5 คือ ปลูกเชื้อและพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 10,000 ppm, กรรมวิธีที่ 6 คือ ปลูกเชื้อและพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 5,000 ppm ที่ผสมไดเทน เอ็ม-45 อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (1/2 ของอัตราที่แนะนำ 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) และกรรมวิธีที่ 7 คือ ปลูกเชื้อและพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 10,000 ppm ที่ผสมไดเทน เอ็ม 45 อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) ให้ผลใกล้เคียงกัน คือ สามารถลดเปอร์เซ็นต์ใบที่เป็นโรคต่อต้น (percentage of infected leaves) ได้เมื่อเทียบกับชุดควบคุม โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการวัดผลเป็นเปอร์เซ็นต์ดรรชนีการทำลายของโรค (percentage of disease index) นั้นให้ผลไปในลักษณะเดียวกัน (ตารางที่ 5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 15 (ก) ประสิทธิภาพของสารสกัดอะซีโตนจากรากแฝกหอมในการควบคุมโรคเออลี่ใบลท์ในมะเขือเทศในสภาพเรือนทดลอง **บน** กรรมวิธีปลูกเชื้ออย่างเดียว ศรชี้ a : ใบแห้งจากการทำลายของโรค b : อาการแผลที่ลำต้น **ล่าง** กรรมวิธีปลูกเชื้อและพ่นไดเทน เอ็ม 45 อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 15 (ข) ประสิทธิภาพของสารสกัดอะซีโตนจากรากแฝกหอมในการควบคุมโรคเออลี่ใบลท์ในมะเขือเทศในสภาพเรือนทดลอง ต่อจากภาพที่ 15 (ก)

บน กรรมวิธีปลูกเชื้อและพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 10,000 ppm

ล่าง กรรมวิธีปลูกเชื้อและพ่นสารสกัดเข้มข้น 10,000 ppm ผสมไดเทน เอ็ม-45 อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ใบที่เป็นโรคต่อต้นและเปอร์เซ็นต์ดรรชนีการทำลายของโรคในมะเขือเทศหลังทำการปลูกเชื้อและฉีดพ่นตามกรรมวิธีต่าง ๆ 4 สัปดาห์

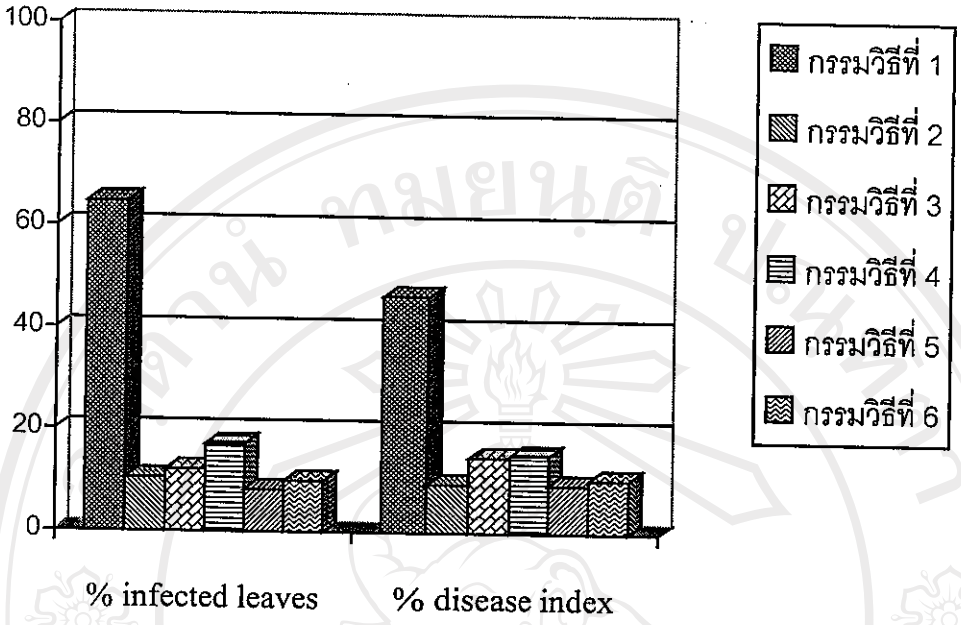
กรรมวิธี (Treatment)	% infected leaves[1]	% disease index[1]
ปลูกเชื้อ (inoc.)	64.81a[2]	46.45a
ปลูกเชื้อ + ไดเทน เอ็ม-45 (80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร)	10.48b	9.45b
ปลูกเชื้อ + พ่นสารสกัดเข้มข้น 5,000 ppm	12.09b	14.75b
ปลูกเชื้อ + พ่นสารสกัดเข้มข้น 10,000 ppm	17.12b	15.22b
ปลูกเชื้อ + พ่นสารสกัดเข้มข้น 5,000 ppm + ไดเทน เอ็ม-45[3]	8.22b	9.39b
ปลูกเชื้อ + พ่นสารสกัดเข้มข้น 10,000 ppm + ไดเทน เอ็ม-45[3]	9.98b	10.47b
% CV	22.99	24.03
$LSD_{0.01}$	13.36	14.21

[1]เฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ต้น โดยการสุ่มตรวจในแต่ละกรรมวิธี

[2]ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (โปรแกรม SX 3.5)

[3]40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (1/2 ของอัตราที่แนะนำ 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 16 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ใบที่เป็นโรคต่อต้นและเปอร์เซ็นต์ดรรชนีการทำลายของโรค ในมะเขือเทศหลังทำการปลูกเชื้อและฉีดพ่นตามกรรมวิธีต่าง ๆ 4 สัปดาห์ (ดูตารางที่ 5)

กรรมวิธีที่ 1 คือ ปลูกเชื้ออย่างเดียว

กรรมวิธีที่ 2 คือ ปลูกเชื้อและพ่นไดเทน เอ็ม-45 อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 คือ ปลูกเชื้อและพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 5,000 ppm

กรรมวิธีที่ 4 คือ ปลูกเชื้อและพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 10,000 ppm

กรรมวิธีที่ 5 คือ ปลูกเชื้อและพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 5,000 ppm ที่ผสมไดเทน เอ็ม-45 อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (1/2 ของอัตราที่แนะนำ 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร)

กรรมวิธีที่ 6 คือ ปลูกเชื้อและพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 10,000 ppm ที่ผสมไดเทน เอ็ม-45 อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากแฝกหอมในการควบคุมโรคเออลี่ไบลท์ของมะเขือเทศในสภาพแปลงปลูก

ผลการทดสอบ

จากการนำสารสกัดหยาบของรากแฝกหอมที่สกัดโดยใช้อะซีโตน มาใช้ในการควบคุมโรคเออลี่ไบลท์ในมะเขือเทศที่ปล่อยให้เกิดโรคเองตามธรรมชาติในสภาพแปลงปลูก (ภาพที่ 17) ผลปรากฏว่ากรรมวิธีที่ 2 คือ ฉีดพ่นไดเทน เอ็ม-45 ที่อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ให้เปอร์เซ็นต์ใบที่เป็นโรคต่อต้นต่ำที่สุด คือ 66.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ 6 คือ ฉีดพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 10,000 ppm ที่ผสมไดเทน เอ็ม-45 ที่อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (1/2 ของอัตราที่แนะนำ 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) ให้เปอร์เซ็นต์ใบที่เป็นโรคต่อต้น 75.69 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 คือ ฉีดพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 5,000 ppm, กรรมวิธีที่ 4 คือ ฉีดพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 10,000 ppm และกรรมวิธีที่ 5 คือ ฉีดพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 5,000 ppm ที่ผสมไดเทน เอ็ม-45 ที่อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่มีผลต่อการควบคุมโรคเออลี่ไบลท์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ใบที่เป็นโรคต่อต้น เป็น 83.63, 81.73 และ 81.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับชุดควบคุมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6) สำหรับเปอร์เซ็นต์ครรชนีการทำลายของโรคนั้นพบว่าทุกกรรมวิธีเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมแล้วไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 17 สภาพแปลงทดลองที่ใช้สารสกัดอะซีโตนจากรากแฝกหอมในการควบคุมโรคเออลี่ไบลท์ในมะเขือเทศ ศรชี้ a : พืชที่ปลูกเป็นแนวป้องกัน (guard row) คือ ถั่วแขก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ใบที่เป็นโรคต่อต้นและเปอร์เซ็นต์ดรรชนีการทำลายของโรคในมะเขือเทศหลังทำการฉีดพ่นตามกรรมวิธีต่าง ๆ 5 สัปดาห์

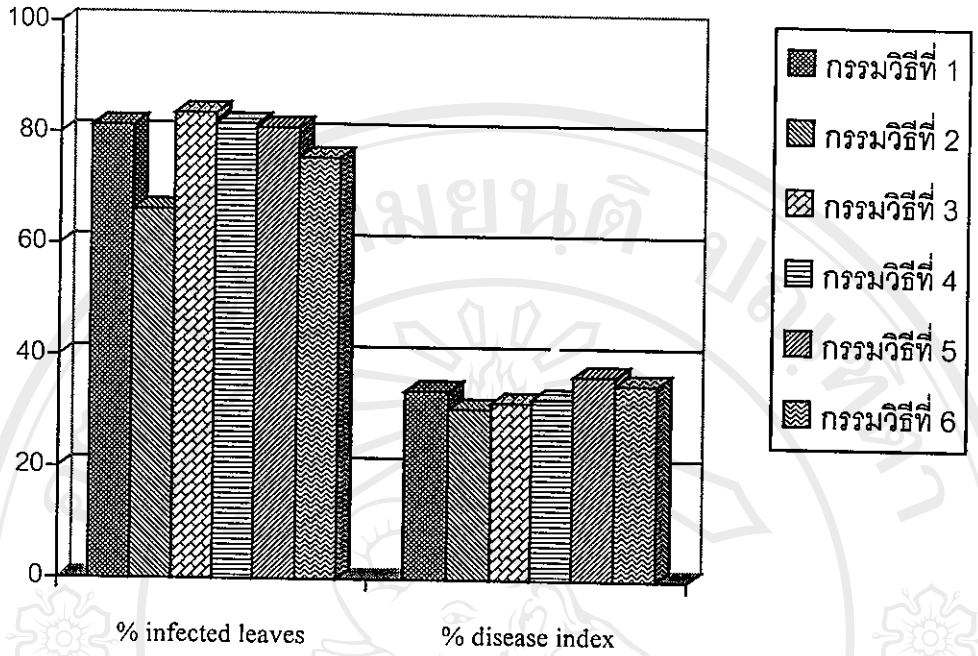
กรรมวิธี (Treatment)	% infected leaves[1]	% disease index[1]
ไม่ปลูกเชื้อ (control)	81.37a[2]	34.00a
ฉีดพ่นไดเทน เอ็ม-45 (80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร)	66.24c	30.79a
ฉีดพ่นสารสกัดเข้มข้น 5,000 ppm	83.63a	31.93a
ฉีดพ่นสารสกัดเข้มข้น 10,000 ppm	81.73a	32.63a
ฉีดพ่นสารสกัดเข้มข้น 5,000 ppm + ไดเทน เอ็ม-45[3]	81.05a	36.75a
ฉีดพ่นสารสกัดเข้มข้น 10,000 ppm + ไดเทน เอ็ม-45[3]	75.69b	35.25a
% CV	9.56	29.47
$LSD_{0.01}$	5.04	6.67

[1]เฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ต้น โดยการสุ่มตรวจในแต่ละกรรมวิธี

[2]ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (โปรแกรม SX 3.5)

[3]40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (1/2 ของอัตราที่แนะนำ 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 18 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ใบที่เป็นโรคต่อต้นและเปอร์เซ็นต์ดรรชนีการทำลายของโรค ในมะเขือเทศหลังทำการฉีดพ่นตามกรรมวิธีต่าง ๆ 5 สัปดาห์ (ดูตารางที่ 6)

กรรมวิธีที่ 1 คือ ชุดควบคุม (control) ไม่พ่นสารใด ๆ

กรรมวิธีที่ 2 คือ ฉีดพ่นไดเทน เอ็ม-45 อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 คือ ฉีดพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 5,000 ppm

กรรมวิธีที่ 4 คือ ฉีดพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 10,000 ppm

กรรมวิธีที่ 5 คือ ฉีดพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 5,000 ppm ที่ผสมไดเทน เอ็ม-45 อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (1/2 ของอัตราที่แนะนำ 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร)

กรรมวิธีที่ 6 คือ ฉีดพ่นสารสกัดจากรากแฝกหอมเข้มข้น 10,000 ppm ที่ผสมไดเทน เอ็ม-45 อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

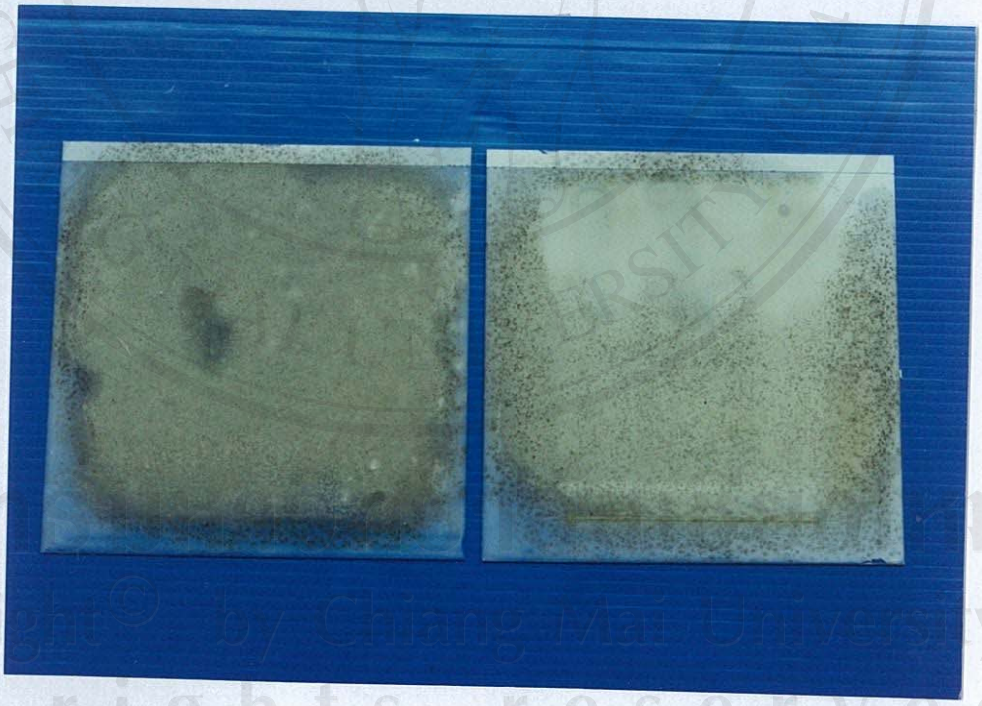
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

8. การแยกชนิดของสารสกัดด้วย Thin Layer Chromatography (TLC)

เมื่อทำการแยกสารสกัดจากรากแฝกหอมด้วยอะซีโตนโดยใช้ TLC ผลปรากฏว่าได้สารที่แยกออกมา 4 ชนิดด้วยกัน อยู่ที่ระดับค่า Rf ต่างกัน คือ 0.03-0.16, 0.16-0.39, 0.39-0.55 และ 0.55-0.93

9. TLC-Bioassay

เมื่อนำแผ่น TLC ที่แยกสารไว้ (ในข้อ 8) มาฉีดพ่นด้วยสปอร์แขวนลอยใน Potato Dextrose Broth ของเชื้อรา *Alternaria solani* Sor. เข้มข้น 2.13×10^4 สปอร์ต่อมิลลิลิตร พบว่าตรงบริเวณที่ค่า Rf อยู่ระหว่าง 0.55-0.93 เกิดบริเวณใส (clear zone) เนื่องจากสปอร์เชื้อราไม่สามารถงอกและเจริญเป็นเส้นใยได้ในบริเวณดังกล่าว (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 19 เปรียบเทียบแผ่นซิลิกาเจล (silica gel 254 F) ที่ทำการแยกสารสกัดอะซีโตนจากรากแฝกหอม แล้วพ่นด้วย spore suspension ของ *Alternaria solani* Sor. ใน Potato Dextrose Broth มองเห็นบริเวณใส (clear zone) ชัดเจน (ขวา) เทียบกับแผ่นที่ไม่มีสารสกัด ใช้ตัวทำละลายอย่างเดียว เชื้อราเจริญเต็มแผ่นในชุดควบคุม (ซ้าย)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved