

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. การทดสอบการทำงานร่วมกันของยูจินอล และ สารสกัดสารกึ หนอนตายหยาก และ สาบเลื่อ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืช

1.1 ความสามารถของสาร ยูจินอล สารกึ หนอนตายหยาก สาบเลื่อ สารผสมยูจินอลกับสารกึ สารผสมยูจินอลกับหนอนตายหยาก และสารผสมยูจินอลกับสาบเลื่อ ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ได้ผลดังนี้

สารยูจินอล สามารถยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ตั้งแต่ความเข้มข้น 0.02%-0.06% และให้ผลยับยั้งสมบูรณ์เทียบเท่ากับสารเคมีกำจัดเชื้อราที่ความเข้มข้น 0.18%

สารสกัดสารกึสามารถยับยั้งเชื้อราได้ต่ำแม้ความเข้มข้น 0.45% สามารถยับยั้งได้ราว 27%

การใช้สารยูจินอล ที่ระดับความเข้มข้น 0.02% ร่วมกับสารกึระดับความเข้มข้นต่างๆ (0.05-0.45%) พบลักษณะการยับยั้งการเจริญของ *C. gloeosporioides* เพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้สารยูจินอลเดี่ยวๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ความเข้มข้น 0.02% ของ ยูจินอล ร่วมกับ 0.45%ของสารกึให้ ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการใช้ยูจินอลความเข้มข้น 0.06% ร่วมกับสารกึที่ระดับ 0.15-0.45% ให้ผลยับยั้งเพิ่มขึ้นซึ่งให้ผลยับยั้งสมบูรณ์เทียบเท่าการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.18% ร่วมกับสารกึระดับต่างๆ (0.05-0.45%) ยังคงให้ผลยับยั้งเชื้อราได้สมบูรณ์เทียบเท่าสารเคมีกำจัดเชื้อราและการใช้สาร ยูจินอล ที่ 0.18% เพียงอย่างเดียว

สารสกัดหนอนตายหยากช่วงความเข้มข้น 0.05 – 0.45 % ให้ผลยับยั้งเชื้อราน้อยมาก ไม่เกิน 10 %

สารผสมระหว่างยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.02 % กับสารสกัดหนอนตายหยากช่วงความเข้มข้น 0.05 – 0.15 % ให้ผลยับยั้งเชื้อราได้ต่ำกว่าสารยูจินอลเดี่ยวๆที่ความเข้มข้น 0.02 % แต่สารผสมที่มีสารสกัดหนอนตายหยากเพิ่มขึ้นเป็น 0.45 % ให้ผลยับยั้งสูงขึ้นกว่าสารยูจินอลเดี่ยวๆแต่ไม่สามารถยับยั้งได้สมบูรณ์ร้อยเปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.06 % ร่วมกับสารสกัดหนอนตายหยากช่วงความเข้มข้น 0.05 – 0.45 % ให้ประสิทธิภาพของการยับยั้งต่อเชื้อราสูงขึ้น และเทียบเท่าสารเคมีกำจัดเชื้อรา ตั้งแต่ที่ระดับความเข้มข้นต่ำ 0.05 % ของหนอนตายหยากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.18 % ร่วมกับสารสกัดหนอนตายหยากที่ระดับความเข้มข้น 0.05 – 0.45 % ยังคงให้ผลยับยั้งเชื้อราได้สมบูรณ์เช่นเดียวกับสารเคมีกำจัดเชื้อรา แต่การยับยั้งไม่สูงขึ้นไปกว่าการใช้สารยูจินอลเดี่ยวๆที่ 0.18 %

สารสกัดสาบเสือยับยั้งการเจริญเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดสารสกัด และหนอนตายหยากที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน ซึ่งสารสกัดสาบเสือสามารถยับยั้งได้สูงถึง 66.60 % ที่ความเข้มข้น 0.45 %

สารผสมยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.02 % ร่วมกับสารสกัดสาบเสือช่วงความเข้มข้น 0.05 – 0.15 % ให้ผลยับยั้งได้ไม่แตกต่างจากสารยูจินอลเดี่ยวๆ สารผสมที่มีสารสกัดสาบเสือเข้มข้น 0.45 % ให้ผลยับยั้งสูงกว่าสารยูจินอล และสารสกัดสาบเสือเดี่ยวๆ อย่างชัดเจน ส่วนสารผสมยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.06 % ร่วมกับสารสกัดสาบเสือช่วงความเข้มข้น 0.05 – 0.45 % ให้ผลยับยั้งเชื้อราในลักษณะเดียวกัน ขณะที่สารผสมระหว่างยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.18 % ร่วมกับสารสกัดสาบเสือช่วงความเข้มข้น 0.05 – 0.45 % ให้ผลยับยั้งเชื้อราได้สมบูรณ์เช่นเดียวกับสารยูจินอลเดี่ยวๆ และสารเคมีกำจัดเชื้อรา (ตาราง 2)

ตาราง 2 เปรียบเทียบการยับยั้งของสารยูจินอล สารสกัด สาบเสือ สารผสมยูจินอลกับสารสกัด สาบเสือ กับหนอนตายหยาก และสารผสมยูจินอล กับสาบเสือ ต่อการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*

สาร	ความเข้มข้น(%)	% การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
CONTROL	0.00	0.00 o *
สารเคมีกำจัดเชื้อรา	0.25	100.00 a
สารเคมีกำจัดแมลง	0.20	34.58 klm
สารเคมีกำจัดเชื้อรา	0.25 + 0.20	100.00 a
+ สารเคมีกำจัดแมลง	ยูจินอล	
	0.02	53.49 hi
	0.06	82.43 bc
สารสกัด	0.18	100.00 a
	0.05	0.00 o
	0.15	37.24 jkl
	0.45	26.95 m

ตารางที่ 2 (ต่อ)

สาร	ความเข้มข้น(%)	% การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
ยูจินอล + สารภี	0.02 + 0.05	64.33 fg
	0.02 + 0.15	40.23 jk
	0.02 + 0.45	78.65 cd
	0.06 + 0.05	83.72 bc
	0.06 + 0.15	100.00 a
	0.06 + 0.45	100.00 a
	0.18 + 0.05	100.00 a
	0.18 + 0.15	100.00 a
	0.18 + 0.45	100.00 a
หนอนตายหยาก	0.05	9.80 no
	0.15	7.58 no
	0.45	1.28 o
ยูจินอล + หนอนตายหยาก	0.02 + 0.05	28.32 lm
	0.02 + 0.15	44.88 ij
	0.02 + 0.45	77.32 cd
	0.06 + 0.05	97.49 a
	0.06 + 0.15	100.00 a
	0.06 + 0.45	100.00 a
	0.18 + 0.05	100.00 a
	0.18 + 0.15	100.00 a
	0.18 + 0.45	100.00 a
สาบเสือ	0.05	14.29 n
	0.15	54.11 ghi
	0.45	66.60 ef

ตารางที่ 2 (ต่อ)

สาร	ความเข้มข้น(%)	% การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
ยูจินอล	0.02 + 0.05	55.49 gh
+ สารเสริม	0.02 + 0.15	62.17 fgh
	0.02 + 0.45	76.82 cde
	0.06 + 0.05	71.13 def
	0.06 + 0.15	75.19 cde
	0.06 + 0.45	91.33 ab
	0.18 + 0.05	100.00 a
	0.18 + 0.15	100.00 a
	0.18 + 0.45	100.00 a

Control คือ ethanol ความเข้มข้น 8% และ Tween 80 ความเข้มข้น 0.2 %

* อักษรต่างกันมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha \leq 0.05$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

1.2 ความสามารถของสาร ยูจินอล สารภี หนอนตายหยาก สาบเสือ สารผสมยูจินอลกับสารภี สารผสมยูจินอลกับหนอนตายหยาก และสารผสมยูจินอลกับสาบเสือ ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Septoria* sp. ได้ผลดังนี้

สารยูจินอลตั้งแต่ความเข้มข้น 0.02 % ขึ้นไปให้ผลยับยั้งการเจริญเชื้อ *Septoria* sp. ได้ และที่ความเข้มข้น 0.18 % สามารถยับยั้งเชื้อราได้อย่างสมบูรณ์เทียบเท่ากับการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา

สารสกัดสารภีทุกระดับความเข้มข้น 0.05 – 0.45 % ให้ผลยับยั้งเชื้อ *Septoria* sp. ได้มาก โดยมีการยับยั้งการเจริญได้ถึง 70 – 88 %

สารผสมระหว่างยูจินอลตั้งแต่ความเข้มข้น 0.02 % ขึ้นไปกับสารสกัดสารภีตั้งแต่ 0.05 – 0.45 % มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อราเพิ่มสูงขึ้นแตกต่างจากสารยูจินอลเดี่ยวๆ ที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สารผสมยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.02 % ร่วมกับสารสกัดสารภีที่ความเข้มข้น 0.45 % ยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.06 % ร่วมกับสารสกัดสารภีที่ความเข้มข้น 0.15 % - 0.45 % และกลุ่มสารผสมยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.18 % ร่วมกับสารสกัดสารภีช่วงความเข้มข้น 0.05 – 0.45 % ให้ผลการยับยั้งได้สมบูรณ์เทียบเท่ากับสารยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.18 % และสารเคมีกำจัดเชื้อรา

ในส่วนของสารสกัดหนอนตายหยากที่ระดับความเข้มข้น 0.05 – 0.45 % สามารถยับยั้งเชื้อ *Septoria* sp. เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญต่อเชื้อราอยู่ในช่วง 40 – 55 %

เมื่อใช้สารผสมระหว่างยูจินอลที่ระดับความเข้มข้น 0.02 และ 0.06 % ร่วมกับหนอนตายหยากที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % จะทำให้ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราลดลง แต่เมื่อใช้หนอนตายหยากที่ความเข้มข้น 0.45 % ผสมร่วมกับยูจินอลที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าวจะทำให้เพิ่มเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา โดยที่สารผสมยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.06 % ร่วมกับสารสกัดหนอนตายหยากให้ผลยับยั้งได้มากเท่ากับสารเคมี ส่วนสารผสมของสารยูจินอลที่เข้มข้นถึง 0.18 % ร่วมกับสารสกัดหนอนตายหยากที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.05 % ขึ้นไปจึงจะสามารถยับยั้งเชื้อได้อย่างสมบูรณ์

สารสกัดสาบเสือที่ระดับความเข้มข้น 0.05 – 0.45 % สามารถยับยั้งเชื้อ *Septoria* sp. ได้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญต่อเชื้อราอยู่ในช่วง 47 – 58 %

สารผสมระหว่างยูจินอลกับสารสกัดสาบเสือทุกระดับความเข้มข้นของสารทั้งสองไม่ทำให้เกิดการยับยั้งการเจริญเชื้อรา *Septoria* sp. เพิ่มมากนัก เมื่อเทียบกับสารยูจินอลเดี่ยวๆ (ตาราง 3)

ตาราง 3 เปอร์เซนต์การยับยั้งของสาร ยูจินอล สารกี้ หนอนตายหยาก สาบเลื้อ สารผสม ยูจินอล กับสารกี้ สารผสม ยูจินอล กับหนอนตายหยาก และสารผสม ยูจินอล กับสาบเลื้อ ต่อการเจริญของ เชื้อรา *Septoria* sp.

สาร	ความเข้มข้น(%)	% การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
CONTROL	0.00	0.00 q *
สารเคมีกำจัดเชื้อรา	0.25	100.00 a
สารเคมีกำจัดแมลง	0.20	49.50 mnop
สารเคมีกำจัดเชื้อรา + สารเคมีกำจัดแมลง	0.25 + 0.20	100.00 a
ยูจินอล	0.02	53.70 klmno
	0.06	77.92 cde
	0.18	100.00 a
สารกี้	0.05	87.54 bc
	0.15	70.36 efgh
	0.45	71.74 efg
ยูจินอล + สารกี้	0.02 + 0.05	76.80 def
	0.02 + 0.15	93.34 ab
	0.02 + 0.45	100.00 a
	0.06 + 0.05	87.44 bc
	0.06 + 0.15	100.00 a
	0.06 + 0.45	100.00 a
	0.18 + 0.05	100.00 a
	0.18 + 0.15	100.00 a
	0.18 + 0.45	100.00 a
หนอนตายหยาก	0.05	40.37 p
	0.15	46.04 op
	0.45	54.85 klmno

ตารางที่ 3 (ต่อ)

สาร	ความเข้มข้น(%)	% การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
ยูจินอล + หนอนตายหยาก	0.02 + 0.05	49.75 mnop
	0.02 + 0.15	67.15 fgghi
	0.02 + 0.45	78.05 cde
	0.06 + 0.05	56.67 jklmn
	0.06 + 0.15	76.80 def
	0.06 + 0.45	98.97 a
	0.18 + 0.05	100.00 a
	0.18 + 0.15	100.00 a
	0.18 + 0.45	100.00 a
สาบเสือ	0.05	47.64 nop
	0.15	55.56 klmnno
	0.45	57.92 ijklm
ยูจินอล + สาบเสือ	0.02 + 0.05	55.09 klmnno
	0.02 + 0.15	51.70 lmon
	0.02 + 0.45	49.77 mnop
	0.06 + 0.05	62.35 ghijk
	0.06 + 0.15	60.42 hijkl
	0.06 + 0.45	62.50 ghijk
	0.18 + 0.05	65.59 ghij
	0.18 + 0.15	62.65 ghijk
	0.18 + 0.45	86.89 bcd

Control คือ ethanol ความเข้มข้น 8% และ Tween 80 ความเข้มข้น 0.2 %

* อักษรต่างกันมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha \leq 0.05$

1.3 ความสามารถของสารยูจินอล สารกัทรี หนอนตายหยาก สาบเสือ สารผสมยูจินอลกับสารกัทรี สารผสมยูจินอลกับหนอนตายหยาก และสารผสมยูจินอลกับสาบเสือ ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Cladosporium* sp. (ตาราง 4) ได้ผลดังนี้

สารยูจินอลเดี่ยวๆ ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของ *Cladosporium* sp. ได้สมบูรณ์ถึงแม้จะมีความเข้มข้นถึง 0.18 % แล้วก็ตาม และสามารถยับยั้งได้สูงสุดราว 76 %

สารสกัดสารกัทรีมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *Cladosporium* sp. ได้ไม่แตกต่างกันในระดับความเข้มข้นที่สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การยับยั้งอยู่ในช่วง 42 – 49 %

สารผสมระหว่างยูจินอลตั้งแต่ความเข้มข้น 0.02 – 0.18 % ร่วมกับสารสกัดสารกัทรี 0.05 – 0.45 % ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของ *Cladosporium* sp. ได้สมบูรณ์เมื่อเทียบกับสารเคมีกำจัดเชื้อรา การยับยั้งมีลักษณะเพิ่มขึ้นจากสารยูจินอลเดี่ยวๆ ไม่มากนัก อย่างไรก็ตาม สารผสมยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.18 % ร่วมกับสารสกัดสารกัทรีที่ความเข้มข้น 0.05 – 0.45 % ให้แนวโน้มการยับยั้งได้สูงกว่าสองกลุ่มแรกโดยมีความสามารถยับยั้งได้สูงสุดราว 88 %

สารสกัดหนอนตายหยากที่ความเข้มข้น 0.05 % สามารถยับยั้งเชื้อราดังกล่าวได้เพียง 17 % แต่เมื่อความเข้มข้นเพิ่มถึง 0.45 % สามารถยับยั้งได้ 56 % ซึ่งในแต่ละความเข้มข้นความสามารถในการยับยั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สารผสมของยูจินอลที่ระดับความเข้มข้น 0.02 – 0.06 % ร่วมกับสารสกัดหนอนตายหยากที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % ให้การยับยั้งการเจริญต่อเชื้อราได้ใกล้เคียงกับสารยูจินอลเดี่ยวๆ สารผสมยูจินอลตั้งแต่ 0.02 – 0.06 % ร่วมกับสารสกัดหนอนตายหยากที่ความเข้มข้น 0.15 – 0.45 % ให้ผลยับยั้งเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามสารผสมยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.18 % ร่วมกับสารสกัดหนอนตายหยากทุกระดับความเข้มข้น (0.05 – 0.45 %) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้เพิ่มขึ้นและใกล้เคียงกับหรือเทียบเท่ากับสารเคมีกำจัดเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าสารทั้งสองนี้เสริมฤทธิ์ซึ่งกันและกันได้ ในทุกๆ ความเข้มข้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สารสกัดสาบเสือตั้งแต่ 0.05 – 0.45 % ในแต่ละความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสามารถยับยั้งได้ตั้งแต่ 23 – 63 %

เมื่อผสมยูจินอลที่ความเข้มข้น 0.02 กับ สารสกัดสาบเสือที่ความเข้มข้น 0.05 – 0.15 % พบว่าการยับยั้งเชื้อราไม่เพิ่มมากขึ้นไปจากสารยูจินอลเดี่ยวๆ ในส่วนของสารผสมยูจินอลกับสารสกัดสาบเสือในส่วนที่เหลือทั้งหมด สามารถให้การยับยั้งเชื้อราเพิ่มขึ้น ทั้งนี้พบว่าเฉพาะสารผสมยูจินอล 0.18 % ร่วมกับสารสกัดสาบเสือที่ความเข้มข้น 0.05 – 0.45 % ให้การยับยั้งได้สมบูรณ์เท่ากับสารเคมีกำจัดเชื้อรา

ตาราง 4 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งของสาร ยูจินอล สารกี้ หนอนตายหยาก สาบเสือ สารผสม ยูจินอล กับสารกี้ สารผสม ยูจินอล กับหนอนตายหยาก และสารผสม ยูจินอล กับสาบเสือ ต่อการเจริญของ เชื้อรา *Cladosporium* sp.

สาร	ความเข้มข้น(%)	% การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
CONTROL	0.00	0.00 t
สารเคมีกำจัดเชื้อรา	0.25	100.00 a
สารเคมีกำจัดแมลง	0.20	28.95 r
สารเคมีกำจัดเชื้อรา + สารเคมีกำจัดแมลง	0.25 + 0.20	100.00 a
ยูจินอล	0.02	43.70 nop
	0.06	53.00 klm
	0.18	75.62 ef
สารกี้	0.05	41.69 op
	0.15	49.45 lmno
	0.45	49.45 lmno
ยูจินอล + สารกี้	0.02 + 0.05	53.12 klm
	0.02 + 0.15	51.22 klmn
	0.02 + 0.45	22.27 rs
	0.06 + 0.05	59.84 ijk
	0.06 + 0.15	55.31 jkl
	0.06 + 0.45	43.74 nop
	0.18 + 0.05	86.43 cd
	0.18 + 0.15	77.01 ef
หนอนตายหยาก	0.05	17.39 s
	0.15	30.96 qr
	0.45	56.51 jkl

ตารางที่ 4 (ต่อ)

สาร	ความเข้มข้น(%)	% การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
ยูจินอล + หนอนตายหยาก	0.02 + 0.05	45.71 mnop
	0.02 + 0.15	77.56 def
	0.02 + 0.45	71.26 efgh
	0.06 + 0.05	43.03 nop
	0.06 + 0.15	78.19 de
	0.06 + 0.45	73.01 efg
	0.18 + 0.05	93.03 abc
	0.18 + 0.15	97.69 a
	0.18 + 0.45	96.54 ab
สาบเสือ	0.05	22.75 rs
	0.15	49.58 lmno
	0.45	63.08 hij
ยูจินอล + สาบเสือ	0.02 + 0.05	38.35 pq
	0.02 + 0.15	46.04 mnop
	0.02 + 0.45	68.85 fghi
	0.06 + 0.05	66.16 ghi
	0.06 + 0.15	72.89 efg
	0.06 + 0.45	88.55 bc
	0.18 + 0.05	100.00 a
	0.18 + 0.15	100.00 a
	0.18 + 0.45	100.00 a

Control คือ ethanol ความเข้มข้น 8% และ Tween 80 ความเข้มข้น 0.2 %

* อักษรต่างกันมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha \leq 0.05$

2. การทดสอบอายุการเก็บของสารผสมยูจินอล กับสารภี และ สารผสมยูจินอล กับหนอนตาย หยาก ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืช

2.1 แสงต่ออายุการเก็บสาร

2.1.1 การทดสอบผลของแสงต่ออายุการเก็บสารผสม ยูจินอล กับสารภี

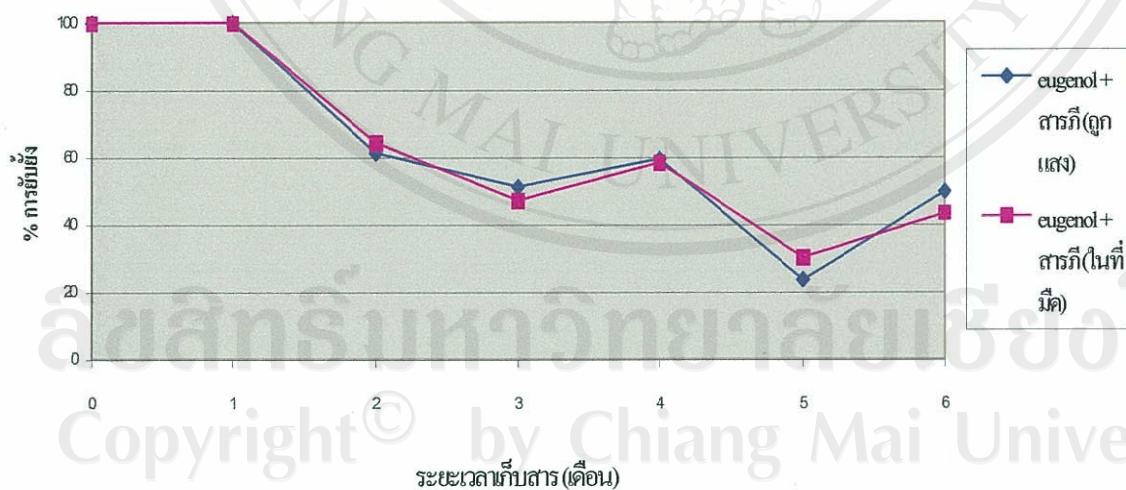
ทำการวัดความสามารถในการยับยั้งการเจริญของสารผสม ยูจินอล กับสารภี ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Cladosporium cladosporioides* ในแต่ละเดือนนาน 6 เดือน เมื่อเก็บไว้ที่ 2 สภาวะที่แตกต่างกัน คือสภาวะที่สารผสมได้รับแสง กับสภาวะเก็บในที่มืด

โดยทั่วไปสารผสมยูจินอลกับสารภี ทั้งที่ถูกแสงและในที่มืด มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญเชื้อราใกล้เคียงกันในแต่ละเดือนหรือไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในเดือนที่ 3 ซึ่งมีความแตกต่างกันบ้างทางสถิติ (ตาราง 5 และ ภาพ 9) โดยสารผสมยูจินอลกับสารภี ที่เก็บในทั้ง 2 สภาวะ สามารถยับยั้งการเจริญได้สมบูรณ์ได้ในช่วงเดือนแรก ความสามารถของสารผสมทั้ง 2 สภาวะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเข้าสู่เดือนที่ 2 โดยสารที่เก็บในที่มืดลดเหลือ 64.27% ส่วนสารผสมยูจินอลกับสารภีถูกแสงลดเหลือ 61.29 % แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และในช่วงระยะเวลาเก็บที่เหลือ ฤทธิ์ของสารผสมยังคงลดต่ำลงด้วยอัตราที่ช้ากว่าช่วงเดือนที่ 2 โดยความสามารถในการยับยั้งเชื้อราทดสอบลดต่ำลงอยู่ในช่วง 43 – 50 %

ตาราง 5 ผลของแสงต่ออายุการเก็บของสารผสมยูจินอล กับสารสกัด

สารผสม	สภาวะการเก็บ	% การยับยั้งการเจริญเชื้อราตามระยะเวลา (เดือน)						
		0	1	2	3	4	5	6
ยูจินอล + สารสกัด	แสง	100	100	61.29	51.32	59.61	23.67	49.79
		a*	a	bc	cd	bcd	f	de
ยูจินอล + สารสกัด	มืด	100	100	64.27	47.23	58.45	30.14	43.2
		a	a	b	e	bcd	f	e

* อักษรต่างกันมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha \leq 0.05$



ภาพ 9 การยับยั้งของสารผสมยูจินอล กับสารสกัดเนื่องจากแสง

2.1.2 การทดสอบผลของแสงต่ออายุการเก็บสารผสมยูจินอล กับหนอนตาย

หยาก

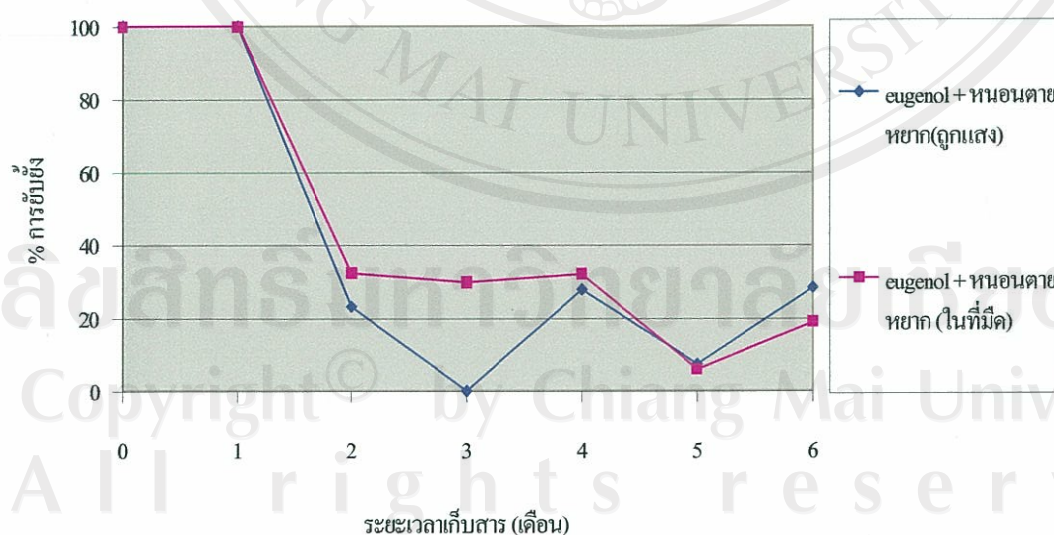
ทำการวัดความสามารถในการยับยั้งการเจริญของสารผสมยูจินอล ร่วมกับ สารสกัดหนอนตายหยาก ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Cladosporium cladosporioides* ในแต่ละ เดือนนาน 6 เดือน เมื่อเก็บไว้ที่ 2 สภาวะที่แตกต่างกัน คือสภาวะที่สารผสมได้รับแสง กับสภาวะเก็บ ในที่มืด

ความสามารถในการยับยั้งการเจริญของสารผสมระหว่างยูจินอล ร่วมกับ สารสกัดหนอนตายหยาก ที่เก็บในทั้ง 2 สภาวะ ยังคงสามารถยับยั้งการเจริญได้สมบูรณ์ได้ในช่วง เดือนแรก เช่นเดียวกับสารผสมระหว่างยูจินอล ร่วมกับสารสกัดสารสกัด แต่ในเดือนที่ 2 ความสามารถในการยับยั้งการเจริญลดต่ำลงอย่างรวดเร็วซึ่งมีค่าการยับยั้งเหลือเพียง 32.33 % ในกรณีที่เก็บในที่ มืด และยิ่งลดต่ำกว่าลงไปอีกในกรณีที่ถูกแสง (ตาราง 6 และ ภาพ 10) ในช่วงระยะเวลาที่เหลือนพบ ว่าการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการยับยั้งเชื้อราของทั้ง 2 สภาวะ ไม่ค่อยเหมาะสม อย่างไรก็ตามสารผสมยูจินอล กับหนอนตายหยากในสภาวะที่ถูกแสง มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปมาก การยับยั้งลดต่ำลงถึง 28.34 % ขณะที่สารผสมยูจินอล กับหนอนตายหยากในสภาวะไม่ถูกแสงมีลักษณะ ต่ำกว่าในสภาวะถูกแสงเล็กน้อย โดยมีความสามารถในการยับยั้งลงมาที่ราว 20 %

ตาราง 6 ผลของแสงต่ออายุการเก็บของสารผสมยูจินอล กับหนอนตายหยาก

สารผสม	สภาวะ การเก็บ	% การยับยั้งการเจริญเชื้อราตามระยะเวลา (เดือน)						
		0	1	2	3	4	5	6
ยูจินอล +	แสง	100	100	23.19	0	27.8	7.4	28.34
หนอนตาย		a	a	cd	f	bc	e	bc
หยาก								
ยูจินอล +	มืด	100	100	32.33	29.73	32.06	5.88	18.88
หนอนตาย		a	a	b	bc	b	ef	d
หยาก								

* อักษรต่างกันมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha \leq 0.05$



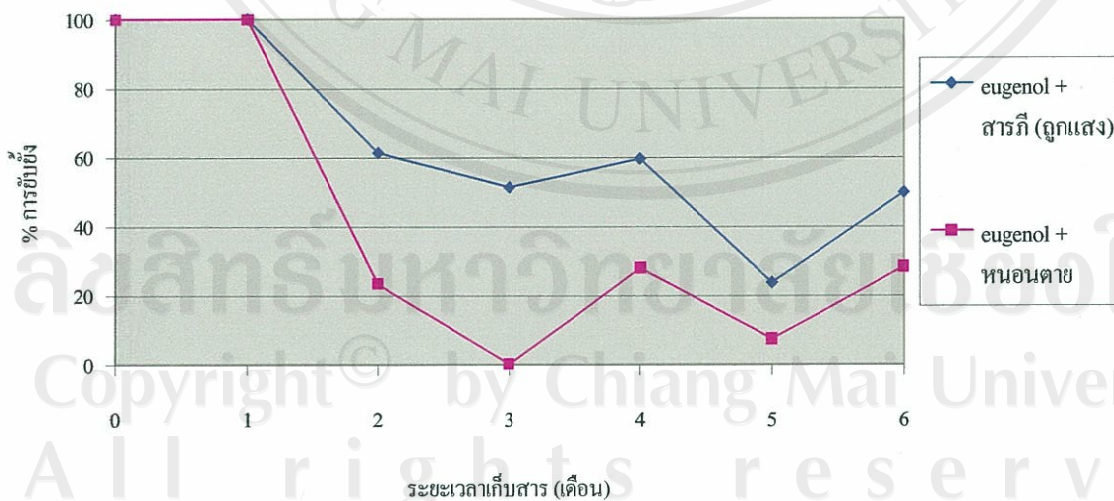
ภาพ 10 การยับยั้งของสารผสมยูจินอล กับหนอนตายหยากเนื่องจากแสง

เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถของสารผสมทั้งสองในการยับยั้งการเจริญเชื้อรา (ตาราง 7 และ ภาพ 11) พบว่าความสามารถยับยั้งของสารผสม ยูจินอล กับหนอนตายหยากและสารผสม ยูจินอล กับสารกัลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงเดือนที่ 2 และมีอัตราช้าลงในช่วงระยะเวลาที่เหลือ ทั้งนี้มีความสามารถในการยับยั้งของสารผสมยูจินอล กับหนอนตายหยากต่ำกว่าสารผสมยูจินอล กับสารกัล ในทุกๆเดือนตั้งแต่เดือนที่ 2 เป็นต้นไปอย่างมีนัยสำคัญ ความแตกต่างปรากฏราว 40 % ในช่วงเดือนที่ 2 – 4 และราว 20 % ในช่วงเดือนที่ 5 – 6 ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าสารผสมยูจินอล กับสารกัลมีความคงฤทธิ์ได้ดีกว่าสารผสมยูจินอล กับหนอนตายหยากโดยตลอด

ตาราง 7 เปรียบเทียบผลยับยั้งของสารผสมยูจีนอล กับสารที และสารผสมยูจีนอล กับหนอนตาย
หยาก

สารผสม	% การยับยั้งการเจริญเชื้อราตามระยะเวลา (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
ยูจีนอล + สารที	100	100	61.29	51.32	59.61	23.67	49.79
ถูกแสง	a*	a	b	c	b	d	c
ยูจีนอล +	100	100	23.19	0	27.8	7.4	28.34
หนอนตายหยาก	a	a	d	f	d	e	d
ถูกแสง							

* อักษรต่างกันมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha \leq 0.05$



ภาพ 11 เปรียบเทียบผลยับยั้งของสารผสมยูจีนอล กับสารที และสารผสมยูจีนอล กับหนอนตาย
หยากในสภาวะที่มีแสง

2.2 อุณหภูมิต่อการยับยั้งการเก็บสาร

2.2.1 การทดสอบผลของอุณหภูมิต่อการยับยั้งการสะสม ยูจีนอล กับสารกัก

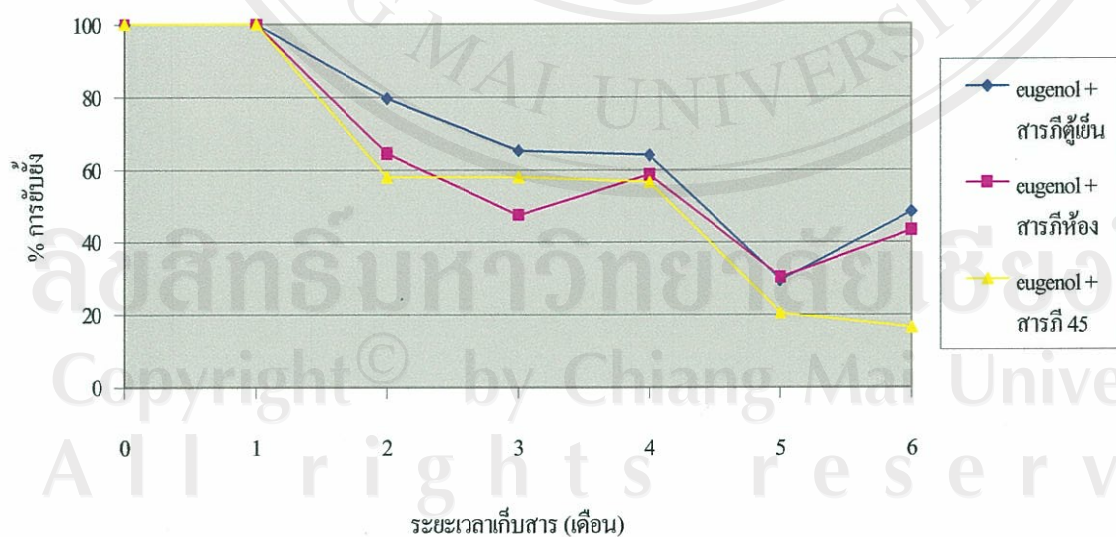
ทำการวัดความสามารถของสารผสมยูจีนอล กับสารกัก ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Cladosporium cladosporioides* ในแต่ละเดือน นาน 6 เดือน เมื่อเก็บไว้ที่ 3 สภาวะที่แตกต่างกัน คือที่อุณหภูมิตู้เย็น ($4-8^{\circ}\text{C}$) อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 45°C

สารผสมยูจีนอล กับสารกัก ในทุกๆสภาวะมีความสามารถยับยั้งเชื้อราลดลงตั้งแต่เดือนที่ 2 เป็นต้นไป (ตาราง 8 และ ภาพ 12) สารผสมที่เก็บในสภาพตู้เย็นและอุณหภูมิห้อง มีการเปลี่ยนแปลงใกล้เคียงกันตั้งแต่เดือนที่ 4 – 6 โดยมีความสามารถลดค่าเหลือราว 30 – 48 % และ 30 – 43 % ตามลำดับ ขณะที่สารผสมที่เก็บไว้ในอุณหภูมิ 45°C มีความสามารถลดลงรวดเร็วกว่าที่เก็บไว้ในสภาวะอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนที่ 5 และ 6 มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อราเหลือเพียง 20.38 % และ 16.41 % ตามลำดับ

ตาราง 8 ผลของอุณหภูมิต่อการเก็บของสารผสมยูจีนอล กับสารกัก

สารผสม	สภาวะ	% การยับยั้งการเจริญเชื้อราตามระยะเวลา (เดือน)						
		การเก็บ	0	1	2	3	4	5
ยูจินอล + สารกัก	ตู้เย็น	100	100	79.51	64.99	63.84	29.39	48.19
	4-8 °C	a	a	b	c	c	g	def
ยูจินอล + สารกัก	ห้อง	100	100	64.27	47.23	58.45	30.14	43.2
		a	a	c	ef	cd	g	f
ยูจินอล + สารกัก	45 °C	100	100	57.78	57.78	56.39	20.38	16.41
		a	a	cde	cde	cde	gh	h

* อักษรต่างกันมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha \leq 0.05$



ภาพ 12 ผลยับยั้งของสารผสมยูจีนอล กับสารกักที่อุณหภูมิต่างๆ

2.2.2 การทดสอบผลของอุณหภูมิต่อการเก็บสารผสมยูจินอล กับหนอนตายหายาก

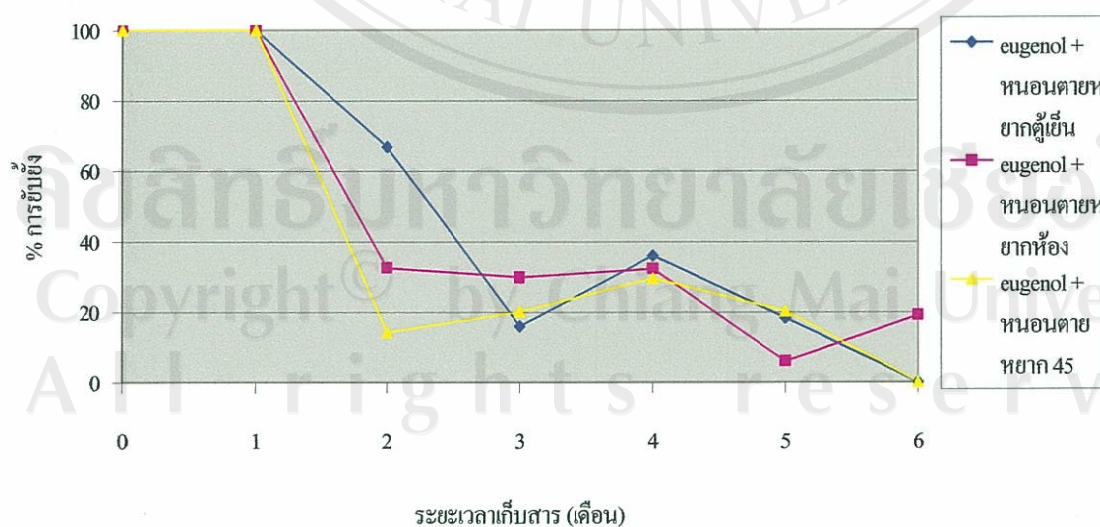
ทำการวัดความสามารถของสารผสมยูจินอล กับหนอนตายหายาก ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Cladosporium cladosporioides* ในแต่ละเดือนนาน 6 เดือน เมื่อเก็บไว้ที่ 3 สภาวะที่แตกต่างกัน คือเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น ($4 - 8^{\circ}\text{C}$) อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 45°C

สารผสมยูจินอล กับหนอนตายหายากในทุกๆ อุณหภูมิ สามารถคงฤทธิ์การยับยั้งได้ในเดือนที่ 1 และลดลงในเดือนที่ 2 แต่สารผสมนี้เมื่อเก็บไว้ในอุณหภูมิตู้เย็นถึงเดือนที่ 2 จะสามารถคงฤทธิ์ได้ดีที่สุด คือ 66.75 % ส่วนสารผสมนี้ที่เก็บในอุณหภูมิห้องและที่ 45°C สามารถลดลงอย่างมากถึง 32.33 % และ 14.21 % ตามลำดับ ในระหว่างเดือนที่ 3 – 6 สารผสมทั้ง 3 อุณหภูมิ ความสามารถในการยับยั้งเชื้อรามีลักษณะลดต่ำลงจนกระทั่งหมดฤทธิ์การยับยั้ง (ตาราง 9 และ ภาพ 13)

ตาราง 9 ผลของอุณหภูมิต่อการเก็บของสารผสมยูจีนอล กับหนอนตายหยาก

สารทดสอบ	สภาวะ	% การยับยั้งการเจริญเชื้อราตามระยะเวลา (เดือน)						
		การเก็บ	0	1	2	3	4	5
ยูจีนอล +	ตู้เย็น	100	100	66.75	15.82	35.8	18.26	0
หนอนตายหยาก	4-8 °C	a*	a	b	efg	c	defg	h
ยูจีนอล +	ห้อง	100	100	32.33	29.73	32.06	5.88	18.88
หนอนตายหยาก		a	a	cd	cde	cd	gh	defg
ยูจีนอล +	45 °C	100	100	14.21	19.99	29.39	20.15	0
หนอนตายหยาก		a	a	fg	defg	cde	def	h

* อักษรต่างกันมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha \leq 0.05$



ภาพ 13 ผลยับยั้งของสารผสมระหว่างยูจีนอล กับหนอนตายหยากที่อุณหภูมิต่างๆ

เมื่อเปรียบเทียบสารผสมทั้ง 2 ชนิด คือสารผสมยูจินอล กับสารกฤษ และยูจินอลกับ
 หนอนตายหยาก ที่เก็บในสถานะเดียวกันที่อุณหภูมิสูง พบว่าสารผสมทั้งสองสามารถคงฤทธิ์การ
 ยับยั้งได้สมบูรณ์ 100 % จนถึงเดือนที่ 1 เท่านั้น แต่สารผสมระหว่างยูจินอล ร่วมกับสารสกัดสารกฤษ
 สามารถคงฤทธิ์ได้ดีกว่า ในทุกๆ เดือนอย่างมีนัยสำคัญ (ตาราง 10 และ ภาพ 14)

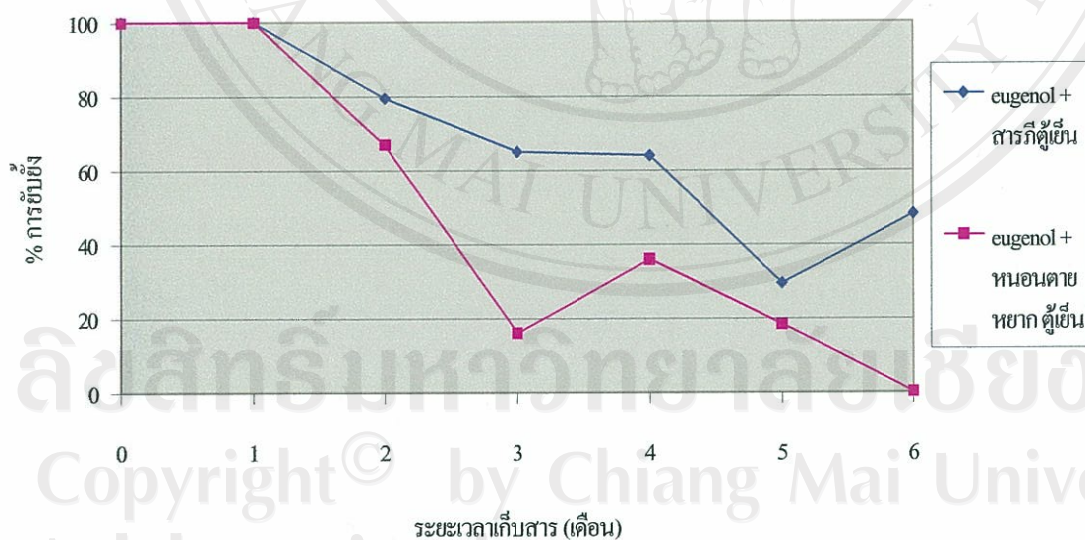


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง 10 เปรียบเทียบผลยับยั้งของสารผสมยูจีนอล กับสารที และสารผสมยูจีนอล กับหนอนตาย
หยาบ

สารผสม	สภาวะ	% การยับยั้งการเจริญเชื้อราตามระยะเวลา (เดือน)						
		0	1	2	3	4	5	6
ยูจีนอล +	ตู้เย็น	100	100	79.51	64.99	63.84	29.39	48.19
สารที	4-8 °C	a*	a	b	bc	bc	ef	cd
ยูจีนอล +	ตู้เย็น	100	100	66.75	15.82	35.8	18.26	0
หนอนตายหยาบ	4-8 °C	a	a	b	fg	de	f	g

* อักษรต่างกันมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha \leq 0.05$



ภาพ 14 เปรียบเทียบผลยับยั้งของสารผสมยูจีนอล กับสารที และสารผสมยูจีนอล กับหนอนตาย
หยาบ