

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



236060

ประสิทธิภาพของเชื้อราสาเหตุโรคแมลงในกาบควบคุมแมลงที่ชาวไร่เรือน

ศิริฉุภา คัมภีโร

จินนาศาสตรมหาบัณฑิต

(เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชากีฏวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เมษายน 2554



ประสิทธิภาพของเชื้อราสาเหตุโรคแมลงในการควบคุมแมลงหีขาวโรงเรือน

สิริญา คัมภีโร



วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชากีฏวิทยา

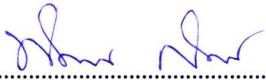
บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เมษายน 2554

ประสิทธิภาพของเชื้อราสาเหตุโรคแมลงในการควบคุมแมลงหีขาวโรงเรือน

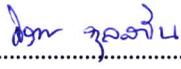
สิริญา คัมภีโร

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชากีฏวิทยา

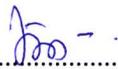
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

นางพิมพ์พรณ สมมาตย์

.....กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร.จิราพร กุลสาริน

.....กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาตี ตั้งระเบียบ

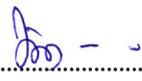
.....กรรมการ

อาจารย์ ดร.เขวาลักษณ์ จันทร่บาง

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.จิราพร กุลสาริน

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาตี ตั้งระเบียบ

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

อาจารย์ ดร.เขวาลักษณ์ จันทร่บาง

21 เมษายน 2554

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ ดร. จิราพร กุลสาริน ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความรู้ คำปรึกษาและคำแนะนำ อีกทั้งยังให้การอบรม และช่วยเหลือในทุกเรื่อง รวมถึงตรวจแก้ไขจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาลี ตั้งระเบียบ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่กรุณาให้ความรู้และคำแนะนำต่าง ๆ เทคนิคในการใช้ เชื้อรากำจัดแมลง ตลอดระยะเวลาการดำเนินการทดลอง รวมทั้งให้ความอนุเคราะห์เชื้อราสาเหตุ โรคแมลง ในการทดสอบ และคอยช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์

กราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.เยาวลักษณ์ จันทรวงศ์ ที่ให้ความรู้และคำแนะนำในการวางแผนการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการทำวิทยานิพนธ์

กราบขอบพระคุณ คุณพิมพ์พรณ สมมาตย์ ที่ให้ความรู้และคำแนะนำเกี่ยวกับเชื้อรากำจัด แมลง ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงที่ได้สนับสนุนงบประมาณในการทำ วิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ เชื้อราในการศึกษาครั้งนี้

กราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยาและโรคพืช คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ และแนะนำในการทำ วิทยานิพนธ์ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ภาควิชาทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน เพื่อให้วิทยานิพนธ์สำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ทุกท่านที่ช่วยเหลือและคอยให้กำลังใจตลอดการทำวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ที่คอยสนับสนุนทาง การศึกษา ช่วยเหลือ ชี้แนะ และให้กำลังใจเสมอมา

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ประสิทธิภาพของเชื้อราสาเหตุโรคแมลงในการควบคุมแมลงหีขาวโรงเรือน	
ผู้เขียน	นางสาวสิริญา คัมภีโร	
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) กัญญาวิทยา	
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.จิราพร กุลสาริน ผศ.ดร.มาลี ตั้งระเบียบ อ.ดร.เยาวลักษณ์ จันทร์บาง	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

236060

การใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชนับเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมและปลอดภัยจากสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช การคัดเลือกและทดสอบเชื้อราสาเหตุโรคแมลงในการควบคุมแมลงหีขาวโรงเรือน (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) ที่เป็นแมลงศัตรูของพืชในวงศ์พริก-มะเขือ ได้ดำเนินการในห้องปฏิบัติการ โดยการนำเชื้อราสาเหตุโรคแมลงสายพันธุ์ไทยจำนวน 5 สกุล 17 ชนิด 29 ไอโซเลท มาทดสอบการเกิดโรคกับแมลงหีขาวโรงเรือน ด้วยวิธีการพ่นสปอร์แขวนลอยที่ระดับความเข้มข้น 1×10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร บนตัวอ่อนแมลงหีขาวโรงเรือนวัยที่ 2 พบว่ามีเชื้อราเพียง 3 สกุล 6 ชนิด 6 ไอโซเลท ที่สามารถทำให้ตัวอ่อนแมลงหีขาวโรงเรือนตายได้ โดยมีอัตราการตายระหว่าง 3.85-92.44 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Paecilomyces tenuipes* ไอโซเลท 6073 สามารถก่อโรคกับตัวอ่อนแมลงหีขาวโรงเรือน มีอัตราการตายสูงสุดเท่ากับ 92.44 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* ไอโซเลท BCC 4849 มีการตายเท่ากับ 72.67 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาทดสอบความรุนแรงของเชื้อราที่ระดับความเข้มข้น 1×10^2 , 1×10^4 , 1×10^6 , 1×10^7 และ 1×10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร พบว่า เชื้อรา *P. tenuipes* ไอโซเลท 6073 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 2.219×10^6 สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีค่า LT_{50} ที่ระดับความเข้มข้น 10^6 สปอร์ต่อมิลลิลิตร เท่ากับ 2.48 วัน และเชื้อรา *M. anisopliae* ไอโซเลท BCC 4849 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 1.005×10^7 สปอร์ต่อมิลลิลิตร

236060

มีค่า LT_{50} ที่ระดับความเข้มข้น 10^7 สปอร์ต่อมิลลิลิตร เท่ากับ 4.03 วัน และเมื่อนำเชื้อรา *P. tenuipes* ไอโซเลท 6073 มาทดสอบเพื่อกำจัดแมลงหีขาวโรงเรือนในสภาพแปลงปลูก พบว่า เชื้อราสามารถก่อโรคได้ 74.36 เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นเชื้อ 1 สัปดาห์ สำหรับการศึกษาคงทนของเชื้อราบนใบแดงกวา และมะเขือเทศ หลังการพ่นเชื้อรา *P. tenuipes* ไอโซเลท 6073 ที่ความเข้มข้น 1×10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร พบว่า โคนิเดียมสามารถมีชีวิตคงทนบนใบแดงกวาและมะเขือเทศได้หลังจากพ่นเชื้อไปแล้ว 18 วัน สามารถเข้าก่อโรคกับตัวอ่อนแมลงหีขาวโรงเรือนวัยที่ 1 หลังจากพ่นเชื้อบนใบแดงกวา และมะเขือเทศวันที่ และที่ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน โดยบนใบแดงกวามีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 86.67, 83.33, 77.78, 65.56, 46.67 และ 26.67 เปอร์เซ็นต์ มีค่า LT_{50} เท่ากับ 5.07, 5.16, 6.95, 8.54, 11.42 และ 16.42 วัน ตามลำดับ ส่วนบนใบมะเขือเทศ พบการตาย 85.56, 81.11, 72.22, 61.11, 43.33 และ 17.78 เปอร์เซ็นต์ มีค่า LT_{50} เท่ากับ 5.57, 6.21, 9.81, 10.4, 13.97 และ 20.75 วัน ดังนั้น แสดงว่าเชื้อรา *P. tenuipes* ไอโซเลท 6073 มีศักยภาพในการนำไปใช้ควบคุมแมลงหีขาวโรงเรือนได้เป็นอย่างดี

Thesis Title	Efficiency of Entomopathogenic Fungi in Controlling Greenhouse Whitefly, <i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westwood	
Author	Miss Siriya Kumpiro	
Degree	Master of Science (Agriculture) Entomology	
Thesis Advisory Committee	Assoc. Prof. Dr. Jiraporn Kulsarin	Advisor
	Asst. Prof. Dr. Malee Thungrabeab	Co-advisor
	Lect. Dr. Yaowaluk Chanbang	Co-advisor

ABSTRACT

236060

The application of microbial agents in controlling insect pests is an appropriate alternative method which is safe from chemical insecticides. Selection and test of entomopathogenic fungi to control greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood), an insect pest of plants in family Solanaceae, were conducted in laboratory condition. Entomopathogenic fungi at concentration of 1×10^8 spores/ml from 29 isolates of 17 species in 5 genera were applied on the second instar nymphs of greenhouse whitefly. The result revealed that only 6 isolates of 6 species in 3 genera had ability to kill the greenhouse whitefly with mortality rate between 3.85-92.44 %. *Paecilomyces tenuipes* isolate 6073 was the most effective isolate to control the second instar nymphs of greenhouse whitefly with the mortality of 92.44% followed by those of *Metarhizium anisopliae* isolate BCC 4849 was 72.67%. Virulence test of the fungi were carried out at concentrations of 1×10^2 , 1×10^4 , 1×10^6 , 1×10^7 and 1×10^8 spores/ml. The result revealed that LC_{50} of *P. tenuipes* isolate 6073 was 2.219×10^6 spores/ml and LT_{50} at concentration of 1×10^6 spores/ml was 2.48 days while the LC_{50} of *M. anisopliae* isolate BCC 4849 was 1.005×10^7 spores/ml and LT_{50} at concentration of 1×10^7 spores/ml was 4.03 days. *P. tenuipes* isolate 6073 were also tested to control greenhouse whitefly in field condition and 74.36 % of control was observed after 1 week of application. *P. tenuipes* isolate 6073 could

236060

survive and persist on cucumber and tomato leaves for 18 days after application of 1×10^8 spores/ml, and conidia of the fungus could infect first instar nymphs of greenhouse whitefly within 15 days. Persistent of *P. tenuipes* isolate 6073 on cucumber leaf after spraying, 3, 6, 9, 12 and 15 days were prepared and first instar of whitefly nymphs were introduced on leaves. The results showed that percentage mortality were 86.67, 83.33, 77.78, 65.56, 46.67 and 26.67, LT_{50} values were 5.07, 5.16, 6.95, 8.54, 11.42 and 16.42 days on cucumber leaf, while those on tomato leaf were 85.56, 81.11, 72.22, 61.11, 43.33 and 17.78, LT_{50} values were 5.57, 6.21, 9.81, 10.40, 13.97 and 20.75 days respectively. Hence, *P. tenuipes* isolate 6073 was a potential microbial agent using for the control of greenhouse whitefly.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	๗
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
สารบัญตารางผนวก	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	22
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์การทดลอง	30
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	47
เอกสารอ้างอิง	49
ภาคผนวก	54
ภาคผนวก ก	55
ภาคผนวก ข	57
ภาคผนวก ค	59
ประวัติผู้เขียน	70

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	การจัดจำแนกเชื้อราสาเหตุโรคแมลง (Classification of entomopathogenic fungi)	7
2	ตัวอย่างเชื้อราสาเหตุโรคแมลงที่สำคัญในการก่อโรครักกับแมลงและไร	10
3	เชื้อราสาเหตุโรคแมลงที่ใช้ทดสอบ	23
4	เปอร์เซ็นต์การตายของแมลงหิวข้าวโดยเชื้อราที่สามารถเข้าก่อโรคได้	38
5	ค่า LC_{50} ของเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> ไอโซเลท 6073 และเชื้อรา <i>M. anisopilae</i> BCC 4849	39
6	ประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงหิวข้าวของเชื้อรา <i>Paecilomyces tenuipes</i> ไอโซเลท 6073 และชีวภัณฑ์กำจัดแมลงหิวข้าวทางการค้าในสภาพโรงเรือน	40

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1 ไข่แมลงหวี่ขาวโรงเรือน	4
2 ลักษณะตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวโรงเรือน	4
3 ตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวโรงเรือน	5
4 ลักษณะสปอร์เชื้อราสกุล <i>Aschersonia</i>	11
5 ลักษณะ conidiophores และ conidia เชื้อราสกุล <i>Beauveria</i>	13
6 ลักษณะเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราสกุล <i>Paecilomyces</i>	14
7 ลักษณะเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราสกุล <i>Verticillium</i>	15
8 การแทงทะลุผ่านผนังลำตัวของเชื้อรา	18
9 กรงตาข่ายเพื่อให้แมลงหวี่ขาวโรงเรือนผสมพันธุ์และวางไข่	22
10 กรงตาข่ายและต้นมะเขือเทศที่ใช้เลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงหวี่ขาวโรงเรือน	22
11 ลักษณะโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคแมลงแต่ละสกุล	24
12 ส่วนประกอบทำอาหารเลี้ยงเชื้อรา และประเภทของอาหารเลี้ยงเชื้อรา	25
13 การล้างสปอร์เชื้อราเพื่อการทดสอบ	26
14 อุปกรณ์การคำนวณความเข้มข้นของสปอร์เชื้อรา	26
15 อุปกรณ์ฉีดพ่นสารแขวนลอยสปอร์เชื้อรา	27
16 อุปกรณ์ให้ความชื้นหลังการพ่นเชื้อราบนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวโรงเรือน	27
17 ต้นมะเขือเทศและแตงกวาเตรียมงานทดสอบ	29
18 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความคงทนของเชื้อรา <i>Paecilomyces tenuipes</i>	29
19 วงจรชีวิตของแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>Trialeurodes vaporariorum</i> ที่อุณหภูมิ 28±3 องศาเซลเซียส	31
20 ลักษณะตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวระยะที่ 4	32
21 ลักษณะตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว	33
22 ลักษณะของตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวโรงเรือนหลังจากพ่นสาร 3 วัน	34
23 ลักษณะของตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวโรงเรือนหลังจากพ่นเชื้อรา <i>Paecilomyces tenuipes</i> ที่ 5 และ 7 วัน	35

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
24	ลักษณะแมลงหวี่ขาวที่ถูกปกคลุมด้วยเส้นใยเชื้อราหลังจากฟ้นสปอร์แขวนลอยเชื้อรา 7 วัน	36
25	ลักษณะตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวโรงเรือนหลังจากฟ้นสารแขวนลอยเชื้อรา <i>Paecilomyces tenuipes</i> 1 สัปดาห์	39
26	ลักษณะโคนินเดียของเชื้อราใต้กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์	42
27	ลักษณะโคนินเดียเชื้อรา <i>Paecilomyces tenuipes</i> ไอโซเลท 6073 บนใบพืช	42
28	เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของโคนินเดียเชื้อรา <i>Paecilomyces tenuipes</i> หลังการฟ้นเชื้อบนใบพืช 1 เดือน	43
29	เปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวโรงเรือนวัย 1 ที่เลี้ยงบนใบพืช หลังการฟ้นเชื้อรา <i>Paecilomyces tenuipes</i> ที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน	44
30	ค่า LT_{50} ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวโรงเรือนวัย 1 ที่เลี้ยงบนใบพืชแดงกวางและมะเขือเทศ หลังการฟ้นเชื้อรา <i>Paecilomyces tenuipes</i> ที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน	45
31	ลักษณะตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวโรงเรือนวัย 1 หลังจากอยู่บนใบพืชที่ฟ้นเชื้อรา <i>Paecilomyces tenuipes</i> ได้ 3 วัน	45

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์การตายแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> ที่เชื้อราสาเหตุโรคแมลงสามารถเข้าก่อโรคหลังการพ่นสปอร์แขวนลอยระดับความเข้มข้น 1×10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ระยะเวลา 7 วัน	57
2	เปอร์เซ็นต์การตายแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> หลังการย้ายแมลงเลี้ยงบนใบพืชที่มีเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> หลังการพ่นเชื้อที่เวลาต่างกัน ณ ระดับความเข้มข้น 1×10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร	58
3	ค่า LT_{50} ของเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> บนใบแตงกวาที่มีผลต่ออัตราการตายของแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> หลังจากพ่นเชื้อทันที	59
4	ค่า LT_{50} ของเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> บนใบแตงกวาที่มีผลต่ออัตราการตายของแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> หลังจากพ่นเชื้อที่ 3 วัน	60
5	ค่า LT_{50} ของเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> บนใบแตงกวาที่มีผลต่ออัตราการตายของแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> หลังจากพ่นเชื้อที่ 6 วัน	61
6	ค่า LT_{50} ของเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> บนใบแตงกวาที่มีผลต่ออัตราการตายของแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> หลังจากพ่นเชื้อที่ 9 วัน	62
7	ค่า LT_{50} ของเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> บนใบแตงกวาที่มีผลต่ออัตราการตายของแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> หลังจากพ่นเชื้อที่ 12 วัน	63
8	ค่า LT_{50} ของเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> บนใบแตงกวาที่มีผลต่ออัตราการตายของแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> หลังจากพ่นเชื้อที่ 15 วัน	64
9	ค่า LT_{50} ของเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> บนใบมะเขือเทศที่มีผลต่ออัตราการตายของแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> หลังจากพ่นเชื้อทันที	65
10	ค่า LT_{50} ของเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> บนใบมะเขือเทศที่มีผลต่ออัตราการตายของแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> หลังจากพ่นเชื้อที่ 3 วัน	66
11	ค่า LT_{50} ของเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> บนใบมะเขือเทศที่มีผลต่ออัตราการตายของแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> หลังจากพ่นเชื้อที่ 6 วัน	67

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวก		หน้า
12	ค่า LT_{50} ของเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> บนใบมะเขือเทศที่มีผลต่ออัตราการตายของแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> หลังจากพ่นเชื้อที่ 9 วัน ด้วยโปรแกรม Logit PC	68
13	ค่า LT_{50} ของเชื้อรา <i>P. tenuipes</i> บนใบมะเขือเทศที่มีผลต่ออัตราการตายของแมลงหวี่ขาวโรงเรือน <i>T. vaporariorum</i> หลังจากพ่นเชื้อที่ 12 วัน ด้วยโปรแกรม Logit PC	79