บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเก็บตัวอย่างแมลงที่เป็นโรคตาย และตัวอย่างดินในแปลงปลูกพืชของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่

จากข้อมูลพื้นที่ปลูกพริกของสำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ (2552) พบว่า มีพื้นที่ปลูกพริกทั้งหมด 25 อำเภอ แบ่งเป็น พื้นที่ปลูกพริกนอกโรงเรือน 22 อำเภอ พริกที่ปลูกได้แก่ พริกขี้หนู พริกชี้ฟ้า เป็นต้น (ภาพที่ 11 ก) ส่วนพื้นที่ปลูกพริกในโรงเรือนมีจำนวน 3 อำเภอ คือ อำเภอแม่ริม ปลูกพริกหวาน อำเภอสะเมิง ปลูกพริกพิโรธและพริกหวาน อำเภอฮอด ปลูกพริกหวานและพริกขี้หนู (ภาพที่ 11 ข-ค) เมื่อทำการเก็บข้อมูลปริมาณเพลี้ยไฟในแปลงปลูกพริกนอกโรงเรือนและในโรงเรือน พบว่า ในแปลงปลูกพริกนอกโรงเรือนพบการระบาดของเพลี้ยไฟไม่มากนัก พบการระบาดของเพลี้ยไฟจำนวน 5 ตัวต่อต้น และเกษตรกรผู้ปลูกพริกทำการป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีฆ่าแมลงบ่อยครั้ง ส่งผลให้ไม่พบเพลี้ยไฟที่ตายด้วยเชื้อรา และสภาพอากาศของพื้นที่ปลูกมีความชื้นน้อย ส่วนการปลูกพริกในโรงเรือน พบว่าในฤดูเพาะปลูกปี พ.ศ. 2553 ช่วงเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ที่อำเภอแม่ริม มีการปลูกพริกในโรงเรือนเป็นจำนวนมากถึง 142 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่, 2553) ชนิดของพริกที่ปลูกคือ พริกหวาน ซึ่งเป็นพริกที่มูลค่าสูงกว่าพริกชนิดอื่น ๆ โดยในต้นปี พ.ศ. 2553 พบการระบาดของเพลี้ยไฟเป็นจำนวนมากทั้งบนใบและผลพริกมีจำนวนเฉลี่ยมากกว่า 20 ตัวต่อใบ และ 5 ตัวต่อผล (ภาพที่ 12 ก-ข) แต่ในอำเภอสะเมิงและอำเภอฮอด ไม่พบการระบาดของเพลี้ยไฟ เนื่องจากเกษตรกรพ่นสารเคมีทุก ๆ 5 วัน ดังนั้นผู้ศึกษาจึงเข้าเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟในพื้นที่ปลูกพริกหวานในโรงเรือนที่ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2554 พบว่า มีการปลูกพริกน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2553 เนื่องจากเกิดโรคไวรัสระบาดเป็นจำนวนมากในโรงเรือนปลูกพริก ประกอบกับในช่วงต้นปี พ.ศ. 2554 มีฝนตกลงมาเป็นจำนวนมากและบ่อยครั้ง ทำให้มีความชื้นในดินสูง เมื่อพริกเป็นโรคทำให้มีการระบาดอย่างรวดเร็ว เกษตรกรบางรายจึงทิ้งแปลงปลูกเนื่องจากไม่คุ้มทุนในการป้องกันกำจัดโรค โดยปล่อยให้ต้นพริกเน่าตายในพื้นที่เพาะปลูก ส่งผลทำให้เกิดการสะสมของโรคและแมลงศัตรูในแปลงปลูกพริก จากสาเหตุดังกล่าวเกษตรกรบางรายเลือกปลูกพืชชนิดอื่นแทน ทำให้ปริมาณเพลี้ยไฟลดลง ทั้งนี้อาจเกี่ยวเนื่องกับสภาพอากาศที่มีฝนตกก่อนฤดูกาล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 11 ลักษณะการปลูกพริกของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่

ก. การปลูกพริกในสภาพแปลงนอกโรงเรือน

ข.-ค. การปลูกพริกในโรงเรือน

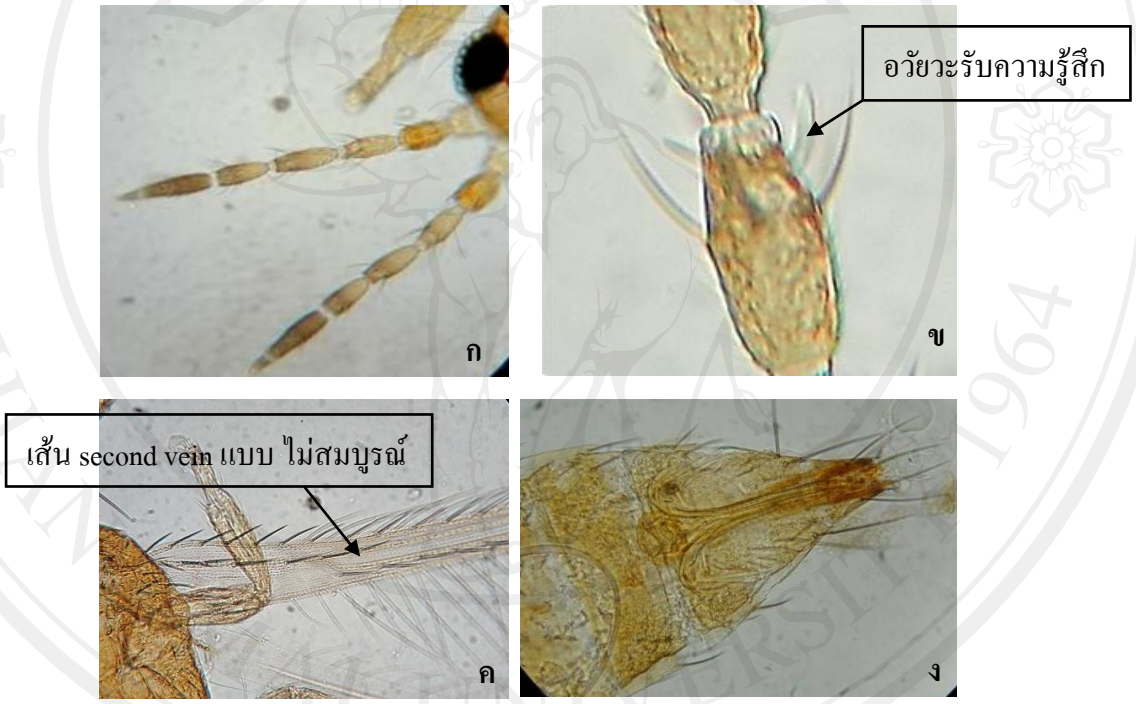
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 12 การระบาดของเพลี้ยไฟบนใบและผลพริก
ก. เพลี้ยไฟทำลายผลอ่อนพริก
ข. ลักษณะของใบพริกที่ถูกเพลี้ยไฟทำลาย

เมื่อนำตัวอย่างเพลี้ยไฟที่เก็บจากแปลงปลูกพริกทั้งในโรงเรือนและนอกโรงเรือมาทำสไลด์และจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ พบว่า เป็นเพลี้ยไฟชนิดเดียวกันคือ เพลี้ยไฟ *Scirtothrips dorsalis* Hood (ภาพที่ 13) อยู่ในอันดับย่อย Terebrantia วงศ์ Thripidae วงศ์ย่อย Thipinae สกุล *Scirtothips* เป็นเพลี้ยไฟขนาดเล็กมาก ประมาณ 0.8 มิลลิเมตร ลำตัวมีสีเหลืองอ่อน ตารวมสีแดงเข้ม ตาเดี่ยวสีแดง มี 3 ตา หนวดมี 8 ปล้องโดยปล้องที่ 3-8 มีสีเข้มกว่า ปล้องที่ 1 และ 2 (ภาพที่ 14 ก) ปล้องที่ 3 และ 4 มีอวัยวะรับความรู้สึกรูปส้อม (ภาพที่ 14 ข) ปีกมีสีเหลืองใสมีเส้นขนบนปีกโดยเฉพาะปีกหน้า (ภาพที่ 14 ค) บริเวณอกปล้องที่ 2 มีริ้วรอยเป็นเส้น ๆ ปรากฏ ส่วนท้องอ้วนรูปร่างคล้ายกระสวย สีเหลืองใส (ภาพที่ 14 ง) ด้านข้างของปล้องท้องด้านบนมีขน 3 เส้น ปรากฏบนกลุ่มขนที่หนาแน่น เพลี้ยไฟชนิดนี้มีชื่อเรียกทั่วไปว่า เพลี้ยไฟพริก หรือเพลี้ยไฟชาสีเหลือง (ศิริณี, 2544)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 13 เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis*

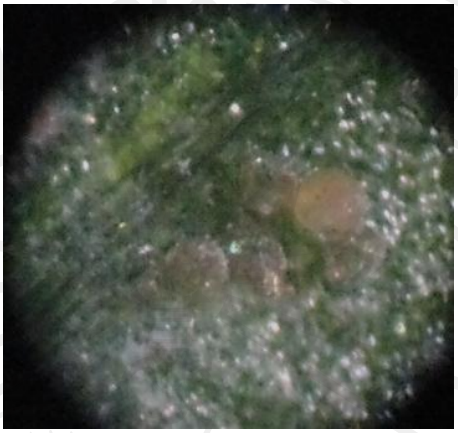


ภาพที่ 14 ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟ *Scirtothrips dorsalis*

ก. ลักษณะของหนวด ข. อวัยวะรับความรู้สึกที่หนวด

ค. ลักษณะของปีกหน้า ง. ลักษณะของส่วนท้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 15 ไข่ของเพลี้ยไฟ *Scirtothrips dorsalis*

ภาพที่ 16 ตัวอ่อนของเพลี้ยไฟ *Scirtothrips dorsalis*

ก. ตัวอ่อนระยะที่ 1 ข. ตัวอ่อนระยะที่ 2 ค. ระยะก่อนเข้าดักแด้ prepupa

ภาพที่ 17 ดักแด้ของเพลี้ยไฟ *Scirtothrips dorsalis*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 18 ตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟ *Scirtothrips dorsalis*

ไข่ของเพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* ในธรรมชาตินั้นไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เมื่อนำส่วนของพืชไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ไข่มีลักษณะนูนใส รูปไข่ หรือรูปไต เมื่อไข่เจริญใกล้ฟัก เป็นตัวอ่อน จะมีจุดกำเนิดตาสีแดง 2 จุดเกิดขึ้น (ภาพที่ 15) ตัวอ่อนระยะที่หนึ่ง มีสีขาวใสตารวมสีแดงเห็นได้ชัดเจน หนวดมี 8 ปล้อง ส่วนอกใหญ่กว่าส่วนท้อง ซึ่งมีลักษณะเรียวเล็กลงจากปล้องแรกไปสู่ปล้องสุดท้าย (ภาพที่ 16 ก) ตัวอ่อนระยะที่สอง ตัวอ่อนระยะนี้มีขนาดใหญ่ขึ้น สีของลำตัวเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้ม ตารวมมีสีแดงเข้ม หนวดมี 8 ปล้องลักษณะเรียวยาว มีการเคลื่อนไหวรวดเร็ว (ภาพที่ 16 ข) ระยะก่อนเข้าดักแด้ ระยะนี้ตัวอ่อนจะเคลื่อนไหวช้าลง หนวดชี้ตรงไปข้างหน้า บริเวณอกปล้องที่ 2 และ 3 มีแผ่นปีกสั้น ๆ ยื่นออกมาปล้องละ 1 คู่ ยาวเกือบถึงส่วนท้องปล้องที่ 3 ระยะนี้เพลี้ยไฟจะไม่กินอาหาร (ภาพที่ 16 ค) ระยะดักแด้ ในระยะนี้หนวดของเพลี้ยไฟจะงอชี้กลับไปด้านหลังเหนือศีรษะ ยาวไปถึงปล้องอกปล้องแรก ตารวมสีแดงใหญ่ แผ่นปีกทั้งสองคู่ยาวเกือบถึงปล้องท้องปล้องที่ 8 ปลายท้องแหลม รูปร่างอ้วนใหญ่ ระยะนี้ไม่กินอาหาร (ภาพที่ 17) ตัวเต็มวัย มีสีเหลือง หนวด 8 ปล้องขนาดไล่เลี่ยกัน ยกเว้นปล้องที่ 7 และ 8 เรียวเล็กลงแยกจากกันไม่ชัดเจน ตารวมมีสีแดงเข้ม ขนาดใหญ่ มีตาเดี่ยว 3 ตา (ภาพที่ 18) เพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* เป็นเพลี้ยไฟชนิดเดียวที่พบว่าเข้าทำลายพริกในประเทศไทย นอกจากนี้ Weintraub (2007) รายงานว่า *S. dorsalis* เป็นแมลงศัตรูชนิดใหม่ที่เข้าทำลายพริกหวานในประเทศอิสราเอล นอกจากนี้ ยังพบเพลี้ยไฟชนิดอื่นได้แก่ *Frankliniella occidentalis* (Pergande), *Thrips tabaci* Lindeman และ *Thrips palmi* Karny ในประเทศอื่น ๆ คือ ประเทศอิตาลี พบเพลี้ยไฟ 2 ชนิด ได้แก่ *F. occidentalis* และ *T. tabaci*

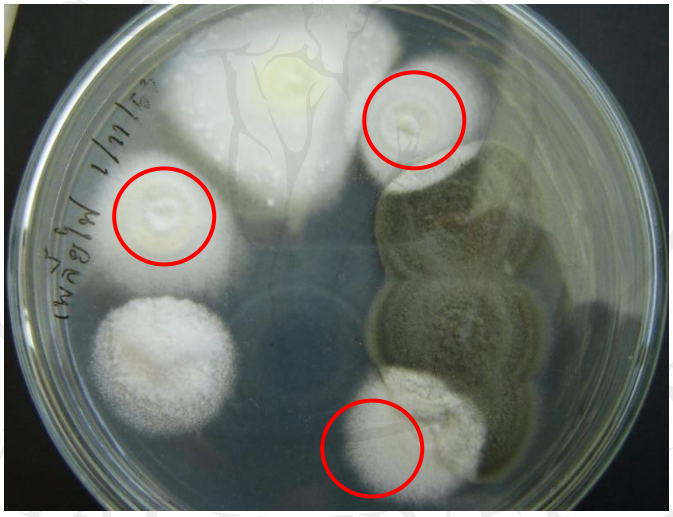
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในประเทศจีนและสหรัฐอเมริกาพบเพลี้ยไฟ *F. occidentalis*, *S. dorsalis*, *T. palmi* และ *T. tabaci* เป็นแมลงศัตรูพืชในพืชหลายชนิด รวมถึงพริกด้วย (Tommasini and Maini, 2001)

2. การแยกเชื้อรา วิเคราะห์และเพาะเลี้ยงเชื้อที่ได้จากการเก็บรวบรวม

จากการเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟที่ตายด้วยเชื้อรา และตัวอย่างดินจากแปลงปลูกพริกในโรงเรือน มาทำการแยกเชื้อและวินิจฉัยชนิดของเชื้อราในห้องปฏิบัติการ พบว่า

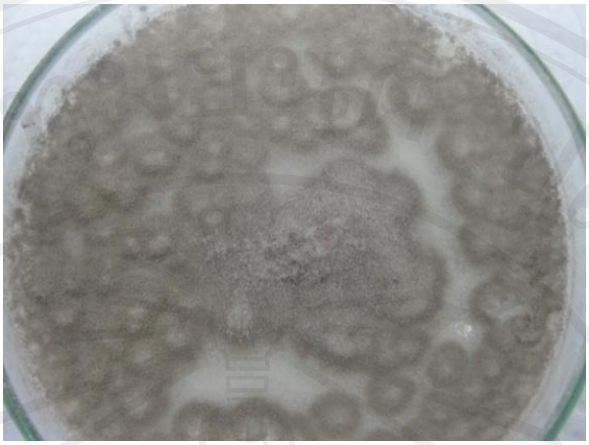
2.1 หลังจากนำเพลี้ยไฟที่ตายในโรงเรือนปลูกพริกหวานประมาณ 100 ตัว วางบนกล่องให้ความชื้นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 วัน เพลี้ยไฟที่ตายด้วยเชื้อราปรากฏเส้นใยของเชื้อรางอกออกมาจากตัวเพลี้ยไฟ จากนั้นนำไปวางบนจานแก้วที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาประมาณ 7 วัน เชื้อราที่ออกมาจากตัวแมลงเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ มีลักษณะของโคโลนีสีขาว ดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 ลักษณะของเชื้อราออกมาจากตัวแมลงเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

จากนั้นย้ายส่วนของเชื้อราที่กำลังเจริญโดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะชิ้นส่วนของเชื้อราที่กำลังเจริญวางบนอาหาร PDA ใหม่ เก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน เชื้อราเจริญเติบโตมีลักษณะของโคโลนีคล้ายผงแป้งมีสีเทา จึงทำการแยกเชื้อมาเลี้ยงต่อในอาหาร PDA ใหม่ เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป ดังภาพที่ 20

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

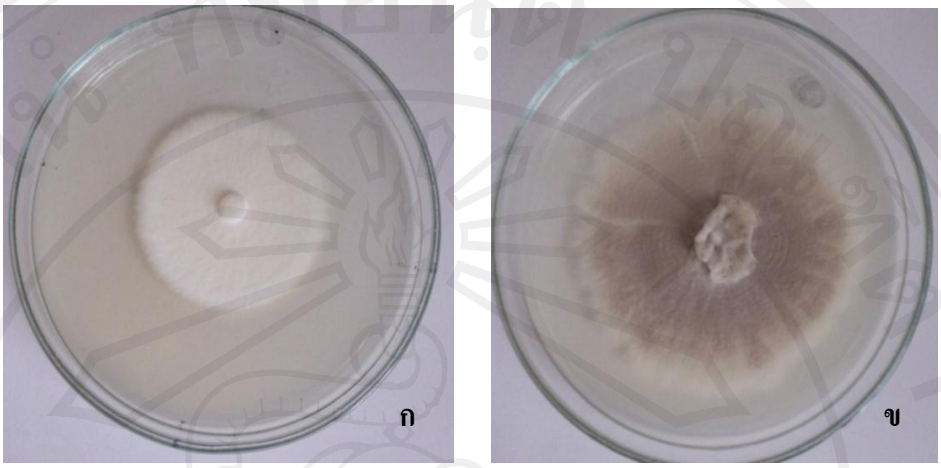


ภาพที่ 20 ลักษณะของโคโลนีเชื้อราที่แยกได้จากเพลี้ยไฟ

2.2 การแยกเชื้อราจากดิน เมื่อเก็บตัวอย่างดินจากโรงเรือนปลูกพริกหวาน นำมาทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Dilution pour plate หลังจากผ่านไป 5 วัน เชื้อราเจริญบนอาหาร PDA มีลักษณะของโคโลนีสีขาว (ภาพที่ 21) ทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์โดยใช้ cork borer เจาะลงบนส่วนของเชื้อราที่มีลักษณะตรงกับเชื้อราสาเหตุโรคแมลง โดยวินิจฉัยตามคำนำของกรมวิชาการเกษตร (2554) นำไปวางในจานเลี้ยงเชื้อใหม่ที่มีอาหาร PDA นำไปเก็บที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส พบว่า เชื้อราที่ได้มีลักษณะของโคโลนีสีขาว และสีม่วงเทา จากนั้นใช้ cork borer เจาะชิ้นส่วนของเชื้อราที่กำลังเจริญ ไปวางบนอาหาร PDA ใหม่อีกครั้ง เพื่อให้ได้เชื้อราที่บริสุทธิ์มากขึ้น เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป (ภาพที่ 22)

ภาพที่ 21 ลักษณะของเชื้อราที่เจริญบนอาหาร PDA โดยวิธีการแยกเชื้อจากดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

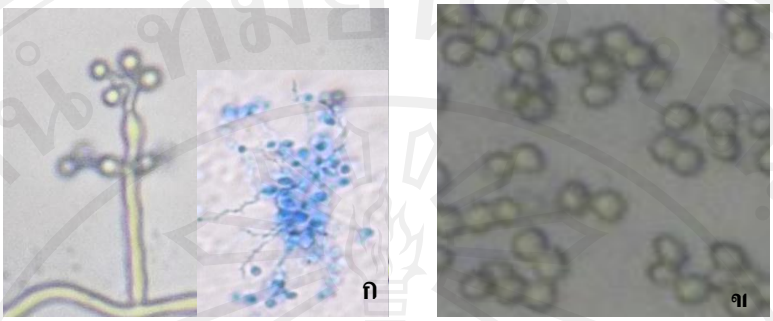


ภาพที่ 22 ลักษณะของโคโลนีเชื้อราที่แยกได้จากดิน
ก. โคโลนีสีขาว ข. โคโลนีสีม่วงเทา

เมื่อทำการแยกเชื้อจากเชื้อราที่ได้จากตัวอย่างเพลี้ยไฟและตัวอย่างดินมาเลี้ยงจนได้เชื้อราที่บริสุทธิ์แล้ว ตรวจดูลักษณะของโคโลนีที่เจริญบนอาหารพบว่ากลุ่มของโคนิเดียมีลักษณะคล้ายผงแป้ง จำนวน 10 ตัวอย่าง จึงวินิจฉัยตามแผนผังการวินิจฉัยเชื้อราสาเหตุโรคแมลงตามที่กรมวิชาการเกษตร (2554) แนะนำ ได้กลุ่มโคนิเดียของเชื้อราที่มีสีขาวอาจเป็นเชื้อราในสกุล *Beauveria* และกลุ่มโคนิเดียของเชื้อราที่มีสีเทาและสีเทาอมม่วงอาจเป็นเชื้อราในสกุล *Isaria* หลังจากนั้นจึงตรวจดูลักษณะของ conidiophore

เมื่อทำการตรวจดูลักษณะ conidiophore ของเชื้อราที่แยกได้จากเพลี้ยไฟและการแยกเชื้อจากสารแขวนลอยดินพบว่า เชื้อราที่มีกลุ่มโคนิเดียสีขาว มีก้านชูโคนิเดีย (conidiophores) อยู่รวมกันเป็นกระจุก และมีโคนิเดียติดอยู่เป็นกระจุก โคนิเดีย เป็นแบบเซลล์เดียว มีรูปร่างคล้ายหยดน้ำ (ภาพที่ 23) ส่วนเชื้อราที่มีกลุ่มโคนิเดียสีเทาและเทาอมม่วง ส่วนของ conidiophore มีลักษณะโคนโป่งออกและเรียวเล็กไปสู่ปลาย ขนาดค่อนข้างยาว และเรียวคล้ายนิ้วมือ อยู่เรียงกันเป็นคู่และแตกแขนงออกเป็นคู่ ส่วนปลายมีโคนิเดียเรียงอยู่เป็นแถวหรือเดี่ยว ๆ conidia เป็นแบบเซลล์เดียว มีรูปร่างเป็นวงรี (ภาพที่ 24)

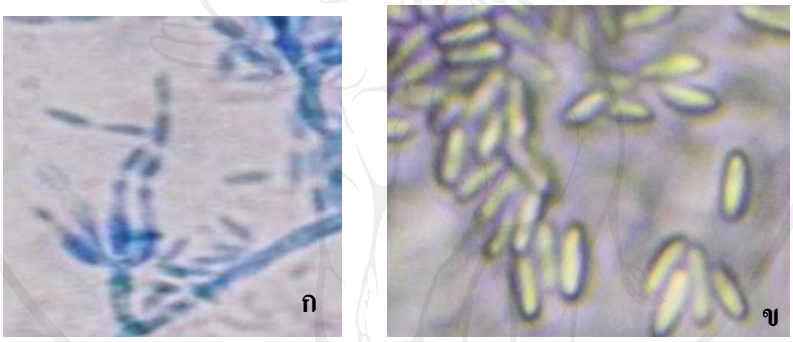
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 23 ลักษณะของเชื้อรากลุ่มโคนิเดียสีขาว

ก. ลักษณะ conidiophore

ข. ลักษณะ conidia



ภาพที่ 24 ลักษณะของเชื้อรากลุ่มโคนิเดียสีเทา

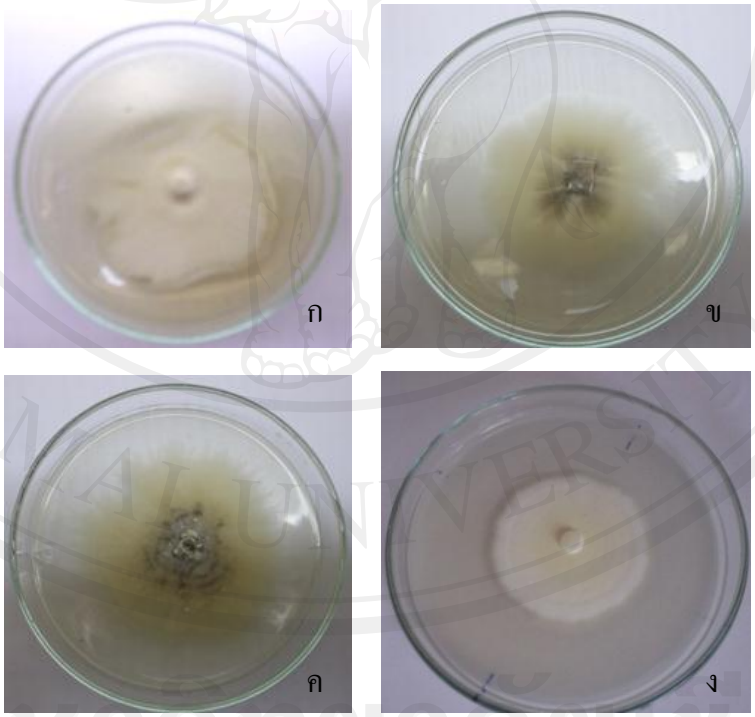
ก. ลักษณะ conidiophores

ข. ลักษณะ conidia

เมื่อตรวจดูลักษณะของเชื้อราแล้ว จึงทำการจำแนกเชื้อราพบว่า เชื้อราที่มีกลุ่มโคนิเดียสีขาวคือเชื้อรา *Beauveria bassiana* วงศ์ Cordycipitaceae ลักษณะโคนิเดีย มีลักษณะเป็นรูปทรงกลมหรือหยดน้ำ บางครั้งเป็นรูปไข่ ผิวเรียบ ไม่มีสี ขนาด 2-3×2-2.5 ไมโครเมตร ถูกสร้างหลังจากที่โคนิเดียอันแรกถูกสร้าง ปลายเส้นใยของ conidiophore จะเจริญไปเป็นโคนิเดียอันใหม่ และสร้างอย่างนี้ต่อไปเรื่อย ๆ งอกในลักษณะซิกแซกออกมาตลอด conidiophore conidiophore มี เกิดจากการเจริญเติบโตของเส้นใย กว้าง 1-2 ไมโครเมตร อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม เรียกว่า conidiogenous cell ขนาด 3-6×3-5 ไมโครเมตร ปลายเรียวยาวลักษณะซิกแซก โคนของก้านมีรูปร่างค่อนข้างกลม รูปร่างคล้ายแจกันเส้นใยทรงกระบอกมีผนังกั้นไม่มีสี ลักษณะของโคโลนี ผิวหน้าคล้ายกำมะหยี่จนถึงผงแป้ง มีสีขาวในครั้งแรกแล้วค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง บางครั้งมีสีออกแดง ส่วนเชื้อราที่มีกลุ่มโคนิเดียสีเทาคือ เชื้อรา *Isaria fumosorosea* วงศ์ Clavicipitaceae โคนิเดียมีลักษณะเป็นรูปวงรี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผนังเรียบ ไม่มีสี บางครั้งมีสีชมพูอ่อน ๆ ขนาด 3-4×1-2 ไมโครเมตรถูกสร้างในกระบวนการสร้าง conidiophores ซึ่งโคนิเดียที่อ่อนกว่าจะถูกสร้างที่ฐานของ Phialides โคนิเดียที่อ่อนกว่าจะดันให้โคนิเดียที่แก่กว่าเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เรียงต่อกันเป็นแถวออกมาจากปลาย conidiophores อาจต่อกันเป็นสายหรือหลุดออกจากกัน conidiophore เป็นแบบเดี่ยวหรือกลุ่ม ผนังเรียบไม่มีสี แตกออกเป็นกิ่งก้านหรือแตกออกเป็นคู่ 4-6 คู่ ลักษณะเรียวยาว โคนโป่งออก และแคบขึ้นไปจนถึงปลาย เรียกว่า Phialides กว้างประมาณ 0.5 ไมโครเมตร เส้นใยเป็นทรงกระบอก ผนังเรียบ ไม่มีสี มีผนังกั้น กว้าง 1.5-3.5 ไมโครเมตร โคโลนีมีลักษณะคล้ายผงแป้ง บางครั้งมีสีโทนชมพู บางครั้งมีสีขาวในตอนแรกแล้วต่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเทาชมพู (Funder, 1968; Samson, 1974; George *et al*., 1978; Barnett and Hunter, 1998) และจากการจำแนกชนิดของเชื้อราที่เก็บมา สามารถจำแนกเชื้อรา *B. bassiana* ได้จำนวน 4 ไอโซเลท (ภาพที่ 25) และเชื้อรา *I. fumosorosea* ได้จำนวน 6 ไอโซเลท (ภาพที่ 26)

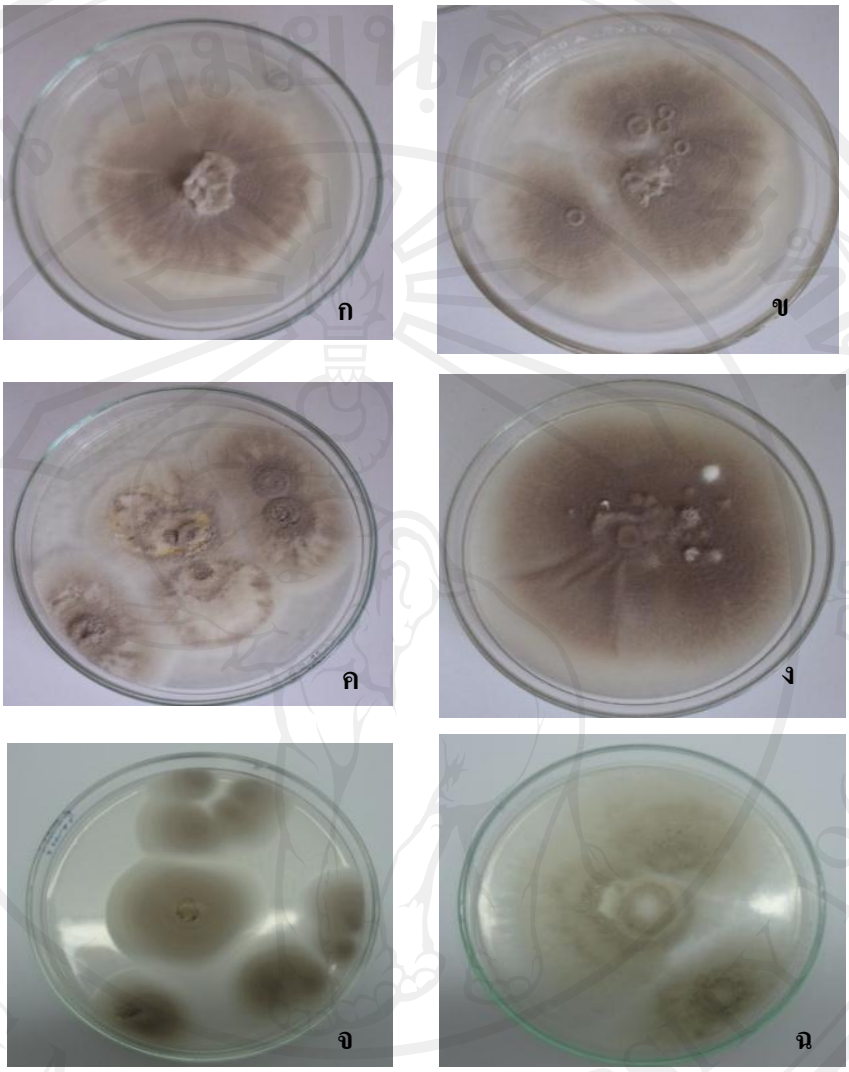


ภาพที่ 25 เชื้อรา *Beauveria bassiana* แต่ละไอโซเลท

ก. CMUBE1 ข. CMUBE2

ค. CMUBE3 ง. CMUBE4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 26 เชื้อรา *Isaria fumosorosea* แต่ละไอโซเลท

ก. CMUPE1 ข. CMUPE2

ค. CMUPE3 ง. CMUPE4

จ. CMUPE5 ฉ. CMUPE6

เชื้อราสาเหตุโรคแมลงที่เข้าทำลายเพลี้ยไฟส่วนใหญ่อยู่ในสกุล *Metarhizium*, *Verticillium, Beauveria* และ *Isaria* (Castineiras *et al*., 1996) ในการศึกษาครั้งนี้พบเชื้อรา 2 ชนิด คือ *B. bassiana* และ *I. fumosorosea* ในต่างประเทศมีรายงานการสำรวจเชื้อราสาเหตุโรคแมลงในเพลี้ยไฟ โดย Holley (2011) ทำการแยกเชื้อราสาเหตุโรคแมลงจากแมลงในอันดับ Hemiptera และ Thysanoptera พบเชื้อราสาเหตุโรคแมลงหลายชนิด ในวงศ์ Clavicipitaceae เช่น เชื้อราในสกุล *Isaria*,

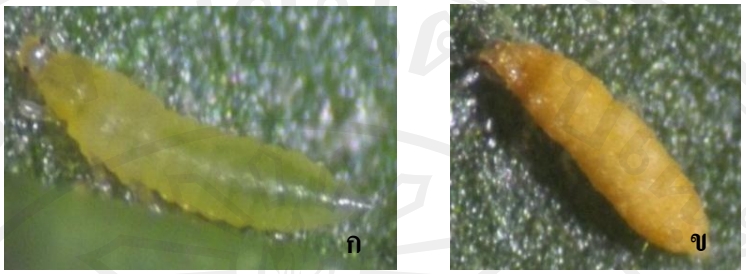
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Metarhizium และ *Numoraea* เป็นต้น วงศ์ Cordycipitaceae เช่น เชื้อราในสกุล *Beauveria*, *Lecanicillium* และ *Isaria* เป็นต้น วงศ์ Ophiocordycipitaceae เช่น เชื้อราในสกุล *Hirsutella*, *Hymenostilbe* และ *Verticillium* เป็นต้น และการสำรวจเชื้อราสาเหตุโรคแมลงในสาธารณรัฐเช็ก พบเชื้อรา *I. fumosorosea* ถึง 16 สายพันธุ์ (Landa *et al*., 2002) นอกจากนี้ Valle-De la Paz *et al*. (2003) ทำการสำรวจเชื้อราสาเหตุโรคแมลงของเพลี้ยไฟในอะโวคาโดในประเทศเม็กซิโก พบเชื้อรา *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *B. bassiana*, *M. anisopliae* และเชื้อราสกุล *Isaria* จำนวน 2 สายพันธุ์ มีประสิทธิภาพในการเข้าก่อโรคกับเพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* ในพริก

3. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อรากับเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการ

จากการทดสอบการเข้าก่อโรคของเชื้อราสาเหตุโรคแมลงจำนวน 10 ไอโซเลท โดยการพ่นโคนิเดียแขวนลอยเชื้อราความเข้มข้น $1x10^8$ โคนิเดียต่อมิลลิลิตร กับตัวอ่อนเพลี้ยไฟพริก พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นตัวอ่อนเพลี้ยไฟพริกด้วยเชื้อรานั้น หลังการพ่นเชื้อ 3 วัน ตัวอ่อนหยุดการเคลื่อนไหว ลักษณะของลำตัวเริ่มแข็งเปลี่ยนจากสีเหลืองใสเป็นสีเหลืองขุ่น เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่พ่นตัวอ่อนเพลี้ยไฟด้วยน้ำกลั่นผสม Tween 80 ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 27) ในวันที่ 4 หลังการพ่นเชื้อรามีเกล็ดสีขาวบนลำตัวของตัวอ่อนเพลี้ยไฟ (ภาพที่ 28) และสังเกตเห็นเส้นใยแทงออกจากลำตัวหลังการพ่นเชื้อราไปแล้ว 5 วัน (ภาพที่ 29) จากนั้นเส้นใยเชื้อราสร้างโคนิเดียบนลำตัวเพลี้ยไฟหลังการพ่นเชื้อราแล้ว 7 วัน (ภาพที่ 30) โดยเชื้อรา *B. bassiana* มีลักษณะของโคนิเดียเป็นเม็ดกลม ๆ สีขาว ซึ่งเส้นใยของเชื้อราสกุล *Beauveria* เมื่อแทงออกจากลำตัวแมลงสร้างก้านชูโคนิเดียมีลักษณะเป็นเส้นเล็ก ๆ และผลิตโคนิเดียที่มีรูปร่างกลมงอกในลักษณะซิกแซก (ทิพย์วดี, 2535) ส่วนเชื้อรา *I. fumosorosea* มีลักษณะของโคนิเดีย รวมกันเป็นกระจุกอยู่ส่วนปลายเส้นใย สีชมพูเทา เส้นใยของเชื้อราสกุล *Isaria* สร้าง phialides ออกจากก้านชูโคนิเดีย เพื่อเป็นฐานรองรับโคนิเดีย แล้วสร้างโคนิเดียต่อออกไปบนยอดมีลักษณะคล้ายนิ้วมือ โคนิเดียที่อยู่ใกล้กับ phialides เป็นโคนิเดียที่สร้างขึ้นมาใหม่ ส่วนโคนิเดียที่อยู่ด้านบนตรงปลายเป็นโคนิเดียแก่พร้อมที่สืบพันธุ์ (Domsch *et al*., 1993)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

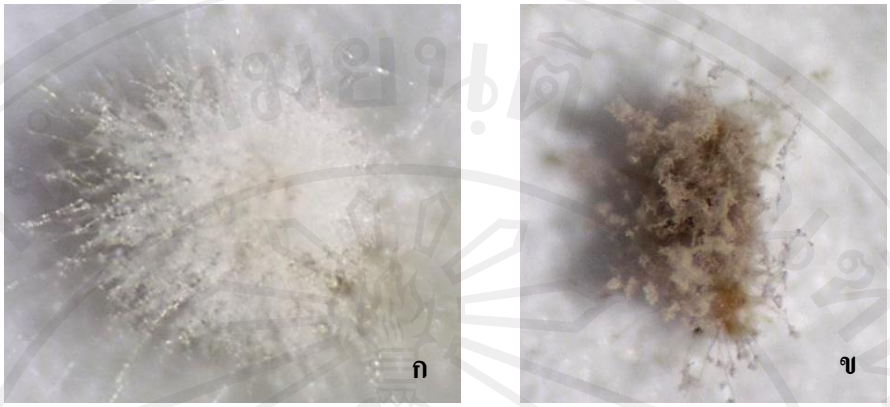


ภาพที่ 27 ลักษณะเพลี้ยไฟหลังทำการพ่นเชื้อ 3 วัน
ก. กรรมวิธีที่พ่นด้วนน้ำกลั่นผสม Tween 80 ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์
ข. กรรมวิธีที่พ่นด้วยโคนิเดียแขวนลอยเชื้อราความเข้มข้น $1x10^8$ โคนิเดียต่อมิลลิลิตร

ภาพที่ 28 ลักษณะของเกล็ดสีขาวบนตัวอ่อนเพลี้ยไฟหลังพ่นเชื้อรา 4 วัน

ภาพที่ 29 ลักษณะเส้นใยที่ขึ้นบนตัวอ่อนเพลี้ยไฟหลังพ่นเชื้อ 5 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 30 เส้นใยเชื้อราสร้างโคนิเดียบนลำตัวเพลี้ยไฟหลังการพ่นแล้ว 7 วัน
ก. เชื้อราสกุล *Beauveria*
ข. เชื้อราสกุล *Isaria*

จากการทดสอบเชื้อราสาเหตุโรคแมลง 2 สกุล 10 ไอโซเลท ในวันที่ 5 หลังการพ่นเชื้อ พบว่า เชื้อราสกุล *I. fumosorosea* สามารถเข้าเข้าก่อโรคได้ 6 ไอโซเลท มีอัตราการตายระหว่าง 40.00-90.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเชื้อรา *B. bassiana* สามารถเข้าก่อโรคกับเพลี้ยไฟได้จำนวน 2 ไอโซเลท มีอัตราการตายตั้งแต่ 45.56–70.00 เปอร์เซ็นต์ โดยเชื้อราสกุล *I. fumosorosea* ไอโซเลท CMUPE1 ทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยไฟตายมากที่สุด เท่ากับ 90.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟโดยเชื้อราสาเหตุโรคแมลง

เชื้อราสาเหตุโรคแมลง	ไอโซเลท	เปอร์เซ็นต์การตาย
Isaria fumosorosea	CMUPE1	90.00
	CMUPE2	70.00
	CMUPE3	88.33
	CMUPE4	40.00
	CMUPE5	83.33
	CMUPE6	78.33
Beauveria bassiana	CMUBE1	0.00
	CMUBE2	70.00
	CMUBE3	0.00
	CMUBE4	45.56

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เชื้อราสาเหตุโรคแมลงที่ทำให้เกิดโรคกับเพลี้ยไฟชนิดต่าง ๆ ส่วนใหญ่เป็นเชื้อราใน Class Zygomycetes (subdivision Zygomycotina) เช่น เชื้อรา *Entomophthora sphaerosperma, Neozygite sparvispora* และ *Zoophthora radicans* และเชื้อราใน Class Hyphomycetes (subdivision Deuteromycotina) เช่น *V. lecanii, M. anisopliae, B. bassiana, I. fumosorosea* และ *H. Thompsonii* (Butt and Brownbridge, 1997) จากการทดลองประสิทธิภาพของเชื้อรา *I. fumosorosea* ในการเข้าก่อโรคกับเพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* พบว่า ในต่างประเทศมีรายงานการใช้เชื้อราสกุล *Isaria* ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ โดย Kumar *et al*. (2009) รายงานว่า เชื้อรา *B. bassiana*, *M. anisopliae* และเชื้อราสกุล *Isaria* 2 สายพันธุ์ มีประสิทธิภาพในการเข้าก่อโรคกับเพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* ในพริก และในปีถัดมา Kumar *et al*. (2010) ได้ศึกษาผลกระทบของการทดลองแบบ in *vitro* กับเชื้อราที่ก่อโรคในแมลง 3 ชนิด คือ *B. bassiana*, *M. anisopliae* และ *I. fumosorosea* ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* พบว่า *M. anisopliae* และ *I. fumosorosea* มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก ทั้งนี้ Arthurs *et al*. (2011) รายงานว่า เชื้อรา *Isaria fumosorosea* strain 97 สามารถเข้าทำลายเพลี้ยไฟพริกได้ ส่วนในประเทศไทย มาลี และคณะ (2552) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราสาเหตุโรคแมลงกับแมลงศัตรูพริก พบว่าเชื้อราสาเหตุโรคแมลงจำนวน 8 ชนิดได้แก่ *Aschsersonia samoensis*, *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *M. flavoviride*, *I. farinosa*, *I. fumosorosea*, *I. tenuipes* และ *V. lacanaii* มีประสิทธิภาพในการเข้าก่อโรคกับเพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* ทำให้เพลี้ยไฟตาย จากผลการทดลองในประเทศไทยและต่างประเทศที่ได้กล่าวมามีความสอดคล้องกับการทดลองในครั้งนี้ คือ เชื้อราในสกุล *Isaria* และเชื้อรา *Beauveria* มีประสิทธิภาพในการเข้าก่อโรคกับเพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis*

4. การทดสอบความรุนแรงของเชื้อราสาเหตุโรคแมลงกับเพลี้ยไฟ

จากการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าก่อโรคของเชื้อสาเหตุโรคแมลงกับเพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* มีเชื้อราจำนวน 6 ไอโซเลทที่ทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยไฟตาย 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป โดยเป็นเชื้อราสกุล *Isaria* จำนวน 5 ไอโซเลท และ *Beauveria* จำนวน 1 ไอโซเลท จึงนำมาทดสอบความรุนแรงในการเข้าก่อโรค พบว่า เชื้อราสกุล *Isaria* มีความรุนแรงในการเข้าก่อโรคกับเพลี้ยไฟได้ดีกว่าเชื้อราสกุล *Beauveria* โดยเชื้อราสกุล *Isaria* มีค่าความรุนแรง (LC_{50}) ระหว่าง 9.31×10^{5} ถึง 6.12×10^{6} โคนิเดียต่อมิลลิลิตร ไอโซเลทที่มีความรุนแรงในการเข้าทำลายได้ดีที่สุดคือ CMUPE1 เนื่องจากมีค่า LC_{50} น้อยที่สุด แสดงว่ามีความรุนแรงในการเข้าทำลายได้ดี ส่วนเชื้อราสกุล *Beauveria* มีค่าความรุนแรงเท่ากับ 2.72×10^{6} โคนิเดียต่อมิลลิลิตร (ตารางที่ 6)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 ค่าความรุนแรงของเชื้อราสาเหตุโรคแมลง

ชนิด	ไอโซเลท	LC_{50}(โคนิเดีย/มล.)
Isaria	CMUPE1	9.31×10^{5}
Isaria	CMUPE2	$6.12x10^{6}$
Isaria	CMUPE3	1.70×10^{6}
Isaria	CMUPE5	1.37×10^{6}
Isaria	CMUPE6	2.02×10^{6}
Beauveria	CMUBE2	2.72×10^{6}

ผลการทดสอบความรุนแรงของเชื้อราสาเหตุโรคแมลงกับเพลี้ยไฟ พบว่าเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* อ่อนแอต่อเชื้อรา *I. fumosorosea* มากกว่าเชื้อรา *B. bassiana* ซึ่งผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับการทดลองของ มาลี และคณะ (2552) ที่พบว่า เชื้อรา *I. fumosorosea* บางไอโซเลทมีเปอร์เซ็นต์ทำให้เพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* ตายน้อยกว่าเชื้อรา *B. bassiana* อาจเนื่องมาจากเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสกุล ชนิด และไอโซเลทของเชื้อรา ทั้งนี้เชื้อราในสกุลเดียวกันแต่ต่างชนิดกันมีเปอร์เซ็นต์การตายที่แตกต่างกัน เช่น *M. anisopliae* สามารถทำให้เพลี้ยไฟตายได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ แต่เชื้อรา *M. flavoviride* มีผลให้เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายเพียง 30 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกันกับเชื้อราชนิดเดียวกันแต่ต่างไอโซเลทกันอาจแสดงความรุนแรงต่อการทำลายเพลี้ยไฟแตกต่างกัน ซึ่งโดยทั่วไปการที่เชื้อราสามารถทำให้เกิดโรครุนแรงมากหรือน้อยกับแมลงนั้นขึ้นอยู่ปัจจัยต่าง ๆ หลายอย่าง เช่น ความรุนแรงของเชื้อ สภาพแวดล้อม ปริมาณเชื้อที่แมลงได้รับ ชนิดของพืชอาหาร อายุของแมลง และพฤติกรรมของแมลง เชื้อราส่วนใหญ่ต้องการความชื้นสูงในการทำให้โคนิเดียงอกบนตัวแมลงและแทงทะลุเข้าไปในตัวแมลง การทำให้เกิดโรคของเชื้อรานั้นขึ้นอยู่กับปริมาณของเชื้อที่แมลงได้รับ (ทิพย์วดี, 2535) สำหรับเพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีนิสัยชอบหลบซ่อนตัวตามส่วนต่าง ๆ ของพืช หรือตามซอกหลืบ และสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว ทำให้โอกาสที่ได้รับเชื้อมีน้อย (Brownbridge, 1995) นอกจากเพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* แล้ว เชื้อรา *I. fumosorosea* ยังสามารถเข้าทำลายแมลงได้อีกหลายชนิด โดย Boucias and Pendland (1998) ได้รายงานถึงแมลงอาศัยของเชื้อรา *I. fumosorosea* หลายอันดับ เช่น ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงในอันดับ Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera ตัวหนอนของ gypsy moth ไข่ของแมลงพวกต่อแตน เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถเข้าทำลายแมลงได้อีกหลายชนิด เช่น แมลงสาบ (*Blattella germanica*) ด้วงงวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มันเทศ (*Cylas formicarius*) ด้วงโคโลราโด (*Leptinotarsa decemlineata*) มอดเจาะผลกาแฟ (*Hypothenemus hampei*) แมลงวันบ้าน (*Musca domestica*) แมลงหวี่ขาว (*Bemisia argentifolii*, *Bemisia tabaci*) เพลี้ยอ่อน (*Aphis gossypii*) มวนเขียว (*Adelphocoris* sp.) ปลวก (*Monophadnus elongatulus*) หนอนผีเสื้อ (*Cossus cadambae*, *Autographa gamma*, *Dasychira pudibunda* และ *Diaphania hyalinata*) เป็นต้น (Zimmermann, 2008) นอกจากนี้ยังมีรายงานของเชื้อรา *I. fumosorosea* ที่พบในแมลงศัตรูธรรมชาติของ ด้วงเจาะผลกาแฟ (*H. hampei*) ในประเทศโตโก (Togo) และประเทศ Côte d'Ivoire (Vega *et al*., 1999) นอกจากการเข้าทำลายแมลงแล้ว เชื้อรา *I. fumosorosea* เป็นเชื้อราที่มีความจำเพาะจงกับแมลงไม่มีโทษต่อมนุษย์ สัตว์อื่น ๆ และสิ่งแวดล้อม (Zimmermann, 2008)

5. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรากำจัดแมลงและสารเคมีฆ่าแมลงในการควบคุมเพลี้ยไฟพริกสภาพโรงเรือน

จากการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราที่มีความสามารถในการเข้าก่อโรคกับเพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* ให้ห้องปฏิบัติการแล้วนั้น ได้นำเชื้อราดังกล่าวมาทดสอบประสิทธิภาพในสภาพโรงเรือนที่ความเข้มข้น $1x10^8$ โคนิเดียต่อมิลลิลิตร โดยเปรียบเทียบกับเชื้อราที่มีจำหน่ายทางการค้าและสารเคมีฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ในการในการควบคุมเพลี้ยไฟพริก โดยทำการทดสอบเบื้องต้นในสภาพห้องปฏิบัติการ ใช้ความเข้มข้นของเชื้อรา $1x10^8$ โคนิเดียต่อมิลลิลิตร ทำการทดลองกรรมวิธีละ 5 ซ้ำ ใช้เพลี้ยไฟ 20 ตัวต่อซ้ำ และบันทึกการตายทุกวันเป็นเวลา 7 วัน ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *I. fumosorosea* และสารฟิโพรนิล ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 80.07 และ 78.77 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารอิมิดาคลอพริด กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารอิมิดาคลอพริดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับทุกกรรมวิธี ทำให้เพลี้ยไฟตายมากที่สุดเท่ากับ 99.09 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *I. fumosorosea* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *B. basiana* ที่มีจำหน่ายทางการค้า ส่วนกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *B. basiana* ที่มีจำหน่ายทางการค้า มีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 44.45 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีควบคุมไม่พบเพลี้ยไฟที่ตายด้วยเชื้อรา (ตารางที่ 7)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟพริกหลังการพ่นสารทดลองในห้องปฏิบัติการในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตาย
เชื้อรา *Isaria fumosorosea*	20.00	80.07 b[1]
เชื้อรา *Beauveria bassiana*	20.00	44.45 c
สารอิมิดาคลอพริด	20.00	99.09 a
สารฟิโพรนิล	20.00	78.77 b
ชุดควบคุม	20.00	0.00 d

[1]ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธี Least significant difference (LSD)

ส่วนการทดสอบในแปลงโดยการพ่นสารทดลองแต่ละกรรมวิธีลงบนต้นพริก พบว่าก่อนการพ่นสารทดลองในทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟพริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 14.80-15.95 ตัวต่อต้น หลังการพ่นสาร 1 วัน จำนวนเพลี้ยไฟพริกที่พบในทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *I. fumosorosea* และ *B. bassiana* ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.66 และ12.89 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารอิมิดาคลอพริด ทำให้เพลี้ยไฟตายมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.45 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับทุกกรรมวิธี กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารฟิโพรนิล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *I. fumosorosea* และ *B. bassiana* ทำให้เพลี้ยไฟตาย 60.26 เปอร์เซ็นต์

หลังการพ่นสาร 3 วัน พบว่าในกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *I. fumosorosea* และ *B. bassiana* มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟพริกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.21 และ 35.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารเคมีทั้งสองชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา โดยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารฟิโพรนิลมีอัตราการตายสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.51 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารอิมิดาคลอพริด มีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 83.71 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนหลังการพ่นสารทดลองที่ 5 และ 7 วัน ในกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *I. fumosorosea* มีอัตราการตาย 53.21 และ 65.17 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *B. bassiana* โดยมีอัตราการตาย 48.81 และ 61.83 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารอิมิดาคลอพริด ซึ่งมีอัตราการตายสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 90.45 และ 92.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารอิมิดาคลอพริดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารฟิโพรนิล มีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 89.34 และ 89.05 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารทดลองที่ 9 วัน พบว่า ในกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *I. fumosorosea* ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารฟิโพรนิล แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารอิมิดาคลอพริด และกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *B. bassiana* โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 73.63, 76.76, 93.16และ 67.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์การตายโดยเฉลี่ยของเพลี้ยไฟพริกที่พบบนยอดพริก ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่าง ๆ

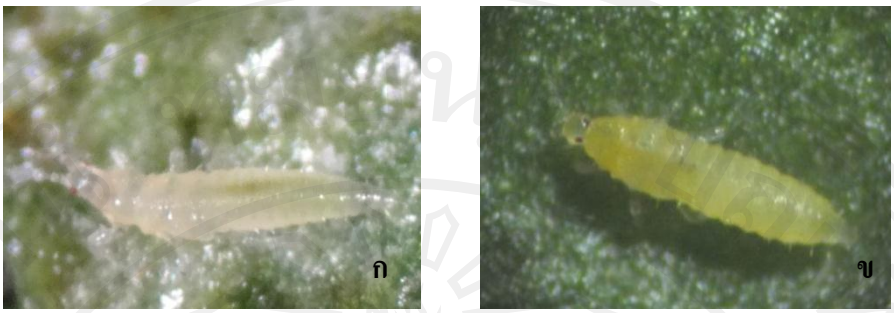
กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟพริกก่อนพ่นสาร (ตัวต่อยอด)	เปอร์เซ็นต์การตายโดยเฉลี่ยของเพลี้ยไฟพริกหลังพ่นสาร (วัน)				
		1	3	5	7	9
เชื้อรา *Isaria fumosorosea*	15.95 a[1]	12.89 c	35.05 b	53.21 b	65.17 b	73.63 bc
เชื้อรา *Beauveria bassiana*	15.90 a	11.66 c	36.21 b	48.81 b	61.83 b	67.89 c
สารอิมิดาคลอพริด	15.10 a	72.45 a	83.71 a	90.48 a	92.98 a	93.16 a
สารฟิโพรนิล	14.95 a	60.26 b	86.51 a	89.34 a	89.05 a	76.76 b
ชุดควบคุม	14.80 a	0.00 d	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 d
CV	2.64	7.06	7.83	5.11	4.95	5.78

[1]ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธี Least significant difference (LSD)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

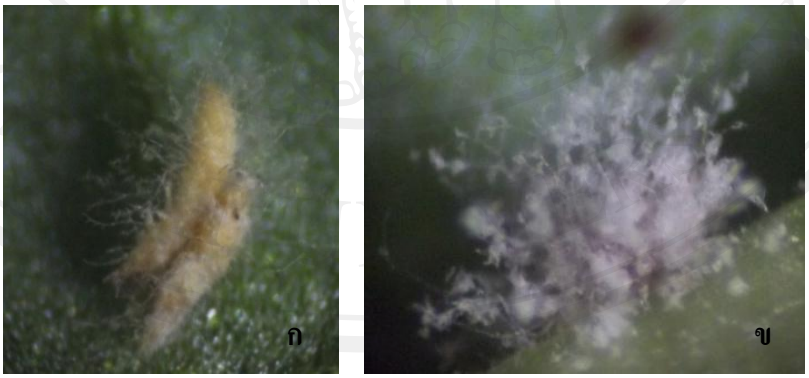
เมื่อนำผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารทดลองจากในห้องปฏิบัติการและในโรงเรือนมาเปรียบเทียบกันผลการทดลองมีแนวโน้มเป็นไปในทางเดียวกัน คือ สารเคมีอิมิดาคลอพริด มีประสิทธิภาพสูงสุดทำให้เพลี้ยไฟตายมากที่สุด และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับทุกกรรมวิธีส่วนสารเคมีฟิโพรนิลและเชื้อรา *I. fumosorosea* ให้ผลที่ไม่ต่างกันและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ส่วนเชื้อรา *B.bassiana* ที่มีจำหน่ายทางการค้า ทำให้เพลี้ยไฟตายน้อยที่สุด จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า เชื้อรา *I. fumosorosea* ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจากการทดสอบความรุนแรงที่มีต่อเพลี้ยไฟพริก และเชื้อรา *B. bassiana* ที่จำหน่ายเป็นสารชีวภัณฑ์ มีความสามารถในการเข้าทำลายเพลี้ยไฟพริกในสภาพโรงเรือนได้ทั้งสองชนิด แต่เชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายเพลี้ยไฟพริกได้ดี คือเชื้อรา *I. fumosorosea* จากการสังเกตุการเกิดเส้นใยบนตัวแมลงหลังการพ่นในแต่ละครั้งที่ตรวจนับปริมาณเพลี้ยไฟ เมื่อเก็บเพลี้ยไฟที่พ่นด้วยเชื้อราทั้งสองกรรมวิธีมาเก็บไว้และให้ความชื้นโดยการตัดใบพริกหวานที่มีเพลี้ยไฟวางไว้บนวุ้น 0.7 เปอร์เซ็นต์ที่อยู่ในกล่องพลาสติก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบการตายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยเปรียบเทียบลักษณะของเส้นใยเชื้อรากับการทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่า เพลี้ยไฟพริกในการทดลองสภาพโรงเรือนมีลักษณะการตายและการงอกของเส้นใยเชื้อราขึ้นปกคลุมเช่นเดียวกับการทดลองในห้องปฏิบัติการ แต่ระยะเวลาในการเกิดเส้นใยใช้เวลานานกว่า โดยหลังการพ่นเชื้อรา *I. fumosorosea* และ *B. bassiana* แล้ว 3 วัน ตัวอ่อนเพลี้ยไฟพริกมีการเคลื่อนไหวช้าลง และขยับตัวเมื่อมีการกระตุ้น หลังการพ่นเชื้อรา 4 วัน ตัวอ่อนเพลี้ยไฟพริกในกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *I. fumosorosea* หยุดนิ่งอยู่กับที่และลำตัวเริ่มแข็งมีสีขุ่นขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเพลี้ยไฟพริกปกติ (ภาพที่ 31) ส่วนกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *B. bassiana* เพลี้ยไฟหยุดการเคลื่อนไหวในวันที่ 5 หลังการพ่นลำตัวของเพลี้ยไฟพริกเริ่มแข็งและมีสีขุ่นขึ้นวันที่ 7 และ 8 หลังการพ่น จากนั้นในวันที่ 8 กรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อรา *I. fumosorosea* เพลี้ยไฟพริกเริ่มมีเกล็ดสีขาวขึ้นบนลำตัว (ภาพที่ 32) ส่วนเชื้อรา *B. bassiana* เพลี้ยไฟพริกเริ่มมีเกล็ดสีขาวขึ้นในวันที่ 9 แต่กรรมวิธีที่พ่นเชื้อรา *I. fumosorosea* ในวันที่ 9 นั้นเริ่มมีเส้นใยของเชื้อราแทงออกมาจากลำตัวของเพลี้ยไฟพริก (ภาพที่ 33ก) และเส้นใยของเชื้อราสร้างโคนิเดียในวันที่ 11 หลังการพ่นเชื้อรา (ภาพที่ 33ข) เมื่อเชื้อราแทงเส้นใยออกมาจากตัวแมลงผลิตโคนิเดียที่ปลายเส้นใยอยู่รวมกันเป็นกระจุก สำหรับกรรมวิธีที่พ่นเชื้อรา *B. bassiana* เริ่มมีเส้นใยเส้นเล็ก ๆ แทงออกมาจากตัวเพลี้ยไฟในวันที่ 11 หลังการพ่น (ภาพที่ 34ก) เส้นใยสร้างโคนิเดียในวันที่ 13 หลังการพ่นโคนิเดียมีลักษณะกลม สีขาว (ภาพที่ 34ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



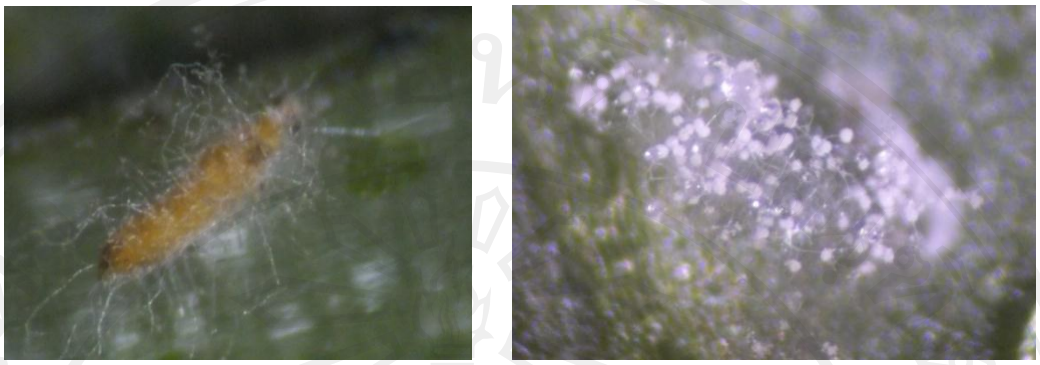
ภาพที่ 31 ตัวอ่อนเพลี้ยไฟพริกปกติและตัวอ่อนเพลี้ยไฟพริกที่พ่นด้วยเชื้อรา
ก. เพลี้ยไฟปกติ ข. เพลี้ยไฟที่พ่นด้วยเชื้อรา

ภาพที่ 32 เพลี้ยไฟที่พ่นด้วยเชื้อรามีเกล็ดสีขาวขึ้นบนลำตัว



ภาพที่ 33 ลักษณะของเพลี้ยไฟพริกที่พ่นด้วยเชื้อรา *Isaria fumosorosea* ในสภาพโรงเรือน
ก. หลังการพ่นเชื้อรา 9 วันมีเส้นใยแทงออกมาจากลำตัว
ข. หลังการพ่นเชื้อรา 11วันเส้นใยสร้างโคนิเดีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 34 ลักษณะของเพลี้ยไฟพริกที่พ่นด้วยเชื้อรา *Beauveria bassiana* ในสภาพโรงเรือน
ก. หลังการพ่นเชื้อรา 11 วันมีเส้นใยแทงออกมาจากลำตัว
ข. หลังการพ่นเชื้อรา 13 วันเส้นใยสร้างโคนิเดีย

จากผลการทดลองที่ได้มีความสอดคล้องกับการทดลองของ เตือนจิตต์ และคณะ (2550) โดยทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารสะกัดสะเดา น้ำมันปิโตรเลียม และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก 7 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีพ่นสารสกัดสะเดา 0.1 เปอร์เซ็นต์SN, กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง อีโทเฟนพรอกซ์ 20 % EC, อีมาเม็กติน เบนโซเอท 1.92 % EC, อิมิดาคลอพริด 10 & SL, ฟิโพรนิล 5 % EC, กรรมวิธีพ่นน้ำมันปิโตรเลียม 83.9 % EC อัตรา 100, 40, 20, 40, 30 และ 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่าการพ่นสารฆ่าแมลง อิมิดาคลอพริด, อีมาเม็กติน เบนโซเอท และ ฟิโพรนิล มีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก โดยสารฆ่าแมลงอิมิดาคลอพริด ทำให้เพลี้ยไฟตายมากกว่าสารฆ่าแมลงฟิโพรนิล สำหรับการทดลองเชื้อรา *I. fumosorosea* ในการควบคุมเพลี้ยไฟพริกในโรงเรือนยังไม่มีรายงานในประเทศไทย แต่ในต่างประเทศ มีการใช้เชื้อรา *I. fumosorosea* PFR-97 ที่มีจำหน่ายทางการค้า ในการควบคุมเพลี้ยไฟกุหลาบ *Frankliniella occidentalis* ในโรงเรือน (Labanowski and Soika, 1999) และมีรายงานการใช้เชื้อรา *Isaria* spp. สำหรับควบคุมเพลี้ยไฟ *Gynaikothrips ficorum* และ *T. plami* ในประเทศ Perto Rico (Hall, 1992) และ จากผลการทดลองครั้งนี้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงอิมิดาคลอพริดเป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในโรงเรือนมากที่สุด หากมองในแง่ของการลดความต้านทานหรือการหาผลิตภัณฑ์อื่นที่สามารถทดแทนการใช้สารเคมีแล้ว เชื้อรา *I. fumosorosea* อาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในสภาพโรงเรือน หรือในแปลงปลูกพริก เพื่อชะลอการเกิดปัญหาการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยไฟพริก มีความปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค จากการทดลองเชื้อรา *I. fumosorosea* มีประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยไฟพริกมีอัตราการตายไม่แตกต่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กับสารเคมีฟีโพรนิล จึงถือได้ว่าเชื้อรา *I. fumosorosea* มีประสิทธิภาพสูงในการทำให้เกิดโรคและมีความเฉพาะเจาะจงกับเพลี้ยไฟพริกในโรงเรือน ซึ่งเหมาะแก่การนำมาพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์เพื่อใช้ควบคุมเพลี้ยไฟพริกในโรงเรือน ทั้งนี้การนำเชื้อราสาเหตุโรคแมลงมาพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์จำเป็นต้องมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการเข้าก่อโรคกับแมลงในสภาพแปลงปลูก เช่น เทคนิคการผลิตเชื้อ ความคงทนของเชื้อ และปัจจัยอื่น ๆ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงของเชื้อรา ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาและพัฒนาด้านการใช้สารชีวภัณฑ์ในการใช้ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในโรงเรือน โดยเฉพาะในช่วงที่เพลี้ยไฟเริ่มมีการระบาดหรือในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved