

ประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ที่มีต่อแมลงหีขาวยาสูบและ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

กัญชลิกา รัตนเชตฉาย^{1*}, ทวีทรัพย์ ไชยรักษ์¹ และ ญัฐชัย จันทชุม²

¹คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44000

²สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44000

บทคัดย่อ

แมลงหีขาวยาสูบและเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งที่สร้างความเสียหายต่อมะเขือเทศและข้าว การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราทำลายแมลง *Beauveria bassiana* ในการเข้าทำลายแมลงหีขาวยาสูบและเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ผลการทดลองในแมลงหีขาวยาสูบพบว่า ภายหลังฉีดพ่นเชื้อราที่ระดับความเข้มข้น 1×10^8 spores/ml เป็นเวลา 6 วัน ทำให้ตัวอ่อนแมลงหีขาวยาสูบตาย 57.50% และทำให้ตัวเต็มวัยแมลงหีขาวยาสูบตาย 65.00% ในขณะที่ผลการทดลองในเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล พบว่า ภายหลังฉีดพ่นเชื้อราที่ระดับความเข้มข้น 1×10^8 spores/ml เป็นเวลา 5 วัน ทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตาย 47.50% และทำให้ตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตาย 62.50% จากผลการทดลองสามารถเป็นแนวทางการพัฒนาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีได้

คำสำคัญ: เชื้อราทำลายแมลง, *Beauveria bassiana*, แมลงหีขาว, เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

*ผู้เขียนให้ติดต่อ: E-mail: kanchalika.ra@rmu.ac.th

Efficacy of *Beauveria bassiana* Against Tobacco Whitefly and Brown Planthopper

Kanchalika Ratanacherdchai^{1*}, Taweessab Chaiyarak¹ and Nattachai Juntachum²

¹Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University,
Maha Sarakham 44000, Thailand

²Program in Research and Curriculum Development, Faculty of Education,
Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham 44000, Thailand

Abstract

Tobacco whitefly and brown planthopper are one of the most important pests of tomato and rice. The objectives of this study were to test the efficacy of the entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* against tobacco whitefly and brown planthopper, the experiment conducted in nymph and adult stages of insect pests. The results of tobacco whitefly testing revealed that spore suspension of *B. bassiana* at concentration of 1×10^8 spores/ml within 6 days of spraying showed 57.50% mortality in nymph stage and 65.00% mortality in adult stage. While, the results of brown planthopper testing revealed that spore suspension of *B. bassiana* at concentration of 1×10^8 spores/ml within 5 days of spraying showed 47.50% mortality in nymph stage and 62.50% mortality in adult stage. It proved that *B. bassiana* become the promising entomopathogenic fungus as a biological agent against plant pest.

Keywords: Entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana*, Tobacco whitefly, Brown planthopper

* Corresponding author: E-mail: kanchalika.ra@rmu.ac.th

บทนำ

แมลงศัตรูพืช จัดเป็นปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งในการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของเกษตรกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงหริ่งขาวยาสูบ จัดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชในวงศ์พริกและมะเขือเทศ สามารถเข้าทำลายพืชได้หลายชนิด ทั้งพืชผัก ไม้ผล และไม้ดอก ในขณะที่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลก็จัดเป็นศัตรูข้าวที่มีความสำคัญที่สุดในเอเชีย สามารถเข้าทำลายข้าวได้หลายสายพันธุ์ ลักษณะการเข้าทำลายพืชอาศัยของแมลงศัตรูพืชทั้งสองชนิดนี้คือ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยสามารถเข้าทำลายพืชอาศัยได้โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต นอกจากนี้ในขณะที่แมลงหริ่งขาวดูดกินน้ำเลี้ยงมักถ่ายของเหลวใส (Honey dew) ออกมาก่อนให้เกิดเชื้อราดำปกคลุมใบและส่วนต่างๆ ของพืชเป็นการลดประสิทธิภาพของการเกิดกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช ในขณะที่ข้าวที่ถูกเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเข้าทำลายจะมีอาการเหี่ยวและแห้งตาย (hopper burn) สร้างความเสียหายเป็นบริเวณกว้าง นอกจากนี้พืชจะได้รับ ความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชโดยตรงแล้ว ทั้งแมลงหริ่งขาวและเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลยังเป็นแมลงพาหะถ่ายทอดเชื้อไวรัสที่สำคัญ เช่น โรคใบหงิก โรคเขียวเตี้ย และโรคจู๋อีกด้วย (Reissing *et al.*, 1986) ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยทั่วไปเกษตรกรนิยมใช้สารฆ่าแมลงเป็นหลัก เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก สามารถหาซื้อได้ทั่วไป และสามารถลดการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืชได้ผลอย่างรวดเร็ว แต่การใช้สารฆ่าแมลงนั้นหากเกษตรกรใช้สารเคมีต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานาน จะทำให้แมลงศัตรูพืชเกิดการต้านทานสารเคมีได้ ทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผลเท่าที่ควร เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารเคมีในปริมาณมากขึ้นส่งผลให้การผลิตมีต้นทุนสูงขึ้น นอกจากนี้หากเกษตรกรไม่ปฏิบัติตามข้อแนะนำการใช้อย่างเคร่งครัดมักจะก่อให้เกิดปัญหาตามมา เช่น อันตรายต่อตัวเกษตรกรผู้ใช้อย่าง

สิ่งแวดล้อมซึ่งส่งผลให้ระบบนิเวศน์ถูกทำลาย ขาดความสมดุลของศัตรูธรรมชาติเนื่องจากการสารเคมีนอกจากจะสามารถทำลายแมลงศัตรูพืชได้โดยตรงแล้วยังสามารถทำลายแมลงที่เป็นศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชให้มีปริมาณลดลงตามไปด้วย ในภาวะปัจจุบันที่ผู้บริโภคให้ความใส่ใจในสุขภาพมากขึ้น ผลผลิตทางการเกษตรที่มีความปลอดภัยไม่มีสารเคมีตกค้างจึงเป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้นตามไปด้วย และยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตได้อีกด้วย ด้วยเหตุนี้จึงมีความพยายามที่จำนำวิธีการควบคุมโดยชีววิธี (Biological control) มาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชทดแทนการใช้สารเคมี เช่น การใช้ไส้สมควันไม้ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Remgrit *et al.*, 2016) ตลอดจนการใช้สารชีวภัณฑ์ก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ คือ การใช้เชื้อราสาเหตุโรคแมลง (Entomopathogenic fungi) เชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชนี้สามารถเข้าทำลายแมลงโดยทางเส้นใยทะลุผ่านผนังลำตัว เช่น เชื้อรา *Beauveria bassiana* เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* และเชื้อรา *Paecilomyces tenuipes* (Wright, *et al.*, 2000) ซึ่งมียารงานว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงหมัด ผักแกลบลาย แมลงหริ่งขาวเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยจักจั่นสีเขียวในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพโรงเรือน (Patirupanusara and Noenplab, 2008; Kumpiro *et al.*, 2011; Bunsak *et al.*, 2015; Sukleard *et al.*, 2016)

ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงสนใจศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรา *B. bassiana* ในการป้องกันกำจัดแมลงหริ่งขาวยาสูบศัตรูพืชสำคัญในมะเขือเทศและเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลศัตรูข้าว เพื่อเป็นแนวทางในการใช้เชื้อราปฏิภักษ์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกรเพื่อลดการใช้สารเคมี ซึ่งเป็นวิธีการที่ปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมถึงรักษาสมดุลธรรมชาติในระบบนิเวศน์ไม่ให้ถูกทำลาย เป็นแนวทางในการพัฒนาการเกษตรเพื่อความยั่งยืนได้ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การเพิ่มปริมาณแมลงศัตรูพืชในห้องปฏิบัติการ

1) การเพิ่มปริมาณแมลงหริ่งขาวยาสูบศัตรูมะเขือเทศ

ทำการเลี้ยงแมลงหริ่งขาวยาสูบเพื่อเพิ่มปริมาณในโรงเรือน โดยใช้ต้นมะเขือเทศที่ปลูกในกระถางอายุประมาณ 1 เดือน เป็นพืชอาศัย วางต้นมะเขือเทศในกระถางขนาด $40 \times 50 \times 60$ เซนติเมตร ปลอ่ยแมลงหริ่งขาวตัวเต็มวัยเข้าไปในกระถางและเลี้ยงไว้ที่อุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ $60 \pm 10\%$ เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ทำการเปลี่ยนถ่ายต้นมะเขือเทศเพื่อตรวจนับปริมาณไข่และแยกเลี้ยงไว้ในกระถางตาข่าย นำไข่ที่ได้มาเลี้ยงต่อบนต้นมะเขือเทศต้นใหม่ จนกระทั่งฟักเป็นตัวอ่อนและเจริญเข้าสู่ตัวอ่อนระยะที่ 2 เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบต่อไป

2) การเพิ่มปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลศัตรูข้าว

ทำการเลี้ยงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพื่อเพิ่มปริมาณในโรงเรือน โดยใช้ต้นข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 ที่ปลูกในกระถางอายุประมาณ 1 เดือน เป็นพืชอาศัย วางกระถางต้นข้าวในกระถางตาข่ายขนาด $40 \times 50 \times 60$ เซนติเมตร ปลอ่ยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตัวเต็มวัยเข้าไปในกระถางและเลี้ยงไว้ที่อุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ $60 \pm 10\%$ เพื่อให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลวางไข่ และคัดแยกตัวเต็มวัยออก ประมาณ 7 – 8 วัน จะได้ตัวอ่อนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบต่อไป

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ที่มีต่อแมลงศัตรูพืชในสภาพห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *B. bassiana* ที่มีต่อแมลงศัตรูพืชในสภาพห้องปฏิบัติการ ทำโดยเลี้ยงเชื้อรา *B. bassiana* โอโซเลทที่ได้รับความอนุเคราะห์จาก บริษัท อะโกรไบโอเมท จำกัด บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเมื่ออายุ 10 วัน นำเชื้อรามาทำสปอร์แขวนลอยในน้ำ

กลั่นน้ำฆ่าเชื้อที่ผสม Tween 80 ความเข้มข้น 0.02% นับจำนวนสปอร์ด้วย Haemocytometer เพื่อคำนวณหาความเข้มข้นสปอร์ของเชื้อรา ปรับความเข้มข้นให้ได้ 1×10^8 spores/ml เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบกับแมลงศัตรูพืชต่อไป

1) การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ที่มีต่อแมลงหริ่งขาวยาสูบศัตรูมะเขือเทศ

ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ที่มีต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงหริ่งขาวยาสูบศัตรูมะเขือเทศ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design, CRD) จำนวน 3 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (Control)

กรรมวิธีที่ 2 เชื้อรา *B. bassiana* ความเข้มข้น 1×10^8 spores/ml

กรรมวิธีที่ 3 สารเคมีฆ่าแมลง White oil (67% EC) อัตรา 100 ml/ น้ำ 20 L

นำแมลงหริ่งขาวตัวอ่อนวัย 2-3 และตัวเต็มวัยอย่างละ 40 ตัว/กรรมวิธี ใส่จานเลี้ยงเชื้อที่รองด้วยกระดาษกรอง แล้วรองจานเลี้ยงเชื้อด้วยแผ่นโฟม นำเข้าตู้เย็นในช่องแช่แข็ง นาน 5-7 นาที เพื่อให้แมลงหยุดการเคลื่อนไหว แล้วนำมาพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *B. bassiana* และสารเคมีฆ่าแมลงตามกรรมวิธี หลังจากนั้นนำแมลงที่พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อราและสารเคมีฆ่าแมลงแล้วใส่ไว้บนต้นมะเขือเทศในกระถางที่ครอบด้วยหลอดพลาสติกใสที่มีช่องระบายอากาศทำด้วยผ้าตาข่ายไนลอน ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ($28 - 30^\circ\text{C}$) ความชื้นสัมพัทธ์ $60 \pm 10\%$ หลังจากพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อราและสารเคมีฆ่าแมลงตรวจนับจำนวนแมลงตายทุกวันเป็นเวลา 7 วัน นำแมลงหริ่งขาวที่ตายมาตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอเพื่อตรวจสอบว่าเป็นเชื้อราชนิดเดียวกันกับที่พ่น คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนแมลงหริ่งขาว

2) การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ที่มีต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ศัตรูข้าว

ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ที่มีต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) จำนวน 3 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (Control)

กรรมวิธีที่ 2 เชื้อรา *B. bassiana* ความเข้มข้น 1×10^8 spores/ml

กรรมวิธีที่ 3 สารเคมีฆ่าแมลง บูโพรเฟนซิน (10% WP) อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 L

นำเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตัวอ่อนวัย 2-3 และตัวเต็มวัย อย่างละ 40 ตัว/กรรมวิธี ใส่จานเลี้ยงเชื้อที่รองด้วยกระดาษกรอง แล้วรองจานเลี้ยงเชื้อด้วยแผ่นโฟม นำเข้าตู้เย็นในช่องแช่แข็ง นาน 5-7 นาที เพื่อให้แมลงหยุดการเคลื่อนไหว แล้วนำมาพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *B. bassiana* และสารเคมีฆ่าแมลงตามกรรมวิธี หลังจากนั้นนำแมลงที่พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อราและสารเคมีฆ่าแมลงแล้วใส่ไว้ในต้นข้าวในกระถางที่ครอบด้วยหลอดพลาสติกใสที่มีช่องระบายอากาศทำด้วยผ้าตาข่ายไนลอน ตั้งไว้ในตู้อุณหภูมิห้อง ($28 - 30^{\circ}\text{C}$) ความชื้นสัมพัทธ์ $60 \pm 10\%$ หลังจากพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อราและสารเคมีฆ่าแมลงตรวจนับจำนวนแมลงตายทุกวันเป็นเวลา 7 วัน นำเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ตายมาตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอเพื่อตรวจสอบว่าเป็นเชื้อราชนิดเดียวกันกับที่พ่น คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ของข้อมูลแต่ละลักษณะตามแผนการทดลองที่กำหนด และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละ

กรรมวิธี โดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ที่มีต่อแมลงหีขาวยาสูบศัตรูมะเขือเทศ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *B. bassiana* กับแมลงหีขาวยาสูบศัตรูมะเขือเทศ ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่า เชื้อรา *B. bassiana* สามารถทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงหีขาวยาสูบตาย 57.50 และ 65.00% ตามลำดับ ภายใน 6 วัน หลังสัมผัสเชื้อรา *B. bassiana* (Table 1) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนกับตัวเต็มวัย พบว่าตัวอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การตายน้อยกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระยะตัวอ่อนของแมลงหีขาวยาสูบมีการลอกคราบเปลี่ยนวัย ทำให้สปอร์ของเชื้อราหลุดออกจากตัวแมลงได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Huadprasit and Wangkeeree (2017) ที่ได้ทำการศึกษาศักยภาพของเชื้อรา *B. bassiana* ในการเข้าทำลายเพลี้ยจักจั่น *Matsumuratettix hiroglyphicus* พาหะนำโรคใบขาวอ้อย พบว่าสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *B. bassiana* ที่ระดับความเข้มข้น 1×10^8 spores/ml ทำให้ตัวอ่อนตาย 10-30% ในขณะที่ตัวเต็มวัยตาย 10-30% โดยหลังจากแมลงหีขาวยาสูบสัมผัสเชื้อรา *B. bassiana* มีผลทำให้เกิดอัตราการตายสะสมของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากวันที่ 1 ถึงวันที่ 6 มีลักษณะเป็นแบบ Sigmoid curve (Fig. 1)

จากผลการผลการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *B. bassiana* กับแมลงหีขาวยาสูบศัตรูมะเขือเทศ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีฆ่าแมลง (White oil 67%EC) พบว่า เชื้อรา *B. bassiana* มีเปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนของแมลงหีขาวยาสูบสูงกว่าการใช้ White oil โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทาง

สถิติ แต่อย่างไรก็ตาม เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยของแมลงหริขาวยาสูบจากการใช้ เชื้อรา *B. bassiana* และ White oil ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 1) เนื่องจาก White oil ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียมสามารถป้องกันกำจัดแมลงหริขาวได้เฉพาะระยะที่เป็นตัวเต็ม (Sahaya and Angmani, 2012)

Table 1 Effect of spraying conidia suspension of *Beauveria bassiana* at 1×10^8 spores/ml on tobacco whitefly mortality in the laboratory

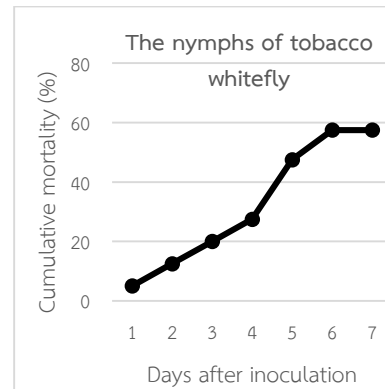
Treatment	Whitefly mortality (%)	
	Nymph	Adult
Control	2.50 ^b	7.50 ^b
<i>B. bassiana</i>	57.50 ^a	65.00 ^a
White oil	2.50 ^b	80.00 ^a
CV (%)	51.22	18.26

^{a,b} Average of four replications. Means followed by the same letter in a column were not significantly different by DMRT at $P=0.01$.

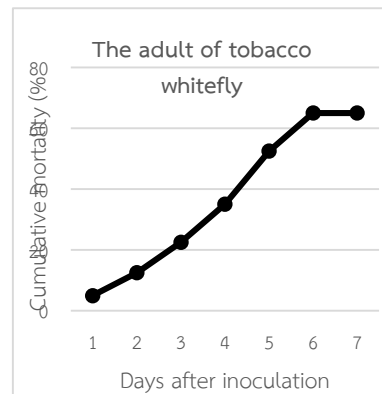
การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ที่มีต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลศัตรูข้าว

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *B. bassiana* กับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลศัตรูข้าว ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่า เชื้อรา *B. bassiana* สามารถทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตาย 47.50 และ 62.50% ตามลำดับ ภายใน 5-6 วัน หลังสัมผัสเชื้อรา *B. bassiana* (Table 2) แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนกับตัวเต็มวัย พบว่าตัวอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การตายน้อยกว่าซึ่งเป็นไปทันท้องเดียวกันกับแมลงหริขาวยาสูบ ดังนั้นประสิทธิภาพในการเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชของเชื้อรา

นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้าทำลายที่รุนแรงแล้ว ยังเกี่ยวข้องกับชนิดและลักษณะของแมลงที่มีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันอีกด้วย



a



b

Fig. 1 Trend of cumulative mortality (%) of tobacco whitefly on 1-7 days after contacted to *Beauveria bassiana* at the concentration of 1×10^8 spores/ml: a. nymph, b. adult

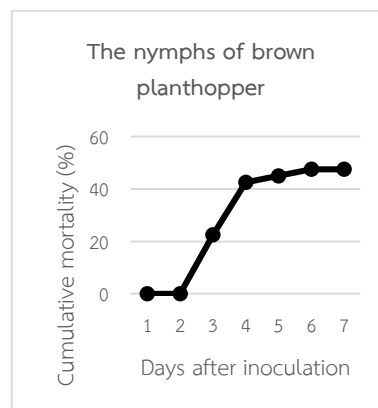
โดยหลังจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสัมผัสเชื้อรา *B. bassiana* มีผลทำให้เกิดอัตราการตายสะสมของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากวันที่ 1 ถึงวันที่ 6 มีลักษณะเป็นแบบ Sigmoid curve (Fig. 2) โดยพบว่า การตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ย

กระโดดสีน้ำตาลเริ่มขึ้นหลังจากสัมผัสเชื้อ 2-3 วัน เป็นต้นไป และเพิ่มขึ้นอย่างเรื่อยๆ จนในวันที่ 5 หลังสัมผัสเชื้อ พบว่า ตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสูงที่สุด และคงที่จนถึงวันที่ 7 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Patirupanusara and Noenplab (2008) ที่ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *B. bassiana* ต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและเพลี้ยจักจั่นสีเขียว พบว่า การตายของตัวอ่อนแมลงจะเริ่มขึ้นหลังจากได้รับเชื้อราประมาณ 2-3 ขึ้นไป และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่วนตัวเต็มวัยจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อสัมผัสเชื้อไปแล้ว 5 วัน โดยก่อนตาย แมลงจะเกาะนิ่งอยู่กับที่ หรือตกลงไปในน้ำ เนื่องจากมีอาการเป็นอัมพาต เนื่องจาก เชื้อรา *B. bassiana* ผลิตสารพิษที่สำคัญ ได้แก่ Beauvericin ทำให้แมลงเป็นอัมพาต โดยสารพิษไปรบกวนหรือขัดขวางการสื่อสารประสาทของแมลง นอกจากนี้ยังสร้างเอนไซม์ต่างๆ มาย่อยสลายเนื้อเยื่อแมลง สำหรับแมลงที่ตายเนื่องจากเชื้อราจะพบมีเชื้อราเจริญออกมาจากลำตัวของแมลงหลังจากนั้นก็สร้างสปอร์สีขาวขึ้นปกคลุม

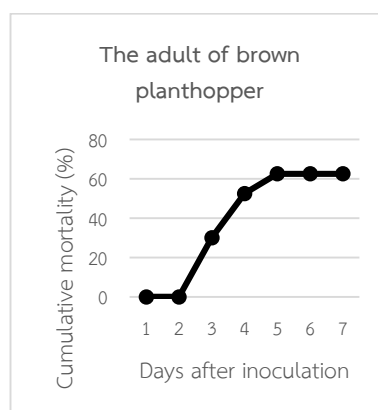
Table 2 Effect of spraying conidia suspension of *Beauveria bassiana* at 1×10^8 spores/ml on brown planthopper mortality in the laboratory

Treatment	Brown planthopper mortality (%)	
	Nymph	Adult
Control	5.00 ^c	2.50 ^c
<i>B. bassiana</i>	47.50 ^b	62.50 ^b
	92.50 ^a	97.50 ^a
CV (%)	14.63	12.69

^{a,b,c} Average of four replications. Means followed by the same letter in a column were not significantly different by DMRT at $P=0.01$.



a



b

Fig. 2 Trend of cumulative mortality (%) of brown planthopper on 1-7 days after contacted to *Beauveria bassiana* at the concentration of 1×10^8 spores/ml: a. nymph, b. adult

จากผลการผลการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *B. bassiana* กับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลศัตรูข้าว เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีฆ่าแมลง (โพเพซิน 10% WP) พบว่า การใช้เชื้อรา *B. bassiana* มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใช้สารเคมีฆ่าแมลง ซึ่งมีรายงานว่า มีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากร

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ตีในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย มีอัตราการตาย 92-100% ตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 5 หลังพ่นสาร แต่ในบางพื้นที่ก็พบอัตราการตายเพียง 22.7-62.7% เท่านั้น (Soinark *et al.*, 2013) แต่อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีในการฆ่าแมลงก็อาจก่อให้เกิดผลกระทบรุนแรงต่อสภาพแวดล้อม และนอกจากนี้ยังทำให้แมลงมีการพัฒนาการดื้อทานต่อสารฆ่าแมลง เช่น การเพิ่มการกำจัดปริมาณสารพิษ หรือการดักจับสารพิษ การย่อยสลายสารพิษ การกลายของยีนเป้าหมายที่บริเวณของสารออกฤทธิ์ และการต้านทานแบบข้ามกลุ่มของสารฆ่าแมลงในกลุ่มเดียวกันหรือคนละกลุ่ม (Suraporn, 2019) ซึ่งกลไกเหล่านี้ทำให้แมลงเพิ่มศักยภาพในการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงมากขึ้น ผลกระทบจากการที่แมลงต้านทานต่อสารฆ่าแมลงส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณการใช้สารฆ่าแมลง เกิดการตกค้างของสารพิษในระบบนิเวศ ผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองในสภาพห้องปฏิบัติการ เชื้อรา *B. bassiana* ไอโซเลทจาก บริษัท อะโกรไบโอเมท จำกัด มีประสิทธิภาพในการควบคุมตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงหริ่งขาวยาสูบศัตรูมะเขือเทศ และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลศัตรูข้าว โดยทำให้แมลงหริ่งขาวยาสูบศัตรูตายตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 6 หลังสัมผัสเชื้อรา และทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตายภายใน 5 วันหลังสัมผัสเชื้อรา ซึ่งถือว่าเป็นแนวทางการพัฒนาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัท อะโกรไบโอเมท จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เชื้อรา *Beauveria bassiana* สำหรับใช้ในการทดลอง และให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่เอื้อเฟื้ออุปกรณ์และสถานที่ในการทำวิจัย และขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

References

- Bunsak, A., Pongprasert, W., Buranapanichpan, S. and Kulsarin, J. 2015. Screening on Potential *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin for Controlling Brown Planthopper in Paddy Field. J. Agr. 31(3): 291-299. (in Thai)
- Huadprasit, J. and Wangkeeree, J. 2017. Efficacy of *Metarhizium* and *Beauveria* to Control the Leafhopper Vector, *Matsumuratettix hiroglyphicus*, of Sugarcane White Leaf Disease. J Sci. Technol. 25(3): 467-478. (in Thai)
- Kumpiro, S., Kulsarin, J., Chanbang, Y. and Thungrabeab, M. 2011. Efficacy of Entomopathogenic Fungi in Controlling Greenhouse Whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood. J. Agr. 27(1): 49-57. (in Thai)

- Patirupanusara, P. and Noenplab, A.N.L. 2008. Pathogenicity of Entomopathogenic Fungi on Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens*) and Green Leafhopper (*Nephotettix virescens*). Proceedings of Rice and Temperate Cereal Crops. 19-21 February 2008. Museum Commemoration Agriculture, Pathum Thani, Thailand. pp. 144-154. (in Thai)
- Reissig, W.H., Heinrichs, E.A., Litsinger, J.A., Moody, K., Feidler, L., Mew, T.W. and Barrion, A.T. 1986. Illustrated Guide to Integrated Pest Management in Rice in Tropical Asia. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Rerngrit, T., Norahim, U., Athinuwat, D. and Chuaboon, W. 2016. Efficacy of Wood Vinegar Wettable Powder Formulation for Control Brown Planthopper in Organic Rice Production. Proceedings the 8th Science Research Conference, 30-31 May 2016. University of Phayao, Phayao, Thailand. pp. 2-7. (in Thai)
- Sahaya, S. and Angmani, P. 2012. Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling White Fly and Leaf Miner on Holy Basil, Sweet Basil and Hairy Basil. [Accessed August 5, 2019]. Available from: URL: <http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=926>. (in Thai)
- Soinark, V., Pongprasert, W., Buranapanichpan, S. and Tanasinchayakul, S. 2013. Efficacy of Some Insecticides on Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stal)) in Lower Northern Thailand. J. Agr. 29(3): 231-238. (in Thai)
- Sukleard, N., Kulsarin, J., Buranapanichpan, S. and Pongprasert, W. 2016. Efficacy of Fungi Bioinsecticides on Striped Flea Beetle Control in Baby Pak Choi in Highland of Chiang Mai Province. J. Agr. 32(2): 171-180. (in Thai)
- Suraporn, S. 2019. Mechanism of Insecticide Resistance to Insect. Prawarun Agr. J. 16(1): 34-48. (in Thai)
- Wright, S.P., Carruthers, R.I., Jaronski, S.T., Bradley, C.A., Garza, C.J. and Galaini-Wright, S. 2000. Evaluation of the Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* and *Paecilomyces fumosoroseus* for Microbial Control of the Silverleaf Whitefly, *Bemisia argentifolii*. Biol. Control 17: 203-217.