

การใช้เชื้อรา *Beauveria bassiana* และ *Metarhizium anisopliae* ในการควบคุมเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *Recilia dorsalis* และเพลี้ย *Utilization of Entomopathogenic Pathogenic Fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Control *Recilia dorsalis* and *Nephotettix virescens* (Hemiptera: Cicadellidae)*

นิชานันท์ เกินอาษา^{1,2*}

Nichanun Kernasa^{1,2*}

บทคัดย่อ: การทดลองการนำเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin 2 ไอโซเลท และเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin 3 ไอโซเลท ในการควบคุมเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *Recilia dorsalis* (Motschulsky) และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *Nephotettix virescens* (Distant) (Hemiptera: Cicadellidae) ผลการทดลองพบว่า เชื้อรา *B. bassiana* และ *M. anisopliae* ทำให้ตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* ตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับชุดควบคุม โดยเชื้อรา *B. bassiana* (NBCRCBB002) ทำให้ตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* มีการตายสูงที่สุด เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ และทำให้เพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens* มีการตายสูงที่สุด เท่ากับ 67.00 ± 32.15 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *B. bassiana* (NBCRCBB002) ที่แยกจากด้วงหมัดผัก มีความเหมาะสมที่สุดที่สามารถนำไปใช้เพื่อควบคุมเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens* มากที่สุด โดยสามารถให้ได้ตั้งแต่ความเข้มข้น 10^7 ถึง 10^9 โคนิเดีย/มิลลิลิตร

คำสำคัญ: เชื้อราสาเหตุโรคของแมลง ความรุนแรง LC_{50} แมลงปากดูด

ABSTRACT: Evaluation of using *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin 2 isolates and *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin 3 isolates for control *Recilia dorsalis* (Motschulsky) and *Nephotettix virescens* (Distant) (Hemiptera: Cicadellidae) found that *B. bassiana* and *M. anisopliae* showed entomopathogenicity to *R. dorsalis* adults not significantly different but significantly different to control. While *B. bassiana* (NBCRCBB002) showed the highest percent mortality to *R. dorsalis* adults at 80.00. *Beauveria bassiana* (NBCRCBB002) revealed the highest percent mortality to *N. virescens* adults at 67.00 ± 32.15 . This indicated that *B. bassiana* (NBCRCBB002) is the most suitable for utilization to control *R. dorsalis* and *N. virescens* at 1×10^7 - 1×10^9 conidia/ml.

Keywords: entomopathogenic fungi, virulence, LC_{50} , sucking insect pests

Received December 12, 2018

Accepted June 12, 2019

¹ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

Department of Entomology, Faculty of Agriculture Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom, 73140

² ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

National Biological Control Research Center, Central Regional Center, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom, 73140

* Corresponding author: agropk@ku.ac.th

บทนำ

เชื้อราสาเหตุโรคของแมลง เช่น เชื้อราในสกุล *Beveria* และ *Metarhizium* เป็นศัตรูธรรมชาติที่มีการนำไปใช้เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรอย่างแพร่หลาย (Inglis et al., 2001) มีกลไก การเข้าทำลายแมลงโดย สปอร์สัมผัสบนผนังลำตัวแมลงและสร้าง germ tube พร้อมทั้งสร้างเอนไซม์ไคทีเนส (chitinases) และ โปรตีเอส (proteases) หลายชนิดเพื่อย่อยผนังลำตัวแมลงเมื่อ germ tube สร้างเส้นใยแทงเข้าไปในตัวแมลง จะสร้างเส้นใยกระจายไปทั่วลำตัวแมลง และทำให้แมลงตายในที่สุด (Hayek and St Leger, 1994; Fang et al., 2005) เชื้อราทั้งสองชนิดนี้มีรายงานการนำไปใช้เพื่อควบคุมแมลงจำพวกปากคุดหลายชนิด เช่น เพลี้ยไฟ และเพลี้ยอ่อน (Shipp et al., 2003) นอกจากนี้ Akmal et al. (2013) รายงานการใช้เชื้อราขาว *Beuveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin ในการควบคุมกำจัดเพลี้ยอ่อนหลายชนิด ได้แก่ *Schizaphis graminum* (Rondani) , *Rhopalosiphum padi* (L., *Brevicoryne brassicae* L. และ *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) (Hemiptera: Aphididae) Kichaoul et al. (2016) รายงานว่า เชื้อรา *B. bassiana* สามารถฆ่าตัวเต็มวัยเพลี้ยอ่อนได้ 95-97% เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารฆ่าแมลงที่ทำให้ตัวเต็มวัยเพลี้ยอ่อนตายได้เพียง 50% เมื่อใช้ในแปลงไม้ผลและไม่ดอกเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin สามารถเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชจำพวกเพลี้ยอ่อนและด้วง Chandler (1997) รายงานว่า เชื้อรา *M. anisopliae* สามารถเข้าทำลายเพลี้ยอ่อนกินรากผักกาดหอม *Pemphigus bursarius* (L.) (Butt et al. 1994)

แมลงศัตรูข้าวมีหลายวงศ์ (families) ด้วยกัน แต่แมลงศัตรูที่สำคัญที่นอกจากทำความเสียหายแก่ต้นข้าวแล้วยังเป็นแมลงพาหะนำโรคใบสีส้ม (rice tungo disease or yellow orange leaf disease) มาสู่ข้าว ได้แก่ เพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *Recilia dorsalis* (Motschulsky) และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *Nephotettix virescens* (Distant) (Hemiptera: Cicadellidae) แมลงทั้งสองชนิดนี้เข้าทำลายข้าวได้ทุกระยะการเจริญเติบโต หากข้าวได้

รับเชื้อช่วงระยะกล้า-แตกกอ ข้าวจะเสียหายมากกว่าได้รับเชื้อเมื่อข้าวช่วงตั้งท้อง-ออกรวง ใบข้าวที่เป็นโรคจะแสดงอาการใบมีสีเขียวสลบเหลืองและอาจเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ต้นที่เป็นโรคจะเตี้ยแคระแกรน ถ้าเป็นรุนแรงอาจถึงตาย ถ้าต้นเป็นโรคมีอายุจนกระทั่งออกรวงจะให้รวงเล็กและออกรวงช้ากว่าปกติ (ธีระ, 2532)

โรคใบสีส้ม เป็นโรคที่สำคัญที่สุดของข้าวในเขตร้อนของเอเชีย ที่สามารถทำลายต้นข้าวจนเสียหายเป็นพื้นที่กว้างได้อย่างรวดเร็ว (ประพาส, 2513) กรมวิชาการเกษตร (2522) รายงานว่า มีการพบการระบาดครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2507 และได้แพร่ระบาดทำความเสียหายแก่การทำนาเพิ่มมากขึ้นทุกปี ซึ่งการควบคุมเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens* ของเกษตรกร นอกจากการใช้ข้าวพันธุ์ต้านทานโรคแล้วยังมีการใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่มคาร์บาเมท ซึ่งถ้าใช้เป็นเวลานานอาจทำให้เพลี้ยทั้งสองชนิดสร้างความต้านทานขึ้นมาได้ ทำให้ต้องใช้สารฆ่าแมลงในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสารฆ่าแมลงส่งผลเสียต่อสุขภาพทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง ก่อให้เกิดการตกค้างของสารฆ่าแมลงในผลผลิต นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย (นิภาพรและอุไรวรรณ, 2556) การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมในการนำมาใช้ การควบคุมโดยวิธีนี้เป็นการใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติและเชื้อจุลินทรีย์ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส เชื้อโพรโทซัว รวมทั้งไส้เดือนฝอย ซึ่งเป็นวิธีที่ปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม (ชาญนรงค์, 2552)

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงได้นำเชื้อราขาว *B. bassiana* และเชื้อราเขียว *M. anisopliae* มาใช้ในการควบคุมเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens* ซึ่งเป็นวิธีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วิธีการศึกษา

การเตรียมกล้าข้าว

นำเมล็ดข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ปริมาณ 100 กรัม แช่น้ำเป็นเวลา 2 วัน เพื่อเพิ่มอัตราการงอกของข้าว (สุมาลีและวัฒนา, 2555)

จากนั้น นำข้าวที่แช่น้ำมาวางบนกระดาษทิชชูและห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ พ่นน้ำให้ชุ่ม เพื่อให้เมล็ดข้าวมีความชื้น และนำไปบ่มในที่มืด เมื่อรากงอกจึงนำเมล็ดข้าวไปปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว เมื่อกำลังข้าวมีอายุ 15-20 วัน จึงนำมาใช้ในการทดลอง

การเพาะเลี้ยงเชื้อจักจั่นปีกลายหยัก *R.*

dorsalis และเชื้อจักจั่นสีเขียว *N. virescens*

เก็บรวบรวมตัวเต็มวัยเชื้อจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* จากแปลงอ้อยคุณพระศักดิ์ ต้นติพูนผล ตำบลวังชะโอน อำเภอวังสามัคคี จังหวัดกำแพงเพชร ส่วนตัวเต็มวัยเชื้อจักจั่นสีเขียว *N. virescens* เก็บที่นาข้าวหมู่ 2 ตำบลบ้านพราน อำเภอแสวงหา จังหวัดอ่างทอง โดยการใช้กับดักแสงไฟล่อแมลงแล้วใช้เครื่องดูดแมลง (aspirator) ดูดเก็บเข้ามาที่ห้องปฏิบัติการศุนยวิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติ ภาคกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม นำมาเลี้ยงบนต้นข้าวอายุ 1 เดือน ครอบด้วยกรงพลาสติก เมื่อแมลงวางไข่ให้แยกตัวเต็มวัยไปกรงอื่นเพื่อใหวางไข่ต่อไป ไข่ที่ได้ปล่อยให้ฟักเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

การเพาะเลี้ยงเชื้อรา *B. bassiana* และเชื้อรา

M. anisopliae

นำเชื้อรา *B. bassiana* จำนวน 2 ไอโซเลท คือ NBCRCBB001 ที่แยกได้จากเชื้อโรคโคนเน่าตาล และ NBCRCBB002 ที่แยกได้จากด้วงหมัดผัก และเชื้อรา *M. anisopliae* จำนวน 3 ไอโซเลท คือ NBCRCMA001 ที่แยกได้จากด้วงหนวดยาวอ้อย NBCRCMA002 ที่แยกได้จากด้วงแรดมะพร้าว และ NBCRCMA003 ที่แยกได้จากดินในแปลงอ้อย มาเพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้น potato dextrose agar (PDA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75 ± 2 %RH เมื่อเชื้อรามีอายุ 14-21 วัน จึงนำมาใช้ในการทดลอง

การเตรียมสารแขวนลอยของเชื้อราเพื่อใช้ในการทดลอง

การเตรียมสารแขวนลอยโคนเน่าเชื้อราทำโดย

ล้างเชื้อราด้วยน้ำกลั่นผสม Triton X 0.05% ปริมาตร 45 ไมโครลิตร แล้วใช้ไซลอนสแตนเลสที่ผิวหน้าอาหาร PDA จากนั้นดูดโคนเน่าแขวนลอยใส่ในขวดแก้ว แล้วเติมน้ำกลั่นลงไปในงานเลี้ยงเชื้อปริมาตร 2 มิลลิลิตร ล้างโคนเน่าใส่ในขวดแก้ว จะได้สารแขวนลอยโคนเน่าเพื่อใช้ในการทดลอง

การปรับระดับความเข้มข้นของเชื้อรา

นำปิเปตดูดน้ำกลั่นผสม Triton X 0.05% ใส่ใน vial หลอดละ 900 ไมโครลิตร จำนวน 3 หลอด ดูดโคนเน่าแขวนลอย 100 ไมโครลิตร ที่เตรียมไว้จากการล้างโคนเน่าใส่ลงใน vial ที่เตรียมไว้ เป็นการเจือจาง 10 เท่า จากนั้น ดูดโคนเน่าแขวนลอยจาก vial ที่เจือจาง 10 เท่า ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ใส่ลงใน vial อีกหลอดหนึ่ง เป็นการเจือจาง 100 เท่า วัดความเข้มข้นของสารแขวนลอยด้วย haemocytometer ภายใต้วัดจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า และทำการปรับความเข้มข้นของโคนเน่าในระดับความเข้มข้นที่ต้องการ

การทดสอบประสิทธิภาพการเข้าทำลายเชื้อจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* และเชื้อจักจั่นสีเขียว *N. virescens* ของเชื้อรา *B. bassiana* และเชื้อรา *M. anisopliae*

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) มี 6 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ตัว ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 น้ำกลั่นผสม Triton X 0.05% (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 เชื้อรา *B. bassiana* ที่แยกได้จากเชื้อโรคโคนเน่าตาล (NBCRCBB001)

กรรมวิธีที่ 3 เชื้อรา *B. bassiana* ที่แยกได้จากด้วงหมัดผัก (NBCRCBB002)

กรรมวิธีที่ 4 เชื้อรา *M. anisopliae* ที่แยกได้จากด้วงหนวดยาวอ้อย (NBCRCMA001)

กรรมวิธีที่ 5 เชื้อรา *M. anisopliae* ที่แยกได้จากด้วงแรดมะพร้าว (NBCRCMA002)

กรรมวิธีที่ 6 เชื้อรา *M. anisopliae* ที่แยกได้จากดินในแปลงอ้อย (NBCRCMA003)

สารแขวนลอยโคนเน่าในแต่ละกรรมวิธีใช้ระดับความเข้มข้นมาตรฐาน ที่ 1×10^8 โคนเน่า/

มิลลิเมตร ตามการทดลองของ Li et al. (2012) ที่ทดลองเชื้อราทั้งสองชนิดนี้กับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* Stål

ในปีเปิดดูศรชานลอย คนเดียว 1 ไมโครลิตร ใส่ในขวดสเปรย์ แล้วพ่นลงบนตัวแมลง เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75±2 %RH จนเห็นเส้นใยเชื้อราแทงออกมาภายนอกลำตัว ซึ่งเป็นเวลา 7 วัน ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple-Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การทดสอบความรุนแรงของเชื้อรา *B. bassiana* และเชื้อรา *M. anisopliae* ต่อตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens*

นำไอโซเลทของเชื้อราที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่แล้วมาใช้ในการทดลอง โดยใช้ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ได้แก่ 10^5 , 10^6 , 10^7 , 10^8 และ 10^9 โคนิเดีย/มิลลิเมตร เปรียบเทียบกับน้ำกลั่นผสม Triton X 0.05% (ชุดควบคุม) ใช้ปีเปิดดูศรชานลอยคนเดียวชานลอยแต่ละความเข้มข้น 1 ไมโครลิตร ใส่ในขวดสเปรย์ แล้วพ่นลงบนตัวแมลง บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75±2 %RH เป็นเวลา 7 วัน หรือจนเห็นเส้นใยเชื้อราแทงออกมาภายนอกลำตัว

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การทดสอบประสิทธิภาพการเข้าทำลายเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens* ของเชื้อรา *B. bassiana* และเชื้อรา *M. anisopliae*

ผลการทดลองพบว่าเชื้อรา *B. bassiana* และเชื้อรา *M. anisopliae* ทำให้ตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* ตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม โดยเชื้อรา *B. bassiana* (NBCRCBB002) ทำให้ตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* มีเปอร์เซ็นต์การตายสูงสุด เท่ากับ 80.00 (Table 1) แสดงว่าสามารถใช้เชื้อราขาว *B. bassiana* หรือเชื้อราเขียว *M. anisopliae* ในการควบคุมเพลี้ยจักจั่นปีกลาย

หยัก *R. dorsalis* ได้ Rios-Velasco et al. 2014 ทำการศึกษาเชื้อรา *B. bassiana* ไอโซเลท Bb-CIAD1 และเชื้อรา *M. anisopliae* ไอโซเลท Ma-CIAD1 จากดินที่เมือง Chihuahua ประเทศเม็กซิโก กับตัวอ่อน *Bemisia tabaci* Gennadius เพลี้ยไก่แจ้ *Bactericera cockerelli* Sulc. (Hemiptera: Triozidae) และเพลี้ยไฟตะวันตก *Frankliniella occidentalis* พบว่า แมลงทั้งสามชนิดถูกเข้าก่อโรคโดยเชื้อราทั้งสองไอโซเลท

ส่วนการทดลองกับเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens* พบว่า เชื้อรา *B. bassiana* (NBCRCBB002) ทำให้ตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens* มีเปอร์เซ็นต์การตายสูงสุดเท่ากับ 67.00±32.15 แต่เปอร์เซ็นต์การตายไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเชื้อราขาว *B. bassiana* (NBCRCBB001) ซึ่งทำให้ตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *N. virescens* มีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 50.00±10.00 (Table 2) ดังนั้นเชื้อรา *B. bassiana* ทั้งสองไอโซเลทจึงสามารถนำมาใช้เพื่อควบคุมเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens*

ผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยของ Toledo et al. (2007) ซึ่งรายงานเชื้อรา *B. bassiana* เชื้อรา *Lecanicillium muscarium* (Petch) Zare&W. Gams เชื้อรา *M. anisopliae* เชื้อรา *Isaria farinose* (Holmsk.) Fr. เชื้อรา *Isaria fumosorosea* Wize 17 ไอโซเลท ในการควบคุมเพลี้ยกระโดด *Peregrinus maidis* (Ashmead) (Hemiptera: Delphacidae) พบว่ามีเพียงเชื้อรา *B. bassiana* ไอโซเลท CEP 147 เท่านั้น ที่ทำให้เพลี้ยกระโดด *P. maidis* มีอัตราการตายสะสม เท่ากับ 69.80±6.40 % หลังจากใส่เชื้อไป 7 วัน เมื่อนำเชื้อราขาว *B. bassiana* ไอโซเลท CEP 147 ไปทดสอบกับตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดด *P. maidis* เพลี้ยกระโดด *Delphacodes kuscheli* Fennah (Hemiptera: Delphacidae) และเพลี้ยจักจั่น *Dalbulus maidis* (DeLong&Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) พบว่า เชื้อราชนิดนี้ทำให้เพลี้ยกระโดด *D. kuscheli* เพลี้ยกระโดด *P. maidis* และเพลี้ยจักจั่น *D. maidis* มีอัตราการตายสะสม เท่ากับ 73.30±9.99, 68.60±6.70 และ 49.90±9.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Wang and Zheng (2012) รายงานว่าเชื้อรา *B. bassiana* ไอโซเลท CYT 5 ความเข้มข้น 1×10^8

โคนินเดีย/มิลลิลิตร ทำให้เพลี้ยไฟตะวันตก *Frankliniella occidentalis* (Pergande) มีอัตราการตายเท่ากับ 93.08% ซึ่งเป็นอัตราการตายที่สูงมาก ในขณะที่ Puterka et al. (1994) รายงานว่า เชื้อรา *B. bassiana* มีความรุนแรงมากกว่าเชื้อรา *M. anisopliae* เมื่อทดสอบกับตัวอ่อนเพลี้ยไฟแจ้ลูกแพร์ *Cacopsylla pyricola* (Fröster) (Hemiptera:

Psyllidae) โดยทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยไฟแจ้ลูกแพร์มีอัตราการตาย 92.50-99.60% ที่ความเข้มข้น 99.60-92.50x10⁷ โคนินเดีย/มิลลิลิตร ในเวลา 7 วัน แต่การศึกษาที่กล่าวมาแตกต่างจากการศึกษาของ Maketon et al. (2008) ทำการทดสอบเชื้อรา *B. bassiana* ไอโซเลท CKB-001 CKB-048 และCKB-095 เชื้อรา *Hirsutella citriformis* ไอโซเลท

Table 1 Percent mortality of *R. dorsalis* adults after sprayed with *B. bassiana* and *M. anisopliae*

Treatment	Percent mortality±S.D.
Control	0.00 ^a
<i>B. bassiana</i> (NBCRCBB001)	70.00±5.77 ^b
<i>B. bassiana</i> (NBCRCBB002)	80.00±0.00 ^b
<i>M. anisopliae</i> (NBCRCMA001)	76.67±3.33 ^b
<i>M. anisopliae</i> (NBCRCMA002)	76.67±12.02 ^b
<i>M. anisopliae</i> (NBCRCMA003)	76.67±8.82 ^b

Means within a column followed by the same letter do not differ significantly (P>0.05) with Duncan's Multiple-Range Test (DMRT)

Table 2 Percent mortality of *N. virescens* adults after sprayed with *B. bassiana* and *M. anisopliae*

Treatment	Percent mortality±S.D.
Control	0.00 ^d
<i>B. bassiana</i> (NBCRCBB001)	50.00±10.00 ^{ab}
<i>B. bassiana</i> (NBCRCBB002)	67.00±32.15 ^a
<i>M. anisopliae</i> (NBCRCMA001)	17.00±5.77 ^c
<i>M. anisopliae</i> (NBCRCMA002)	3.00±5.77 ^c
<i>M. anisopliae</i> (NBCRCMA003)	30.00±20.00 ^{bc}

Means within a column followed by the same letter do not differ significantly (P>0.05) with Duncan's Multiple-Range Test (DMRT)

CKH-001 และเชื้อรา *Verticillium lecanii* ไอโซเลท CKV-053 เชื้อรา *M. anisopliae* ไอโซเลท CKM-048, CKM-051, CKM-036, และCKM-007 เชื้อรา *M. flavoviridae* ไอโซเลท CKM-083 เชื้อรา *Paecilomyces lilacinus* ไอโซเลท CKP-012 และ CKPF-095 ด้วยการหยดสารแขวนลอยแต่ละไอโซเลทลงบนใบมะเขือที่ความเข้มข้น 5x10⁶ โคนินเดีย/มิลลิลิตร แล้วนำไปให้เพลี้ยจักจั่น *Amrasca biguttula* Ishida กิน พบว่าเชื้อรา *M. anisopliae* ไอโซเลท CKM-048 ทำให้ เพลี้ยจักจั่น *A. biguttula* มีอัตราการตายสูงที่สุด เท่ากับ 73.33±10.0

เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าเชื้อราเขียว *M. anisopliae* มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยจักจั่น *A. biguttula* ดีกว่าเชื้อราชนิดอื่นๆ

Zaki (1998) รายงานว่า เชื้อรา *B. bassiana* ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถทำลายเพลี้ยอ่อนถั่ว *Aphis craccivora* L. (Hemiptera: Aphididae) และแมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bernesia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) โดยทำให้แมลงตาย 100เปอร์เซ็นต์ Li et al. (2014) เชื้อรา *Beauveria* 9 ไอโซเลท ได้

ถูกนำมาทดสอบด้วยการพ่นที่ความเข้มข้นมาตรฐาน 1,000 โคนิเดีย/ตารางมิลลิเมตร ในห้องปฏิบัติการ พบว่า ทำให้ตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *N. lugens* มีอัตราการตายสะสม 17.20-79.10 เปอร์เซ็นต์ภายใน 10 วันหลังจากการพ่น ไอโซเลทที่ทำให้ตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *N. lugens* ตายสูงที่สุด เท่ากับ 79.10 เปอร์เซ็นต์ คือ ไอโซเลท Bb09 Bugti et al. (2018) ทดสอบเชื้อราขาว *B. bassiana* ไอโซเลท Bb-202 กับแมลงปากดูด 4 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยอ่อนฝัก *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae) เพลี้ยจักจั่น *Jacobiasca formosana* Paoli (Hemiptera: Cicadellidae) แมลงหิวข้าวยาสูบ *B. tabaci* และมวนปีกแก้ว *Stephanitis nashi* Esaki and Takeya (Hemiptera: Tingidae) ที่ความเข้มข้น 1.0×10^2 , 3.5×10^3 , 5×10^4 , and 6.75×10^5 โคนิเดีย/ตารางมิลลิเมตร พบว่า เชื้อรา *B. bassiana* ไอโซเลท Bb-202 ที่ความเข้มข้น 1.0×10^2 โคนิเดีย/ตารางมิลลิเมตร สามารถเข้าก่อโรคต่อเพลี้ยอ่อนฝัก *M. Persicae* ได้สูงที่สุด 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เพลี้ยจักจั่น *J. formosana* มีอัตราการตาย 86.60, 94.40, และ 97.40 เปอร์เซ็นต์ หลังจากใส่เชื้อ 10 วัน ที่ความเข้มข้น 3.5×10^3 , 5×10^4 , และ 6.75×10^5 โคนิเดีย/ตารางมิลลิเมตร และเชื้อรา *B. bassiana* ไอโซเลท Bb-202 ยังสามารถเข้าก่อโรคได้ดีกับแมลงหิวข้าวยาสูบ *B. tabaci* โดยทำให้มีอัตราการตาย 77.90 และ 81.10 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้น 5×10^4 และ 6.75×10^5 โคนิเดีย/ตารางมิลลิเมตร ทำให้มวนปีกแก้ว *S. nashi* มีอัตราการตายสูงที่สุด เท่ากับ 63.70 เปอร์เซ็นต์ ที่ความ

เข้มข้น 6.75×10^5 โคนิเดีย/ตารางมิลลิเมตร

การทดสอบความรุนแรงของเชื้อราขาว *B. bassiana* และเชื้อราเขียว *M. anisopliae* ต่อตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens*

การทดลองระดับความรุนแรงของเชื้อรานี้ขึ้นเนื่องจากจำนวนตัวอย่างแมลงที่ใช้ทดสอบมีจำกัดจึงเลือกเชื้อราขาว *B. bassiana* (NBCRCBB002) ที่แยกจากด่างหมัดฝัก ทำให้ ตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* และตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens* มีอัตราการตายสูงที่สุดมาทำการทดสอบที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับ ในช่วงระยะเวลา 7 วัน พบว่า ระดับความเข้มข้น 10^5 , 10^6 , 10^7 , 10^8 และ 10^9 โคนิเดียต่อมิลลิตร เชื้อรา *B. bassiana* (NBCRCBB002) ทำให้ ตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* มีอัตราการตาย 43.33, 46.67, 56.67, 63.33 และ 76.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 3) และทำให้ตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens* มีอัตราการตาย 10, 13.3, 53.3, 63.3 และ 86.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 4) ซึ่งความเข้มข้นที่ทำให้เพลี้ยทั้งสองชนิดมาอัตราการตาย 50% ขึ้นไปอยู่ระหว่าง 1×10^7 - 1×10^9 โคนิเดียต่อมิลลิตร เมื่อนำเชื้อรา *B. bassiana* (NBCRCBB002) ทำให้ ตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* และตัวเต็มวัยเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens* ตายมากที่สุดนี้ไปวิเคราะห์ค่าความเป็นพิษ (Median lethal concentration; LC₅₀) มีค่าเท่ากับ 1.29×10^6 และ 1.82×10^7 โคนิเดียต่อมิลลิตร ตามลำดับ (Table 3)

Table 3 Virulence bioassay of *B. bassiana* (NBCRCBB002) against *R. dorsalis* adults at five concentration levels

Concentration levels (conidia/ml)	% Mortality	LC50 (conidia/ml)	95% Fiducial CI	
			Lower	Upper
Control	0.00			
1×10^5	43.33			
1×10^6	46.67	1.29×10^6	3.19×10^4	5.21×10^7
1×10^7	56.67			
1×10^8	63.33			
1×10^9	76.67			

Table 4 Virulence bioassay of *B. bassiana* (NBCRCBB002) against *N. virescens* adults at five concentration levels

Concentration levels (conidia/ml)	% Mortality	LC50 (conidia/ml)	95% Fiducial CI	
			Lower	Upper
Control	0.00			
1x10 ⁵	10.00			
1x10 ⁶	13.30	1.82x10 ⁷	4.21x10 ⁶	5.21x10 ⁷
1x10 ⁷	53.30			
1x10 ⁸	63.30			
1x10 ⁹	86.70			

Zafar et al. (2016) ทำการศึกษากการใช้เชื้อราขาว *B. bassiana* กับแมลงห้ำขาวยาสูบ *B. tabaci* พบว่า เชื้อราขาว *B. bassiana* ไอโซเลท Bb-01 มีความรุนแรงสูงที่สุดที่ LC₅₀ 2.40×10⁷ สปอร์/มิลลิลิตร ทำให้มีอัตราการตายสูงที่สุดเท่ากับ 65.30เปอร์เซ็นต์ และมีความรุนแรงสูงที่สุดที่ LC₅₀ 2.70×10⁶ สปอร์/มิลลิลิตร ทำให้ตัวอ่อนมีอัตราการตายสูงที่สุด เท่ากับ 88.82%

Bugti et al. (2018) รายงานว่า เชื้อราขาว *B. bassiana* ไอโซเลท Bb-202 ที่ความเข้มข้น 1 × 10⁵, 1 × 10⁶, 1 × 10⁷, and 1 × 10⁸ โคเนเดีย/มิลลิลิตร ให้ค่า LC₅₀ เท่ากับ 6.7 × 10⁴, 1.3 × 10⁶, 3.6 × 10⁶, และ 1.2 × 10⁷ โคเนเดีย/มิลลิลิตร ตามลำดับ กับ เพลี้ยอ่อนฝัก *M. persicae* เพลี้ยจักจั่น *J. formosana* แมลงห้ำขาวยาสูบ *B. tabaci* และ มวนปีกแก้ว *S. Nashi* ตามลำดับ

สรุป

เชื้อรา *B. bassiana* และเชื้อรา *M. anisopliae* สามารถใช้เพื่อควบคุมเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* ได้ เชื้อราขาว *B. bassiana* (NBCRCBB002) ที่แยกจากด้วงหมัดผัก ความเข้มข้น 1×10⁷ - 1×10⁹ โคเนเดียต่อมิลลิลิตร มีความเหมาะสมที่สุดที่สามารถนำไปใช้เพื่อควบคุมเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก *R. dorsalis* และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. virescens* มากที่สุด ซึ่งการผลิตเชื้อราที่ความเข้มข้นสูงควรคำนึงถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ และอาจใช้เชื้อรา *B. bassiana* (NBCRCBB002) ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชดังกล่าวร่วมกับวิธีการอื่น เช่น ตัวห้ำและตัวเบียนได้

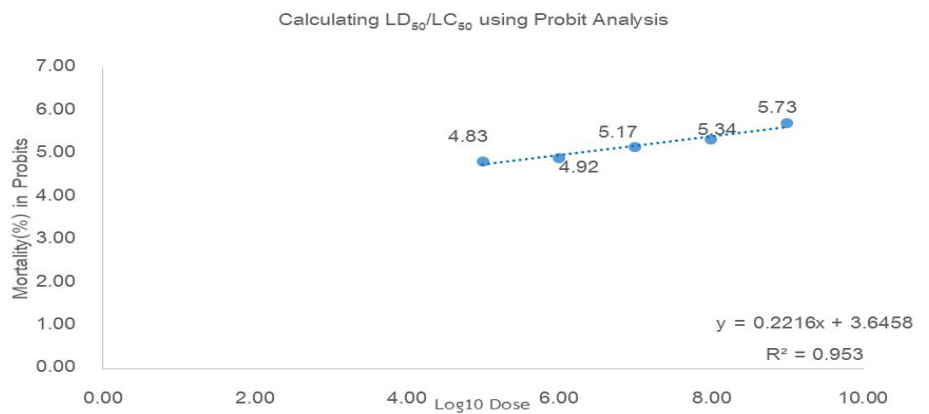


Figure 1 Median lethal concentration (LC50) of *B. bassiana* isolated from flea beetle (NBCRCBB002) against *R. dorsalis* adults.

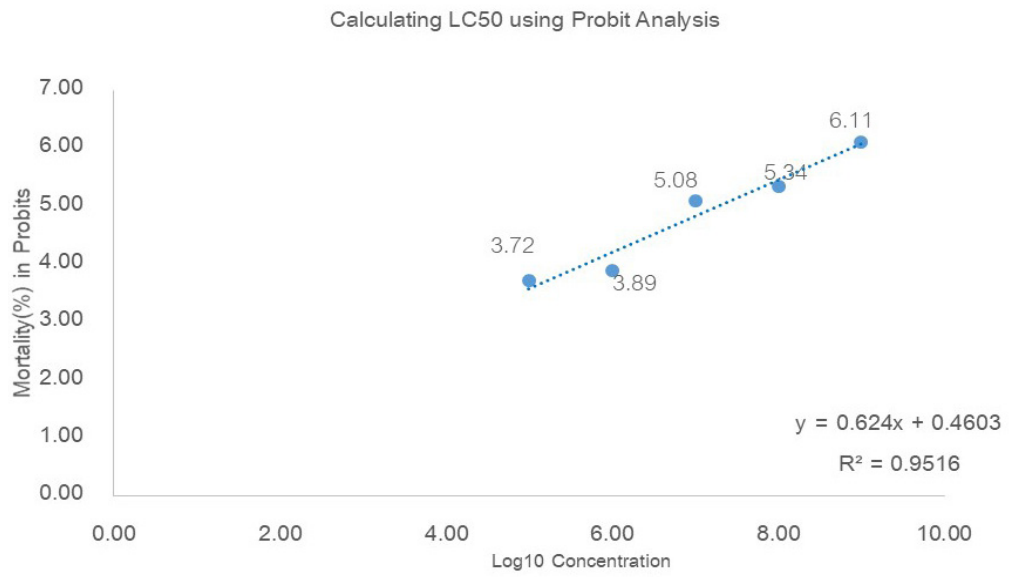


Figure 2 Median lethal concentration (LC50) of *B. bassiana* isolated from flea beetle (NBCRCBB002) against *N. virescens* adults.

เอกสารอ้างอิง

- ชาญณรงค์ ดวงสะอาด. 2552. พื้นฐานของการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. โรงพิมพ์ดีพรินท์, เชียงใหม่. หน้า 109.
- ธีระ สุตะบุตร. 2532. โรคไวรัสและโรคคล้ายไวรัสของพืชสำคัญในประเทศไทย. ห้างหุ้นส่วนจำกัดพันธ์ พื้บลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ. 310 หน้า.
- นิภาพร ศรีวงษ์ และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง. 2556. ผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำไร่อ้อยของเกษตรกรชาวไร่อ้อย ตำบลหนองกุงแก้ว อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์. หน้า 14-22.
- ประพาส วีระแพทย์. 2532. ปัญหาในนาข้าว. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ กรุงเทพฯ.
- สุมาลี คงสอดทรัพย์ และวัฒนา พัฒนากุล. 2555. ผลของการแช่เมล็ดในกรดแอบซิติคิลิกและ

พาโคลบิวทราโซลต่ออัตราการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว (*Oryza sativa* L.) ในสภาวะแล้ง. หน้า 401-409. ใน: การประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 13 กลุ่มวิทยาศาสตร์ชีวภาพ, 17 กุมภาพันธ์ 2555, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

- Akmal, M., S. Freed, M.N. Malik and H.T. Gul. 2013. Efficacy of *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: Hypomycetes) against different aphid species under laboratory conditions. Pakistan Journal of Zoology. 45(1): 71-78.
- Bugti, G.A. W. Bin, C. Na and L.H. Feng. 2018. Pathogenicity of *Beauveria bassiana* Strain 202 against Sap-sucking Insect Pests. Plant Protection Science. 54(2): 111-117.

- Butt, T.M., L. Ibrahim, B.V. Ball and S.J. Clark. 1994. Pathogenicity of the entomogenous fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* against crucifer pests and the honey bee. *Biocontrol Science and Technology*. 4(2): 207-214.
- Fang, W., B. Leng, Y. Xiao, K. Jin, J. Ma, J. Feng, X. Yang, Y. Zhang and Y. Pei. 2005. Cloning of *Beauveria bassiana* chitinase gene Bbchit1 and its application to improve fungal strain virulence. *Applied and Environmental Microbiology*. 71(1): 363-370.
- Li, M., H. Lin, S. Li, P. Chen, L. Jin and J. Yang. 2012. Virulence of entomopathogenic fungi to adults and eggs of *Nilaparvata lugens* Stål (Homoptera: Delphacidae). *African Journal of Agriculture Research*. 7(14): 2183-2190.
- Li, M., S. Li, A. Xu, H. Lin, D. Chen and H. Wang. 2014. Selection of *Beauveria* isolates pathogenic to adults of *Nilaparvata lugens*. *Journal of Insect Science*. 14: 32.
- Maketon, M., P. Orosz-Coghlan and D. Hotaga. 2008. Field evaluation of metschnikoff (*Metarhizium anisopliae*) sorokin in controlling cotton jassid (*Amrasca biguttula biguttula*) in Aubergine (*Solanum aculeatissimum*). *International Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 10: 47-51.
- Puterka, G.J., R.A. Humber and T.J. Poprawski. 1994. Virulence of Fungal Pathogens (Imperfect Fungi: Hyphomycetes) to Pear Psylla (Homoptera: Psyllidae). *Environmental Entomology*. 23(2): 514-520.
- Rios-Velasco, C., D.A. Pérez-Corral, M.Á. Salas-Marina, D.I. Berlanga-Reyes, J.J. Ornelas-Paz, C.H.A. Muñoz, J. Cambero-Campos, and J.L. Jacobo-Cuellar. 2014. Pathogenicity of the Hypocreales Fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* against insect pests of tomato. *Southwestern Entomologist*. 39(4): 739-750.
- Shipp, J.L., Y. Zhang, D.W.A. Hunt and G. Ferguson. 2003. Influence of humidity and greenhouse microclimate on the efficacy of *Beauveria bassiana* (Balsamo) for control of green-house arthropod pests. *Environmental Entomology*. 32: 1154-1163.
- Toledo, A.V., A.M.M. de Remes Lenicov and C.C. Lopez Lastra. 2007. Pathogenicity of fungal isolates (Ascomycota: Hypocreales) against *Peregrinus maidis*, *Delphacodes kuscheli* (Hemiptera: Delphacidae), and *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae), vectors of corn diseases. *Mycopathologia*. 163(4): 225-232.
- Wang, J. and C. Zheng. 2012. Characterization of newly discovered *Beauveria bassiana* isolate to *Frankliniella occidentalis* Perganda, a non-native invasive species in China. *Microbiological Research*. 167: 116-120.
- Zafar, J. S. Freed, B.A. Khan and M. Farooq. 2016. Effectiveness of *Beauveria bassiana* Against Cotton Whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Aleyrodidae: Homoptera) on Different Host Plants. *Pakistan Journal of Zoology*. 48(1): 91-99.

Zaki, F.N. 1998. Efficiency of the entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* (Bals), against *Aphis craccivora* Koch and *Bemesia fabaci*, Gennadius. Journal of Applied Entomology. 122: 397-399.