

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* ในการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในข้าวโพด Efficacy of *Metarhizium anisopliae* to Control Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda* JE Smith) in Corn

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์¹ ภัททิรา ศาสตร์วงษ์¹ และพฤทธิชาติ ปุญวัฒน์¹
Popoonsak, S.¹, Sartwong, P.¹ and Punyawattoe, P.¹

Abstract

The Efficacy of three isolates of *Metarhizium anisopliae* to control fall armyworm was tested. The research was conducted during November 2019-February 2020. The objective was to isolate the *M. anisopliae* and evaluate its efficacy against fall armyworm in corn. CRD design was applied with 4 treatments and 4 replicates for laboratory test. Three tested isolates of *M. anisopliae* were DOA M8, DOA M146 and DOA M152. The results indicated that DOA M8 showed the highest infection percentage (65.91%) on the larvae. Two isolated fields were performed to evaluate DOA M8 efficacy (600 g/10 L of water) and 4 times application compared with untreated control. Infestation percentage of fall armyworm was compared using Pair t-test. It was found the infestation percentage of the sample sprayed with DOA M8 was statistically lower compared with the control sample in those 2 fields.

Keywords: *Metarhizium anisopliae*, fall armyworm, corn

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* 3 สายพันธุ์ ในการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในข้าวโพด ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2562 ถึง กุมภาพันธ์ 2563 มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพและนำมาทดสอบในสภาพไร่ในการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในข้าวโพด ผลการศึกษาในห้องปฏิบัติการที่วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 4 กรรมวิธี โดยใช้เชื้อรา *M. anisopliae* จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ DOA M8, DOA M146 และ DOA M152 พบว่า สายพันธุ์ DOA M8 มีเปอร์เซ็นต์ในการก่อโรคในหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดสูงสุดเฉลี่ย 65.91 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำมาทดสอบในสภาพไร่ จำนวน 2 แปลงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของข้าวโพดระหว่างการพ่นด้วยสายพันธุ์ DOA M8 อัตรา 600 กรัม ต่อน้ำ 10 ลิตร จำนวน 4 ครั้ง เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มสัมพันธ์กัน (Pair t-test) พบว่า เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของแปลงที่พ่นด้วยสายพันธุ์ DOA M8 น้อยกว่าแปลงที่ไม่พ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 แปลงทดลอง

คำสำคัญ: เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด ข้าวโพด

คำนำ

หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด (fall armyworm; *Spodoptera frugiperda* JE Smith) เป็นศัตรูสำคัญของข้าวโพดในทุกๆ ระยะเวลาเจริญเติบโต พบการระบาดในพื้นที่เขตร้อนและกึ่งเขตร้อนของทวีปอเมริกา โดยในกรณีที่ระบาดรุนแรงจะทำให้ผลผลิตเสียหายมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ (Prasanna และคณะ, 2018) ในปี พ.ศ. 2561 ประเทศไทยได้รับการแจ้งเตือนจาก FAO ว่าหนอนชนิดนี้ได้เข้ามาระบาดในทวีปเอเชีย และมีโอกาสเข้ามาระบาดในประเทศไทย และพบการระบาดครั้งแรกเมื่อวันที่ 14 ธันวาคม 2561 ในจังหวัดกาญจนบุรี และตาก (FAO, 2019) และกระจายอย่างรวดเร็วในทุกภาคของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2562 มีรายงานการระบาดมากกว่า 3 แสนไร่ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2562) เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและรุนแรง การใช้สารเคมีจึงเป็นวิธีการที่เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ในการป้องกันกำจัด อย่างไรก็ตาม วิธีการดังกล่าวก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน ผู้บริโภคและการตกค้างในสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาและเก็บตัวอย่างเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม (*Metarhizium anisopliae*) พบว่ามีเชื้อราเขียว 3 สายพันธุ์ที่มีความเป็นไปได้ในการนำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัด

¹ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Entomology and Zoology Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, 50 Phaholyothin Road, Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900

หนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุด (เสาวนิตย์ และคณะ, 2553) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้เป็นคำแนะนำอย่างเป็นทางการให้กับเกษตรกร เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อนำมาใช้ในการควบคุมหนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุดอย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

คัดเลือกเชื้อรา 3 สายพันธุ์ ได้แก่ DOA M8, DOA M146 และ DOA M152 ปรับความเข้มข้นสปอร์ทุกสายพันธุ์ให้เท่ากันที่ 1.0×10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร วางแผนการทดลอง แบบ CRD 4 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พันด้วยสายพันธุ์ DOA M8 กรรมวิธีที่ 2 พันด้วยสายพันธุ์ DOA M146 กรรมวิธีที่ 3 พันด้วยสายพันธุ์ DOA M152 และกรรมวิธีที่ 4 กรรมวิธีควบคุม พันด้วยน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อ ทำการพ่นสารแขวนลอยสปอร์ตามกรรมวิธีลงบนหนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุด จากนั้นย้ายหนอนที่ผ่านการพ่นเชื้อแล้ว แยกใส่ถ้วยพลาสติกที่มีอาหารเทียมถ้วยละ 1 ตัว ใช้หนอนจำนวน 40 ตัว/กรรมวิธี (ทั้งหมด 160 ตัว/การทดลอง) บันทึกการติดเชื้อของหนอนทุก 24 ชั่วโมง (เสาวนิตย์ และคณะ, 2553; เสาวนิตย์ และคณะ, 2554)

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบในสภาพไร่

เลือกสายพันธุ์ที่มีการก่อให้เกิดโรครุนแรงที่สุดจำนวน 1 สายพันธุ์ มาทำการศึกษาประสิทธิภาพในสภาพไร่ จำนวน 2 แปลง ทดสอบ โดยเลือกแปลงปลูกข้าวโพดหวานที่มีการระบาดของแมลงและมียีนที่อย่างน้อย 3 ไร่ ในแต่ละแปลงทดสอบจะแบ่งย่อยเป็น 2 แปลง ๆ ละ 1 ไร่ แบ่งเป็นกรรมวิธีที่ 1 พันเชื้อสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้จากขั้นตอนที่ 1 อัตรา 600 กรัม ต่อน้ำ 10 ลิตร ด้วยเครื่องพ่นสารแบบเครื่องยนต์สะพายหลังทุก 4 วัน ติดต่อกัน 4 ครั้ง และกรรมวิธีที่ 2 แปลงที่ไม่พ่นเชื้อรา จำนวน 1 แปลง ก่อนและหลังการพ่นเชื้อราทำการสุ่มตรวจนับจากข้าวโพดจำนวน 150 ต้น/แปลง (10 จุด ๆ ละ 15 ต้น) ให้คะแนนระดับการทำลายอ้างอิงจาก Davis scale (Davis และ Williams, 1992) จากนั้นนาระดับการทำลายที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์การทำลาย โดยใช้สูตรของ Townsend-Heuberger (1943) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยใช้สถิติทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม สัมพันธ์กัน (Pair t-test)

ผลการทดลอง

การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

สายพันธุ์ DOA M8 มีประสิทธิภาพในการก่อให้เกิดโรครุนแรงเฉลี่ย 65.91 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสายพันธุ์ DOA M146 และ DOA M152 พบการก่อให้เกิดโรคต่ำมากเฉลี่ย 3.03 และ 7.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1) ดังนั้นจึงเลือกสายพันธุ์ DOA M8 มาทำการศึกษาประสิทธิภาพต่อในสภาพไร่

การทดสอบในสภาพไร่

แปลงที่ 1 แปลงข้าวโพด อ. เมือง จ. กาญจนบุรี

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบข้าวโพดก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารครั้งที่ 1 ในแปลงพ่นเชื้อราและแปลงไม่พ่นเชื้อรา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยพบความเสียหายก่อนพ่นสารอยู่ระหว่าง 17.38 ± 2.28 - 22.37 ± 2.32 เปอร์เซ็นต์ และหลังพ่นสารครั้งที่ 1 อยู่ระหว่าง 14.67 ± 2.25 - 15.63 ± 2.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 2-4 พบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการพ่นด้วยสายพันธุ์ DOA M8 น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยหลังพ่นครั้งที่ 2-4 การพ่นด้วยสายพันธุ์ DOA M8 พบความเสียหายอยู่ระหว่าง 12.15 ± 2.12 - 19.18 ± 2.62 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีไม่พ่นสารพบความเสียหายอยู่ระหว่าง 21.33 ± 2.52 - 27.18 ± 2.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2)

แปลงที่ 2 แปลงข้าวโพด อ. ท่ามะกา จ. กาญจนบุรี

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบข้าวโพดก่อนพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยพบความเสียหายก่อนพ่นสารอยู่ระหว่าง 51.18 ± 2.40 - 51.55 ± 2.66 เปอร์เซ็นต์ แต่หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 1-4 พบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการพ่นด้วยสายพันธุ์ DOA M8 น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยหลังพ่นครั้งที่ 1-4 การพ่นด้วยสายพันธุ์ DOA M8 พบความเสียหายอยู่ระหว่าง 26.22 ± 2.94 - 57.40 ± 3.32 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีไม่พ่นสารพบความเสียหายอยู่ระหว่าง 41.92 ± 3.93 - 64.81 ± 2.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 3)

จากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่าเปอร์เซ็นต์การก่อให้เกิดโรครุนแรงอยู่ระหว่าง 3.03-65.91 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Romero-Arenas และคณะ (2014) ที่ทดสอบเชื้อราเขียวสายพันธุ์ต่าง ๆ ในเม็กซิโกในหลายระดับความเข้มข้น พบเปอร์เซ็นต์การก่อให้เกิดโรครุนแรงในหนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุดที่ 72.50 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Ramanujam

และคณะ (2020) ที่ทำการทดสอบในประเทศอินเดียและพบการก่อให้เกิดโรคสูงสุดจาก *M. anisopliae* สายพันธุ์ ICAR-NBAIR Ma-35 ที่ 67.8 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้เมื่อนำมาทดสอบในสภาพไร่ พบว่าการพ่น *M. anisopliae* สามารถช่วยลดความเสียหายได้มากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบของ Ramanujam และคณะ (2020) ที่พบว่าการพ่น *M. anisopliae* สายพันธุ์ ICAR-NBAIR Ma-35 อัตรา 5 กรัม/ลิตร (1×10^8 cfu/g) จำนวน 3 ครั้ง สามารถลดความเสียหายจากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนพ่นสาร อย่างไรก็ตามเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดควรมีการศึกษาเรื่องเทคนิคการพ่นที่เหมาะสม รวมถึงการพัฒนาสูตรเพื่อให้ทนต่อสภาพแวดล้อมต่อไป

สรุปผล

เชื้อรา *M. anisopliae* สายพันธุ์ DOA M8 มีประสิทธิภาพในการก่อโรคในหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดสูงสุดเฉลี่ย 65.91 เปอร์เซ็นต์ ในห้องปฏิบัติการ และเมื่อนำมาทดสอบในสภาพไร่ที่อัตรา 600 กรัม ต่อน้ำ 10 ลิตร พ่นจำนวน 4 ครั้ง พบว่าช่วยลดเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของข้าวโพดจากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดได้ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการป้องกันกำจัด โดยอาจสลับกับสารเคมีหรือสารชีวภัณฑ์ชนิดอื่น ๆ

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณกรมวิชาการเกษตรในการสนับสนุนทุนการวิจัยภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดแบบบูรณาการ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2562, หนอนกระทู้, สืบค้น 6 เมษายน 2563, จาก <https://www.moac.go.th/news-preview-411391791563>
- เสาวนิตย์ โทธิ์พูนศักดิ์ เกรียงไกร จำเริญมา และสาทิพย์ มาลี, 2553, การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae*. หน้า 842-853, ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่ม 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 1/2554 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เสาวนิตย์ โทธิ์พูนศักดิ์ อิศเรศ เทียนทัต วิไลวรรณ เวชยันต์ และยุทธนา แสงโชติ, 2554, ศึกษาอัตราการใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* (Metsch) Sorokin ในการควบคุมหนอนด้วงแรดมะพร้าว, หน้า 2104-2113, ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 เล่ม 4, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 1/2555 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Davis, F.M. and Williams, W.P., 1992, Visual Rating Scales for Screening Whorl-stage Corn for Resistance to Fall Armyworm, Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station, Technical Bulletin 186, Mississippi State University, MS39762, USA.
- FAO, 2019, First detection of Fall Armyworm on the Border of Thailand, Available source: <https://www.ippc.int/en/countries/thailand/pestreports/2018/12/first-detection-of-fall-armyworm-on-the-border-of-thailand/>, January 25, 2019.
- Prasanna, B., Huesing, J., Eddy, R., and Peschke, V., 2018, Fall Armyworm in Africa: A Guide for Integrated Pest Management, CDMX: CIMMYT.
- Ramanujam, B., Poornesha, B., and Shylesha, A.N., 2020, Effect of Entomopathogenic Fungi Against Invasive Pest, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in Maize, Egyptian Journal of Biological Pest Control, 30: 100.
- Romero-Arenas, O., Rivera, A., Aragon, A., Parraguirre, C., Cabrera, E. and Lopez, F., 2014, Mortality Evaluation of Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) by using *Metarhizium anisopliae* In Vitro, Journal of Pure and Applied Microbiology, 8: 59-67.
- Townsend, G.R. and Heuberger, J.W., 1943, Methods for Estimating Losses Caused by Diseases in Fungicide Experiments, The Plant Disease Reporter, 27: 340-343.

Table 1 The efficacy of *Metarhizium anisopliae* on fall armyworm larvae in laboratory condition.

Treatment	Number of tested larvae	No. of Infected larvae (1 st test)	% Infected larvae	No. of Infected larvae (2 nd test)	% Infected larvae	Average (%) of Infected larvae
T1 = DOA M8	40	11	37.93	34	91.89	65.91
T2 = DOA M146	40	0	0	2	6.06	3.03
T3 = DOA M152	40	2	10	2	5.88	7.94
T4 = Untreated control	40	0	0	0	0	0

Table 2 Mean number of infested corn (Mean±SEM) and statistical analysis (1st trial).

Treatment	Mean number of infested corn				
	Before application	After 1 st application	After 2 nd application	After 3 rd application	After 4 th application
T1 = DOA M8	17.38±2.28 ^{1/}	14.67±2.25	12.15±2.12	16.00±2.27	19.18±2.62
T2 = Untreated control	22.37±2.32	15.63±2.30	21.33±2.52	24.74±2.72	27.18±2.14
<i>p</i> value	0.07	0.37	0.002**	0.007**	0.007**

^{1/} Values in the same column followed no symbol are not significantly different at the 0.05 level, according to Student's t-test. **p* < 0.05; ***p* < 0.01

Table 3 Mean number of infested corn (Mean±SEM) and statistical analysis (2nd trial).

Treatment	Mean number of infested corn				
	Before application	After 1 st application	After 2 nd application	After 3 rd application	After 4 th application
T1 = DOA M8	51.55±2.66	57.40±3.32	55.11±3.63	50.00±3.91	26.22±2.94
T2 = Untreated control	51.18±2.40	64.81±2.88	62.88±3.29	61.48±3.54	41.92±3.93
<i>p</i> value	0.45	0.04*	0.04*	0.01*	0.001**

^{1/} Values in the same column followed no symbol are not significantly different at the 0.05 level, according to Student's t-test. **p* < 0.05; ***p* < 0.01