

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RSA43-8-0015

ชื่อโครงการ: การศึกษาการจัดจำแนกสายพันธุ์และการแพร่กระจายของแมลงเบียน (ศัตรูแมลงวันผลไม้) ชนิด *Diachasmimorpha longicaudata* กับพันธุ์โฮลชีดต่าง ๆ ในประเทศไทย

ชื่อผู้วิจัย: สวรรณ กิจทวี

E-mail Address: grskt@mahidol.ac.th

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย: 1 ธันวาคม 2542 ถึง 30 พฤศจิกายน 2545

สรุปผลการวิจัย:

แมลงเบียน (parasitoids) เป็นศัตรูธรรมชาติที่เป็นประโยชน์ สามารถใช้ควบคุมแมลงวันผลไม้ (fruit flies) การศึกษาการจัดจำแนกแมลงเบียนกลุ่มสปีชีส์ซับซ้อน (complex species) จะช่วยในการเลือกใช้แมลงเบียนสายพันธุ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง การศึกษาชีววิทยาของแมลงเบียนเพิ่มเติม จะยังประโยชน์ในการประยุกต์ใช้แมลงเบียนในการควบคุมแมลงวันผลไม้ อย่างมีประสิทธิภาพ

การสำรวจและจัดจำแนกแมลงเบียนระหว่าง พ.ศ. 2542-2545 พบแมลงเบียนที่ใช้ควบคุมแมลงวันผลไม้ 2 วงศ์ คือ วงศ์ Braconidae และวงศ์ Pteromalidae ในส่วนของวงศ์ Braconidae จัดได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ I. *Diachasmimorpha longicaudata* (ได้แก่ *D. longicaudata* v.A, B, C และ D) กลุ่มที่ II. *Fopius* spp. (ได้แก่ *F. arisanus*, *F. vandenboschi* และ *Biosteres* sp.E) กลุ่มที่ III. *Psytalia* spp. (ได้แก่ *P. fletcheri*, *P. incisi*, *P. makii*, *P. manii*, *P. sp.A*, B, C และ *P. new sp.*) ส่วนวงศ์ Pteromalidae พบเฉพาะ *Spalangia endius*

การศึกษาความแตกต่างภายในกลุ่มด้วยเทคนิค morphometric analysis สามารถสรุปกลุ่ม *D. longicaudata* ที่พบขณะนี้ประกอบด้วยสปีชีส์โฮลชีดอย่างน้อย 4 สายพันธุ์ คือ *D. longicaudata* v.A, B, C และ D การศึกษาโครโมโซม ของกลุ่ม *Diachasmimorpha* spp. ($2n = 40$), *Fopius* spp. ($2n = 46$) และ *Psytalia* spp. ($2n = 34$) ร่วมกับการตรวจสอบจากขนาด โครงสร้าง และรูปร่างของโครโมโซม ให้ข้อมูลสนับสนุนความแตกต่างของสปีชีส์ภายในกลุ่ม ส่วนวงศ์ Pteromalidae พบ *Spalangia endius* มีโครโมโซม $2n = 8$ ในการวิเคราะห์ลำดับ nucleotide บริเวณ 16s และ 28s rRNA gene ของกลุ่ม *Fopius* spp. สามารถจำแนกสปีชีส์และอธิบายความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างสปีชีส์โฮลชีด (phylogenetic relationships) ได้

ศึกษาการศึกษาชีววิทยา (Biology) เปรียบเทียบระบบสืบพันธุ์และความสามารถในการโจมตีแมลงวันผลไม้ของแมลงเบียน *D. longicaudata* พบว่า *D. longicaudata* เพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์จะผลิตลูกออกมาเป็นเพศผู้ทั้งหมด โดยสามารถผลิตลูกได้มากถึง 2 รอบ ส่วนเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์จะผลิตลูกได้ทั้งเพศผู้และเพศเมีย โดยสามารถผลิตลูกได้มากถึง 3 รอบ *D. longicaudata* สามารถโจมตีตัวอ่อนแมลงวันผลไม้ระยะที่ 3 ได้ดีที่สุด

การศึกษาชีววิทยา และพฤติกรรมของแมลงเบียน *S. endius* พบว่าแมลงเบียนอายุ 3 วัน สามารถทำลายแมลงวันผลไม้ *B. correcta* ระยะ pupae ที่มีอายุ 1 วันได้ดีที่สุด แมลงเบียน 1 ตัวสามารถทำลายแมลงวันผลไม้ *B. correcta* ได้เฉลี่ย 8.42 ± 1.19 ตัว / วัน เมื่อทดลองเพิ่มความหนาแน่นของแมลงวันผลไม้ พบว่าอัตราการโจมตีแมลงวันผลไม้ / แมลงเบียนเพิ่มขึ้น ขณะที่ทดลองเพิ่มความหนาแน่นของแมลงเบียน *S. endius* พบว่าเปอร์เซ็นต์แมลงวันผลไม้ที่ถูกโจมตีเพิ่มขึ้น การวิเคราะห์พฤติกรรมการค้นหา (area discovery) ของแมลงเบียน *S. endius* ต่อแมลงวันผลไม้ พบว่าแมลงเบียน *S. endius* ค้นหาแมลงวันผลไม้ *B. correcta* (area discovery = $0.38 - 0.21 \log P$) ได้ดีกว่า *B. dorsalis* (area discovery = 0.18) การศึกษาชีววิทยาและพฤติกรรมของแมลงเบียนนี้ ช่วยให้เข้าใจความสามารถในการทำลายแมลงวันผลไม้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ต่อไป

คำหลัก: แมลงวันผลไม้, แมลงเบียน, การควบคุมโดยชีววิธี

Abstract

Project Code: RSA43-8-0015

Project Title: Studies on systematics and distribution of fruit fly parasitoids, *Diachasmimorpha longicaudata* and related species, in Thailand

Investigator: Sangvorn Kitthawee

E-mail Address: grskt@mahidol.ac.th

Project Period: 1 December 1999 – 30 November 2002

Summary:

Parasitoids are natural enemies of the Oriental fruit fly. The current trend of control should be to reduce the use of chemicals and at the same time to increase the use of biological methods such as parasitoids. This project is therefore directed toward understanding the systematic and distribution as well as biology of some parasitoids in Thailand.

Parasitoids were collected from fruit fly infested fruits of wild and cultivated plants between 1999 and 2002. Identification was conducted using several methods:- e.g. host plants, host flies, morphology, morphometric analysis, cytogenetics and molecular systematics. From the survey work and identification, tephritid parasitoids were found in 2 families (Braconidae and Pteromalidae). Braconid parasitoids were divided into 3 groups:- group I. *Diachasmimorpha longicaudata* (e.g. *D. longicaudata* v.A, B, C, D); group II. *Fopius* spp. (e.g. *F. arisanus*, *F. vandenboschi*, *Biosteres* sp.E); group III. *Psytalia* spp. (e.g. *P. fletcheri*, *P. incisi*, *P. makii*, *P. manii*, *P. sp.A*, *sp.B*, *sp.C* and *P. new sp.*). Only one species, *Spalangia endius*, in family Pteromalidae was found.

Morphometric analysis was conducted in order to distinguish member of the *D. longicaudata* complex. Discriminant analysis indicated that *D. longicaudata* complex consisted of 4 strains (A, B, C and D). Studies mitotic karyotype of parasitoids revealed that differences in chromosome numbers served to distinguish genera (*Diachasmimorpha* spp. (2n)=20, *Fopius* spp. (2n)=46, *Psytalia* spp. (2n)=34 and *Spalangia endius* (2n)=8) whereas differences in chromosome sizes and shapes served to distinguish species. Molecular analysis of nucleotide sequences of the 16S and 28S rRNA genes in *Fopius* spp. confirmed the existence of a species complex and explained their phylogenetic relationships.

Biological studies of the larval parasitoid, *D. longicaudata*, showed that females (2n=diploid) arise from fertilized eggs, whereas males (n=haploid) develop from unfertilized

eggs of virgin females. During their life span, virgin females lay their eggs in 2 cycles, whereas mated females lay their eggs in 3 cycles. The rate of parasitism was highest on 3rd instar larvae of fruit flies.

Biological and behavioral studies on the pupal parasitoid, *Spalangia endius* were performed in the laboratory. Female *S. endius* attacked the pupal fruit fly hosts at peak rates at 3 days of age. The mean numbers of host pupae attacked per female parasitoid were 8.42 ± 1.19 . The number of pupae parasitized increased with host density. The percentage parasitism increased with parasitoid density. The oviposition efficiency of *S. endius* on *B. correcta* (area discovery = $0.38 - 0.03 \log P$) is higher than on *B. dorsalis* (area discovery = 0.18). These results suggest that host and parasitoid densities play important roles in the attack rate by the parasitoid, *S. endius*, and that it may be more effective in biological control of tephritid fruit flies.

Keywords: fruit flies, parasitoids, biological control