

## โครงการวิจัยย่อยที่ 18

### การใช้ประโยชน์ของศัตรูธรรมชาติในการควบคุม

แมลงค้ำหนามมะพร้าว *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Hispididae) และ

หนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae)

### Utilization of natural enemies for biological control of

coconut hispine beetle, *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Hispididae) and coconut

black-headed caterpillar, *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae)

วิวัฒน์ เสือสะอาด โสภณ อุไรชื่น น้ำผึ้ง ชมภูเขียว ปวีณา บุชาเทียน และ อรพรรณ เกินอาษา

Wiwat Suasa-ard Sapon Uraichuen Namphueng Chomphukhiao Paweena Buchatian and Oraphan Kernasa

ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

### บทคัดย่อ

การใช้ประโยชน์ของศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Hispididae) และหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) มีวัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบกระบวนการใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว *B. longissima* และหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* โดยชีววิธี รวมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว *B. longissima* และหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* โดยชีววิธี ผลการศึกษาพบว่าประชากรหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* และศัตรูธรรมชาติในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม พ.ศ.2554 ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 29.60 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 71.15 เปอร์เซ็นต์ ประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวเพิ่มสูงสุดในเดือนกรกฎาคม เฉลี่ยเท่ากับ 0.81 ตัวต่อใบ และต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน เฉลี่ยเท่ากับ 0.11 ตัวต่อใบ ส่วนประชากรของแมลงศัตรูธรรมชาติเด่นเบียนหนอน *Bracon hebetor* Say มีจำนวนที่สูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่น ซึ่งพบสูงสุดในเดือนกรกฎาคมเช่นเดียวกับหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* เฉลี่ยเท่ากับ 46.49 เปอร์เซ็นต์ และต่ำสุดในเดือนมกราคม 8.09 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบเป็นแมลงตัวเบียน 6 ชนิด และแมลงตัวห้ำ 2 ชนิด ได้แก่ แตนเบียน *B. hebetor* แตนเบียน *Brachymeria euploea* Westwood แตนเบียน Eupelmid แตนเบียน Eurytomid และ แตนเบียน Eulophid มวนตัวห้ำ *Eocanthecona furcellata* (Wolff) และแมลงหางหนีบ *Chelisoches morio* F. การศึกษาชีววิทยาของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* เมื่อเพาะเลี้ยงด้วยใบกล้วย เพศเมียวางไข่เป็นกลุ่มเฉลี่ย  $83.40 \pm 14.31$  ฟอง มีระยะฟักไข่เฉลี่ย  $4.90 \pm 0.55$  วัน ระยะตัวหนอนมี 10-13 วัย รวมระยะตัวหนอนใช้เวลาในการเจริญเติบโตเฉลี่ย  $57.67 \pm 9.25$  วัน ระยะดักแด้มีอายุเฉลี่ย  $9.08 \pm 0.90$  วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียมีอายุเฉลี่ย  $10.33 \pm 5.01$  และ  $9.00 \pm 1.22$  วัน รวม

วงจรชีวิตทั้งหมดเฉลี่ย  $80.45 \pm 10.46$  วัน พืชอาหารของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* ที่สำรวจพบในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึงสิงหาคม พ.ศ. 2554 จังหวัดที่สำรวจคือ นครปฐมและประจวบคีรีขันธ์ ประกอบด้วยพืชในวงศ์ Palmae 10 ชนิด และ วงศ์ Musaceae 1 ชนิด ดังนี้ มะพร้าว ปาล์ม น้ำมัน ตาลโตนด หมากนวล ลาน ตาลฟ้า หงษ์เหิร อิทผลัมใบเงิน อ้ายหมี ปาล์มแฉกซ์ และกล้วย ส่วนการศึกษากระบวนการที่เหมาะสมในการนำศัตรูธรรมชาติไปใช้ประโยชน์ในการควบคุม หนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* พบว่า หลังการปลดปล่อยแตนเบียนหนอน *B. hebetor* แล้ว 6 เดือน ประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวลดลงก่อนการปลดปล่อย มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* เฉลี่ย 71.86 เปอร์เซ็นต์ และมีการถ่ายทอดเทคโนโลยี การฝึกอบรมการส่งเสริมเผยแพร่และปลดปล่อยศัตรูธรรมชาติ ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวและผู้นำชุมชนรวมทั้งหมด 6 ครั้ง

**คำสำคัญ:** การควบคุมโดยชีววิธี แมลงค้ำหนามมะพร้าว *Brontispa longissima* Gestro หนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker ศัตรูธรรมชาติ พืชอาศัย

## ABSTRACT

Utilization of natural enemies for biological control of coconut hispine beetle, *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Hispididae) and coconut black-headed caterpillar, *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) aimed to develop process employed to control *B. longissima* and *O. arenosella*, and to transfer knowledge and technology gained for the utilization of natural enemies for biological control of *B. longissima* and *O. arenosella*. The population dynamics study of *O. arenosella* was then taken place in coconut plantations in Prachuap Khiri Khan province in the Southern region of Thailand. Data collection from January to December 2011, with average temperature of  $29.10^{\circ}\text{C}$  and 71.15% RH revealed high population density of *O. arenosella* in July (0.81 per leaf) and low in November (0.11 per leaf). Populations of *B. hebetor* were higher than other natural enemies species found in the monitored coconut plantations. High population density of *B. hebetor* was observed in July, with 46.49% of parasitism and low population density was in January, with 8.09% of parasitism. Seven species of natural enemies of *O. arenosella* were found. Those grouped as parasitoid were *Bracon hebetor* Say, *Brachymeria euploea* Westwood, Eupelmid, Eurytomid and Eulophid, and grouped as predator were *Eocanthecona furcellata* (Wolff) and *Chelisoche morio* F. Importantly biological study of *O. arenosella* reared with banana fresh leaves showed that female adults laid eggs in mass. Average number of egg laid was  $83.40 \pm 14.31$  per female with an incubation period  $4.90 \pm 0.55$  days. Larvae of *O. arenosella* had 10 to 13 instars with a larval period  $57.67 \pm 9.25$  days. The pupal period was  $9.08 \pm 0.90$  days. Longevity of male and female were  $10.33 \pm 5.01$  and  $9.00 \pm 1.22$  days, respectively. Cohort life cycle of *O. arenosella*

was  $80.45 \pm 10.46$  days. Further study on alternative host plants of *O. arenosella* in Nakhon Pathom and Prachuap Khiri Khan provinces, Thailand from November 2010 to August 2011, disclosed a total of 11 species; 10 species of Palmae: *Cocos nucifera* L., *Elaeis guineensis* Jacq., *Borassus flabellifer* L., *Veitchia merrillii* (Becc.) H.E. (Moore), *Corypha lecomtei* L., *Bismarckia nobilis* Hildebr. & H. Wendl, *Copernicia baileyana*, *Phoenix sylvestris* (L.) Roxb., *Copernicia macroglossa*, *Copernicia alba* Morong; and one species of Musaceae: *Musa sapientum* Linn. After the release of *B. hebetor* in experimental coconut plots in 6 months period, the parasitoid tended to lower the number of *O. arenosella* when compared with prior release and gave 71.86% control efficiency. Finally, technology transfer and short course training, as well as, distribution of natural enemies to farmers and community leaders were successfully accomplished.

**KeyWords:** biological control, *Brontispa longissima* Gestro, *Opisina arenosella* Walker, biology, natural enemies, alternative host

## บทนำ

ในช่วงปี 2552-2553 มะพร้าวซึ่งเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้ประสบปัญหาแมลงศัตรูพืชหลายชนิดระบาดเข้าทำลายต้นมะพร้าวอย่างรุนแรง มีพื้นที่การระบาดมากกว่า 150,000 ไร่ การระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวดังกล่าวทำให้ต้นมะพร้าวชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตลดลง และบางต้นยืนต้นตาย แมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลายต้นมะพร้าวให้เกิดความเสียหายได้แก่ แมลงค้ำหนามมะพร้าว *Brontispa longissima* Gestro หนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker หนอนร่านพาราซ่า *Parasa lepida* Cramer ค้างแรด *Oryctes rhinoceros* (Linnaeus) และค้างวงมะพร้าว *Rhynchophorus ferrugineus* Oliver ในจำนวนนี้แมลงศัตรูมะพร้าวที่ระบาดรุนแรงในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเพชรบุรี-ประจวบคีรีขันธ์ คือ แมลงค้ำหนามมะพร้าว *B. longissima* หนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* และหนอนร่านพาราซ่า *P. lepida*

การควบคุมการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 3 ชนิด วิธีการที่ได้ผลการควบคุมที่ดีและมีประสิทธิภาพในระยะยาวและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ การควบคุมโดยชีววิธี ด้วยการใช้ศัตรูธรรมชาติ คือ แมลงตัวห้ำ แมลงตัวเบียน และเชื้อจุลินทรีย์ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลางได้ดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับชีววิทยาของแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 3 ชนิด และดำเนินการเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูมะพร้าวดังกล่าว ได้แก่ มวนตัวห้ำ *Eocanthecona furcellata* (Wolff) ซึ่งสามารถกินหนอนผีเสื้อ และหนอนชนิดอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แตนเบียนหนอน *Asecodes hispinarum* Boucek และแมลงหางหนีบ *Chelisothes morio* F. เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin และเชื้อราขาว *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuilleim เพื่อใช้ควบคุมแมลงค้ำ

หนามมะพร้าว ศัตรูธรรมชาติดังกล่าวสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวที่กำลังระบาดเป็นปัญหาได้ทันที

จากการดำเนินการวิจัยในปี 2551-2553 ได้ศึกษาประชากรของแมลงค้ำหนามมะพร้าว *B. longissima* และศัตรูธรรมชาติในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม รวมทั้งศึกษากระบวนการที่เหมาะสมในการนำศัตรูธรรมชาติไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว ได้แก่ การศึกษากระบวนการที่เหมาะสมในการนำเชื้อราสาเหตุโรคของแมลง (insect pathogens) ได้แก่ เชื้อราเขียว *M. anisopliae* และเชื้อราขาว *B. bassiana* ไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว *B. longissima* และการนำแมลงหางหนีบ *C. morio* แตนเบียน *A. hispinarum* และเชื้อราขาว *B. bassiana* ไปใช้ประโยชน์ร่วมกันในการควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว *B. longissima* บริเวณแปลงปลูกมะพร้าว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

แต่ในช่วงปี 2553 มีรายงานพบการระบาดของหนอนหัวค้ำมะพร้าว *O. arenosella* ในมะพร้าวอย่างรุนแรงในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ หนอนหัวค้ำมะพร้าว *O. arenosella* เป็นแมลงศัตรูสำคัญที่เข้าทำลายต้นมะพร้าว ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก โดยระยะตัวหนอนกัดแทะผิวใบด้านใต้ใบมะพร้าว ถักเส้นใยหุ้มลำตัว โดยนำมูลรวมกับขุยใบมะพร้าวที่กัดแทะสร้างเป็นทางยาวคล้ายอุโมงค์ปกคลุมลำตัว เมื่อหนอนใกล้เข้าดักแด้จะถักเส้นใยหุ้มลำตัวอย่างแน่นหนาติดกับใบมะพร้าวและเข้าดักแด้ภายในนั้น ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ถ้าเข้าทำลายรุนแรงทำให้ต้นมะพร้าวชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตลดลง และบางต้นยืนต้นตาย หากการระบาดรุนแรงในพื้นที่กว้างเป็นผลให้เกิดวิกฤติผลผลิตมะพร้าวไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด หนอนหัวค้ำมะพร้าวมีถิ่นกำเนิดในประเทศพม่า อินเดีย บังกลาเทศ และศรีลังกา (Perera *et al.*, 1989) เมื่อปลายปี 2550 หนอนหัวค้ำมะพร้าวลงทำลายของทำลายใบมะพร้าวครั้งแรกที่อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นบริเวณพื้นที่ประมาณ 50 ไร่ และปลายปี 2553 การระบาดอย่างรุนแรงในพื้นที่อำเภอเมือง และอำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์เป็นบริเวณกว้าง ประกอบกับการแก้ไขปัญหามาของเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ของรัฐดำเนินไม่ทันการณ์ ทำให้การระบาดรุนแรงเพิ่มมากขึ้น จนถึงปัจจุบันรวมพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากหนอนหัวค้ำมะพร้าวลงทำลายมากกว่า 150,000 ไร่ (สมาคมชาวสวนมะพร้าวแห่งประเทศไทย, 2553)

ศัตรูธรรมชาติของหนอนหัวค้ำมะพร้าวที่พบในประเทศอินเดียที่เป็นแตนเบียนในอันดับ Hymenoptera ได้แก่ แตนเบียนไข่ *Trichogramma embyophagum* Htg. (Trichogrammatidae) (Sujatha, 2007) แตนเบียนหนอน *Apanteles taragamae* Viereck (Braconidae) (Sujatha, 2007; Chandrika and Sathiamma, 2007) แตนเบียนหนอน *B. hebetor* แตนเบียนหนอน *Goniozus nephantidis* Mues (Bethyridae) แตนเบียนดักแด้ *Elasmus nephantidis* Rohw (Elasmidae) แตนเบียนดักแด้ *Antrocephalus hakonesis* Ashm แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nosatoi* Habu แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nephantidis* Gahan แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria atteviae* Joseph และแตนเบียนดักแด้ *Brachymeria isaus* Walker (Chalcididae) แตนเบียนดักแด้ *Xanthopimpla punctata* F. และแตนเบียนดักแด้ *Xanthopimpla nana nana* Schulz

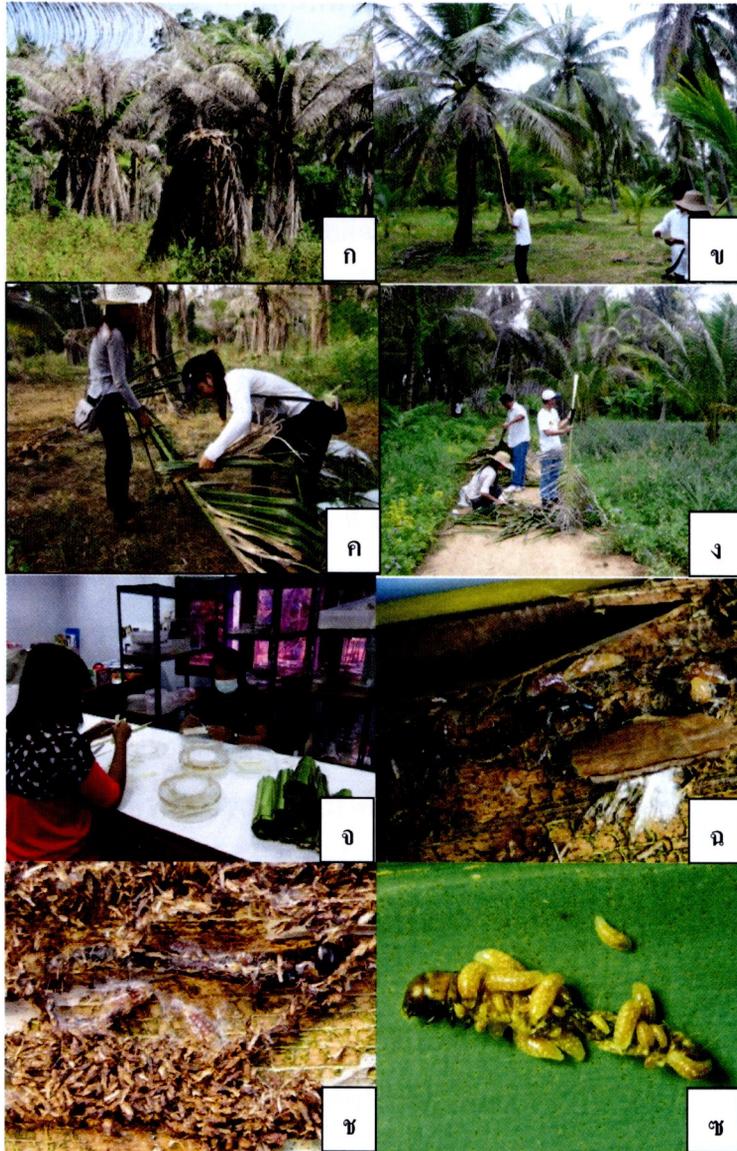
(Ichneumonidae) (Sathiamma *et al.*, 2001) แตนเบียนหนอน – ดักแด้ *Meteoridea hutsoni* (Nixon) (Hymenoptera: Braconidae) ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวห้ำในอันดับ Hemiptera ได้แก่ มวนตัวห้ำ *Eocanthecona* sp. (Pentatomidae) และมวนตัวห้ำ *Cardiastethus exiguus* Poppius (Anthocoridae) และแมลงช้างปีกใส *Mallada astur* (Banks) (Neuroptera: Chrysopidae) ในส่วนของ *B. hebetor* นั้น มีการนำไปควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าวอย่างจริงจังในประเทศอินเดียเช่นกัน (Sujatha, 2007) ซึ่ง Sujatha and Chalam (2009) รายงานว่า ปลดปล่อยแตนเบียนหนอน *B. hebetor* และ *Goniozus nephantidis* รวมทั้งปล่อยแตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nosatoi* เพื่อควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าว *O. arenosella* พบว่าประชากรหนอนหัวด้ามะพร้าวลดลงจาก 16.73 เป็น 8.73 ตัวต่อต้น มีประสิทธิภาพในการเบียนเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งประสบความสำเร็จในการควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าว ส่วน Venkatesan *et al.* (2009) ได้ศึกษาการแข่งขันระหว่างแตนเบียนหนอน *G. nephantidis* และ *B. hebetor* ในการควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าว *O. arenosella* โดยชีววิธีที่ประเทศอินเดีย

ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลาง จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้พื้นฐานด้านนิเวศวิทยา ชีววิทยาและการหารูปแบบกระบวนการการใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมทั้งแมลงค้ำหนามมะพร้าว *B. longissima* และหนอนหัวด้ามะพร้าว *O. arenosella* โดยชีววิธี เพื่อการผลิตมะพร้าวที่ปลอดภัยและยั่งยืนตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว *B. longissima* และหนอนหัวด้ามะพร้าว *O. arenosella* และการถ่ายทอดเทคโนโลยี การฝึกอบรม การส่งเสริมเผยแพร่วิธีปลดปล่อยศัตรูธรรมชาติ ซึ่งในปี 2554 ศึกษาเฉพาะในหนอนหัวด้ามะพร้าว *O. arenosella* เป็นหลัก

## วิธีการดำเนินการวิจัย

### 1. การศึกษาพลวัตประชากรของหนอนหัวด้ามะพร้าว *O. arenosella* และศัตรูธรรมชาติในพื้นที่ปลูกมะพร้าว จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

การศึกษาลักษณะประชากรของหนอนหัวด้ามะพร้าว *O. arenosella* และศัตรูธรรมชาติ โดยศึกษาในพื้นที่ปลูกมะพร้าว 3 แปลง แต่ละแปลงมีพื้นที่ 1 ไร่ ใช้การสุ่มเก็บตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) สุ่มเก็บตัวอย่างจากต้นมะพร้าวจำนวน 4 ต้นต่อแปลง ใช้มีดตัดทางใบมะพร้าวจำนวน 1 ทางใบต่อต้น แล้วตัดใบย่อยมะพร้าวทั้งหมดจากนั้นนำไปใส่ในถุงพลาสติกขนาด 20×26 นิ้ว สุ่มเก็บตัวอย่างให้ครบทุกแปลง นำตัวอย่างที่เก็บได้ไปตรวจนับจำนวนหนอนหัวด้ามะพร้าว *O. arenosella* ทั้งจำนวนไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ในแต่ละใบ และตรวจนับศัตรูธรรมชาติที่ออกมาจากตัวหนอนและดักแด้ของหนอนหัวด้ามะพร้าว ภายในห้องปฏิบัติการที่ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลาง เก็บข้อมูลเดือนละครั้งตลอดระยะเวลา 1 ปี เริ่มเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2554 (ภาพที่ 18.1)



ภาพที่ 18.1 การศึกษาพลวัตประชากรของหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) และศัตรูธรรมชาติในพื้นที่ปลูกมะพร้าว จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2554

(ก) แปลงปลูกมะพร้าว จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

(ข) การสุ่มเก็บตัวอย่างโดยใช้มีดตัดทางใบมะพร้าว

(ค) และ (ง) การตัดใบย่อยมะพร้าวและนำไปใส่ในถุงพลาสติกขนาด 20×26 นิ้ว

(จ) การตรวจนับจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวและตรวจนับศัตรูธรรมชาติ

(ฉ) (ช) และ(ซ) ลักษณะของหนอนหัวดำมะพร้าวที่ถูกแตนเบียนเข้าทำลาย

## 2. การศึกษาศัตรูธรรมชาติของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella*

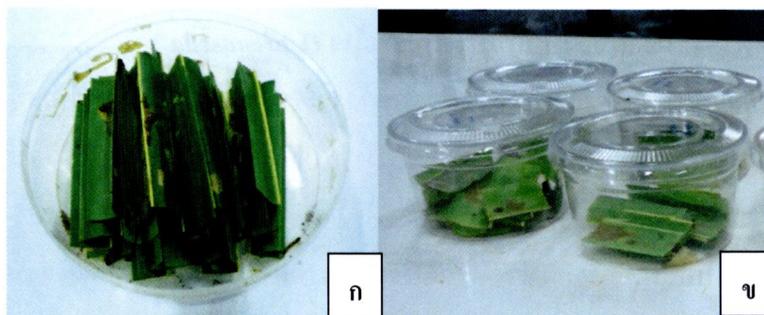
เก็บรวบรวมศัตรูธรรมชาติของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* ในพื้นที่ปลูกมะพร้าว 4 แปลงๆ ละ 1 ไร่ จังหวัดนครปฐม และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในช่วงเดือนมกราคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ.2554 สุ่มเก็บตัวอย่างจากต้นมะพร้าวจำนวน 4 ต้นต่อแปลง ใช้การสุ่มเก็บตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ใช้มีดตัดทางใบมะพร้าวจำนวน 1 ทางใบต่อต้น ตัดใบย่อยมะพร้าวนำใส่ในถุงพลาสติกขนาด 20×26 นิ้ว นำมาคัดแยกหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* ใส่ในกล่องพลาสติกทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร และคัดแยกแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบ เก็บรักษาตัวอย่างด้วยการดองในขวดดองที่มีแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 18.2) นำตัวอย่างไปจำแนกชนิดที่ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลาง



ภาพที่ 18.2 การเก็บรักษาตัวอย่างด้วยการดองในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

## 3. การศึกษาชีววิทยา พืชอาหาร และลักษณะการทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella*

ดำเนินการศึกษาชีววิทยาของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* โดยเก็บรวบรวมหนอนหัวดำมะพร้าว จากแปลงมะพร้าวในสภาพธรรมชาติจากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มาเพาะเลี้ยงในกล่องพลาสติกทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร ภายในกล่องรองด้วยกระดาษทิชชู เพาะเลี้ยงด้วงหนอนด้วยใบมะพร้าวแก่ที่สดและมีสีเขียวเข้ม จำนวน 50 ตัวต่อกล่อง จนได้เป็นผีเสื้อตัวเต็มวัย ปล่อยให้ผสมพันธุ์ในกล่องพลาสติกทรงกลมขนาดเท่ากับกล่องเพาะเลี้ยงหนอน และให้น้ำผึ้งผสมน้ำเป็นอาหาร เมื่อตัวเต็มวัยวางไข่บนใบมะพร้าวหรือกระดาษทิชชู แยกไข่ใส่กล่องพลาสติกขนาดที่กล่าวมาแล้ว เมื่อหนอนฟักออกจากไข่ แยกไปเพาะเลี้ยงในกล่องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร กล่องละ 1 ตัว จำนวน 40 ตัว โดยให้ใบกล้วยแก่ที่สดและมีสีเขียวเข้มเป็นอาหาร เปลี่ยนใบกล้วยทุก 3 วัน (ภาพที่ 18.3) บันทึกช่วงอายุการเจริญเติบโต ขนาดลำตัว จำนวนไข่ที่ตัวเต็มวัยวาง และอัตราส่วนทางเพศ จนกระทั่งหนอนหัวดำมะพร้าวเจริญเติบโตครบวงจรชีวิต ศึกษาในห้องปฏิบัติการที่มีการควบคุมอุณหภูมิ 28±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75±2 เปอร์เซ็นต์ และศึกษาพืชอาศัยรวมทั้งลักษณะการทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* โดยศึกษาในพื้นที่จังหวัดนครปฐม และ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2554



ภาพที่ 18.3 การศึกษาชีววิทยาของหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae)

(ก) กล่องพลาสติกทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร

(ข) กล่องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร

#### 4. การศึกษากระบวนการที่เหมาะสมในการนำศัตรูธรรมชาติไปใช้ประโยชน์ในการควบคุม หนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella*

ดำเนินการศึกษากระบวนการที่เหมาะสมในการนำศัตรูธรรมชาติไปใช้ประโยชน์ในการควบคุม หนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* ในสภาพไร่ โดยศึกษาในพื้นที่ปลูกมะพร้าวจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในช่วงเดือนมกราคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ.2554 ศึกษาในพื้นที่ปลูกมะพร้าว 8 แปลง แต่ละแปลงมีพื้นที่ 1 ไร่ จำนวน 4 ซ้ำ เปรียบเทียบแปลงมะพร้าวที่ปลดปล่อยแตนเบียน *B. hebetor* และไม่ได้ปลดปล่อยแตนเบียน *B. hebetor* ในแปลงมะพร้าวที่ปลดปล่อยแตนเบียน *B. hebetor* ปลดปล่อยแตนเบียนอัตรา 200 ตัวต่อเดือนต่อไร่ ใช้การสุ่มเก็บตัวอย่างเช่นเดียวกับการศึกษาพลวัตประชากรของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* และศัตรูธรรมชาติ นำไปตรวจนับจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* และแตนเบียน *B. hebetor* ทั้งก่อนปลดปล่อยแตนเบียนและหลังปลดปล่อยแตนเบียน เก็บข้อมูลเดือนละครั้ง เริ่มเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ผลทางสถิติรวมทั้งหาเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นและลดลงของประชากร จากสูตรดังต่อไปนี้

$(\text{จำนวนแมลงก่อนทำการทดลอง} - \text{จำนวนแมลงหลังทำการทดลอง} \times 100) / \text{จำนวนแมลงก่อนทำการทดลอง}$  และหาค่าประสิทธิภาพการควบคุม (control efficiency percentage) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ได้จาก Puntener (1981) และวิเคราะห์ทางสถิติ จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{Control efficiency percentage (\%)} = [1 - (T_a / C_a \times C_b / T_b)] 100$$

Tb = จำนวนของแมลงก่อนทำการทดลองในแต่ละกรรมวิธี (Treatment)

Ta = จำนวนของแมลงหลังทำการทดลองในแต่ละกรรมวิธี (Treatment)

Cb = จำนวนของแมลงก่อนทำการทดลองในกรรมวิธีที่ควบคุม (Control)

Ca = จำนวนของแมลงหลังทำการทดลองในกรรมวิธีที่ควบคุม (Control)

## 5. การถ่ายทอดเทคโนโลยี การฝึกอบรม การส่งเสริมเผยแพร่และปลดปล่อยศัตรูธรรมชาติ

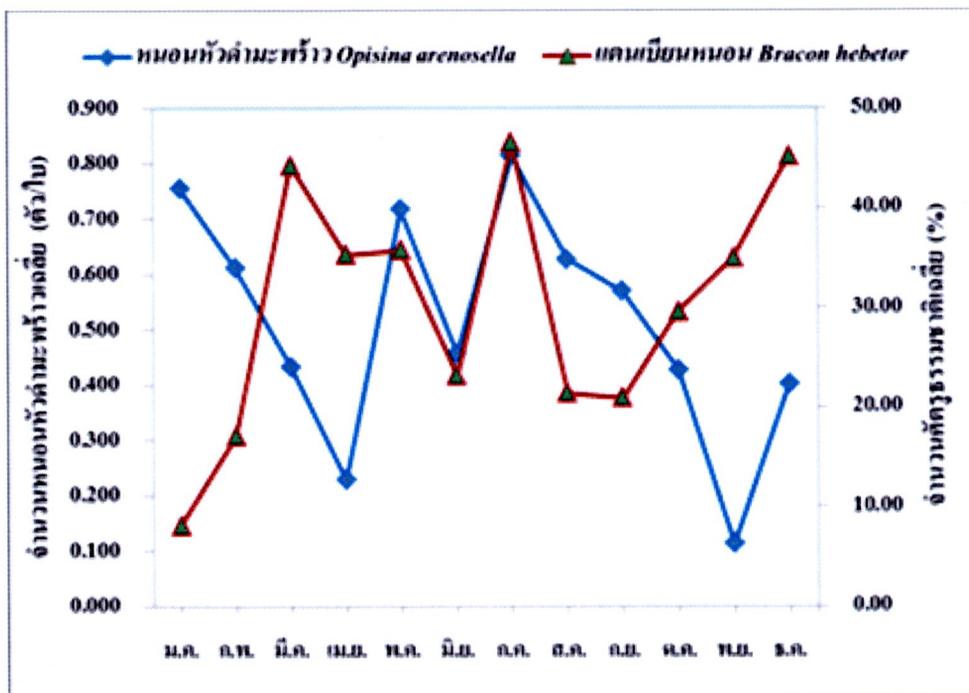
จัดอบรมให้ความรู้รวมทั้งและจัดทำเอกสารสื่อประกอบการเผยแพร่วิธีการใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวและผู้ที่สนใจ โดยมีเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

### ผลการวิจัยและวิจารณ์

#### 1. การศึกษาพลวัตประชากรของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* และศัตรูธรรมชาติในพื้นที่

##### เป้าหมาย

ผลการศึกษาประชากรหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* และศัตรูธรรมชาติในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม พ.ศ.2554 ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 29.60 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 71.15 เปอร์เซ็นต์ พบ ประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวและศัตรูธรรมชาติสูงสุดในเดือนกรกฎาคม เฉลี่ยเท่ากับ 0.81 ตัวต่อใบ และต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน เฉลี่ยเท่ากับ 0.11 ตัวต่อใบ ส่วนประชากรของแมลงศัตรูธรรมชาติ พบเด่นเป็นหนอน *B. hebetor* สูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่น ซึ่งพบสูงสุดในเดือนกรกฎาคมเช่นเดียวกับหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* เฉลี่ยเท่ากับ 46.49 เปอร์เซ็นต์ และต่ำสุดในเดือนมกราคม 8.09 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 18.4) ซึ่งมีแนวโน้มที่จะมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว จึงน่าจะมีการศึกษารายละเอียดของ *B. hebetor* เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวโดยชีววิธีต่อไป การศึกษาพลวัตประชากรจะยังคงดำเนินต่อไปในปีงบประมาณ 2555



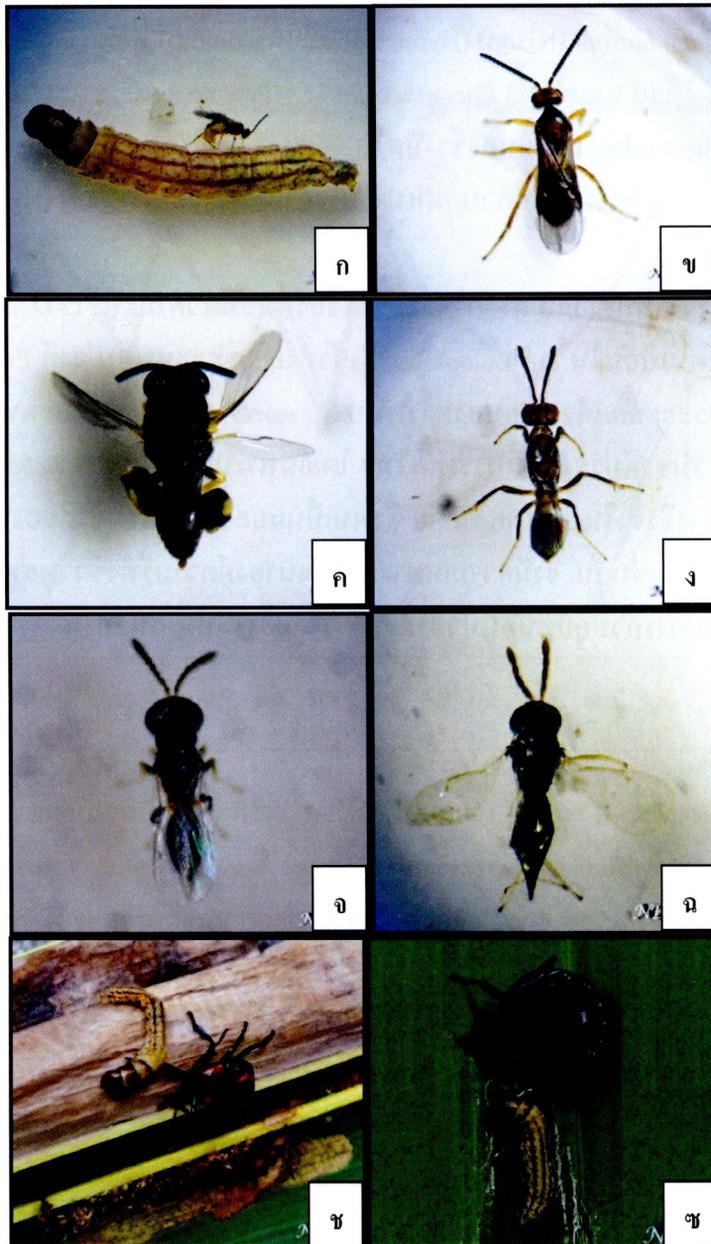
ภาพที่ 18.4 พลวัตประชากรหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) และ แตนเบียนหนอน *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) ในพื้นที่ปลูกมะพร้าวจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2554

## 2. การศึกษาศัตรูธรรมชาติของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella*

จากการเก็บรวบรวมศัตรูธรรมชาติของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* ในพื้นที่ปลูกมะพร้าว จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ.2554 พบศัตรูธรรมชาติที่เป็นแตนเบียนในอันดับ Hymenoptera 6 ชนิด และแมลงตัวห้ำในอันดับ Hemiptera 1 ชนิด และ Dermaptera 1 ชนิด ได้แก่ แตนเบียน *Bracon hebetor* Say (Braconidae) แตนเบียน *Brachymeria euploea* Westwood (Chalcididae) แตนเบียน *Anthrocephalus* sp. (Chalcididae) แตนเบียน Eupelmid (Eupelmidae) แตนเบียน Eurytomid (Eurytomidae) แตนเบียน Eulophid (Eulophidae) มวนตัวห้ำ *Eocanthecona furcellata* (Wolff) (Pentatomidae) และแมลงหางหนีบ *Chelisoches morio* F. (Chelisochidae) (ภาพที่ 18.5) ศัตรูธรรมชาติของหนอนหัวดำมะพร้าวที่พบในประเทศอินเดียที่เป็นแตนเบียนในอันดับ Hymenoptera ได้แก่ แตนเบียนไข่ *Trichogramma embyophagum* Htg. (Trichogrammatidae) (Sujatha, 2007) แตนเบียนหนอน *Apanteles taragamae* Viereck (Braconidae) (Sujatha, 2007; Chandrika and Sathiamma, 2007) แตนเบียนหนอน *B. hebetor* แตนเบียนหนอน *Goniozus nephantidis* Mues (Bethylidae) แตนเบียนดักแด้ *Elasmus nephantidis* Rohw (Elasmidae) แตนเบียนดักแด้ *Antrocephalus hakonesis* Ashm แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nosatoi* Habu แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nephantidis* Gahan แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria atteviae* Joseph และ แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria isaus* Walker (Chalcididae) แตนเบียนดักแด้ *Xanthopimpla punctata* F. และ แตนเบียนดักแด้ *Xanthopimpla nana nana* Schulz (Ichneumonidae) (Sathiamma et al., 2001) แตนเบียน

หนอน – ดักแด้ *Meteoridea hutsoni* (Nixon) (Hymenoptera: Braconidae) ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวห้ำในอันดับ Hemiptera ได้แก่ มวนตัวห้ำ *Eocanthecona* sp. (Pentatomidae) และมวนตัวห้ำ *Cardiastethus exiguus* Poppius (Anthocoridae) และแมลงข้างปีกใส *Mallada astur* (Banks) (Neuroptera: Chrysopidae) ในส่วนของ *B. hebetor* นั้น มีการนำไปควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าวอย่างจริงจังในประเทศอินเดียเช่นกัน (Sujatha, 2007)

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า มีแมลงศัตรูธรรมชาติของหนอนหัวด้ามะพร้าว *O. arenosella* ที่ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน คือ แตนเบียนในวงศ์ Eulophidae เข้าทำลายระยะหนอน วงศ์ Eupelmidae และวงศ์ Eurytomidae เข้าทำลายระยะดักแด้ และแมลงหางหนีบ *C. morio* เข้าทำลายระยะหนอนของหนอนหัวด้ามะพร้าว ซึ่งเป็นศัตรูธรรมชาติประจำถิ่นประเทศไทย โดยเฉพาะแตนเบียน *B. hebetor* มีการใช้ควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าวอย่างจริงจังในประเทศอินเดีย ซึ่งพบเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติของหนอนหัวด้ามะพร้าวเช่นกันในการศึกษาในครั้งนี้เช่นกัน จึงมีความเหมาะสมพัฒนาองค์ความรู้ทั้งชีววิทยาและนิเวศวิทยาต่อไป เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 18.5 แมลงศัตรูธรรมชาติของหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) ที่พบในประเทศไทย

(ก) Adult of *Bracon hebetor* Say laid eggs on the larva of *O. arenosella*.

(ข) *B. hebetor*

(ค) *Brachymeria euploea* Westwood

(ง) Eupelmid \*

(จ) Eurytomid \*

(ฉ) Eulophid \*

(ช) *Eocanthecona furcellata* (Wolff)

(ซ) *Chelisoches morio* F.

\* To be identified species

### 3. การศึกษาชีววิทยา พืชอาหาร และลักษณะการทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella*

การศึกษาชีววิทยาของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella*

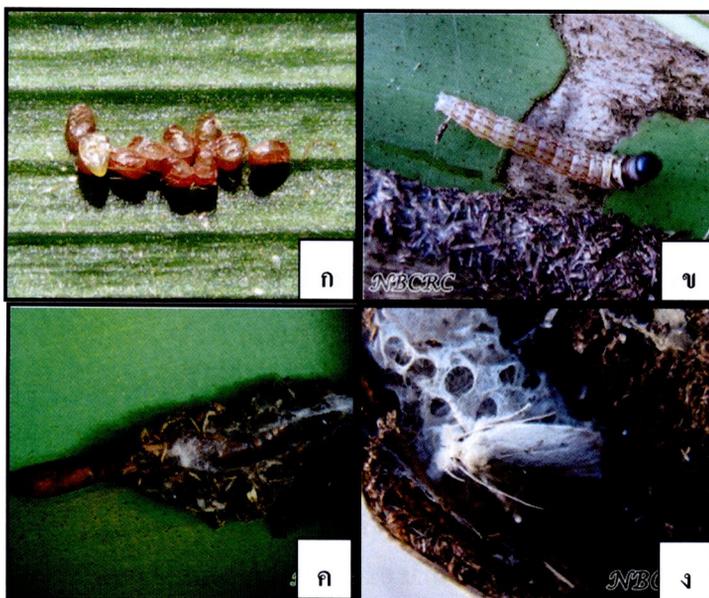
## รูปร่างลักษณะทั่วไป

ระยะไข่ ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เป็นกลุ่มบนใบมะพร้าว กระดาษทิชชู หรือวางติดกับผนังกล่อง มีสีครีมค่อนข้างเหลืองและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงเมื่อใกล้ฟัก (ภาพที่ 18.6) ไข่มีขนาดกว้างเฉลี่ย  $0.28 \pm 0.02$  มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย  $0.64 \pm 0.02$  มิลลิเมตร (ตารางที่ 18.1)

ระยะตัวหนอน มี 10-13 วัย ตัวหนอนฟักใหม่ลำตัวสีแดง หลังจากนั้นเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน หนอนลอกคราบใหม่ลำตัวสีขาวครีม วัย 2 เริ่มมองเห็นเส้นสีน้ำตาลพาดตามยาวของลำตัวจำนวน 3 เส้น ส่วนหัวสีน้ำตาลเข้ม ส่วนอกสีน้ำตาลอ่อน ขาสีน้ำตาล (ภาพที่ 18.6) ตัวหนอนวัยที่ 1-13 มีขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย  $0.17 \pm 0.01$   $0.31 \pm 0.06$   $0.40 \pm 0.11$   $0.53 \pm 0.12$   $0.63 \pm 0.22$   $0.79 \pm 0.25$   $1.04 \pm 0.30$   $1.34 \pm 0.20$   $1.48 \pm 0.32$   $1.73 \pm 0.25$   $1.82 \pm 0.28$   $1.94 \pm 0.32$  และ  $1.99 \pm 0.24$  มิลลิเมตร ตามลำดับ มีขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย  $1.24 \pm 0.05$   $2.01 \pm 0.24$   $2.79 \pm 0.81$   $2.67 \pm 5.67$   $4.22 \pm 1.02$   $5.25 \pm 1.37$   $6.93 \pm 2.14$   $9.27 \pm 1.90$   $10.36 \pm 2.14$   $11.49 \pm 1.94$   $12.79 \pm 1.98$   $12.83 \pm 1.58$  และ  $13.61 \pm 0.48$  มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 18.1)

ระยะดักแด้ มีลักษณะยาวรี สีน้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 18.6) มีขนาดกว้างเฉลี่ย  $1.87 \pm 0.14$  มิลลิเมตร และยาวเฉลี่ย  $8.12 \pm 0.53$  มิลลิเมตร (ตาราง 18.1)

ตัวเต็มวัย เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก ส่วนหัว หนวด ออก ปีก และส่วนท้อง สีเทาอ่อนมีจุดสีเทาเข้ม อยู่บริเวณปลายปีก ลำตัวมีลักษณะแบน เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าผู้ (ภาพที่ 18.6) เพศผู้มีขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย  $3.14 \pm 0.26$  และยาวเฉลี่ย  $8.88 \pm 0.37$  มิลลิเมตร ส่วนเพศเมียมีขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย  $3.82 \pm 0.07$  และยาวเฉลี่ย  $9.99 \pm 0.16$  มิลลิเมตร (ตารางที่ 18.1) จากผลการศึกษารูปร่างลักษณะของหนอนหัวดำมะพร้าว ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Sujatha (2007) แต่แตกต่างที่หนอน มี 7-8 ระยะ



ภาพที่ 18.6 ลักษณะของหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae).

(ก) ไข่ (ข) หนอน (ค) ดักแด้ และ(ง) ตัวเต็มวัย

ตารางที่ 18.1 ขนาดลำตัวในแต่ละวัยของหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) เมื่อเพาะเลี้ยงด้วยใบกล้วย ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ (อุณหภูมิ  $28 \pm 2$  องศาเซลเซียส และความชื้น  $75 \pm 2$  เปอร์เซ็นต์)

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวน	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (มิลลิเมตร)		พิสัย (มิลลิเมตร)	
		กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
ระยะไข่	20	0.28 $\pm$ 0.02	0.64 $\pm$ 0.02	0.26-0.31	0.61-0.69
ระยะตัวหนอน: วัยที่ 1	20	0.17 $\pm$ 0.01	1.24 $\pm$ 0.05	0.17-1.20	1.17-1.37
วัยที่ 2	16	0.31 $\pm$ 0.06	2.01 $\pm$ 0.24	0.25-0.45	1.60-2.50
วัยที่ 3	16	0.40 $\pm$ 0.11	2.79 $\pm$ 0.81	0.30-0.73	1.95-5.20
วัยที่ 4	13	0.53 $\pm$ 0.12	2.67 $\pm$ 5.67	0.40-0.80	2.67-5.67
วัยที่ 5	13	0.63 $\pm$ 0.22	4.22 $\pm$ 1.02	0.40-1.20	3.34-7.20
วัยที่ 6	13	0.79 $\pm$ 0.25	5.25 $\pm$ 1.37	0.53-1.50	3.80-9.25
วัยที่ 7	13	1.04 $\pm$ 0.30	6.93 $\pm$ 2.14	0.73-1.86	5.00-12.14
วัยที่ 8	13	1.34 $\pm$ 0.20	9.27 $\pm$ 1.90	1.00-1.71	6.60-13.14
วัยที่ 9	13	1.48 $\pm$ 0.32	10.36 $\pm$ 2.14	1.00-2.14	7.50-14.28
วัยที่ 10	12	1.73 $\pm$ 0.25	11.49 $\pm$ 1.94	1.25-2.14	7.88-14.99
วัยที่ 11	9	1.82 $\pm$ 0.28	12.79 $\pm$ 1.98	1.25-2.28	8.38-15.14
วัยที่ 12	7	1.94 $\pm$ 0.32	12.83 $\pm$ 1.58	1.43-2.28	9.85-14.14
วัยที่ 13	5	1.99 $\pm$ 0.24	13.61 $\pm$ 0.48	1.57-2.14	12.99-14.14
ระยะดักแด้	12	1.87 $\pm$ 0.14	8.12 $\pm$ 0.53	1.57-2.01	7.43-8.85
ระยะตัวเต็มวัย: เพศผู้	6	3.14 $\pm$ 0.26	8.88 $\pm$ 0.37	2.86-3.57	8.43-9.28
เพศเมีย	5	3.82 $\pm$ 0.07	9.99 $\pm$ 0.16	3.71-3.89	9.85-10.18

#### ระยะการเจริญเติบโตของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella*

ผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* เพศเมียสามารถวางไข่ได้เฉลี่ย  $83.40 \pm 14.31$  ฟอง มีระยะฟักของไข่เฉลี่ย  $4.90 \pm 0.55$  วัน ระยะหนอนมี 10-13 วัย ระยะหนอนใช้เวลาในการเจริญเติบโตเฉลี่ย  $57.67 \pm 9.25$  วัน ระยะดักแด้มีอายุเฉลี่ย  $9.08 \pm 0.90$  วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียมีอายุเฉลี่ย  $10.33 \pm 5.01$  และ  $9.00 \pm 1.22$  วัน ตามลำดับ รวมวงจรชีวิตทั้งหมดของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* เฉลี่ย  $80.45 \pm 10.46$  วัน และอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1.2:1 (ตารางที่ 2) ซึ่งผลการศึกษานี้ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Sujatha (2007) รายงานว่า มีระยะฟักไข่ประมาณ 5-6 วัน ระยะตัวหนอนมีอายุประมาณ 32-48 วัน ระยะดักแด้มีอายุประมาณ 9-11 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 5-11 วัน

ตารางที่ 18.2 ระยะการเจริญเติบโตในแต่ละวัยของหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) เมื่อเพาะเลี้ยงด้วยใบกล้วย ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ  $28 \pm 2$  องศาเซลเซียส และความชื้น  $75 \pm 2$  เปอร์เซ็นต์

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวน	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (วัน)	พิสัย (วัน)
ระยะไข่	20	$4.90 \pm 0.55$	4-6
ระยะตัวหนอน: วัยที่ 1	20	$6.85 \pm 1.11$	5-11
วัยที่ 2	16	$3.94 \pm 2.02$	2-10
วัยที่ 3	16	$3.63 \pm 2.16$	2-11
วัยที่ 4	13	$3.85 \pm 1.34$	2-6
วัยที่ 5	13	$4.08 \pm 1.44$	2-7
วัยที่ 6	13	$4.31 \pm 1.18$	3-7
วัยที่ 7	13	$5.00 \pm 1.00$	3-7
วัยที่ 8	13	$5.23 \pm 1.30$	3-7
วัยที่ 9	13	$5.62 \pm 0.96$	4-8
วัยที่ 10	3	$8.00 \pm 0.00$	4-8
วัยที่ 11	2	$7.00 \pm 0.00$	3-7
วัยที่ 12	2	$8.00 \pm 0.00$	3-8
วัยที่ 13	5	$9.40 \pm 1.34$	8-11
รวมระยะการเจริญเติบโตของตัวหนอน	12	$57.67 \pm 9.25$	46-73
ระยะดักแด้	12	$9.08 \pm 0.90$	8-10
ระยะตัวเต็มวัย: เพศผู้	6	$10.33 \pm 5.01$	4-16
เพศเมีย	5	$9.00 \pm 1.22$	8-11
อัตราส่วนเพศผู้:เพศเมีย	1.2:1		
รวมวงจรชีวิต	11	$80.45 \pm 10.46$	69-99

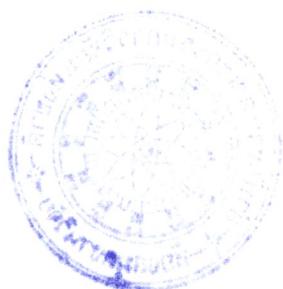
### พืชอาหารของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella*

พืชอาหารของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* ที่สำรวจพบในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2554 จังหวัดที่สำรวจคือ นครปฐมและประจวบคีรีขันธ์ ประกอบด้วยพืชในวงศ์ Palmae 10 ชนิด และ วงศ์ Musaceae 1 ชนิด ดังนี้ มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน ตาลโตนด หมากนวล ลาน ตาลฟ้า หงษ์เหิน อิทาลัมไบเงิน อ้ายหมี่ ปาล์มแวกซ์ และกล้วย (ตารางที่ 18.3)



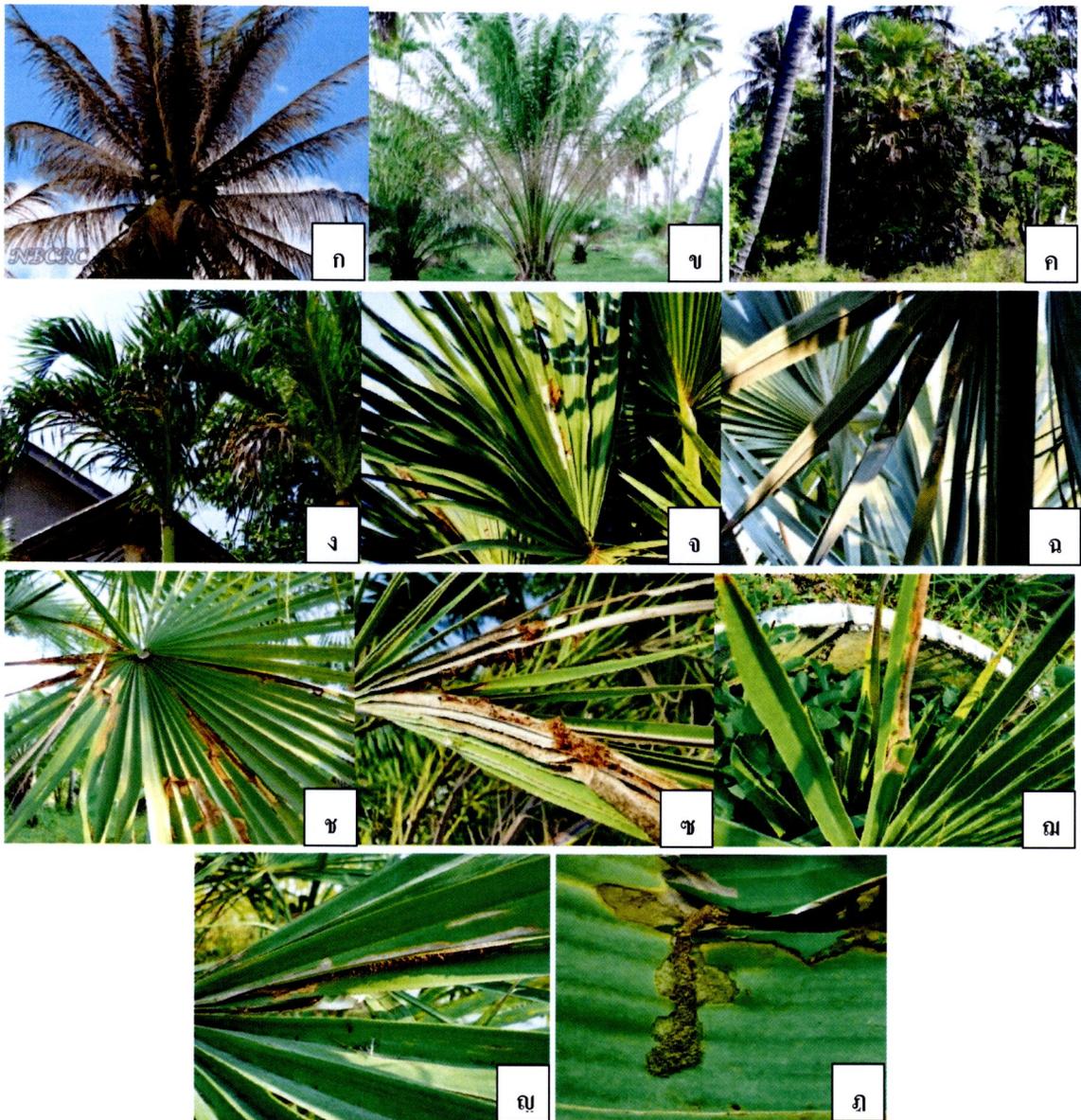
ตารางที่ 18.3 พืชอาหารของหอนหัวค้ำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) ที่พบในประเทศไทย ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2554

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	สถานที่พบ
มะพร้าว (Coconut)	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palmae	อ.กำแพงแสน อ.นครชัยศรี จ. นครปฐม อ.ปรางค์บุรี อ.สามร้อยยอด อ.เมือง อ.กุยบุรี อ.ทับสะแก จ. ประจวบคีรีขันธ์
ปาล์มน้ำมัน (Oil palm)	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Palmae	อ.กุยบุรี อ.ทับสะแก จ. ประจวบคีรีขันธ์
ตาลโตนด (Pamyra palm)	<i>Borassus flabellifer</i> L.	Palmae	อ.เมือง อ.กุยบุรี อ.ทับสะแก จ. ประจวบคีรีขันธ์ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
หมากนวล (Manila palm, christmas palm)	<i>Veitchia merrillii</i> (Becc.) H.E. (Moore)	Palmae	อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
ลาน (Lan)	<i>Corypha lecomtei</i> L.	Palmae	อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
ตาลฟ้า (Bismark palm)	<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebr. & H. Wendl	Palmae	อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
หงษ์เหิร (Bailey palm, yarey palm)	<i>Copernicia baileyana</i>	Palmae	อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
อิทผลัดใบเงิน (India date, India wild date, Wild date, Silver date palm)	<i>Phoenix sylvestris</i> (L.) Roxb.	Palmae	อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
อ้ายหมี (Cubun petticoat palm)	<i>Copernicia macroglossa</i>	Palmae	อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
ปาล์มแว็กซ์ (Wax palm)	<i>Copernicia alba</i> Morong	Palmae	อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
กล้วย (Banana)	<i>Musa sapientum</i> Linn	Musaceae	อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์



### ลักษณะการทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella*

หนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* ทำลายมะพร้าวโดยระยะตัวหนอนกัดแทะผิวใบด้านใต้ใบมะพร้าว แล้วถักเส้นใยหุ้มลำตัวแล้วนำมูรวมกับขุยใบมะพร้าวที่กัดแทะสร้างเป็นทางยาวคล้ายอุโมงค์ปกคลุมลำตัวไว้ เมื่อหนอนโกลีเข้าดักแด้ถักเส้นใยหุ้มลำตัวอย่างแน่นหนาติดกับใบมะพร้าวและเข้าดักแด้ภายในนั้น (ภาพที่ 18.7)



ภาพที่ 18.7 ลักษณะการทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera:

Oecophoridae) ในพืชอาหารชนิดต่างๆ ที่พบในประเทศไทย ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2554

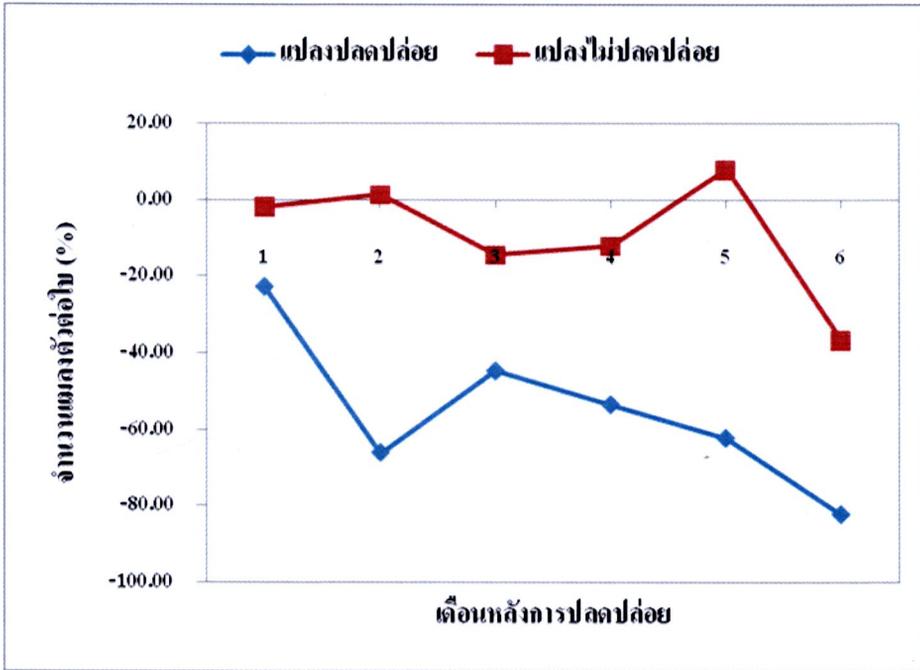
(ก) มะพร้าว *Cocos nucifera* L.

(ข) ปาล์มน้ำมัน *Elaeis guineensis* Jacq.

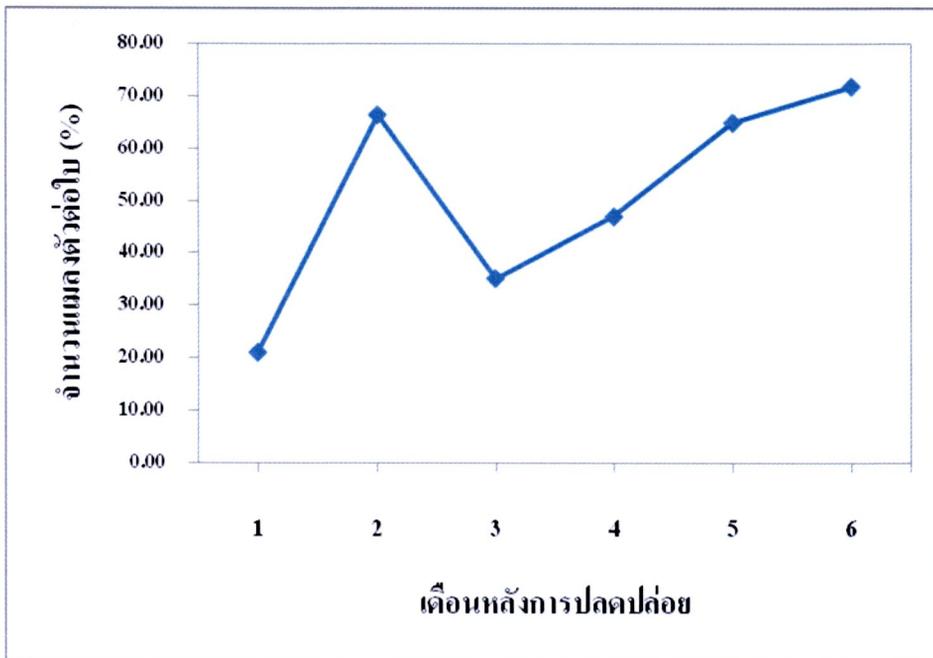
- |  |  |
|--|--|
| (ค) ตาลโตนด <i>Borassus flabellifer</i> L. | (ง) หมากนวล <i>Veitchia merrillii</i> (Becc.) H.E.       |
| (จ) ลาน <i>Corypha lecomtei</i> L.         | (ฉ) ตาลฟ้า <i>Bismarckia nobilis</i> Hildebr. & H. Wendl |
| (ช) หงษ์เหิร <i>Copernicia baileyana</i>   | (ซ) อิทผาลัมไบเงิน <i>Phoenix sylvestris</i> (L.)        |
| (ฌ) อ้ายหมี <i>Copernicia macroglossa</i>  | (ญ) ปาล์มเว็กซ์ <i>Copernicia alba</i> Morong            |
| (ฎ) กกล้วย <i>Musa sapientum</i> Linn      |  |

#### 4. การศึกษากระบวนการที่เหมาะสมในการนำศัตรูธรรมชาติไปใช้ประโยชน์ในการควบคุม หนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella*

หลังการปลดปล่อยแตนเบียนหนอน *B. hebetor* แล้ว 6 เดือน ในแปลงปลูกมะพร้าว ที่อุณหภูมิจเฉลี่ย 27.45 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 76.20 เปอร์เซ็นต์ ประชากรหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* ในแปลงที่มีการปลดปล่อยแตนเบียน *B. hebetor* ลดลง 82.20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงที่ไม่มีการปลดปล่อยแตนเบียน *B. hebetor* ประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 2 และ 5 เฉลี่ย 1.41 และ 8.04 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 18.8) หลังการปลดปล่อยแตนเบียนหนอน *B. hebetor* แล้ว 6 เดือน ประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวลดลงก่อนการปลดปล่อย มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* เฉลี่ย 21.22 66.46 35.26 47.05 64.96 และ 71.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 18.9) ซึ่ง Sujatha and Chalam (2009) รายงานว่า ปลดปล่อยแตนเบียนหนอน *B. hebetor* และ *Goniozus nephantidis* รวมทั้งปล่อยแตนเบียนคักแค้ *Brachymeria nosatoi* เพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* พบว่า ประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวลดลงจาก 16.73 เป็น 8.73 ตัวต่อต้น มีประสิทธิภาพในการเบียนเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งประสบความสำเร็จในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว ส่วน Venkatesan et al. (2009) ได้ศึกษาการแข่งขันระหว่างแตนเบียนหนอน *G. nephantidis* และ *B. hebetor* ในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* โดยชีววิธีที่ประเทศอินเดีย



ภาพที่ 18.8 จำนวนหนอนหัวด้ามะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) ที่เพิ่มขึ้น (+) และลดลง (-) (คำนวณจากสูตร (จำนวนแมลงก่อนทำการทดลอง-จำนวนแมลงหลังทำการทดลอง×100)/จำนวนแมลงก่อนทำการทดลอง (Puntener,1981)) ในแปลงปลูกมะพร้าวที่มีการปลดปล่อยและไม่ได้ปลดปล่อยแตนเบียน ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์



ภาพที่ 18.9 ประสิทธิภาพการควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) (เปอร์เซ็นต์) หลังปลดปล่อยแตนเบียน *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) Control efficiency percentage (%) =  $[1 - (Ta/Ca \times Cb/Tb)] \times 100$  (Puntener,1981) ในแปลงปลูกมะพร้าว จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

#### 4. การถ่ายทอดเทคโนโลยี การฝึกอบรม การส่งเสริมเผยแพร่และปลดปล่อยศัตรูธรรมชาติ

จัดอบรมและการนำศัตรูธรรมชาติไปส่งเสริมเผยแพร่ การควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวแก่เกษตรกรอำเภอ เกษตรตำบล ผู้นำชุมชนและเกษตรกรจำนวน 6 ครั้ง (ภาพที่ 18.10 และตารางที่ 18.4) ซึ่งได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่ง และจัดทำเอกสารเผยแพร่แจกให้กับเกษตรกรผู้สนใจ

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อการณรงค์ “การใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว” ประกอบการอบรมในวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2554 ณ องค์การบริหารส่วนตำบลทับสะแก อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผู้เข้าร่วมการอบรมส่วนใหญ่มาจากอำเภอทับสะแก รองลงมาคืออำเภอบางสะพาน และอำเภอเมือง ตามลำดับ ผู้เข้าร่วมอบรมส่วนใหญ่เป็นเพศชายเฉลี่ย 79 เปอร์เซ็นต์ มีอายุอยู่ในช่วง 41-50 ปี เฉลี่ย 39 เปอร์เซ็นต์ มีระดับการศึกษามัธยมปลายหรือเทียบเท่าเฉลี่ย 31 เปอร์เซ็นต์ ประสบการณ์ในการปลูกมะพร้าวอยู่ในช่วง 10-20 ปี เฉลี่ย 50 เปอร์เซ็นต์ สภาพการถือครองพื้นที่ในการปลูกมะพร้าวโดยการเป็นเจ้าของแปลงเฉลี่ย 94 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่วนใหญ่มีจำนวนพื้นที่ในการปลูกมะพร้าวอยู่ในช่วง 11-50 ไร่ เฉลี่ย 48 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพันธุ์มะพร้าวที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมือง รองลงมาคือ ทับสะแก และพันธุ์ทั่วไป ตามลำดับ มะพร้าวที่ปลูกมีอายุน้อยที่สุด 10 ปี และมีอายุมากที่สุด 80 ปี ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 40-50 ปี

ที่ผ่านมาในแปลงปลูกมะพร้าวมีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวเฉลี่ย 97 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในช่วง 1-25 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ เฉลี่ย 48 เปอร์เซ็นต์ เมื่อมีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวมีการป้องกันกำจัดเฉลี่ย 81 เปอร์เซ็นต์ ใช้วิธีการป้องกันกำจัดโดยชีววิธี เฉลี่ย 50 เปอร์เซ็นต์ ผู้เข้าร่วมอบรมมีความพึงพอใจต่อเจ้าหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจนและให้ความเข้าใจในการใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวในระดับมาก เฉลี่ย 63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระยะเวลาในการจัดอบรมผู้เข้าร่วมอบรมมีความพึงพอใจในระดับปานกลางเฉลี่ย 42 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 18.11) ผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมศัตรูพืชด้วยศัตรูธรรมชาติ มีความพึงพอใจต่อการใช้ศัตรูธรรมชาติ และมีความสนใจในการเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติเพื่อนำไปใช้ในแปลงเพิ่มมากขึ้นหลังจากได้รับการอบรม อยู่ในระดับดีมาก และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ก่อนและหลังเข้าอบรม (ตารางที่ 18.5)

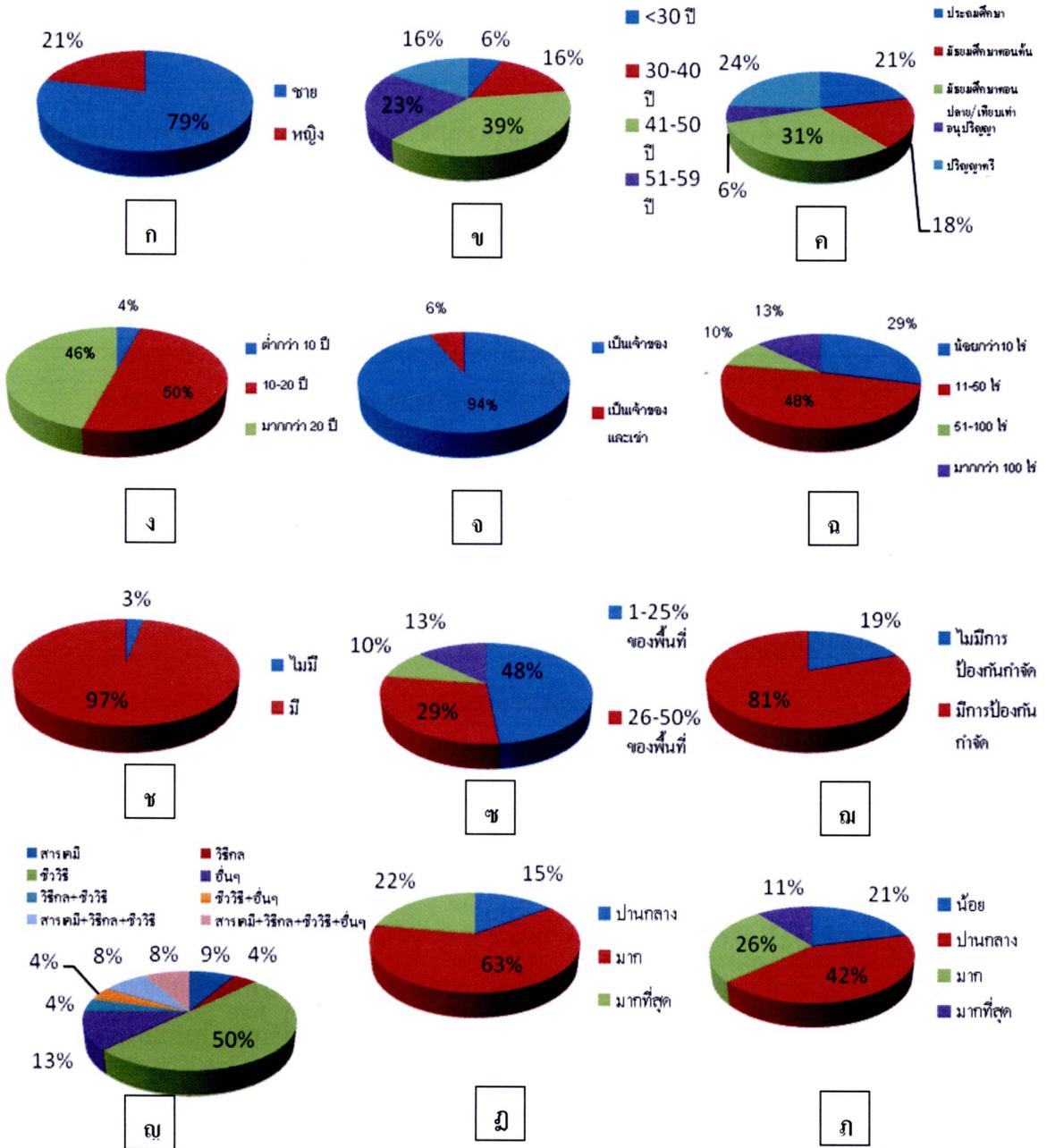


ภาพที่ 18.10 การจัดอบรมและนำศัตรูธรรมชาติไปส่งเสริมเผยแพร่ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว

- (ก) วันที่ 20 มกราคม 2554 ที่ อบต.ทับสะแก อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์
- (ข) วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2554 ที่ ต.เขาล้าน อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์
- (ค) และ (ง) วันที่ 15 มีนาคม 2554 ที่ ต. เขาล้าน อ. ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์
- (จ) วันที่ 24 พฤษภาคม 2554 ที่ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ
- (ฉ) วันที่ 7 มิถุนายน 2554 ที่ เทศบาล ต.กุยบุรี อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์

ตารางที่ 18.4 การจัดอบรมศัตรูมะพร้าว แมลงค้ำหนามมะพร้าว *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Hispidae) และหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) ศัตรูธรรมชาติ และการนำศัตรูธรรมชาติไปส่งเสริมแย่งไปส่งเสริมแมลงศัตรูมะพร้าวแก่เกษตรกรอำเภอ ผู้นำชุมชนและเกษตรกรสวนมะพร้าว จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงมิถุนายน 2554

วันที่	สถานที่อบรม	กลุ่มเป้าหมาย (จำนวนคน)	ศัตรูมะพร้าว	ศัตรูธรรมชาติที่นำไปส่งเสริม	
				ชนิด	จำนวน
20 ม.ค.	อบต.ทับสะแก อ.ทับสะแก	ผู้นำชุมชนและเกษตรกร (156 คน)	<i>B. longissima</i>	แตนเบียนหนอน <i>A. hispinarum</i>	600 มัมมี
			<i>O. arenosella</i>	มวนตัวทำ <i>E. furcellata</i>	6,000 ตัว
			<i>P. lepida</i>	แมลงหางหนีบ <i>C. morio</i>	250 ตัว
7 ก.พ.	ต.เขาล้าน อ.ทับสะแก	เกษตรกร (32 คน)	<i>B. longissima</i>	เข็รราชาว <i>B. bassiana</i>	170 กิโลกรัม
				มวนตัวทำ <i>E. furcellata</i>	2,000 ตัว
15 มี.ค.	ต.เขาล้าน อ.ทับสะแก	เกษตรกร (32 คน)	<i>O. arenosella</i>	แมลงหางหนีบ <i>C. morio</i>	100 ตัว
			<i>O. arenosella</i>	แตนเบียน <i>B. hebetor</i>	15,000 ตัว
			<i>O. arenosella</i>	มวนตัวทำ <i>E. furcellata</i>	5,000 ตัว
9 เม.ย.	ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดย- ชีววิธีแห่งชาติ ภาคกลาง	เกษตรกร (41 คน)	<i>O. arenosella</i>	แตนเบียน <i>B. hebetor</i>	7,500 ตัว
			<i>O. arenosella</i>	มวนตัวทำ <i>E. furcellata</i>	3,000 ตัว
24 พ.ค.	เขตกำแพงแสน อ.กำแพงแสน	เกษตรกรอำเภอกุยบุรีและคณะ (21 คน)	<i>O. arenosella</i>	แตนเบียน <i>B. hebetor</i>	12,500 ตัว
				แตนเบียน <i>B. hebetor</i>	500 ตัว
7 มิ.ย.	เทศบาล ต.กุยบุรี อ.กุยบุรี	เกษตรกร (120 คน)	<i>O. arenosella</i>	มวนตัวทำ <i>E. furcellata</i>	3,000 ตัว
				แตนเบียน <i>B. hebetor</i>	15,500 ตัว



ภาพที่ 18.11 ผลจากการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อ การรณรงค์ “การใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว ประกอบการอบรมในวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2554 ณ องค์การบริหารส่วนตำบลทับสะแก อำเภอบ้านทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

- (ก) เพศ
- (ข) อายุ
- (ค) ระดับการศึกษา
- (ง) ประสบการณ์ในการปลูกมะพร้าว
- (จ) สภาพการถือครองพื้นที่
- (ฉ) จำนวนพื้นที่ในการปลูกมะพร้าว
- (ช) ที่ผ่านมาในแปลงมีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวหรือไม่
- (ซ) ในแปลงมีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวที่เปอร์เซ็นต์
- (ฌ) เมื่อมีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวมีการป้องกันกำจัดหรือไม่
- (ญ) วิธีการป้องกันกำจัด

- (ฎ) เจ้าหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจนและให้ความเข้าใจในการใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว
- (ฉ) ระยะเวลาในการจัดอบรม

ตารางที่ 18.5 ก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการท่านมีความรู้ความเข้าใจและความพึงพอใจต่อไปนี้ในระดับใด ในแบบสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อ การรณรงค์ “การใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว” ประกอบการอบรมในวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2554 ณ องค์การบริหารส่วนตำบลทับสะแก อำเภอบ้านทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

หัวข้อ	n	ก่อน	หลัง	t-test <sup>1/</sup>
1. เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมศัตรูพืชด้วยศัตรูธรรมชาติ	28	3.07±1.09	4.07±0.77	*
2. เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใช้ศัตรูธรรมชาติ	27	3.11±1.05	4.11±0.58	*
3. เกษตรกรมีความสนใจในการเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติเพื่อนำไปใช้ในแปลง	27	3.22±1.18	4.04±0.71	*

<sup>1/</sup> \* ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

## สรุปผลการวิจัย

การศึกษาประชากรหอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* และศัตรูธรรมชาติในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม พ.ศ.2554 พบ ประชากรหอนหัวดำมะพร้าวสูงสุดในเดือนกรกฎาคม และต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน ส่วนประชากรของแมลงศัตรูธรรมชาติ พบแตนเบียนหอน *B. hebetor* สูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่น ซึ่งพบสูงสุดในเดือนกรกฎาคมเช่นเดียวกับหอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* และต่ำสุดในเดือนมกราคม ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบเป็นแมลงตัวเบียน 6 ชนิด และแมลงตัวห้ำ 2 ชนิด การศึกษาชีววิทยาของหอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* เมื่อเพาะเลี้ยงด้วยใบกล้วย เพศเมียสามารถวางไข่ได้เฉลี่ย  $83.40 \pm 14.31$  ฟอง มีระยะฟักไข่เฉลี่ย  $4.90 \pm 0.55$  วัน ระยะตัวหอนมี 10-13 วัย รวมระยะตัวหอนใช้เวลาในการเจริญเติบโตเฉลี่ย  $57.67 \pm 9.25$  วัน ระยะดักแด้มีอายุเฉลี่ย  $9.08 \pm 0.90$  วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียมีอายุเฉลี่ย  $10.33 \pm 5.01$  และ  $9.00 \pm 1.22$  วัน รวมวงจรชีวิตทั้งหมดเฉลี่ย  $80.45 \pm 10.46$  วัน พืชอาหารของหอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* ที่สำรวจพบในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึงสิงหาคม พ.ศ. 2554 จังหวัดที่สำรวจคือ นครปฐมและประจวบคีรีขันธ์ ประกอบด้วยพืชในวงศ์ Palmae 10 ชนิด และ วงศ์ Musaceae 1 ชนิด ส่วนการศึกษาระบบการที่เหมาะสมในการนำศัตรูธรรมชาติไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมหอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* หลังการปลดปล่อยแตนเบียนหอน *B. hebetor* แล้ว 6 เดือน ประชากรหอนหัวดำมะพร้าวลดลงก่อนการปลดปล่อย มีประสิทธิภาพในการควบคุมหอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* เฉลี่ย 71.86 เปอร์เซ็นต์ และมี

การถ่ายทอดเทคโนโลยี การฝึกอบรมการส่งเสริมเผยแพร่และปลดปล่อยศัตรูธรรมชาติ ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวและผู้นำชุมชนรวมทั้งหมด 6 ครั้ง

### เอกสารอ้างอิง

- Perera, P. A. C. R., M. P. Hassell, H. C. J. Godfray. 1989. Population dynamics of the coconut caterpillar, *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Xyloryctidae), in Sri Lanka. The Journal of the Coconut Research Institute of Sri Lanka. (7). Available source: <http://www.sljol.info/index.php/COCOS/article/view/2064>, November 15, 2010.
- Sathiamma, B., C. Mohan and M. Gopal. 2001. Biocontrol Potential and Its Exploitation in Coconut Pest Management. In Biocontrol Potential and Its Exploitation in Sustainable Agriculture: Insect pests. 261-282. Available source: [http://books.google.co.th/books?id=q7Nqhe\\_T\\_6E](http://books.google.co.th/books?id=q7Nqhe_T_6E). August 20, 2011.
- Sujatha, A. 2007. Investigations on the Natural Enemy Complex of Coconut Leaf Caterpillar, *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) with Special Reference to Egg and Early Larval Parasitoids and Predator. Ph. D. Thesis, Mysore University.
- Sujatha A. and Chalam S.V.. 2009. Status of Coconut Blackheaded Caterpillar, *Opisina arenosella* Walker and Evaluation of Bio-agents. Annals of Plant Protection Sciences. 17 (1). Available source: <http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:apps&volume=17&issue=1&articl>. August 15, 2011.
- Venkatesan, T., S.K. Jalali and K. Srinivasamurthy. 2009. Competitive Interaction between *Goniozus nephatidis* and *Bracon brevicornis*, Parasitoids of the Coconut Pest *Opisina arenosella*. International Journal of pest Management. 55 (3): 257-263. Available source: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09670870902914155>. August 15, 2007.