

- M.H. Frere. 1975. Control of water pollution from Cropland, Vol. 1. A Manual for Guideline Development. Rep. No. ARS-11-5-1, U.S. Dept. Agric. ARS Info., Hyattsville, Maryland. pp. 36-54.
- Triplett, Jr., G.B., B.J. Conner, and W.M. Edward. 1978. Transport of atrazine and simazine in runoff from conventional and no-tillage corn. J. Environ. Qual. 7 : 77-84.
- Wauchope, R.D. 1978. The pesticide content of surface water draining from agricultural fields, a review. J. Environ. Qual. 7 : 459-472.
- Wauchope, R.D. and R.A. Leonard. 1980. Maximum pesticide concentrations in agricultural runoff : A semiempirical prediction formula. J. Environ. Qual. 9 : 655-672.
- Wauchope, R.D. and R.S. Myers. 1985. Adsorption-desorption kinetics of atrazine and linuron in freshwater-sediment aqueous systems. J. Environ. Qual. 14 : 132-136.
- Wauchope, R.D. and D.G. De Doursey. 1989. Measuring and predicting losses of herbicides in runoff water from agricultural areas, pp. 135-154. In N.D. Camper (ed.) Research Method in Weed Science. Southern Weed Science Society, Champaign.
- Weber, J.B. 1971. Mechanisms of adsorption of s-triazines by clay colloids and factors affecting plant availability. Residue Rev. 32 : 93-130.

การควบคุมแมลงศัตรูไม้ผลโดยวิธีชีวภาพ

พิมลพร นันตะ[△]

Biological Control of Fruit Tree Pests

Pimolporn Nanta[△]

บทคัดย่อ

การควบคุมแมลงศัตรูไม้ผลโดยวิธีชีวภาพ มีประวัติการดำเนินงานอย่างได้ผลมากกว่า 100 ปี เช่น สหรัฐอเมริกาและสาธารณรัฐประชาชนจีน ประเทศอื่นๆ อีกมากกว่า 80 ประเทศ กำลังดำเนินการควบคุมแมลงศัตรูไม้ผลโดยวิธีชีวภาพเหมือนกัน ในจำนวนนี้ประเทศอิสราเอลเป็นอีกประเทศหนึ่งที่ได้ดำเนินการประสบความสำเร็จ ประเทศไทยกำลังอยู่ในระหว่างการศึกษาและพัฒนางานควบคุมแมลงศัตรูไม้ผลโดยวิธีชีวภาพงานที่ได้ผลและนำไปถ่ายทอดให้เกษตรกรปฏิบัติ ได้แก่ การใช้แตนเบียนไข่ควบคุมมวนลำไย การใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนขอนไค้ผิวเปลือกไม้สกุลลองกอง ลางสาด และการใช้

Abstract

Biological control of fruit tree pests has been successful for over one hundred years, and has been developed for commercial use. The United States of America and the People's Republic of China are among many countries of the world where research results are very promising and can be applied practically. Israel is an other country which has promoted biological control techniques for commercial uses. In Thailand, research on biological control of the longan bug, *Tessaratoma papillosa*, by utilizing the egg parasite, *Anastatus* sp.,

[△] กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม. 10900

[△] Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture. Chatuchak, Bangkok 10900.

เชื้อไวรัส NPV ควบคุมหนอนทำลายดอกและผลอ่อนส้ม-เขียวหวาน เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการควบคุมแมลงศัตรูไม้ผลโดยวิธีชีวภาพ เป็นวิธีการอารักขาพืชที่ปลอดภัยช่วยลดมลพิษในสิ่งแวดล้อม ลดการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และสามารถนำไปใช้ร่วมกับการบริหารศัตรูพืชแผนใหม่ได้

คำหลัก : การควบคุมแมลง วิธีชีวภาพ

has been transferred to the longan growers with good results, and the application of the entomogenous nematode (*Neoaplectana carpocapsae* Weiser) on Langsat tree has given good control of the bark eating caterpillar, *Cossus* sp. Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV) also can effectively control the bollworm, *Heliothis armigera* Hubner which causes citrus damage. So the biological control by using natural enemies is a very promising control measure which can be integrated to other control methods in the pest management system.

Key words : biological control, fruit tree pests

ไม้ผลเมืองร้อนส่วนมากเป็นพืชยืนต้นที่มีอายุยาวนานหลายปี ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ นอกจากการแตกใบอ่อน การติดดอกและการเจริญของดอกเป็นผล ต้นไม้ผลเหล่านี้จะเจริญเติบโตภายใต้การเปลี่ยนแปลงของดินฟ้าอากาศเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับไม้ผลเมืองหนาว ดังนั้นไม้ผลเมืองร้อนจึงมีสิ่งแวดล้อมที่ค่อนข้างคงที่ไม่ผันแปรมากนัก ทำให้มีโอกาสดีในการใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธีและการจัดการศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพได้ มีประเทศต่าง ๆ หลายประเทศที่ดำเนินการควบคุมศัตรูไม้ผลโดยชีววิธีจนประสบความสำเร็จ

สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีประวัติการนำเข้าแมลงศัตรูธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมศัตรูพืชมากกว่า 100 ปี ตัวอย่างของการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีที่ประสบความสำเร็จได้เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2427 โดยมีการนำเข้าด้วงเต่า (*Rodolia cardinalis* Mulsant) มาปราบเพลี้ยหอย (cottony cushion scale, *Icerya purchasi* Maskell) ซึ่งเป็นศัตรูส้มที่สำคัญและระบาดมากในแคลิฟอร์เนียจนกลายเป็นตำนานที่กล่าวขานกันทั่วโลกสำหรับความสำเร็จครั้งนี้ (Bennett et al., 1976) นอกจากเพลี้ยหอยที่กล่าวมานี้แล้วยังมีศัตรูส้มประเภทเพลี้ยหอย (scales) และเพลี้ยแป้ง (mesly bugs) อีกหลายชนิดที่ได้มีการนำเข้าศัตรูธรรมชาติจากต่างประเทศเข้ามาปราบ ได้แก่

- เพลี้ยหอยศัตรูส้ม (California red scale, *Aonidiella surantii* Maskell) ซึ่งเกิดระบาดในแคลิฟอร์เนีย ตั้งแต่ปี

พ.ศ. 2401-2418 จึงได้มีการนำเข้าแตนเบียน 2 ชนิดจากสาธารณรัฐประชาชนจีนคือ *Comperiella bifasciata* Howard และ *Prospaltella perniciosi* Tower เข้ามาในรัฐแคลิฟอร์เนีย ในปี พ.ศ. 2484 และปี พ.ศ. 2490 ตามลำดับ เพื่อควบคุมเพลี้ยหอยศัตรูส้มเป็นผลสำเร็จ และได้กลายเป็นชีวปัจจัยที่สำคัญมากในการควบคุมเพลี้ยหอยชนิดดังกล่าว

- เพลี้ยแป้งศัตรูส้ม (citrophilus mesly bug, *Pseudococcus fragilis* Brain) พบในแคลิฟอร์เนียตั้งแต่ปี พ.ศ. 2456 และกลายมาเป็นศัตรูสำคัญของส้ม ไม้ผล และไม้ประดับอีกหลายชนิดได้มีการนำเข้าด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant จากประเทศออสเตรเลีย เข้ามาปราบเพลี้ยแป้งส้ม (citrus mesly bug) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2434-2435 และใช้ปราบเพลี้ยแป้งชนิดนี้ได้พอใช้ ต่อมาได้มีการนำเข้าด้วง *Scymnus binaevatus* (Mulsant) จากแอฟริกาใต้เข้ามาในปี พ.ศ. 2464 ซึ่งสามารถขยายแพร่พันธุ์อยู่ได้ แต่ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแป้งส้ม จึงได้มีการนำเข้าแตนเบียน 2 ชนิด คือ *Coccophagus gurneyi* Compere และ *Timber lake* (*Hungariella pretiosa*) จากประเทศออสเตรเลียเข้ามาในปี พ.ศ. 2471 ซึ่งเป็นแตนเบียนศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพสูงมาก และสามารถควบคุมเพลี้ยแป้งส้มได้อย่างราบคาบภายในเวลา 2 ปี (Clausen, 1955) ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการปราบศัตรูส้มชนิดนี้ได้ถึงปีละ 2 ล้านเหรียญทุกปี นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2473 เป็นต้นมา (De Bach, 1964)

ในประเทศที่มีอากาศร้อนและแห้งแล้ง เช่น ประเทศอิสราเอลก็ได้มีการใช้เทคโนโลยีทางสมัยใหม่ ในการทำการเกษตรกรรม เพื่อเลี้ยงพลเมืองของประเทศและส่งออกเป็นสินค้าออก ไม้ผลเมืองร้อนและกึ่งร้อน (tropical and subtropical fruit) หลายชนิดได้ปลูกเป็นพื้นที่กว้างขวาง และปลูกในเรือนกระจก มีศัตรูพืชทำลายไม้ผลหลายชนิดที่มีความสำคัญและพยายามควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้ศัตรูธรรมชาติ และเชื้อจุลินทรีย์ เช่น เพลี้ยหอยศัตรูอาโวคาโด (*pyriform scale, Protopulvinaria pyriformia*) พบครั้งแรกในอิสราเอลเมื่อปี พ.ศ. 2521 ที่เมืองเทลอาวีฟ บนต้นอาโวคาโดและเกิดระบาดหนัก ในปี พ.ศ. 2526 ระบาดตั้งแต่เหนือจรดใต้ นอกจากอาโวคาโดแล้วยังมีพืชอาหารหลายชนิดที่ถูกทำลาย เช่น มะม่วง ส้ม ยูคาลิปตัส จึงได้มีการนำเอาแตนเบียน *Metaphycus swirskii* จากประเทศเคนยาเข้ามาในปี พ.ศ. 2515 และนำเอาแตนเบียน *M. Stanleyi* จากแคลิฟอร์เนียและแอฟริกาใต้ เข้ามาในปี พ.ศ. 2527 และ พ.ศ. 2528 ตามลำดับ แตนเบียนชนิดที่นำมาจากแอฟริกาใต้ สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ดี และได้นำไปปล่อยเพื่อควบคุมและกำจัดเพลี้ยหอย *P. pyriformis* (Swirski *et al.*, 1987)

นอกจากศัตรูไม้ผลประเภทเพลี้ยหอยแล้ว แมลงศัตรูประเภทผีเสื้อ ได้แก่ หนอนคืบ (giant looper, *Boarmia (Ascotis) selenaria*) พบเป็นศัตรูทำลายใบและกิ่งของต้นอาโวคาโด ทำให้ต้นไม่เจริญเติบโต จากการสำรวจพบแมลงชนิดหนึ่งมีบทบาทสำคัญในการช่วยกำจัดหนอนคืบชนิดนี้ ได้แก่ *Theridon* sp. ซึ่งพบมากที่สุด นอกจากนี้พบแมลงมุม *Clubiona* sp. แมงมุมในวงศ์ Lycosidae และ Linyphidae พบมากโดยใช้กับดักหลุม (pitfall trap) จับได้ 58 และ 19% ตามลำดับ (Mansour *et al.*, 1987)

การทดลองศึกษาประสิทธิภาพของแมงมุมในสวนอาโวคาโด ในการช่วยกำจัดหนอนคืบ *B. selenaria* โดยเปรียบเทียบต้นที่ปล่อยและไม่ปล่อยแมงมุม พบว่าต้นที่มีแมงมุม ใบและกิ่งของอาโวคาโดจะไม่เสียหายเนื่องจากหนอนคืบ ซึ่งแตกต่างจากต้นที่ไม่มีแมงมุมอาศัยอยู่

ศัตรูธรรมชาตินอกจากแมลงแล้ว ในประเทศอิสราเอลมีการทดลองใช้จุลินทรีย์พวกเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ในการป้องกันกำจัด carob moth (*Ectomyelois ceratoniae*) (Harpaz and Wysoki, 1987) ซึ่งมีรายงานว่า

เป็นศัตรูสำคัญในหลายประเทศที่ทำลายพืชและไม้ผลหลายชนิด เช่น carob อินทผาลัม (dates) อัลมอนต์ (almonds) โดยเข้าทำลายขณะที่เป็นผลอยู่บนต้น ในโรงเก็บและที่แปรรูปแล้ว ในอิสราเอลและไซปรัส แมลงชนิดนี้ได้ทำความเสียหายให้แก่พืชตระกูลส้ม โดยเฉพาะ grapefruit โดยตัวหนอนของ carob moth จะเจาะทำลายเข้าไปในผลบริเวณกลีบเลี้ยงที่ขั้วผล (calyx) ทำให้ผลร่วงหล่นก่อนถึงเวลาเก็บเกี่ยว การใช้สารฆ่าแมลงก่อให้เกิดปัญหาเนื่องจากไปทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติ จึงลดบทบาทและประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูพวก carob moth และแมลงชนิดอื่น ๆ การทดลองใช้เชื้อ *B. thuringiensis* ชนิดผงความเข้มข้น 1% (16,000 IU/mg) พ่นในอัตรา 48,000 IU/cm² สามารถฆ่าหนอนวัยที่ 4 ของ carob moth ได้ถึง 95% หลังการพ่น 66 ชั่วโมงและฆ่าหนอนได้ถึง 100% ภายในเวลา 85 ชั่วโมง

ประเทศที่ดำเนินการนำเอาแมลงศัตรูธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรขนาดใหญ่ระดับอุตสาหกรรม เช่น สหรัฐอเมริกา สาธารณรัฐประชาชนจีน และอิสราเอล โดยเฉพาะประเทศอิสราเอล ได้มีการก่อตั้งบริษัท Biological Control Industries (B.C.I.) (Anonymous, 1990) ทำการขยายพันธุ์และผลิตศัตรูธรรมชาติหลายชนิดออกจำหน่ายทั้งภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายต่างประเทศอีกด้วย ตัวอย่างศัตรูธรรมชาติที่บริษัท B.C.I. ผลิตออกจำหน่ายเป็นการค้า ได้แก่

1. *Diglyphus isaea* อันดับ Hymenoptera วงศ์ Eulophidae เป็นแมลงเบียนทำลายระยะหนอนของหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp. อันดับ Diptera วงศ์ Agromyzidae ซึ่งเป็นศัตรูพืชผัก ไม้ผลบางชนิด ไม้ดอก พืชตระกูลถั่ว เป็นต้น
2. *Cryptolaemus montrouzieri* อันดับ Coleoptera วงศ์ Coccinellidae เป็นด้วงตัวห้า ทำลายเพลี้ยแป้ง *Planococcus citri* อันดับ Homoptera วงศ์ Coccidae ซึ่งเป็นศัตรูของพืชผลหลายชนิด เช่น ส้ม กล้วย องุ่น โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นพืช

3. *Phytoseiulus persimilis* วงศ์ Phytoseiidae เป็นไรตัวห้า ทำลายไรศัตรูพืช spider mites (*Tetranychus urticae*) วงศ์ Tetranychidae ซึ่งเป็นศัตรูของพืชหลายชนิด เช่น สตรอเบอรี่ ไม้ผลต่าง ๆ ไม้ดอก ผัก ถั่วเหลือง ผัก โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืช ทำให้เหี่ยวเฉาและไม่เจริญเติบโต

สารฆ่าไรบางชนิดในท้องตลาดก็ไม่สามารถปราบไรศัตรูพืชชนิดนี้ได้ เพราะเกิดความต้านทาน ไรตัวห้ำจึงมีบทบาทที่สำคัญในการควบคุมไรศัตรูพืช

การศึกษาวิจัยในสาธารณรัฐประชาชนจีน ด้านการป้องกันกำจัดศัตรูส้มโดยวิธีผสมผสานอาศัยวิธีการทางด้านการควบคุมโดยใช้ศัตรูธรรมชาติเป็นหลักได้ดำเนินการมาเป็นเวลาหลายศตวรรษ ศัตรูส้มที่สำคัญได้แก่ ไรแดงส้ม (citrus red mite, *Panonychus citri* McGregor) ได้มีการนำเอาตัวเต่าตัวห้ำ *Stethorus siphonulus* Kpur อันดับ Coleoptera วงศ์ Coccinellidae) ซึ่งสามารถเลี้ยงขยายพันธุ์เป็นปริมาณมากได้ไปปล่อยในสวนส้มที่มีการระบาดของไรแดงส้ม ในพื้นที่กว้างขวางถึง 10,000 ไร่ และประสบความสำเร็จอย่างมากระหว่างปี พ.ศ. 2526–2531 ในมณฑล Fujian (Bangkhan and Xiaonan, 1989)

นอกจากไรแดงแล้วศัตรูส้มที่สำคัญในสาธารณรัฐประชาชนจีนคือ หนอนชอนใบส้ม (citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton) ซึ่งได้มีการศึกษาพบว่าปัจจัยสำคัญที่ช่วยในการป้องกันกำจัด ได้แก่ แมลงศัตรูธรรมชาติพวกตัวห้ำและตัวเบียน ตัวห้ำ เช่น แมลงช้างปีกใส (*Chrysopa boninensis*) มีประสิทธิภาพสูงมากตัวอ่อนแต่ละตัวสามารถทำลายหนอนชอนใบส้มโดยการดูดกินได้เฉลี่ยถึง 149 ตัว (Runtian et al., 1989) และตัวอ่อนของแมลงช้างที่มีอายุมากขึ้นมีวัยสูงขึ้นจะมีประสิทธิภาพการดูดกินหนอนชอนใบได้มากขึ้นที่ละน้อย อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตและขยายพันธุ์ของแมลงช้าง คือ 35°ซ.

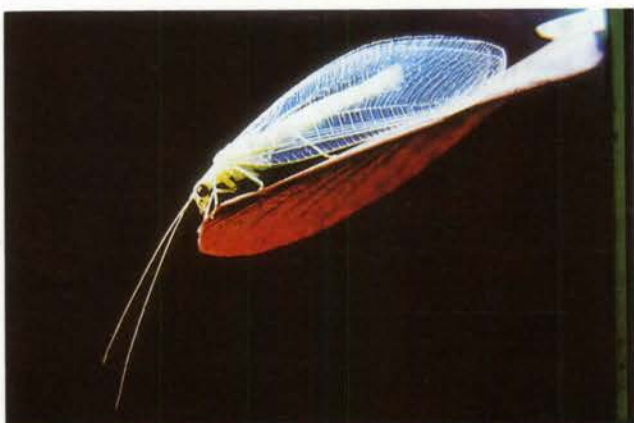


Figure 1. The egg parasite, *Anastatus* sp. (Hymenoptera : Eupelmidae) is parasitizing the longan stink bug eggs in longan orchard.

การควบคุมแมลงศัตรูไม้ผลโดยวิธีชีวภาพในต่างประเทศส่วนใหญ่แล้วจะเห็นได้ว่าเป็นการดำเนินการโดยวิธีนำเอาแมลงศัตรูธรรมชาติจากต่างประเทศ เข้ามาควบคุมแมลงศัตรูพืช เนื่องจากแมลงศัตรูพืชเกิดการระบาดนั้น ถูกนำเข้ามาโดยบังเอิญจากประเทศต้นกำเนิด พร้อมกับการนำเอาต้นพืช ท่อนพันธุ์พืช เมล็ดพืชหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชเข้ามาปลูกในต่างประเทศ และการควบคุมจะประสบความสำเร็จได้ก็โดยการที่แมลงศัตรูธรรมชาติที่นำเข้ามาสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในที่ใหม่ และแพร่ขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณคงอยู่ได้ แต่ขบวนการนำแมลงเข้าจากประเทศต้นกำเนิดสู่ประเทศใหม่นั้น ต้องใช้งบประมาณมากในการไปสำรวจค้นหาแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพสูงในการนำมาใช้ควบคุมศัตรูพืช หรือมีเงินก็ต้องดำเนินการภายใต้ความร่วมมือระหว่างประเทศ

สำหรับประเทศไทยวิธีการนำแมลงเข้ามาจากต่างประเทศมีขอบเขตจำกัด เนื่องจากมีงบประมาณไม่เพียงพอที่จะเดินทางไปค้นหาแมลงศัตรูธรรมชาติในต่างประเทศได้ จึงควรแสวงหาความร่วมมือกับต่างประเทศในรูปของการแลกเปลี่ยนหรือดำเนินงานวิจัยร่วมกัน นอกจากนี้การนำเอาแมลงศัตรูธรรมชาติและเชื้อจุลินทรีย์จากท้องถิ่นหนึ่งไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมศัตรูพืชในอีกท้องถิ่น(หรือจังหวัด)หนึ่ง หรือการเพิ่มปริมาณแมลงห้ำ-แมลงเบียนให้มีมากขึ้นในธรรมชาติ โดยมีการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์แล้วนำไปปล่อยในไร่ ก็เป็นวิธีการที่สามารถดำเนินการได้ผล หรือการอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติ โดยปรับสภาพนิเวศน์ให้เหมาะสม และเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่มีคุณสมบัติค่อนข้างเฉพาะเจาะจงต่อแมลงศัตรูพืชที่ต้องการกำจัด และมีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติ จะเป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีที่มีประสิทธิภาพเช่นกัน

การควบคุมแมลงศัตรูไม้ผลโดยวิธีชีวภาพในประเทศไทย

การทำสวนผลไม้ได้ดำเนินการมาเป็นเวลานาน โดยมีผลไม้หลายชนิดออกสู่ตลาดต่อเนื่องกันตลอดปี เช่น ส้มเขียวหวาน ส้มโอ ส้มตรา มะม่วง เงาะ มังคุด ทุเรียน ลองกอง ลางสาด ทั้งนี้เนื่องจากมีดินฟ้าอากาศเหมาะสมและเอื้ออำนวยต่อการทำสวนผลไม้ ประกอบกับวิทยาการทางการเกษตร และเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้มีบทบาทเข้ามาช่วยให้การปลูกไม้ผล

ประสบความสำเร็จยิ่งขึ้น มีผลิตผลไม่เพียงแต่จะบริโภคภายในประเทศเท่านั้น แต่ยังสามารถผลิตส่งออกขายต่างประเทศทั้งในรูปผลสด ผลแห้ง ทำผลไม้กระป๋องและแปรรูป ทำเงินตราต่างประเทศเข้ามาสู่ประเทศไทยปีละมากกว่าหนึ่งพันล้านบาท โดยปี พ.ศ. 2531 ส่งออกเป็นมูลค่าสูงถึง 1,035 ล้านบาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2532)

การทำสวนผลไม้จะได้ผลดีหรือไม่นั้นจะต้องมีการจัดการดูแลสวนอย่างดีและมีประสิทธิภาพ ปัจจัยหลายประการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พันธุ์ที่ใช้ปลูก การดูแลรักษา การบำรุงต้นไม้ผล การให้ปุ๋ยให้น้ำในช่วงจังหวะเวลาที่ถูกต้องเหมาะสม รวมทั้งการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูไม้ผลอย่างถูกวิธี แมลงศัตรูทำลายไม้ผล เป็นปัญหาที่สำคัญมากประการหนึ่งที่เกษตรกรชาวสวนต้องเผชิญอยู่ตลอดเวลาทำความเสียหายให้แก่ ใบ ดอก ผล กิ่ง ลำต้น และรากของต้นไม้ ทำให้ผลผลิตเสียหายขาดคุณภาพและไม่ได้ราคา สารฆ่าแมลงที่มีจำหน่ายในท้องตลาดบางครั้งไม่สามารถป้องกันกำจัดแมลงอย่างได้ผลเนื่องจากแมลงสร้างความต้านทานต่อสารนั้น หรือเนื่องจากสภาพนิเวศน์ของแมลงนั้นไม่เหมาะสม และไม่ช่วยให้สารเคมีไปถึงตัวแมลงได้ ดังนั้นการจัดการหรือการบริหารแมลงศัตรูไม้ผลใหม่ จึงมีได้มุ่งเน้นไปยังวิธีการป้องกันกำจัดแมลงวิธีการใดวิธีหนึ่งเพียงอย่างเดียว แต่ได้มีการศึกษาค้นคว้าที่จะนำเอาหลาย ๆ วิธีการที่ได้วิจัยแล้วว่าได้ผลดีในการควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืชมาใช้แบบผสมผสานในช่วงเวลาที่ถูกต้องเหมาะสม เสียค่าใช้จ่ายในเรื่องต้นทุนการผลิตน้อยที่สุด และได้กำไรสุทธิมากที่สุดจากการทำสวนผลไม้ นั่น และเป็นวิธีการที่ไม่เป็นพิษเป็นภัยต่อเกษตรกร ต่อผู้บริโภคและต่อสิ่งแวดล้อม สามารถผลิตเป็นสินค้าส่งออกนารายได้เข้าประเทศ ทำให้เกษตรกรไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอีกด้วย

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูไม้ผลโดยวิธีชีวภาพของกรมวิชาการเกษตร ได้ริเริ่มดำเนินการมาเป็นเวลานานกว่า 20 ปี (โสธร และคณะ, 2512) โดย ดร.โสธร ประเสริฐผล ได้นำเอาเชื้อแบคทีเรีย (*Bacillus thuringiensis*) มากำจัดหนอนผีเสื้อกินใบส้ม (orange dog butterfly, *Papilio demoleus malayanus* Wallace) จัดอยู่ในอันดับ Lepidoptera และวงศ์ Papilionidae ซึ่งเป็นศัตรูของพืชตระกูลส้มทุกชนิด ตัวหนอนกินใบและยอดอ่อนของส้มชนิดต่าง ๆ เช่น ส้มเขียวหวาน ส้มโอ

มะนาว มะกรูด ผลปรากฏว่าส้มที่ฉีดพ่นด้วยเชื้อแบคทีเรียได้ผลในการกำจัดหนอนสูงถึง 98% โดยใช้ความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรีย 18×10^6 สปอร์/มล. นอกจากนี้ยังพบว่าในสวนส้มที่มีการพ่นเชื้อแบคทีเรียกำจัดหนอนผีเสื้อกินใบส้มนี้พบจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติ พวกแมลงเบียนต่าง ๆ หลายชนิด ทั้งแมลงเบียนระยะไข่ *Trichogramma* และแมลงเบียนระยะดักแด้ในวงศ์ Ichneumonidae และ Pteromalidae สูงกว่าสวนที่พ่นสารฆ่าแมลงอีกด้วย

งานศึกษาค้นคว้าวิจัยและทดลองการควบคุมแมลงศัตรูไม้ผลโดยชีววิธีซึ่งกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญและสัตววิทยา ได้ดำเนินการมาแล้วและกำลังดำเนินการอยู่ มีดังต่อไปนี้

1. การควบคุมมวนลำไย *Tessaratoma papillosa* โดยใช้แตนเบียนไข่ *Anastatus* sp. nr. *japonicus*



Figure 2. The green lacewing, *Chrysopa* sp. (Neuroptera : Chrysopidae) is the natural predator found in the orchard attacking many insect pest during the egg and larval stages.

2. การศึกษาศัตรูธรรมชาติของหนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton

2.1 การศึกษาชนิดและชีววิทยาของแมลงเบียนของหนอนชอนใบส้ม

2.2 การศึกษาประชากรของหนอนชอนใบส้ม และศัตรูธรรมชาติในแต่ละฤดูกาล (เปรียบเทียบสวนที่มีการพ่นสารฆ่าแมลงและไม่พ่นสาร)

2.3 บทบาทของศัตรูธรรมชาติ พวกแมลงห้ำ-แมลงเบียน ในการลดประชากรหนอนหนอนใบส้ม

3. การใช้เชื้อไวรัส (Nuclear Polyhedrosis Virus, NPV) ในการควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera* Hühner) ที่ทำลายดอกส้มเขียวหวาน

4. การใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* กำจัดหนอนแปะใบส้ม *Archips* sp. จัดอยู่ในวงศ์ Tortricidae

5. การศึกษาประสิทธิภาพของด้วงตัวห้ำ *Harmonia axiridis* อันดับ Coleoptera วงศ์ Coccinellidae ในการทำลายหนอน *Heliothis* กินดอกส้ม

6. การใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูไม้ผลบางชนิด

6.1 การใช้ไส้เดือนฝอย (*Neoplectana carpocapsae*) ควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกของกลางสาต *Cossus* sp. จัดอยู่ในวงศ์ Cossidae

6.2 การทดลองใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนหนอนใบส้ม

งานศึกษาหาแนวทางการควบคุมแมลงศัตรูไม้ผลโดยวิธีชีวภาพดังกล่าวมานี้ อยู่ในระหว่างการติดตามผลงานวิจัย และความก้าวหน้าของงาน เพื่อที่จะได้นำเอาไปผสมผสานใช้ร่วมกับวิธีการอื่น ๆ เป็นต้นว่าการเลือกปลูกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ การเกษตรกรรมที่ถูกต้อง การบำรุงรักษา เช่น การให้น้ำหรือการให้ออร์โมนพืช ในจังหวะเวลาที่เหมาะสม การกำจัดวัชพืช หรือแม้แต่การป้องกันกำจัดศัตรูไม้ผล วิธีการอื่น ๆ เช่น การลดการใช้สารฆ่าแมลงลง การใช้กับดักแสงไฟ หรือกับดักกาวเหนียว การใช้สารพิษสกัดจากพืช เช่น สะเดา หางไหล ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นการศึกษาหาแนวทางที่เหมาะสมในการบริหารศัตรูพืช อันจะนำไปสู่วิธีการจัดการศัตรูพืชประเภทไม้ผลให้บรรลุผล และมีประสิทธิภาพโดยประหยัดต้นทุนการผลิต ได้ผลตอบแทนคุ้มค่า และสามารถผลิตส่งไปขายต่างประเทศเป็นสินค้าออกทางการเกษตรที่ช่วยให้เศรษฐกิจของประเทศไทยมั่นคงยิ่งขึ้นอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2532. รายงานสถิติการปลูกไม้ผลเพื่อการส่งออก. กรมส่งเสริมการเกษตร. 226 น.

โสธร ประเสริฐผล, ปรีชา อารีกุล, อัครพล บุรณฤกษ์ และ มลิวัดย์ กริชพิทยาวุธ. 2512. ชีวประวัติของหนอนผีเสื้อกินใบส้ม และการป้องกันกำจัดด้วยเชื้อจุลินทรีย์. เอกสารวิชาการหมายเลข 10. กรมวิชาการเกษตร. 34 น.

Anonymous. 1990. Mineaway, mealaway and spideaway. Technical Leaflets of Biological Control Industries. Sde Eliyahu 10810, Beit Shean Valley, Israel.

Bengkhan, H. and L. Xiaonan. 1989. Biological control of citrus red mite (*Panonychus citri* McGregor) by utilization of *Stethorus siphonulus* Kapur (Coleoptera : Coccinellidae) in Southeast China. (In press) pp. 3.

Bennett, F.D., D. Rosen, P. Cochereau and B.J. Wood. 1976. Biological control of pests of tropical fruits and nuts. In Theory and Practice of Biological Control. (C.B. Huffaker & P.S. Messenger ed.), pp. 359 – 396. Academic press, New York.

Clausen, C.P. 1955 Biological Control of insect pests in the continental United State. U.S. Dep. Agr. Tech. Bull. 1139 p.

De Bach, P. 1964. The scope of biological control. In Biological control of Insect Pests and Weeds (P. De bech ed.), pp. 3 – 20. Chapman & Hall, London.

Harpaz, I. and M. Wysoli. 1987. Control of the carob moth (*Ectomyelois ceratoniae*) by *Bacillus thuringiensis* in laboratory tests. Special publication No. 240, p. 33. Institution of Plant Protection, Department of Entomology, Israel Ministry of Agriculture.

Mansour, F., M. Wysoki and W.H. Whitcomb. 1987. Spiders inhabiting avocados orchards and their role as natural enemies of giant looper (*Boarmis (Ascotia) selenaria*) larvae in Israel. Special Publication No. 240, p. 45. Institute of Plant Protection, Department of Entomology, Israel Ministry of Agriculture.

Runtian, C., C. Yuhua and H. Mingdu. 1989. Biology of green lecewing, *Chrysopa boninensis* and its predation efficiency to citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella*. In Studies on the Integrated Management of Citrus Insect Pests, pp. 96 – 105. Academic Book & Periodical Press, Division of Citrus Pests control, Guangdong Entomological Institute, Guangzhou, China.

Swirski, E., M. Wysoki D. Blumberg and Y. Izhar. 1987. The Pyriform scale (*Protopulvinaria pyriformis*). Special Publication No. 240, p. 37. Institute of Plant Protection, Department of Entomology, Israel Ministry of Agriculture.