วารสารเกษตร 19 (3) : 249-258 (2546)

Journal of Agriculture 19 (3) : 249-258 (2003)

การเปรียบเทียบความหลากหลายของแมลงศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติในแปลงผักคะน้าที่ควบคุมด้วยสารเคมีฆ่าแมลงและสารชีวภาพ

Comparison on the Diversity of Insect Pests and Natural Enemies in the Chinese Kale Treated with Insecticides and Bio-agents

วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ[1/]

Weerathep Pongprasert[1/]

Abstract : In recent years many of the conventional methods of vegetable insect pest control by broad-spectrum synthetic chemicals has been altered to bio-agents including insect pathogens and herbs extracted to reduce the harmful insecticide residues to human and environment. However, the supported bio-safety evident of applying bio-agents at the farm level was not available. The comparison on diversity of insect pests and natural enemies in the Chinese kale between fields treated with insecticides and bio-agents as in the usual farmer practice, therefore, was carried out 3 times in winter, summer, and rainy of 2001-2002 growing seasons at Bung Pra, Phitsanulok. The numbers of species and insects from both treated fields were collected and analyzed in order to evaluate safety of bio-agent treated in the farm level indicated by insect diversity index. The numbers of species in the bio-agent treated fields were revealed 2.00 up to 5.25 folds higher than those of the insecticide treated fields and the numbers of insects of the former also were higher than the latter around 1.96-4.12 folds. The insect pests mainly were diamondback moth (*Plutella xylostella* L.) and flea beetle (*Phyllotreta* sp.). The high potential predator obviously was the fire ant (*Solenopsis geminata* (F.)), whereas the most effective parasite was *Cotesia plutellae* (Kurdjumov), a larval parasite of the diamondback moth.

[1/] ภาควิชาวิทยาศาสตร์เกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก 65000

[1/] Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environmental Science, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand.

บทคัดย่อ: การควบคุมแมลงศัตรูพืชผักในปัจจุบันมีแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงไปจากการใช้สารเคมีฆ่าแมลงที่มีพิษสูงไปเป็นสารชีวภาพ เช่น เชื้อโรคแมลง และสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการควบคุมแทน เนื่องจากความตระหนักถึงพิษภัยของสารเคมีฆ่าแมลงที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม ข้อมูลยืนยันถึงความปลอดภัยของการใช้สารชีวภาพเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในระดับเกษตรกรมีอยู่น้อยมาก ดังนั้น จึงได้มีการศึกษาเปรียบเทียบจำนวนชนิดและปริมาณแมลงของศัตรูผักและศัตรูธรรมชาติที่พบจากแปลงผักคะน้า 2 ประเภท คือแปลงผักที่ใช้สารเคมีฆ่าแมลงและแปลงผักที่ใช้สารชีวภาพควบคุมแมลงศัตรูพืชขึ้น โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ช่วงฤดูคือ ฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝนของฤดูปลูกประจำปี พ.ศ. 2544-2545 ณ ตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยทำการตรวจนับจำนวนชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่พบจากแปลงทั้ง 2 ประเภทตลอดฤดูปลูกในแต่ละช่วงและนำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินถึงความปลอดภัยของการใช้สารชีวภาพ โดยอาศัยความหลากหลายของแมลงเป็นเครื่องบ่งชี้

จำนวนชนิดของแมลงทั้งหมดที่พบทั้งแมลงศัตรูพืชผักและศัตรูธรรมชาติจากแปลงพ่นสารชีวภาพมีจำนวนสูงกว่าแปลงที่พ่นสารเคมีฆ่าแมลงราว 2.00-5.25 เท่า ในขณะที่จำนวนปริมาณของแมลงที่พบก็สูงกว่าราว 1.96-4.12 เท่าเช่นกัน แมลงศัตรูผักที่พบมากคือ หนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) และด้วงหมัดกระโดด (*Phyllotreta* sp.) แมลงตัวห้ำที่พบมากที่สุดและมีแนวโน้มที่น่าสนใจคือ มดคันไฟ (*Solenopsis geminata* (F.)) ในขณะที่แตนเบียนที่พบสูงสุด คือ แตนเบียนหนอนใยผัก *Cotesia plutellae* (Kurdjumov)

Index words: ความหลากหลาย แมลงศัตรูผัก แมลงศัตรูธรรมชาติ สารเคมีฆ่าแมลง สารชีวภาพ
Diversity, Vegetable insect pests, Natural enemies, Insecticides, Bio-agents

คำนำ

คะน้า (*Brassica alboglabra* Bailey) เป็นพืชผักที่นิยมบริโภคกันมากในประเทศไทย สามารถปลูกในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศได้ตลอดทั้งปี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2540) อย่างไรก็ตาม การผลิตมักประสบปัญหาถูกรบกวนโดยแมลงศัตรูผักชนิดต่าง ๆ อยู่เป็นประจำ ประกอบกับตลาดมีความต้องการผักที่มีคุณภาพสูงปราศจากรอยทำลายของแมลง (กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ, 2542) จึงทำให้มีการใช้สารเคมีฆ่าแมลงในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูเป็นจำนวนมากเพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้น และสารเหล่านี้ได้ส่งผลกระทบเป็นอย่างมากต่อเกษตรกร ผู้บริโภค สัตว์ และสภาพแวดล้อม (กองวัตถุมีพิษการเกษตร,2538) ในปัจจุบันได้เกิดการตื่นตัวถึงผลกระทบต่าง ๆ ดังกล่าว จึงได้มีการปรับวิธีการต่าง ๆ เพื่อลดการใช้สารเคมีฆ่าแมลงลง และการใช้สารสกัดจากสะเดา สมุนไพร และเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ มักได้รับความนิยมและเป็นทางเลือกทดแทนที่สำคัญ เนื่องจากมีความเป็นพิษน้อยต่อมนุษย์ และอาจช่วยลดปัญหาสารพิษตกค้างในสภาพแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นได้

อย่างไรก็ตามสารสกัดจากสะเดา สมุนไพร และเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ เหล่านี้มีความหลากหลายมากและอาจมีผลกระทบถึงแมลงศัตรูธรรมชาติต่าง ๆ และแมลงที่มีประโยชน์อื่น ๆ ได้ ประกอบกับการศึกษาวิจัยในเชิงการประเมินผลกระทบดังกล่าวยังไม่มีการดำเนินการอย่างจริงจังและชัดเจน ทางผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญจึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบจำนวน ชนิด และความหลากหลายของแมลงศัตรูผัก และศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ

ในแปลงคะน้าของเกษตรกรขึ้น ระหว่างแปลงที่มีการใช้สารเคมีและแปลงที่มีการใช้สารสกัดจากสะเดา สมุนไพร และเชื้อจุลินทรีย์ ในพื้นที่ปลูกผักหลักของจังหวัดพิษณุโลก ผลการวิจัยนอกจากเป็นการยืนยันถึงผลของสารสกัดจากสะเดา สมุนไพร และเชื้อจุลินทรีย์ในสภาพแปลงผักแล้ว ยังเป็นการเสริมสร้างข้อมูลของแมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อใช้ในการปรับปรุงวิธีการควบคุมแมลงศัตรูผักที่เอื้อประโยชน์ทั้งการควบคุมแมลงศัตรูพืชและการอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติให้คงอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมด้วย

วิธีการทดลอง

1. ทำการสำรวจพื้นที่การปลูกผักของเกษตรกรในเขตตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เพื่อคัดเลือกและขอความร่วมมือในการวิจัยโดยการเลือกและจำแนกตามวิธีการดำเนินการเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่งใช้สารเคมีฆ่าแมลง และกลุ่มที่สองใช้สารทางชีวภาพ โดยแต่ละกลุ่มใช้พื้นที่ศึกษาขนาด 900 ตารางเมตร (45x20 เมตร)

2. แผนการสุ่มสำรวจแมลงในแต่ละพื้นที่เป็นแบบ Stratified random sampling โดยจัดแบ่งพื้นที่ศึกษาขนาด 900 ตารางเมตร ออกเป็นพื้นที่ศึกษาย่อย (stratum) ขนาด 300 ตารางเมตร (15x20 เมตร) จำนวน 3 แปลง และสุ่มสำรวจแมลงด้วยหน่วยสุ่มขนาด 1 ตารางเมตร (1x1 เมตร) จำนวน 5 หน่วยสุ่มจากแต่ละพื้นที่ศึกษาย่อย ดังนั้น ในแต่ละพื้นที่ศึกษาขนาด 900 ตารางเมตร จะประกอบด้วยหน่วยสุ่มทั้งหมด 15 หน่วยสุ่ม

3. รวบรวมข้อมูลของ จำนวน และชนิดของแมลงศัตรูผักและศัตรูธรรมชาติต่าง ๆ จากพืชทุกต้นในแต่ละหน่วยสุ่ม (50 ต้น ต่อหน่วยสุ่ม) จากแต่ละแปลงสำรวจ

4. เก็บรวบรวมตัวอย่างของแมลงศัตรูผักที่สำคัญ และนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาแมลงตัวเบียนที่อาจพบได้

5. การสำรวจกระทำทั้งหมด 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ เริ่มจากเมื่อผักมีอายุได้ 2 สัปดาห์ จนกระทั่งทำการตัดผัก เมื่อผักอายุได้ 45 วัน และการศึกษากระทำทั้งหมด 3 ช่วงฤดู คือในช่วงฤดูหนาว (พ.ย. – ธ.ค. 2544) ช่วงฤดูร้อน (ก.พ. – มี.ค. 2545) และช่วงฤดูฝน (พ.ค. – มิ.ย. 2545)

6. วิเคราะห์ผลทางสถิติของแมลงศัตรูผักและศัตรูธรรมชาติต่าง ๆ โดยการประเมินสัดส่วนเปรียบเทียบจำนวนและชนิดของแมลงที่พบ รวมทั้งการวิเคราะห์ความหลากหลายทางชีวภาพด้วย Shannon-Weiner Index ของ Colwell and Futuyma (1971)

ผลการทดลอง

การศึกษาความหลากหลายของแมลงศัตรูผักและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงผักคะน้าที่ได้รับการควบคุมแมลงศัตรูด้วยสารเคมีฆ่าแมลงตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ซึ่งมักนิยมใช้ สาร profenofos, fipronil, chlorfenapyr, flufenoxuron, diflubenzuron, abamectin, cypermethrin เป็นต้น (กองกีฏและสัตววิทยา, 2543) เปรียบเทียบกับแปลงผักที่ได้รับการควบคุมโดยใช้สารชีวภาพ ซึ่งประกอบด้วย เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* Berliner เชื้อไวรัส (nuclear polyhedrosis virus, NPV) และสารสกัดจากสมุนไพร เช่น สะเดา (*Azadirachta* sp.) และต้นตะไคร้หอม (*Cymbopogon nadus* Rendle) เป็นต้น

จำนวนชนิดของแมลงที่สำรวจพบในแปลงควบคุมด้วยวิธีการทั้งสองประเภทมีค่าสูงสุดในช่วงฤดูร้อน รองลงมาคือฤดูหนาว และต่ำสุดในช่วงฤดูฝน โดยพบเป็นจำนวน 35, 33 และ 25 ชนิดตามลำดับ

Table 1 Comparison on numbers of insects types from 15 sampling units of each insecticide and bio-agent experimental fields in different seasons: summer, winter, and rain during the 2001-2002 growing seasons.

Groups of insects	Numbers of insect types					
	Winter 2001		Summer 2002		Rain 2002	
	Insecticide	Bio-agent	Insecticide	Bio-agent	Insecticide	Bio-agent
Vegetable pests	6	10	5	10	2	9
Predators	3	9	4	11	1	9
Parasites	2	3	2	3	1	3
Total	11	22	11	24	4	21

โดยแปลงควบคุมด้วยสารเคมีฆ่าแมลงพบ 11, 11 และ 4 ชนิด ในขณะที่แปลงควบคุมด้วยสารชีวภาพ พบ 24, 22 และ 21 ชนิด ในฤดูร้อน ฤดูหนาว และฤดูฝน ตามลำดับ จำนวนของชนิดแมลงที่พบในแปลงพ่นสารชีวภาพมีมากกว่าแปลงพ่นสารเคมีฆ่าแมลงถึง 2.2, 2.0 และ 5.25 เท่า ในช่วงฤดูร้อนฤดูหนาว และฤดูฝน ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ปริมาณของแมลงที่พบมีจำนวนสูงสุดในช่วงฤดูหนาวถึง 69,348 ตัว รองลงมาคือฤดูร้อนและฤดูฝนซึ่งพบ 49,104 และ 27,261 ตัวตามลำดับ โดยปริมาณแมลงโดยรวมทั้งหมดจากแปลงสุ่มตัวอย่างที่พบในแปลงที่พ่นด้วยสารเคมีฆ่าแมลง มีจำนวน 13,542, 11,049 และ 9,210 ตัว ในช่วงฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณแมลงในแปลงผักที่ควบคุมด้วยสารชีวภาพพบมีจำนวนที่สูงกว่ามาก คือ 55,806, 38,055 และ 18,051 ตัวตามลำดับ คิดเป็น 4.12, 3.44 และ 1.96 เท่า ของปริมาณแมลงที่พบในแปลงควบคุมด้วยสารเคมีฆ่าแมลงในช่วงฤดู หนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน ตามลำดับ จำนวนแมลงที่พบในแปลงแต่ละประเภทนั้น มีแนวโน้มลดลงในลักษณะเดียวกัน ตามลำดับจากฤดูหนาว ฤดูร้อนและฤดูฝน นอกจากนี้แปลงที่ควบคุมด้วยสารเคมีฆ่าแมลงมีสัดส่วนของตัวห้ำสูงที่สุดในทุกฤดูกาล รองลงมาคือแมลงศัตรูผัก และตัวเบียนตามลำดับ ในขณะที่แปลงควบคุมด้วยสารชีวภาพนั้นแมลงศัตรูผักมีสัดส่วนสูงสุดในฤดูหนาวและฤดูร้อน รองลงมาคือตัวห้ำ และตัวเบียน ตามลำดับ ส่วนในช่วงฤดูฝนสัดส่วนของชนิดแมลงที่พบเป็นไปในทำนองเดียวกับที่พบในแปลงพ่นด้วยสารเคมี

แปลงควบคุมด้วยสารเคมีฆ่าแมลงมีค่าของดัชนีความหลากหลาย Shannon-Weiner Index ของ Colwell and Futuyma (1971) ในฤดูหนาวและฤดูร้อนในระดับสูงใกล้เคียงกันคือ 0.076 และ 0.075 ตามลำดับ และลดต่ำลงอย่างมากเหลือเพียง 0.034 ในช่วงฤดูฝน ในขณะที่แปลงควบคุมด้วยสารชีวภาพมีค่าของดัชนีความหลากหลายสูงสุดในช่วงฤดูฝนคือ 0.135 รองลงมาคือฤดูร้อนและต่ำสุดในฤดูหนาว คือ 0.131 และ 0.094 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าแปลงที่ควบคุมด้วยสารชีวภาพมีค่าดัชนีความหลากหลายสูงกว่าแปลงที่ควบคุมด้วยสารเคมีฆ่าแมลงในทุกฤดูกาล โดยมีความแตกต่างสูงสุดถึง 3.97 เท่า ใน

ช่วงฤดูฝน รองลงมาคือฤดูร้อน และฤดูหนาว คิดเป็น 1.75 และ1.24 เท่าตามลำดับ (ตารางที่ 2)

แมลงศัตรูพืชผักหลักต่าง ๆ สามารถพบได้ในทุกฤดูกาล แต่ที่เป็นปัญหามากมีเพียง 2 ชนิดคือ ด้วงหมัดกระโดด (*Phyllotreta* sp.) และหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) โดยแปลงควบคุมด้วยสารชีวภาพพบแมลงศัตรูในปริมาณที่สูงกว่าแปลงที่ควบคุมด้วยสารเคมีฆ่าแมลงเป็นอย่างมากในทุกฤดูกาลที่ศึกษา (ตารางที่ 2) ดังเช่นในกรณีของหนอนใยผักพบว่ามีปริมาณที่แตกต่างกันสูงถึง 6.70, 6.52 และ 4.64 เท่า ในขณะที่ด้วงหมัดกระโดด มีความแตกต่างกัน 2.84, 2.41 และ 1.65 เท่า ในช่วงฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน ตามลำดับ

ส่วนแมลง/แมงตัวห้ำที่พบมากที่สุดในจำนวนใกล้เคียงกัน ในทุกฤดูกาล จากแปลงผักทั้งสองประเภท คือ มดคันไฟ (*Solenopsis geminata* (F.)) ส่วนตัวห้ำอื่น ๆ เช่น แมลงหางหนีบ (earwigs) แมลงปอ (dragonflies and damselflies) แมงมุม (spiders) ฯลฯ พบน้อยมากหรือไม่มีเลยในแปลงที่ควบคุมด้วยสารเคมีฆ่าแมลง ในขณะที่แปลงพ่นด้วยสารชีวภาพ พบตัวห้ำเหล่านี้อย่างหลากหลายและมีจำนวนที่สูงกว่ามาก ที่สำคัญคือด้วงเต่าชนิดต่าง ๆ (coccinellids) และแมลงวันดอกไม้ (syrphids) ส่วนปริมาณชนิดและจำนวนของตัวเบียนที่พบในแปลงผักทั้งสองประเภทมีการเปลี่ยนแปลงในทำนองเดียวกับตัวห้ำ แมลงเบียนที่พบคือ แมลงวันก้นขน (tachinids) แตนเบียนหนอนใยผัก *Cotesia plutellae* (Kurdjumov) และแตนเบียนหนอนกระทู้ผักและหนอนกระทู้หอม *Apanteles* sp. (ตารางที่ 2)

Table 2 Comparison on types and numbers of insect pests, natural enemies and diversity index from 15 sampling units of each insecticide and bio-agent experimental fields among summer, winter, and rain seasons during the 2001-2002 growing seasons.

Type of insects	Numbers of insects					
	Winter 2001		Summer 2002		Rain 2002	
	Insecticide	Bio-agent	Insecticide	Bio-agent	Insecticide	Bio-agent
Insect Pests	2,049	43,521	1,662	27,576	555	8,838
Helicoverpa armigera	0	6	0	9	0	3
Hellula undalis	3	48	0	21	0	9
Leptocorisa oratorius	0	54	0	12	0	0
Lipaphis erysimi	1,200	40,242	300	23,001	0	7,419
Phyllotreta sp.	603	1,713	1,041	2,508	420	693
Plutella xylostella	189	1,266	261	1,701	135	627
Spodoptera exigua	24	66	42	147	0	33
Spodoptera litura	30	57	18	120	0	39
Trichoplusia ni	0	45	0	21	0	3
Grasshoppers	0	24	0	36	0	12

Table 2 continue

Type of insects	Numbers of insects					
	Winter 2001		Summer 2002		Rain 2002	
	Insecticide	Bio-agent	Insecticide	Bio-agent	Insecticide	Bio-agent
Predators	11,373	11,571	9,342	9,858	8,640	9,048
Dolichopus sp.	0	0	0	36	0	12
Eocanthecona furcellata	0	12	0	18	0	0
Nabis sp.	0	66	0	27	0	6
Solenopsis geminata	11,364	10,785	9,330	8,925	8,640	8,619
Damselflies	3	66	3	60	0	9
Dragonflies	6	30	0	27	0	6
Earwigs	0	93	0	69	0	75
Coccinellids	0	345	3	261	0	27
Assassin bugs	0	21	0	45	0	0
Syrphids	0	153	0	201	0	33
Spiders	0	0	6	189	0	261
Parasites	120	714	45	621	15	165
Apanteles sp.	18	30	3	39	0	18
Cotesia plutellae	102	639	42	564	15	138
Tachinids	0	45	0	18	0	9
Grand total	13,542	55,806	11,049	38,055	9,210	18,051
Diversity index (J')	0.076	0.094	0.075	0.131	0.034	0.135

วิจารณ์ผลการวิจัย

ความหลากหลายของแมลงชนิดต่าง ๆ ที่พบในแปลงผักที่ใช้สารชีวภาพ มีสูงกว่าแปลงผักที่ใช้สารเคมีฆ่าแมลงเป็นอย่างมาก แสดงว่าการใช้สารชีวภาพ เช่น เชื้อแบคทีเรีย (*B. thuringiensis*) เชื้อไวรัส (NPV) และสารสกัดจากสะเดา (สมปองและคณะ, 2535) และตะไคร้หอม (มารศรีและอารมย์, 2530; วินัย, 2533) นั้น มีความปลอดภัยต่อแมลงที่มีประโยชน์ และสภาพแวดล้อมมากกว่าการใช้สารเคมีฆ่าแมลง ทั้งนี้อาจเป็นผลจากความจำเพาะเจาะจงต่อการเข้าทำลายแมลงของสารชีวภาพมีสูงมากกว่า กล่าวคือ เชื้อแบคทีเรีย *B. thuringiensis* มีความจำเพาะในการฆ่าหนอนผีเสื้อของแมลงศัตรูผักและ ด้วงหมัดกระโดด (กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ, 2542) และเชื้อไวรัส NPV มีความจำเพาะในการฆ่าหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม และหนอนเจาะสมอฝ้ายเป็นหลัก ส่วนสารสกัดจากพืชมีผลต่อการลอกคราบและการกินอาหารของแมลงศัตรูผักหลายชนิด (สุภาณีและคณะ, 2532)

ดังนั้นการใช้เชื้อไวรัส สารสกัดจากพืช และเชื้อแบคทีเรีย ร่วมกันจึงสามารถช่วยเสริมประสิทธิภาพการควบคุมแมลงศัตรูผักได้อย่างครอบคลุมและหลากหลายชนิดเป็นอย่างดี

จำนวนหนอนใยผัก เฉลี่ยต่อต้นที่พบจากการสุ่มตรวจนับจำนวน 4 ครั้ง ใน 3 ฤดูกาล พบว่าแปลงที่พ่นสารเคมีฆ่าแมลงมีค่าอยู่ในช่วง 0.02 – 0.17 ตัวต่อต้น ในขณะที่แปลงพ่นด้วยสารชีวภาพพบเฉลี่ยในช่วง 0.11-0.74 ตัวต่อต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันถึง 2.75-21.67 เท่า แสดงให้เห็นว่าสารเคมีฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้สามารถควบคุมหนอนใยผักได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าของระดับเศรษฐกิจของหนอนใยผัก คือ 1.25 ตัว/ต้น (มาลีและคณะ, 2543) แมลงที่สำรวจพบนั้นมีค่าต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจที่กำหนดไว้เป็นอย่างมากในทุกกรณี ทำให้เกิดข้อพิจารณาที่ต้องทบทวนถึงความจำเป็นในการควบคุมหนอนใยผักโดยใช้สารเคมีฆ่าแมลงอย่างชัดเจน ทั้งนี้เพราะการควบคุมโดยสารชีวภาพนั้นให้ผลการควบคุมอยู่ในระดับที่ไม่มีผลต่อความเสียหายทางเศรษฐกิจเช่นเดียวกัน

ด้วงหมัดกระโดด จัดเป็นแมลงศัตรูอีกชนิดหนึ่งมีการระบาดรุนแรงมาก โดยเฉพาะในฤดูหนาวและฤดูร้อน โดยตัวหนอนของด้วงกัดกินทำลายระบบรากอยู่ใต้ดินและเมื่อเป็นตัวเต็มวัยก็เข้ากัดกินทำลายใบผัก (วินัย, 2535) อีกทั้งเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส รวมทั้งสารสกัดจากพืชที่ใช้ควบคุมแมลงมีผลต่อแมลงศัตรูชนิดนี้น้อยมาก จำนวนของด้วงหมัดกระโดดเฉลี่ยในแปลงผักที่ใช้สารชีวภาพมีประมาณ 0.09-1.24 ตัวต่อต้น ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าแปลงที่พ่นด้วยสารเคมีในช่วง 1.38-6.8 เท่า (ตารางที่ 3) และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าระดับเศรษฐกิจของด้วงหมัดกระโดดที่กำหนดไว้ 0.1-0.6 ตัวต่อต้น (มาลีและคณะ, 2543) พบว่าปริมาณด้วงหมัดกระโดดในแปลงควบคุมด้วยสารชีวภาพ ส่วนใหญ่มีจำนวนสูงกว่าค่าระดับเศรษฐกิจในทุกครั้งที่ทำการสำรวจ ส่วนแปลงพ่นสารเคมีฆ่าแมลงนั้น แม้พบว่ามีปริมาณแมลงในจำนวนน้อยเนื่องจากมีการพ่นสารเคมีฆ่าแมลงพวกฟิโปรนิล และโพรฟิโนฟอส อย่างต่อเนื่องเป็นระยะ เพื่อควบคุมด้วงเหล่านี้ แต่ปริมาณแมลงที่พบส่วนใหญ่ก็ยังมีจำนวนสูงกว่าค่าดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลงที่นิยมใช้ในหมู่เกษตรกรนั้นในภาพรวมสามารถควบคุมแมลงได้เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น แต่ไม่สามารถทำให้ประชากรของแมลงลดต่ำลงกว่าระดับเศรษฐกิจได้อย่างชัดเจน

Table 3 **Comparison on the numbers of flea beetles (*Phyllotetra* sp.) per plant found in insecticides and bio-agents treated fields in each time of sampling among three seasons and (*) means numbers of insects per plant found lower than economic threshold, 0.1-0.16 insects per plant.**

Seasons	Times of samplings							
	I		II		III		IV	
	Insecti-cide	Bio-agent	Insecti-cide	Bio-agent	Insecti-cide	Bio-agent	Insecti-cide	Bio-agent
Winter	0.10	0.41	0.13	0.58	0.31	0.76	0.26	0.53
Summer	0.16	1.00	0.23	0.56	0.79	1.24	0.21	0.54
Rain	0.05*	0.34	0.18	0.09*	0.26	0.36	0.07*	0.13

ความหลากหลายของแมลงตัวห้ำและตัวเบียนที่พบจากแปลงผักทั้งสองประเภท แสดงถึงผลกระทบของการใช้สารเคมีฆ่าแมลงอย่างชัดเจน เนื่องจากพบตัวห้ำและตัวเบียนชนิดต่าง ๆ ในปริมาณที่น้อยมากในแปลงพ่นด้วยสารเคมีฆ่าแมลง เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่พ่นด้วยสารชีวภาพ และเป็นที่น่าสังเกตว่าสามารถพบดักแด้ของแตนเบียน *C. plutellae* และ *Apanteles* sp. ในแปลงที่มีการพ่นสารเคมีฆ่าแมลงด้วยเช่นกัน แต่มักมีเปอร์เซ็นต์การเจริญเป็นตัวเต็มวัยต่ำมากหรือไม่รอดเลย สำหรับการนำแตนเบียนทั้งสองชนิดมาใช้ประโยชน์นั้น ยังจำเป็นต้องมีการศึกษาอีกมาก ทั้งนี้เพราะการดำเนินการมักประสบปัญหาเปอร์เซ็นต์การเบียนค่อนข้างต่ำในสภาพธรรมชาติ และการเพิ่มขึ้นของปริมาณการเบียนมักช้ามากเมื่อเทียบกับการเพิ่มจำนวนของหนอนแมลงศัตรูพืช (นุชรีย์และคณะ, 2544) และแม้ว่าได้มีการเลี้ยงและปล่อยตัวเบียนเหล่านี้ในหลายพื้นที่ เช่นที่ จักรพงศ์และคณะ (2540) และ Mitchell *et al.* (1997) ได้ดำเนินการมา แต่ผลที่ได้มักอยู่ในระดับต่ำ และมักไม่ประสบผลสำเร็จในทุก ๆ พื้นที่ที่ทำการศึกษา (Talekar and Shelton, 1993)

ในจำนวนชนิดของตัวห้ำที่พบ มดคันไฟ (fire ants) (*S. geminata*) จัดเป็นแมลงที่น่าสนใจมากที่สุด เนื่องจากสามารถทำลายแมลงได้หลากหลายชนิด และมีการนำมาใช้เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช เช่น หนอนเจาะลำต้นอ้อย มวนเขียวข้าว หนอนผีเสื้อต่าง ๆ เป็นต้น (Holldobler and Wilson, 1990; Lofgren and Vander Meer, 1986) จากการศึกษาพบมดคันไฟในปริมาณที่สูงมากแม้แต่แปลงที่พ่นสารเคมีฆ่าแมลง ซึ่งกรณีที่เกิดขึ้นนี้น่าจะเป็นผลมาจากการที่มดคันไฟดำรงชีพและทำรังอาศัยอยู่ใต้ดินทำให้สามารถหลบหลีกภัยจากสารเคมีฆ่าแมลงได้ในระดับหนึ่ง แม้มดคันไฟบางส่วนที่ดำเนินกิจกรรมบนพื้นดินได้รับผลกระทบและตายลงในขณะที่มีการพ่นสารเคมีฆ่าแมลง แต่ก็มีสมาชิกมากมายที่อาศัยอยู่ในรังใต้ดินขึ้นมาทดแทนได้อย่างรวดเร็ว ประกอบกับหลังพ่นสารเคมีฆ่าแมลงมักมีแมลงเป็นจำนวนมากที่ตายลง กลายแหล่งอาหารที่สำคัญและเป็นตัวเร่งกิจกรรมของมดในพื้นที่นั้น ๆ ประกอบกับสารเคมีฆ่าแมลงที่ตกค้างภายในตัวของแมลงที่ตายมีปริมาณต่ำมากจนกระทั่งไม่สามารถฆ่ามดคันไฟได้ ดังนั้นน่าจะมีการศึกษาในส่วนนี้เพิ่มเติมในอนาคตถึงความเป็นไปได้ในการใช้มดคันไฟเพื่อเป็นแมลงตัวห้ำในการควบคุมศัตรูพืชต่อไป

สรุป

การใช้สารชีวภาพนั้น แม้มีผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในแปลงผักน้อยกว่าการใช้สารเคมี แต่อย่างไรก็ตามกระบวนการในการดำเนินการมักมีความยุ่งยากและสลับซับซ้อนมากกว่าการใช้สารเคมีฆ่าแมลงมาก เช่น การเตรียมสารสมุนไพร ความเข้มข้นของสารที่เหมาะสม (ชัยพัฒน์ และคณะ, 2535) รวมทั้งมีความถี่ของการพ่นที่มากกว่า เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลต่อต้นทุนการผลิตทั้งในเรื่องของค่าใช้จ่ายและเวลา รวมทั้งในหลายกรณีที่ไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากผลผลิตผักที่ได้รับมักถูกทำลายอย่างรุนแรง ขายไม่ได้ราคาหรือไม่ได้เลย แม้กระนั้นก็ตามความปลอดภัยจากการใช้สารชีวภาพและราคาของผักที่ปลอดสารพิษที่สูงกว่าผักทั่วไปประมาณ 2-3 เท่ายังเป็นสิ่งจูงใจให้มีการปลูกผักโดยใช้สารชีวภาพเป็นอย่างมาก ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติม ในส่วนของการปรับปรุงกระบวนการผลิต และการใช้ให้เกิดความเหมาะสม รวมทั้งการเสริมสร้างทางเลือกในการใช้สารชีวภาพที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น การใช้ไส้เดือนฝอย (*Steinernema carpocapsae*

Weiser) (วัชรี, 2544) หรือการใช้ประโยชน์จากมดคันไฟในการควบคุมแมลงศัตรูผัก เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายของศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืชของผักคะน้าที่ได้รับการควบคุมโดยใช้สารเคมีฆ่าแมลงและใช้สารชีวภาพ ในครั้งนี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2545

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2540). สถิติการเพาะปลูกและการส่งออกพืชผักต่าง ๆ. กองแผนงาน, กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.

กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ. (2542). แมลงศัตรูผัก. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

กองกีฏและสัตววิทยา. (2543). คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2543. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

กองวัตถุมีพิษการเกษตร. (2538). การศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรและความสนใจในโครงการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร. กองวัตถุมีพิษการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

จักรพงศ์ พิริยพล ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และลัดดาวัลย์ งามวงศ์ธรรม. (2540). การเลี้ยงขยายแตนเบียนหนอนใยผัก. วารสารกีฏและสัตววิทยา 19(1): 42-45.

ชัยพัฒน์ จิรธรรมจารี บงกชรัตน์ ปิติยนต์ วินัย ปิติยนต์ สุรพล วิเศษสรรค์ และอารมย์ แสงวนิชย์. (2535). สูตรผสมในการผลิตวัตถุมีพิษจากสะเดา. รายงานผลการวิจัย. กองวัตถุมีพิษการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

นุชรีย์ ศิริ ทัศนีย์ แจ่มจรรยา และจิราภรณ์ เสวนา. (2544). การควบคุมแมลงศัตรูผักวงศ์กะหล่ำด้วยแมลงศัตรูธรรมชาติ. รายงานผลงานวิชาการประจำปี. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ/มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

มารศรี อุดมโชค และอารมย์ แสงวนิชย์. (2530). การใช้สารสกัดจากสะเดาเพื่อป้องกันกำจัดหนอนใยผักและหนอนกระทู้ผักในผักคะน้า. รายงานผลการค้นคว้าวิจัย. กองวัตถุมีพิษการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

มาลี ชวนะพงศ์ วิภาดา ปลอดครบุรี อรนุช กองกาญจนะ ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ อุทัย เกตุนุติ อัจฉรา ตันติโชคก อรพรรณ วิเศษสังข์ จุมพล สาระนาค เสริมศิริ คงแสงดาว สุปราณี อิ่มพิทักษ์ จินตนา ภู่มงกุฎชัย และสมเกียรติ ขำเอี่ยม. (2543). การป้องกันกำจัดศัตรูคะน้าโดยวิธีผสมผสาน. ใน: รายงานผลการดำเนินงานการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานครั้งที่ 3 โรงแรมโนโวเทล ริมเพ รีสอร์ท จังหวัดระยอง, 29-31 สิงหาคม 2543. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

วัชรี สมสุข. (2544). ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง. ใน: เอกสารวิชาการ เรื่องการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อเกษตรยั่งยืน. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย. (2533). การศึกษาประสิทธิภาพสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักใน: รายงานการค้นคว้าและวิจัยปี 2533. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย. (2535). แมลงศัตรูพืชผักตระกูลกะหล่ำและแนวทางการบริหาร. หน้า 143-152. ใน: แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สมปอง ทองดีแท้ วรวิทย์ สุจิรธรรม และธัญญา ขำเลิศ. (2535). ทดสอบการใช้เมล็ดสะเดาทดแทนสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชผักอนามัย. รายงานผลการวิจัย. กองวัตถุมีพิษการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

สุภาณี พิมพ์สมาน นุชรีย์ ศิริ ทัศนีย์ แจ่มจรรยา และยนต์ สุตภักดี. (2532). แนวทางการใช้สารสกัดจากสะเดาเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

Colwell, R. K., and D. J. Futuyma. (1971). On the measurement of niche breadth and overlap. Ecology 52: 567-576.

Holldobler, B., and E.O. Wilson. (1990). The Ants. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge.

Lofgren, C.S., and R.K. Vander Meer. (1986). Fire Ants and Leaf-Cutting Ants: Biology and Management. Westview Press, Boulder.

Mitchell, E. R., F. C. Tingle, R. C. Navasero-Ward, and M. Kehat. (1997). Diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae): Parasitism by *Cotesia plutellae* (Hymenoptera: Braconidae) in cabbage. Florida Entomologist 80(4): 477-489.

Talekar, N. S., and A. M. Shelton. (1993). Biology, ecology, and management of the diamondback moth. Annual Review of Entomology 39: 275-301.