

วารสาร

กีฏและสัตววิทยา

ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY GAZETTE

ISSN 0125-3794



ปีที่ 30 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2555

Volume 30 No. 1, January - June 2012

กฏและสัตววิทยา

ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY GAZETTE

เจ้าของ

สมาคมกฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย

ที่ปรึกษา

นายกสมาคมกฏและสัตววิทยา	
โอชา	ประจวบเหมาะ
สาทร	สิริสิงห์
ชูวิทย์	ศุขปรากการ
อรนุช	กองกาญจนะ
อรุณี	วงษ์กอบรัชฎ์
วิรัช	จันทร์ศรี

บรรณาธิการ

ดร.เกรียงไกร จำเริญมา

กองบรรณาธิการ

ดร.เดือนจิตต์	สัตยาวิรุทธ์
ศ. ดร.ประภารัจ	หอมจันทร์
รศ.ดร.วิบูลย์	จงรัตนเมธิกุล
ชมพูนุท	จรรยาเพชร

ทะเบียน

วิภาดา ปลอดครบุรี

วัตถุประสงค์

- เผยแพร่ข่าวสารทางวิชาการ
- เสนอความก้าวหน้าในงานวิจัย
- สนับสนุนให้นักวิชาการมีความตื่นตัวในการปฏิบัติงาน
- เปิดโอกาสให้นักวิชาการแสดงความคิดเห็นในงานค้นคว้าและวิจัย
- เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างนักวิชาการสาขาต่าง ๆ ด้านกฏและสัตววิทยาทั่วประเทศ

ข้อความหรือบทความในวารสารนี้ สามารถนำไปอ้างอิงหรือพิมพ์เผยแพร่ได้ โดยต้องใส่ชื่อผู้เขียนด้วย ผู้ที่ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติมโปรดติดต่อโดยตรงกับผู้เขียน

จัดพิมพ์โดย

สมาคมกฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย

สำนักงาน

ตึกสมาคมกฏและสัตววิทยา
(ตั้งอยู่ภายในบริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เขียงกับที่ทำการไปรษณีย์)

ถนนสุวรรณเวจกตสกิจ เกษตรกลาง จตุจักร

กรุงเทพฯ 10900

โทร./ โทรสาร 02-940-5825

E-mail : <http://www.ezathai.org>

วารสาร

กีฏและสัตววิทยา

ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY GAZETTE

ISSN 0125-3794



ปีที่ 30 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2555

Volume 30 No. 1, January-June 2012

สารบัญ

	หน้า
บทบรรณาธิการ	1
ผลงานวิจัย	
● ประสิทธิภาพของไอรอะเหยจากสารสกัดจากพืชในการควบคุมโรคขอล้ครบรูปของผึ้ง พัชรินทร์ ครุฑเมือง ศิริรัตน์ มั่นกง และ มาลี ตั้งระเบียบ	3
● ผลของน้ำมันหอมระเหยต่อเชื้อรา <i>Ascospaera apis</i> สาเหตุโรคขอล้ครบรูปในผึ้งพันธุ์ ศิริรัตน์ มั่นกง พัทชรินทร์ ครุฑเมือง และ พิชัย คงพิทักษ์	10
● ประสิทธิภาพชั้นขอยล์ปีโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล; <i>Nilaparvata lugens</i> (Stal) (Homoptera: Delphacidae) อำมร อินทร์สังข์ จรุงศักดิ์ พุ่มนวน และ สมสรศักดิ์ หังสพฤกษ์	17
● ประสิทธิภาพของสารดูดซับออกซิเจนในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงานในบรรจุภัณฑ์ ภาวินี หนูชนะภัย ดวงสมร สุทธิสุทธิ และศรุตดา สิทธิไชยากุล	25
● การพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าตัวห้าเพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย และ ประภัสสร เขยคำแหง	37
บทความ	
● ผลกระทบของสภาวะอุณหภูมิโลกต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงศัตรูพืช ดวงรัตน์ ธงภักดิ์	51
● การใช้เชื้อราควบคุมแมลงวันผลไม้ มาลี ตั้งระเบียบ	58
● สารเฝ้าระวัง เกรียงไกร จำเริญมา	61
สาระน่ารู้	
● หอยทากชนิดใหม่ตั้งชื่อตามสติฟ เออร์วิน ชมพูนุท จรรยาเพศ	69

บทบรรณาธิการ

วารสารกีฏและสัตววิทยาที่จัดทำในปีพ.ศ. 2555 นี้ นับว่าเป็น ปีที่ 5 ที่สมาคมกีฏและสัตววิทยาได้สนับสนุน ให้จัดทำขึ้นหลังจากมีการว่างเว้นมา วารสารฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่วิชาการด้าน กีฏวิทยา และสัตววิทยา ซึ่งเริ่มจัดทำมาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2526 และเคยได้รับการจัดอันดับว่าเป็นวารสารที่นักวิชาการนิยมนำไปใช้เพื่ออ้างอิงมากที่สุด

ปี พ.ศ. 2554 ที่ผ่านมา กรุงเทพมหานครประสบอุทกภัยเช่นเดียวกับหลายๆจังหวัดของประเทศไทย ส่งผลให้เกิดความสูญเสีย และเสียหายอย่างมากมายมหาศาล สมาคมกีฏและสัตววิทยาก็ได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน เนื่องจากน้ำท่วมที่ทำการของสมาคมฯ สูงถึง 70 เซนติเมตร การที่มีน้ำท่วมใหญ่เช่นนี้ จะมีผลสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ และระบบนิเวศน์ ที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำทายนักวิจัยที่ทำงานด้านนิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิต ซึ่งรวมถึงแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ที่จะทำงานวิจัยว่าแมลง และสัตว์ศัตรูระบาดลดลง หรือเพิ่มขึ้น ตามสภาพการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศน์ และภูมิอากาศ และหวังว่าผลของงานวิจัยของท่านนั้นจะได้นำมาเสนอเพื่อเผยแพร่สู่สาธารณชนต่อไป

ผลงานวิจัย

ประสิทธิภาพของไอระเหยจากสารสกัดจากพืช ในการควบคุมโรคขอล้คบุตรของผึ้ง

Efficacy of Vapours from Plants Extracted against Chalkbrood Disease in Honey bee

พัชรินทร์ คุรุทเมือง^{1/}ศิริรัตน์ มั่นกุง^{1/}และ มาลี ตั้งระเบียบ^{2/}

Pacharin Krutmuang^{1/} Sirirat Mankung^{1/} and Malee Thungrabeab^{2/}

Abstract

The objective of this research was to find out the efficacy of plant crude extracts and their vapourous activity or essential oil (EO) against chalkbrood disease (*Ascosphaera apis*) in honey bee under laboratory conditions by using the spot on agar test. The screening phase showed that 100 % of cinnamon crude extracted, geranium oil, lavender oil, citronella oil, spearmint oil, peppermint oil and eucalyptus oil could inhibit fungal growth. The influence of varying concentrations of essential oils exhibiting antifungal effect was also monitored by diluting concentrations to 25, 50, and 75 % (v/v). It was found that, all of essential oils vapours completely inhibited fungal growth. In addition, 100 % of cinnamon crude extracted vapours also could inhibit fungal growth for 72 hours.

Key words: *Ascosphaera apis*, chalkbrood disease, plants extracts vapours, honey bee

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัยนี้เพื่อให้ได้ชนิดของสารสกัดจากพืชและไอระเหยของสารสกัดจากพืช ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *Ascosphaera apis* สาเหตุโรคขอล้คบุตรของผึ้งพันธุ์ ในห้องปฏิบัติการ ทำการคัดกรองสารสกัดจากพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่าสารสกัดหยาบจากอบเชยและไอระเหยที่ระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำมันหอมจากเจอรานิยม ลาเวนเดอร์ ตะไคร้หอม สเปียร์มินต์

^{1/} ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

^{1/} Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

^{2/} สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ต.พิชัย อ.เมือง จ.ลำปาง 52000

^{2/} Lampang Agricultural Research and Training Center, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang 52000

สระระแห่น และยุคาลิปตัส สามารถการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ จากนั้นทำการทดสอบผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราด้วยไอระเหยของสารสกัดที่ระดับความเข้มข้นที่ต่ำลงคือ 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ พบว่าไอระเหยจากน้ำมันหอมระเหยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ในทุกระดับความเข้มข้น ส่วนไอระเหยจากสารสกัดหยาบจากอบเชยที่ระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้เพียง 72 ชั่วโมงเท่านั้น

คำหลัก: โรคคออล์คบรูต เชื้อราสาเหตุโรคคออล์คบรูต สารสกัดจากพืช ไอระเหย ผึ้ง

คำนำ

โรคคออล์คบรูต (Chalkbrood) ในผึ้งพันธุ์เกิดจากเชื้อรา *Ascosphaera apis* ทำให้ผลผลิตน้ำผึ้งลดลง 5-37 เปอร์เซ็นต์ (Goodwin, 2002) โดยเชื้อราดังกล่าวทำให้ผึ้งในระยะตัวหนอนเกิดโรคและตายเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ประชากรของผึ้งตัวเต็มวัยในอนาคตลดลง และทำให้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของผึ้งลดลง การเกิดโรคในช่วงแรกเกษตรกรจะไม่สามารถทราบได้ จนกระทั่งผึ้งงานนำซากตัวหนอนที่แห้งตายออกมาทิ้งภายนอกรัง หากไม่ได้รับการแก้ไขจะทำให้เกิดการระบาดที่รุนแรงขึ้นอย่างรวดเร็ว ในปัจจุบันยังไม่มี การรายงานที่แน่ชัดถึงวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดได้ดีที่สุดและเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร เนื่องจากการจัดการเกี่ยวกับรังผึ้งนั้น มีข้อคำนึงที่สำคัญอยู่หลายประการ คือ วิธีการที่เลือกใช้ต้องให้ผลที่ดีและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งต้องไม่ส่งผลกระทบต่อประชากรผึ้งภายในรัง รวมไปถึงสารพิษที่จะตกค้างภายในรังผึ้ง และต้องคำนึงถึงผลเสียที่จะเกิดกับผลิตภัณฑ์ผึ้งด้วย (ภาณุวรรณ และคณะ, 2547) การศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมโรคคออล์คบรูตนั้น มีหลากหลายวิธีการ ไม่ว่าจะเป็นการจัดการดูแลรังผึ้ง การใช้พันธุ์ผึ้งต้านทาน

การใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น การใช้รังสี การใช้คลื่นความร้อน การใช้คลื่นเสียง เป็นต้น (Aronstein and Murray, 2010; Hornitzky, 2001) ในการศึกษาเป็นการนำสารสกัดจากพืชมาทดสอบหาความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคคออล์คบรูตในระดับห้องปฏิบัติการ สารสกัดจากพืชที่ใช้ในการทดลองเป็นสารสกัดที่หน่วยงานต่าง ๆ ได้นำไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร จึงเป็นสารสกัดที่มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ในระดับหนึ่ง และมีต้นทุนที่ไม่สูงมาก จึงไม่เพิ่มภาระต้นทุนให้กับเกษตรกร หากได้มีการนำสารสกัดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้ง จะทำให้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จากผึ้งมีคุณภาพและมีความปลอดภัยจากพิษตกค้าง

อุปกรณ์และวิธีการ

เชื้อรา *Ascosphaera apis*

เชื้อรา *Ascosphaera apis* ที่ใช้ในการทดลองได้จากการเพาะเลี้ยงเชื้อจากซากตัวหนอนที่ตายเนื่องจากโรคคออล์คบรูตจากฟาร์มผึ้งอำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย โดยใช้เชื้อราที่มีอายุ 7 วัน และใช้เฉพาะส่วนปลายของเส้นใยของแต่ละโคโลนีในการทดลอง

อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทดลอง

ในการทดลองใช้อาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Potato Dextrose Agar + 0.4 % yeast extract (PDAY) (Aronstein and Murray, 2010) ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร

สารสกัดจากพืชที่ใช้ในการทดลอง

สารสกัดหยาบจากพืชจำนวน 10 ชนิด (สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์) ที่ใช้ในการทดลองประกอบไปด้วย มะพะยะปิตะ (พืชท้องถิ่นของชาวเขา) ดาวกระจาย หนอนตายหยาก ไบพลู ยาสูบ มะเนียงน้ำ สาบแร้งสาบกา กานพลู ยูคาลิปตัส และอบเชย

น้ำมันหอมระเหยจากพืชจำนวน 9 ชนิดที่ใช้ในการทดลองประกอบไปด้วย เจอราเนียม ลาเวนเดอร์ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส ส้มสเปียร์มินต์ สระระแห่น หญ้าแฝก และโรสแมรี่

การคัดกรองสารสกัดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราด้วยไอรอะเหย

ออกแบบการทดลองดัง Figure 1 โดยทำการแบ่งพื้นที่ของจานทดลองออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน ทำการเจาะส่วนปลายของเส้นใยเชื้อราโดยใช้ cork borer ขนาด 2 มิลลิเมตร แล้วย้ายเส้นใยมาวางบนจานทดลองที่ตำแหน่ง B ในลักษณะหงายเส้นใยขึ้น จากนั้นหยดสารสกัดจากพืชความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ลงบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อที่ตำแหน่ง A จำนวน 10 ไมโครลิตร คัดเลือกสารสกัดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราในตำแหน่ง B เพื่อศึกษาในขั้นตอนต่อไป

การศึกษาผลของไอรอะเหยต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

ทำการปรับระดับความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา ให้ได้ 3 ระดับความเข้มข้น คือ 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร โดยใช้ Tween 80 ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์

ออกแบบการทดลอง(Figure 2) โดยทำการแบ่งพื้นที่ของจานทดลองออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน ทำการเจาะส่วนปลายของเส้นใยเชื้อราโดยใช้ cork borer ขนาด 5 มิลลิเมตร แล้วย้ายเส้นใยมาวางบนจานทดลองตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในลักษณะหงายเส้นใยขึ้น จากนั้นวางจานทดลองในลักษณะที่คว่ำจานลง แล้ววางกระดาษเพื่อซึมซับสารสกัดจากพืชที่บริเวณปลายของจานทดลอง จากนั้นหยดสารสกัดแต่ละชนิดแต่ละความเข้มข้นในปริมาตร 200 ไมโครลิตร ลงบนกระดาษดังกล่าว ทำการทดลองกรรมวิธีละ 3 ซ้ำ ทำการสังเกตและบันทึกผลการทดลองเป็นเวลา 2 เดือน

ผลการทดลองและวิจารณ์

การคัดกรองสารสกัดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราด้วยไอรอะเหย

จากการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยที่ระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราได้อย่างสมบูรณ์ (ยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 100 เปอร์เซ็นต์) มี 6 ชนิด คือ น้ำมันหอมระเหยจากเจอราเนียม ลาเวนเดอร์ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส สเปียร์มินต์ และสระระแห่น และพบว่าสารสกัดหยาบจากอบเชย สามารถชะลอการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ ดังนั้นจึงทำการศึกษาศามารถของไอรอะเหย

ของสารสกัดหยาบจากอบเชยที่ระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา

การศึกษาผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

จากการศึกษาความสามารถของไอระเหยของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคขอล์ครบรูตในฝั้วพันธุ์ พบว่า ไอระเหยของสารสกัดหยาบจากอบเชยที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราได้ 72 ชั่วโมง หลังจากนั้นพบว่าเส้นใยสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ ส่วนผลการทดสอบความสามารถของไอระเหยจากน้ำมันหอมระเหยทั้ง 6 ชนิด ที่ทุกระดับความเข้มข้น พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ (Figure 3 และ Table 1)

ในการทดสอบความสามารถของไอระเหยของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคขอล์ครบรูตในฝั้วพันธุ์ในครั้งนี้ ได้ทำการทดสอบในสภาพปิด คือ ไม่มีการเปิดจานเลี้ยงเชื้อหลังจากการหยดสารสกัดลงบนกระดาษ ทำให้พบว่าในสภาพเดียวกัน ไอระเหยของสารสกัดหยาบจากอบเชยสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตได้เพียง 72 ชั่วโมงแรกเท่านั้น ในขณะที่ไอระเหยของน้ำมันหอมระเหยจากพืช สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราได้ตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง

การออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราของสารสกัดแต่ละชนิด เป็นผลจากสารประกอบที่แตกต่างกันออกไปซึ่ง Kloucek *et al.* (2012) ได้รายงานข้อมูลส่วนประกอบสำคัญในสารสกัดจากพืชที่ใช้ในการทดลองไว้ว่า ส่วนประกอบสำคัญในสารสกัดอบเชย คือ

(E)-Cinnamaldehyde ส่วนประกอบสำคัญในน้ำมันตะไคร้หอมคือ Citronellal, Geraniol, Citronellol, Citral และ Neral น้ำมันยูคาลิปตัสคือ 1, 8-Cineol น้ำมันลาเวนเดอร์คือ Linalyl acetate, Linalool, Campholenal และ 1, 8-Cineol น้ำมันสะระแหน่คือ Menthol และ Menthone น้ำมันสเปียร์มินต์คือ Carvone และ Limonene และในน้ำมันเจอรานิยมคือ Citronellol, Geraniol และ Citral นอกจากนั้น Kloucek *et al.* (2012) ได้ทำการทดสอบความสามารถของไอระเหยของน้ำมันหอมระเหยจากพืชชนิดต่าง ๆ ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราพบว่าระดับความเข้มข้นต่ำที่สุดที่ไอระเหยของน้ำมันหอมระเหยจากเจอรานิยม ลาเวนเดอร์ สเปียร์มินต์ และ สะระแหน่ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้คือ 250-500 ppm ส่วนอบเชยเท่ากับ 125 ppm และตะไคร้หอมเท่ากับ 63 ppm ซึ่งพบว่าระดับความเข้มข้นต่ำกว่าผลที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้ เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้ เป็นชนิดที่มีจำหน่ายทั่วไป อาจมีการผสมส่วนผสมอื่น ๆ เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ อีกทั้งสารสกัดจากพืชแต่ละชนิดอาจมีกระบวนการในการสกัดที่แตกต่างกัน ทำให้ผลการทดลองที่ได้ใช้ความเข้มข้นในระดับที่สูงกว่ารายงานฉบับอื่น ๆ ซึ่งเมื่อนำมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งแบบสัมผัสพบว่า น้ำมันเจอรานิยม ลาเวนเดอร์ ตะไคร้หอม สเปียร์มินต์ และ สะระแหน่ ต้องใช้สารละลายความเข้มข้นสูงถึง 8 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมันยูคาลิปตัสต้องใช้สารละลายความเข้มข้นสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ จึงสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น ในการทดสอบไอระเหยจึงออกแบบการทดลองที่ระดับความเข้มข้นใน

ช่วงกว้างคือ 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ เพื่อทราบช่วงของระดับความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโต เพื่อศึกษาหาระดับความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ไอระเหยของสารสกัดจากพืชที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคขอล์คบุตรในผึ้งพันธุ์ ได้แก่ สารสกัดหยาบจากอบเชย และน้ำมันหอมระเหยจากเจอรานิยม ตะไคร้หอม ลาเวนเดอร์ สเปียร์มินต์ ยูคาลิปตัส และสะระแหน่ ไอระเหยของน้ำมันหอมระเหยทั้ง 6 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ การทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ ซึ่งควรมีการศึกษาวิจัยประสิทธิภาพของไอระเหยดังกล่าวเพิ่มเติมในฟาร์มผึ้ง เพื่อเป็นทางเลือกให้เกษตรกรในการลดการใช้สารเคมี และผู้ประกอบการสามารถนำไปพัฒนาสู่การประยุกต์ใช้จริงในฟาร์มผึ้ง

เอกสารอ้างอิง

- ภาณุวรรณ จันทวรรณกูร, สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, ธงชัย ปุชนีย์จันทรานนท์ และ มธุรส ชัยหาญ. 2547. โครงการการศึกษาโรคที่เกิดจากแบคทีเรียและเชื้อราในผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) และผึ้งโพรง (*Apis cerana*) และการใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการบำบัด. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ. 120 หน้า.
- Aronstein, K. A., and K. D. Murray. 2010. Chalkbrood disease in honey bees. *Journal of Invertebrate Pathology* 103(Supplement 1): 20-29.
- Goodwin, R. M. 2002. Animal import risk analysis: Honey bee hive products and used equipment. Ministry of Agriculture and Forestry, New Zealand. 83 p.
- Hornitzky, M. 2001. Literature review of chalkbrood – a fungal disease of honey bees. Rural Industries Research & Development Corporation, Barton. 22 p.
- Kloucek, P., J. Smid, J. Flesar, J. Havlik, D. Titera, V. Rada, O. Drabek, and L. Kokoska. 2012. *In vitro* Inhibitory activity of essential oil vapors against *Ascosphaera apis*. *Natural Product Communications* 7(2): 253-256.

Table 1 Inhibition of growth rates (%) of fungi exposed to three concentrations of the essential oils from crude plants extracted.

Plant extracts	Concentrations %(v/v)	Day							Weeks							
		1	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	8	
Geranium	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Citronella	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spearmint	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peppermint	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eucalyptus	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lavender	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinnamon	100	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

- 100 % Inhibition (No growth), + Fungi growth

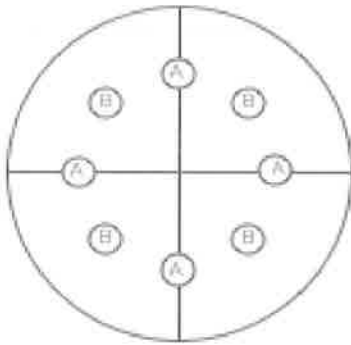


Figure 1 Test design used in the screening of plants crude extracted A) 100 % plants crude extracted B) *A. apis* inoculum

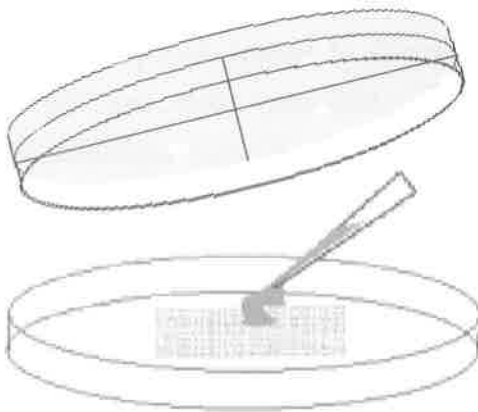


Figure 2 Test design used for concentrations studies.

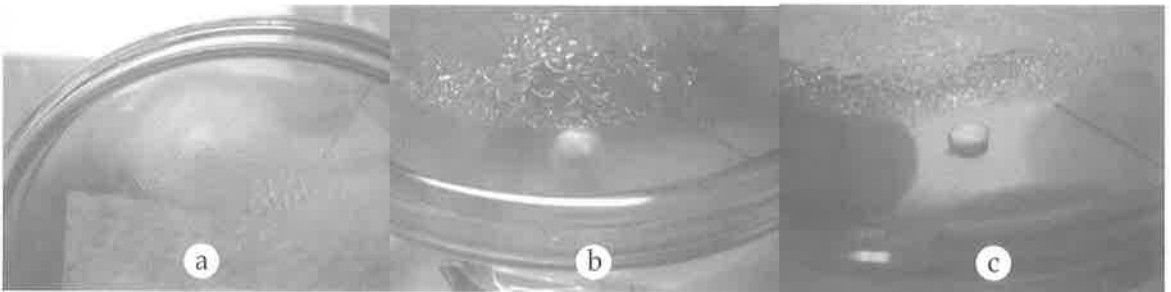


Figure 3 Mycelial growth inhibition of vapours on *Ascospheera apis* after 3 days. a) Non-inhibited (control) b) Incomplete-inhibited by cinnamon crude extract vapor c) Complete-inhibited by Essential oils (25 % of geranium oil)

ผลของน้ำมันหอมระเหยต่อเชื้อรา *Ascosphaera apis*
สาเหตุโรคขอล์คบุตรในผึ้งพันธุ์

Effects of Essential Oils on *Ascosphaera apis*
Causal Agent of Chalkbrood Disease in Honey Bee

ศิริรัตน์ มั่นกุง^{1/} พัชรินทร์ ครูทเมือง^{1/} และ พิชัย คงพิทักษ์^{1/}

Sirirat Mankung^{1/} Patcharin Krutmuang^{1/} and Pichai kongpitak^{1/}

Abstract

This research was conducted to investigate the effects of essential oils (EO) at various concentrations for their inhibitory against growth of fungus *Ascosphaera apis* the causal agent of chalkbrood disease in honey bee under laboratory conditions. The highest concentration (100%) of each EO was directly dropped on individual mycelium. Out of these, 7 EO (geranium, lavender, citronella, spearmint, peppermint, rosemary and eucalyptus) showed potential effectiveness to prevent the growth of mycelium. The antifungal activities of each concentration of 7 EO (1%, 2%, 4%, 6%, 8% and 10%) were determined by the agar diffusion method. The result showed that citronella oil had the highest activity. At 1 to 6% of citronella oil, the radial growth reduced by 64.75%, 77.05%, 82.79% and 90.98%, respectively. The growth was completely inhibited up to 8 %.

Key words: chalkbrood disease, *Ascosphaera apis*, honey bee, essential oils

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยและระดับความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Ascosphaera apis* สาเหตุโรคขอล์คบุตรในผึ้งพันธุ์ ในห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบความสามารถของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 9 ชนิด โดยการหยดน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ลงบนเส้นใยของเชื้อราโดยตรง พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ 100 เปอร์เซ็นต์มี 7 ชนิด คือ เจอรานิยม ลาเวนเดอร์ ตะไคร้หอม สเปียร์มินต์ เปปเปอร์มินต์ โรสแมรี่ และยูคาลิปตัส ซึ่งเมื่อศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีน้ำมันหอมระเหยที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ได้แก่ 1, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สารละลาย

^{1/} ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

^{1/} Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมให้ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 1 ถึง 6 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 64.75, 77.05, 82.79 และ 90.98 เปอร์เซ็นต์, และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 8 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป

คำหลัก: โรคขอล์คบริด เชื้อราสาเหตุโรคขอล์คบริด ผึ้งพันธุ์ น้ำมันหอมระเหย

คำนำ

เชื้อรา *Ascosphaera apis* เป็นเชื้อสาเหตุของโรคขอล์คบริด (chalkbrood) ในตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ การแพร่ระบาดเกิดขึ้นจากพฤติกรรมการเลี้ยงดูตัวอ่อน โดยตัวเต็มวัยจะป้อนอาหารที่ปนเปื้อนสปอร์ของเชื้อราดังกล่าวให้กับตัวหนอน ทำให้สปอร์เข้าสู่ระบบทางเดินอาหาร และเจริญเติบโตในกระเพาะอาหารและลำไส้ สร้างเส้นใยแทงทะลุผ่านลำตัวหนอนออกมาภายนอก ทำให้ตัวหนอนแห้งตายคล้ายมัมมี เมื่อมีการระบาดเกิดขึ้นภายในรัง ผึ้งตัวเต็มวัยจะนำซากตัวหนอนที่แห้งตายออกมาทิ้งภายนอกรัง จึงทำให้สังเกตเห็นการระบาดของโรคได้ชัดเจน ถึงแม้ว่าโรคขอล์คบริดจะไม่สามารถก่อโรคในผึ้งตัวเต็มวัยได้ก็ตาม และดูเหมือนจะไม่สร้างความรุนแรงมากนักในช่วงแรก แต่หากไม่ได้รับการแก้ไขจะทำให้เกิดการระบาดที่รุนแรงขึ้นอย่างรวดเร็ว และทำให้ผึ้งในระยะตัวหนอนตายเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ประชากรของผึ้งตัวเต็มวัยในอนาคตลดลง จนเป็นสาเหตุให้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของผึ้งลดลงตามไปด้วย ซึ่ง Goodwin (2002) ได้รายงานว่า โรคขอล์คบริดทำให้ผลผลิตน้ำผึ้งลดลง 5-37 เปอร์เซ็นต์ การเกิดโรคภายในรังผึ้งเกษตรกรจะไม่สามารถทราบได้ จนกระทั่งเกิดการตาย และมีการนำซากของตัวหนอนผึ้งออกมาทิ้งที่หน้ารัง ดังนั้นจึงมีการ

พยายามที่จะศึกษาและคิดค้นวิธีการป้องกันการระบาดของโรคนี้ แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่มีกรรายงานที่แน่ชัดถึงวิธีที่ให้ผลในการป้องกันกำจัดได้ดีที่สุดโดยเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร เนื่องจากการจัดการใด ๆ ก็ตามกับรังผึ้งนั้น มีข้อคำนึงที่สำคัญอยู่หลายประการ คือวิธีการที่เลือกใช้ต้องให้ผลที่ดีและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งต้องไม่ส่งผลกระทบต่อประชากรผึ้งภายในรัง รวมไปถึงสารพิษที่จะตกค้างภายในรังผึ้ง และต้องคำนึงถึงผลเสียที่จะเกิดกับผลิตภัณฑ์ผึ้งด้วย (ภาณุวรรณ และคณะ, 2547) การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการควบคุมโรคขอล์คบริดนั้น มีหลากหลายวิธีการ ไม่ว่าจะเป็นการจัดการดูแลรังผึ้ง การใช้สารจากธรรมชาติยับยั้งการเจริญของเชื้อ การใช้พันธุ์ผึ้งต้านทาน การใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น การใช้รังสี การใช้คลื่นความร้อน การใช้คลื่นเสียง เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการนำน้ำมันหอมระเหย มาทดสอบหาความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคขอล์คบริดในระดับห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรให้สามารถประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดหรือผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตและพัฒนาเพื่อประโยชน์ด้านอื่น ๆ มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม การเลี้ยงผึ้งของตนเองได้ และยังเป็นฐานข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการที่ต้องการพัฒนา

ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วให้เหมาะกับการใช้กับรังผึ้งด้วย เนื่องจากสารสกัดจากพืชที่ใช้ในการทดลองเป็นสารสกัดที่หน่วยงานต่าง ๆ ได้นำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรอยู่แล้ว จึงเป็นสารสกัดที่มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ในระดับหนึ่ง และมีต้นทุนที่ไม่สูงมาก จึงไม่เป็นการเพิ่มภาระต้นทุนให้กับเกษตรกรหากมีการนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในอนาคต และยังมี การนำเอาสารสกัดที่มีรายงานอยู่แล้วว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราได้ มาทดสอบกับเชื้อที่ได้จากฟาร์มผึ้งในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้หวังผลเพื่อให้ได้ข้อมูลเพื่อเป็นศาสตร์พื้นฐานในการพัฒนาอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งของประเทศไทยต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

เชื้อรา *Ascosphaera apis*

เชื้อรา *Ascosphaera apis* ที่ใช้ในการทดลองได้จากการเพาะเลี้ยงจากซากตัวหนอนที่ตายเนื่องจากโรคซอส์คบูรุดจากฟาร์มผึ้ง อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย โดยใช้เชื้อราที่มีอายุ 7 วัน และใช้เฉพาะส่วนปลายของเส้นใยแต่ละโคโลนีในการทดลอง

อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทดลอง

ในการทดลองใช้อาหารเลี้ยงเชื้อชนิด PDAY (Potato Dextrose Agar + 0.4 % yeast extract) ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร

น้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในการทดลอง

น้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในการทดลองมี 9 ชนิด ประกอบไปด้วย น้ำมันหอมระเหยจากเจอ

ราเนียม ลาเวนเดอร์ ตะไคร้หอม ส้ม กล้วยาแฟ เปปเปอร์มินต์ สเปียร์มินต์ ยูคาลิปตัส และ โรสแมรี่ ซึ่งเป็นชนิดที่มีจำหน่ายทั่วไป

การทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา

ตัดส่วนปลายของเส้นใยของเชื้อราด้วย cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร จากนั้นใช้เข็มเขี่ยย้ายเส้นใยของเชื้อราไปวางบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อในจานใหม่ในลักษณะที่หงายขึ้น จานละ 4 จุด ทำซ้ำกรรมวิธีละ 2 ซ้ำ ทำการทดลองโดยการหยดน้ำมันหอมระเหยเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ลงบนเส้นใยโดยตรง ในปริมาตร 20 ไมโครลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมที่ไม่มีการหยดสารใด ๆ ลงบนเส้นใยของเชื้อรา จากนั้นบ่มเชื้อราที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส สังเกตการเจริญของเส้นใยและบันทึกผลเป็นเวลา 10 วัน

การศึกษาระดับความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคซอส์คบูรุด

ปรับความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อราด้วย Tween 80 เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน คือ 1, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นหยดสารละลายที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ลงบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อจานละ 200 ไมโครลิตร และเกลี่ยสารละลายให้ทั่วผิวหน้าอาหารด้วยแท่งแก้วปลายอ เมื่อผิวหน้าอาหารแห้ง ตัดปลายเส้นใยของเชื้อราอายุ 7 วัน ด้วย cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร แล้วย้ายปลายเส้นใยมาวางบนจุดศูนย์กลางของ

ผิวหน้าอาหารที่มีสารละลายน้ำมันหอมระเหย ชนิดและความเข้มข้นต่าง ๆ โดยทำซ้ำกรรมวิธี ละ 3 ซ้ำ โดยใช้ Tween 80 ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์เป็นกรรมวิธีควบคุม วัดขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางของทุกการทดลองเมื่อเชื้อราในชุด ควบคุมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6 เซนติเมตร นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณเปรียบเทียบ ความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ เส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคขอลด์ครูดของน้ำมันหอม ระเหยแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยวิธี least significant difference ที่ค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบความสามารถในการยับยั้งการ เจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา

เมื่อทำการทดสอบความสามารถในการ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราสาเหตุ

โรคขอลด์ ครูดด้วยการหยदन้ำมันหอมระเหย ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ลงบนเส้นใยของเชื้อ ราโดยตรง พบว่า น้ำมันหอมระเหย 7 ชนิด จาก 9 ชนิด สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้แก่ น้ำมันหอมระเหยจากเจอรา เนียม ลาเวนเดอร์ ตะไคร้หอม เปปเปอร์มินต์ สเปียร์มินต์ ยูคาลิปตัส และโรสแมรี่ ซึ่งพบว่า ไม่มีการเจริญเติบโตของเส้นใยเพิ่มขึ้นจากเดิม เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นใยที่หยदन้ำมันหอมระเหย จากหญ้าแฝก และส้ม และเส้นใยในชุดควบคุมที่ ไม่สามารถควบคุมเชื้อราก่อโรคขอลด์ครูดได้ พบ ว่ามีการเจริญเติบโตของเส้นใยจนเต็มผิวหน้า อาหารเลี้ยงเชื้อ จึงทำการคัดเลือกน้ำมันหอม ระเหยที่มีศักยภาพทั้ง 7 ชนิด ไปศึกษาถึงระดับ ความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ เส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคขอลด์ครูด (Figure 1)

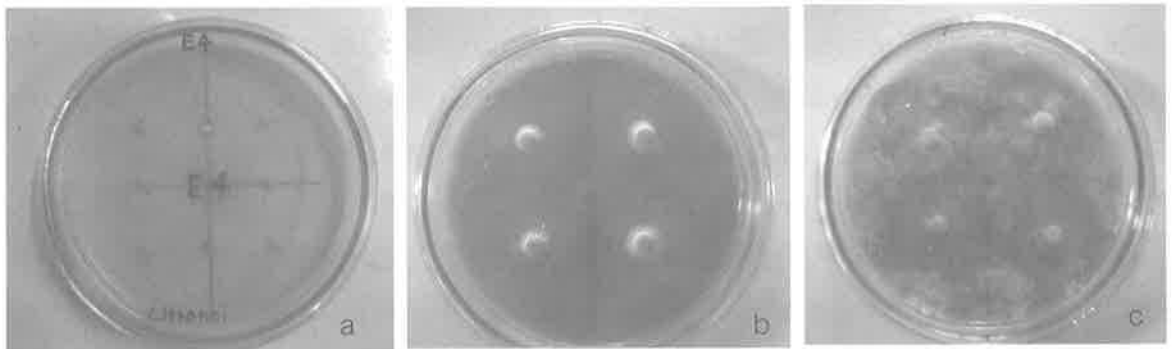


Figure 1 Colonies of *A. apis* were inhibited by difference essential oils. (Day 10)
 a) citronella oil (completely inhibited) b) orange oil (un- inhibited) c) control

การศึกษาระดับความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคของลัคคอบรูต

จากการทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของน้ำมันหอมระเหยที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า ที่ความเข้มข้น 1 ถึง 6 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันตะไคร้หอมให้ผลในการยับยั้งได้ดีกว่าน้ำมันหอมระเหยชนิดอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ พบว่า น้ำมันเจอราเนียม สเปียร์มินต์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีกว่าน้ำมันตะไคร้หอม คือ 95.08, 92.62 และ 90.98 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตในทุกๆ ระดับความเข้มข้นแล้ว พบว่า น้ำมันตะไคร้หอมสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำมันเจอราเนียม Aronstein and Murray (2010) รายงานว่าสารออกฤทธิ์สำคัญที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีที่สุดประกอบไปด้วย citral, geraniol และ citronellal ซึ่งพบว่าสารทั้ง 3 ชนิดเป็นส่วนประกอบสำคัญในน้ำมันตะไคร้หอม และพบ geraniol และ citronellol ในน้ำมันเจอราเนียมด้วย (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2555; สำนักงานเทศบาลตำบลบางวัว, 2555) และพบรายงานว่าสเปียร์มินต์มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Ascosphaera apis* ด้วย (Chantawannakul et al., 2005)

น้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ที่ความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ น้ำมันเจอราเนียม ลาเวนเดอร์ ตะไคร้หอม สเปียร์มินต์ และเปปเปอร์มินต์ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของลาเวนเดอร์ลดลงจาก 100 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 97.54 เปอร์เซ็นต์ ส่วนน้ำมันยูคาลิปตัส และโรสแมรี่ ต้องใช้ที่ความเข้มข้นสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ จึงจะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (Table 1)

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้น้ำมันหอมระเหยที่มีจำหน่ายทั่วไปซึ่งอาจมีการผสมตัวทำละลายชนิดอื่น ๆ เข้าไปเพื่อวัตถุประสงค์ทางการค้า จึงทำให้ผลการทดลองที่ได้ มีความแตกต่างกับรายงานของ Davis and Ward (2003) ซึ่งได้รายงานอัตราความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคของลัคคอบรูตได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้แก่ น้ำมันหอมระเหยจาก *Eucalyptus citrodora* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ที่ความเข้มข้น 250 ppm (0.025 % (v/v)) น้ำมันหอมระเหยจากลาเวนเดอร์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตที่ความเข้มข้น 500 ppm (0.05 % (v/v)) ส่วนน้ำมันหอมระเหยจาก *Eucalyptus globulus* โรสแมรี่ และเปปเปอร์มินต์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตที่ความเข้มข้นมากกว่า 1,000 ppm (0.1 % (v/v)) ตามลำดับ

Table 1 Fungal growth inhibition of each concentration of essential oil on PDAY medium

Essential oils	Group ^{1/}	Fungal growth inhibition of each concentration (%)					
		1%(v/v)	2%(v/v)	4%(v/v)	6%(v/v)	8%(v/v)	10%(v/v)
Geranium	AB	27.05	59.84	62.30	95.08	100	100
Lavender	B	22.95	28.69	70.49	68.03	100	97.54
Citronella	A	64.75	77.05	82.79	90.98	100	100
Spearmint	B	20.49	29.51	59.84	92.62	100	100
Peppermint	BC	34.43	33.61	42.62	56.56	100	100
Rosemary	D	29.51	30.33	34.43	34.43	35.25	39.34
Eucalyptus	CD	20.49	34.43	49.18	42.62	73.77	69.67

^{1/} Homogeneous groups from least significant difference method (alpha 0.05)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

น้ำมันหอมระเหยจากพืช 9 ชนิดที่เลือกใช้ในการทดลอง มี 7 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ น้ำมันหอมระเหยจากเจอรานิยม ลาเวนเดอร์ ตะไคร้หอม สเปียร์มินต์ เปปเปอร์มินต์ โรสแมรี่ และยูคาลิปตัส เมื่อทำการทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ 1, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมให้ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเจอรานิยม โดยน้ำมันหอมระเหยทั้ง 2 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และระดับความเข้มข้นที่น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมและเจอรานิยมสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคขอลส์

ครบชุดได้ 100 เปอร์เซ็นต์ คือ ความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลการทดลองที่ได้ เป็นผลมาจากการทำการศึกษาดทดลองในระดับห้องปฏิบัติการ โดยการใช้ น้ำมันหอมระเหยที่มีขายตามท้องตลาด ซึ่งมีราคาไม่สูงมากนัก ดังนั้น เพื่อการใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุด ควรมีการศึกษาและพัฒนาถึงวิธีการนำน้ำมันหอมระเหยไปใช้ในการป้องกันกำจัดโรคขอลส์ครบชุดในฟาร์มผึ้ง และพัฒนาไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ภาณุวรรณ จันทวรรณกุล, สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, อังชัย ปุชนีย์จันทรานนท์ และมธุรส ชัยหาญ. 2547.โครงการการศึกษาโรคที่เกิดจากแบคทีเรียและเชื้อราในผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) และผึ้งโพรง (*Apis cerana*) และการใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการบำบัด. รายงานวิจัยฉบับ

- สมบุญ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ. 120 หน้า.
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. 2555. ตะไคร้หอม. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://medplant.mahidol.ac.th/pubhealth/cymbona.html> (28 มีนาคม 2555).
- สำนักงานเทศบาลตำบลบางวัว. 2555. ตะไคร้หอม. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://www.bangwua.go.th/article-343.html> (3 เมษายน 2555).
- Aronstein, K. A., and K. D. Murray. 2010. Chalkbrood disease in honey bees. *Journal of Invertebrate Pathology* 103(1): 20-29.
- Chantawannakul, P., T. Puchanichanthron, and S. Wongsiri. 2005. Inhibitory Effects of Some Medicinal Plant Extracts on the Growth of *Ascosphaera apis*. (Online). Available: http://www.lib.teiep.gr/images/stories/acta/Acta%20678/678_26.pdf (April 10, 2012)
- David, C., and W. Ward. 2003. Control of chalkbrood disease with natural products: a report for the RIRDC. Rural Industries Research & Development Corporation, Barton. 29 p.
- Goodwin, R. M. 2002. Animal import risk analysis: Honey bee hive products and used equipment. Ministry of Agriculture and Forestry, New Zealand. 83 p.

ประสิทธิภาพชันขอยส์ปีโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล;
Nilaparvata lugens (Stal) (Homoptera: Delphacidae)
 Effectiveness of Sunsoil Petroleum to Control Brown Planthopper;
Nilaparvata lugens (Stal) (Homoptera: Delphacidae)

อำมร อินทร์สังข์^{1/} จรงค์ศักดิ์ พุฒนนวน^{1/} และสมสรรค์ หังสพฤกษ์^{2/}
 Ammorn Insung^{1/} Jarongsak Pumnuan^{1/} and Somson Hungspruke^{2/}

Abstract

Effectiveness of Sunsoil petroleum oil formulated by Sun Siam Co., Ltd., the Thai company in controlling brown planthopper (BPH), *Nilaparvata lugens* (Stal) was investigated in the insectary. The amount of 50 BPH adults were released in the test cage containing 1- month old rice seedlings. The number of BPH was observed after 20 days when various treatments of neo-nicotinoid insecticide (imidacloprid), the commercial petroleum oil, Sunsoil petroleum oils formulations #1 and #2, at the recommended rates and both Sunsoil petroleum oils + imidacloprid at half of the recommended rate as well as water (as the control) were applied. The number of survival BPH was counted at 1, 3, 5 and 7 days. The experimental design was CRD with 5 replications and 7 treatments. The result revealed that Sunsoil petroleum oils formulation #1 and #2 + imidacloprid showed the highest effectiveness to BPH with non-significant difference among them. 32.8±12.0 and 35.6 ±3.1% survived BPH were found, respectively. Petroleum oil, even imidacloprid alone showed low effectiveness.

Key words: petroleum oil, *Nilaparvata lugens*, insecticide, rice

บทคัดย่อ

จากการทดสอบประสิทธิภาพการของชันขอยส์ปีโตรเลียม ซึ่งเป็นน้ำมันปีโตรเลียมที่ผลิตโดยบริษัทชันสยาม จำกัด ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล; *Nilaparvata lugens* (Stal) ในโรงเรือน

^{1/} คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

^{1/} Faculty of Agricultural Technology, King Moongkut's Institute of Technology Lat Krabang, Bangkok 10520, Thailand

^{2/} บริษัท ชันสยาม จำกัด 26/7-8 ถ.รังสิต-นครนายก (คลอง 11) อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

^{2/} Sun Siam Co., Ltd., 26/7-8 Rangsit-Nakhon Nayok Rd., Klong 11, Thanyaburi, Pathum Thani 12110, Thailand

ปฏิบัติการโดยใช้ต้นกล้าของข้าวปทุมธานี 1 อายุ 1 เดือน ในกระถางคลุมด้วยกรงทดสอบตาข่าย ทำการปล่อยตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จำนวน 50 ตัวต่อกรงทดสอบ หลังจากนั้น 20 วัน สุ่มนับจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แล้วพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid (อัตราคำแนะนำ) น้ำมันปิโตรเลียมสูตรการค้า (อัตราคำแนะนำ) ชันซอซัลปิโตรเลียม สูตร 1 และ 2 (สูตรที่พัฒนาในอัตราอ้างอิงสูตรการค้า) และชันซอซัลปิโตรเลียมอัตราครึ่งหนึ่ง อ้างอิงสูตรการค้า ใช้ร่วมกับสารฆ่าแมลงอัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำ โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (น้ำ) จากนั้นสุ่มนับจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่รอดชีวิตหลังพ่นสาร ที่ 1, 3, 5 และ 7 วัน วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 ซ้ำ มี 7 กรรมวิธี ผลจากการทดลองพบว่าชันซอซัลปิโตรเลียม สูตร 1 และ สูตร 2 อัตราครึ่งหนึ่งอ้างอิงสูตรการค้าใช้ร่วมกับสารฆ่าแมลง imidacloprid อัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำ มีประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าโดยสามารถลดจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้สูงสุด และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือสามารถลดปริมาณประชากรเหลือเพียง 32.8 ± 12.0 และ 35.6 ± 3.1 เเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้สารฆ่าแมลงหรือชันซอซัลปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียว ส่วนน้ำมันปิโตรเลียมสูตรการค้า มีประสิทธิภาพน้อยในการกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยไม่มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุม

คำหลัก: น้ำมันปิโตรเลียม เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล สารฆ่าแมลง ข้าว

คำนำ

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown planthopper); *Nilaparvata lugens* (Stal): Delphacidae เป็นแมลงจำพวกปากดูดที่มีปัญหามากในเรื่องการป้องกันกำจัด เนื่องจากแมลงสามารถสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้หลายชนิด นับว่าเป็นแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญที่สุดในกระบวนการปลูกข้าวของไทย ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายข้าวโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นข้าว ทำให้ข้าวเกิดอาการใบเหลืองแห้งคล้ายน้ำร้อนลวก ซึ่งทำให้ใบไหม้ที่เรียกว่า “hopper burn” นอกจากนี้ยังเป็นแมลงพาหะนำเชื้อไวรัสสาเหตุของโรคใบหงิกข้าวหรือที่เรียกว่า โรคจู๋ โดยทำให้ข้าวต้นเตี้ย แคระแกร็น ไม่ออกรวงหรือมีรวงแต่สั้น เป็นแมลงพาหะนำเชื้อมาโคพลาสมา สาเหตุของโรคเขียวเตี้ย ต้นข้าวที่เป็นโรคมักไม่ค่อยออกรวงหรือรวงลีบ บางครั้งอาจ

พบโรคนี้เกิดร่วมกับโรคใบหงิกด้วย ซึ่งทำความเสียหายอย่างกว้างขวางและรุนแรงแก่ผลผลิตข้าวของไทย (พิสุทธิ์, 2553) ปัจจุบันเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเกิดการระบาดอย่างรุนแรงในเอเชีย เช่น จีน เวียดนาม อินเดีย ฟิลิปปินส์ กัมพูชา ลาว มาเลเซีย และไทย สำหรับประเทศไทยมีประวัติการระบาดของแมลงชนิดนี้ในพื้นที่ปลูกข้าวมากกว่า 13 จังหวัด โดยเฉพาะในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศเป็นประจำทุกปีและยาวนาน บางครั้งมีพื้นที่เสียหายมาก ถึง 2-6 ล้านไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2544)

สำหรับวงจรชีวิตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ตัวเต็มวัยมีลำตัวสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลปนดำ มีรูปร่าง 2 ลักษณะ คือ ชนิดปีกยาว (macropterous form) และชนิดปีกสั้น (bracrypterous form) ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่เป็นกลุ่ม ส่วนใหญ่วางไข่ที่กาบใบข้าว หรือ

เส้นกลางใบ โดยวางไข่เป็นกลุ่ม เรียงแถวตามแนวตั้งฉากกับก้านใบข้าว บริเวณที่วางไข่จะมีรอยชำเป็นสีน้ำตาล ไข่มีลักษณะรูประสวยโค้ง คล้ายกล้วยหอม มีสีขาวขุ่น ตัวอ่อน (nymph) มี 5 วัย (instars) ระยะตัวอ่อน 16-17 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียชนิดปีกยาวมีขนาด 4-4.5 mm วางไข่ประมาณ 100 ฟอง เพศผู้มีขนาด 3.5-4 mm เพศเมียชนิดปีกสั้นวางไข่ประมาณ 300 ฟอง ตัวเต็มวัยมีชีวิตประมาณ 2 สัปดาห์ ในหนึ่งฤดูปลูกข้าวเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสามารถเพิ่มปริมาณได้ 2-3 อายุขัย (generation) (กรมการข้าว, 2554)

การใช้สารเคมีนับว่าเป็นวิธีการแรกที่ใช้เกษตรกรนำมาใช้ในการป้องกันกำจัด อีกทั้งมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง แต่การใช้สารเคมีจะส่งผลกระทบต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมโดยตรง รวมถึงแนวโน้มการเกิดความต้านทานต่อสารเคมีของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในประเทศไทยมีรายงานการสร้างความต้านทานของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อสารเคมีเริ่มเมื่อปี ค.ศ. 1970 โดย Pongprasert and Weerapat (1979) และพบว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลชนิด biotype-1 เท่านั้นที่พบทั่วไปในประเทศไทย แต่ต่อมาพบ biotype หลายชนิด โดยในปี ค.ศ. 1995 พบเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลถึง 4 biotype ซึ่งแต่ละ biotype สามารถเข้าทำลายข้าวได้แตกต่างกัน (Panda and Khush, 1995) กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชได้ทำการทดสอบหาสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยนำสารที่เคยแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าวซึ่งเกิดอย่างรุนแรงเมื่อประมาณเกือบสิบปีมาแล้ว มาทดสอบทั้งรูปแบบสารเดี่ยวที่เพิ่มอัตราการใช้แล้ว กับการผสมสาร 2 ชนิด ที่มี

กลไกการออกฤทธิ์แตกต่างกัน และผสมสารฆ่าแมลงกับสารเสริมประสิทธิภาพมาทำการทดสอบในสภาพรุนแรงเช่นปัจจุบัน (นวลศรี, 2553)

การนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้เพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลดังกล่าวจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุม ได้มีรายงานว่าน้ำมันปิโตรเลียมมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้มในระยะไข่และระยะตัวอ่อนได้ (ศรีจันทร์และคณะ, 2552) มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยหอยหลังเต่าในระยะตัวอ่อนที่ 2 และ 3 ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (จริยาและวิบูลย์, 2544) และยังมีประสิทธิภาพในการลดการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันผลไม้ในพริกได้ (สมศักดิ์, 2552) โดยปัจจุบันได้มีการนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงในเชิงพาณิชย์แล้ว แต่มีราคาค่อนข้างแพงและเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาประสิทธิภาพและอัตราที่เหมาะสมของน้ำมันปิโตรเลียมที่พัฒนาโดยคนไทย (ชั้นชอยล์ปิโตรเลียม) ซึ่งมีราคาถูก ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ซึ่งจะสามารนำไปใช้ในแปลงเกษตรกรได้อย่างแท้จริง เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกรและผู้บริโภค ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สุขภาพอนามัย และสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเลี้ยงและขยายพันธุ์เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

ปลูกข้าวพันธุ์ กข21 ในกระถาง (Figure 1 A) และคลุมด้วยมุ้งตาข่ายขนาด 2x2 เมตร ปลอยตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่เก็บจากแปลงข้าวเกษตรกร จังหวัดปทุมธานี ทำการ

เลี้ยงในมุ้งตาข่ายดังกล่าวเพื่อเพิ่มปริมาณ

2. การทดสอบประสิทธิภาพในโรงเรือนปฏิบัติการ

ใช้ต้นกล้าข้าวพทุมธานี 1 อายุ 1 เดือน ที่เพาะเลี้ยงในกระถางคลุมด้วยกรงทดสอบตาข่าย ขนาด $0.4 \times 0.8 \times 1$ เมตร (Figure 1 B) ปลอ่ยตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จำนวน 50 ตัวต่อกรงทดสอบ หลังจากนั้น 20 วัน สุ่มนับจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แล้วพ่นสารตามแผนการทดลองต่างๆ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 ซ้ำ มี 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. กลุ่มควบคุม (น้ำ)
2. สารฆ่าแมลง imidacloprid ตามอัตราคำแนะนำ
3. น้ำมันปิโตรเลียม 1 (สูตรการค้า) ตามอัตราคำแนะนำ
4. ชันชอยล์ปิโตรเลียม สูตร 1 (สูตรที่พัฒนา) อัตราอ้างอิงสูตรการค้า

5. ชันชอยล์ปิโตรเลียม สูตร 2 (สูตรที่พัฒนา) อัตราอ้างอิงสูตรการค้า

6. ชันชอยล์ปิโตรเลียม สูตร 1 อัตราที่หนึ่งอ้างอิงสูตรการค้า + สารฆ่าแมลง imidacloprid อัตราที่หนึ่งตามคำแนะนำ

7. ชันชอยล์ปิโตรเลียม สูตร 2 อัตราที่หนึ่งอ้างอิงสูตรการค้า + สารฆ่าแมลง imidacloprid อัตราที่หนึ่งตามคำแนะนำ

จากนั้น สุ่มนับจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่รอดชีวิตหลังการพ่นสาร ที่ 1, 3, 5 และ 7 วัน

3. การหาความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ย

ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (statistical analysis system) โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการ DMRT (Duncan's multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



Figure 1 A: Mass rearing of brown planthopper (BPH), *Nilaparvata lugens* (Stal) in the insectary, B: Test cage of BPH.

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการพ่นสารเคมีชนิดต่างๆ ได้แก่ กลุ่มควบคุม (น้ำ) สารฆ่าแมลง (imidacloprid) ตามอัตราคำแนะนำ) น้ำมันปิโตรเลียม (สูตรการค้า) ตามอัตราคำแนะนำ น้ำมันปิโตรเลียม สูตร 1 และ 2 (สูตรที่พัฒนาอัตราอ้างอิงสูตรการค้า) และน้ำมันปิโตรเลียม สูตร 1 และสูตร 2 อัตราครึ่งหนึ่งอ้างอิงสูตรการค้า + สารฆ่าแมลง (imidacloprid) อัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำ ลงบนต้นกล้าข้าวปทุมธานี 1 อายุ 1 เดือน ที่เพาะเลี้ยงในกระถางคลุมด้วยกรงทดสอบตาข่าย และมีเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ประมาณ 50 ตัวต่อกรงทดสอบ จากนั้นสูมนับจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลก่อนการพ่นสาร และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่รอดชีวิตหลังการพ่นสาร ที่ 1, 3, 5 และ 7 วัน พบว่าน้ำมันปิโตรเลียม สูตร 1 อัตราครึ่งหนึ่งอ้างอิงสูตรการค้า + สารฆ่าแมลงอัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำ มีประสิทธิภาพ

ในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลหรือในรูปแบบการลดจำนวนประชากรได้สูงสุด คือสามารถลดปริมาณประชากรเหลือเพียง 32.8±12.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชั้นชอยล์ปิโตรเลียมสูตร 2 อัตราครึ่งหนึ่งอ้างอิงสูตรการค้า + สารฆ่าแมลงอัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำ มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล คือสามารถลดประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเหลือเพียง 35.6±3.1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้สารฆ่าแมลงหรือชั้นชอยล์ปิโตรเลียมสูตร 1 และสูตร 2 เพียงอย่างเดียว คือสามารถลดประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเหลือ 64.7±7.9 และ 64.3±14.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนน้ำมันปิโตรเลียม (สูตรการค้า) มีประสิทธิภาพต่ำในการกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล คือสามารถลดประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเหลือ 80.2±14.8 เปอร์เซ็นต์ ที่ 7 วัน (Table 1, Figure 2)

Table 1 Average percentages of survived brown planthopper (BPH); *Nilaparvata lugens* (Stal) caused by various treatments at 1, 3, 5 and 7 days.

Treatment	Percentages of survived BPH (Means SD) ^{1/}				
	0 day	1 day	3 days	5 days	7 days
Control (water)	100.0±0.0B	104.5±5.9 aB	115.8±13.2 aA	119.4±17.4aA	119.9±10.6aA
Insecticide	100.0±0.0A	99.4±10.5aA	78.4±10.6 dB	78.4±18.8bcB	62.2±18.5cC
Petroleum oil (commercial)	100.0±0.0A	102.7±10.2aA	102.2±15.9abA	94.9±16.8bA	80.2±14.8bC
Sunsoil					
Petroleum formula I	100.0±0.0A	98.3±5.6aA	96.1±16.0bcA	71.1±11.8cdB	64.7±7.9cB
Sunsoil					
Petroleum formula II	100.0±0.0A	97.6±4.5aA	93.9±10.7bcA	79.6±7.8bcB	64.3±14.0cC
Sunsoil					

Treatment	Percentages of survived BPH (Means SD) ^{1/}				
	0 day	1 day	3 days	5 days	7 days
Sunsoil Petroleum I + Insecticide	100.0±0.0A	97.1±10.4aA	73.9±16.7dB	56.3±15.3dC	32.8±12.0dD
Sunsoil Petroleum II + Insecticide	100.0±0.0A	99.1±3.6aA	82.7±5.9cdB	70.1±11.1cdC	35.6±3.1dD

^{1/} Means in row followed by the same capital letter and mean in column followed by the same common letter were not significantly different ($P=0.05$) according to DMRT.

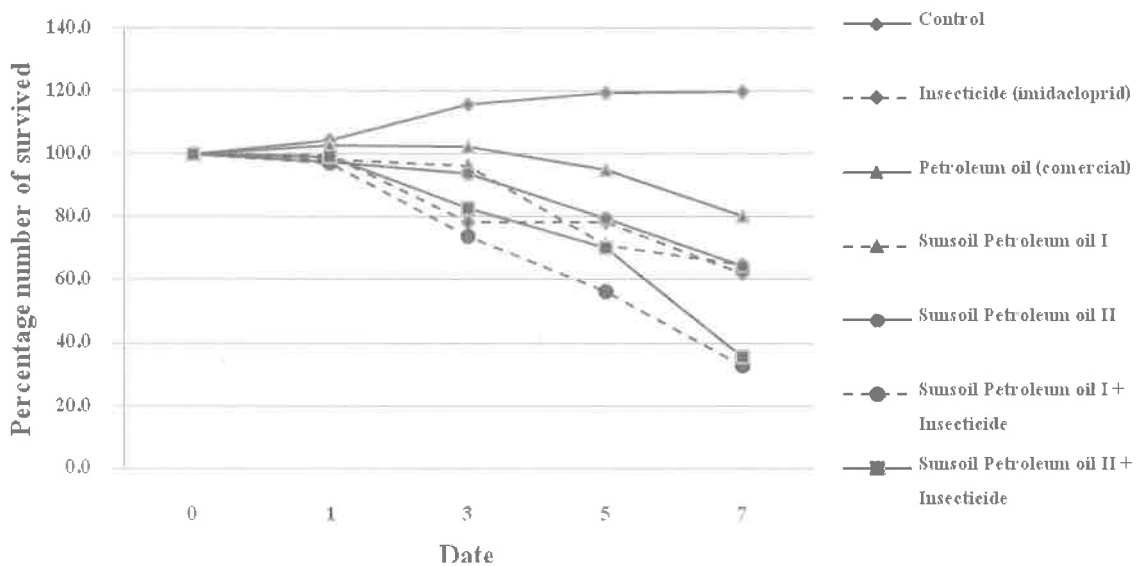


Figure 2 Percent survival of brown planthopper (BPH); *Nilaparvata lugens* (Stal) caused by various treatments.

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดสอบประสิทธิภาพการของชันชอยล์ปีโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในโรงเรือนปฏิบัติการ พบว่าชันชอยล์ปีโตรเลียมทั้งสูตร 1 และสูตร 2 อัตราทั้งหมด อ่างอิงสูตรการค้าใช้ร่วมกับสารฆ่าแมลง

(imidacloprid) อัตราทั้งหมดตามคำแนะนำ มีประสิทธิภาพในการฆ่าหรือลดจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสูงสุด โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกัน คือสามารถลดปริมาณประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ 64.5-67.2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้สาร

ฆ่าแมลงหรือซันซอยล์ปีโตรเลียมเพียงอย่างเดียว ส่วนน้ำมันปีโตรเลียมสูตรการค้า มีประสิทธิภาพน้อยในการกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล การฉีดพ่นสารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียวไม่สามารถควบคุมประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้เลย อีกทั้งยังมีค่าแนวโน้มไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่มีการใช้สารเคมี นั้นแสดงให้เห็นถึงปรากฏการณ์การดื้อสารฆ่าแมลงเป็นอย่างมาก ในแมลงกลุ่มนี้ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Pongprasert and Weerapat (1997) และ Thanysiriwat et al. (2009) ที่พบว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในเขตภาคกลางของประเทศไทยมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงสูงมาก จากการทดลองพบว่าน้ำมันปีโตรเลียมที่มีจำหน่ายทางการค้าสามารถลดประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น แต่เป็นที่น่าสนใจว่าซัลซอยล์ปีโตรเลียมทั้งสูตร 1 และสูตร 2 มีประสิทธิภาพมากกว่า คือสามารถควบคุมเพลี้ยกระโดดได้มากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และเมื่อใช้ปริมาณกึ่งหนึ่งของอัตราคำแนะนำผสมกับสารฆ่าแมลงอัตรากึ่งหนึ่งของอัตราคำแนะนำ แล้วสามารถควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้มากกว่า 64.5 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 7 วัน ซึ่งแสดงว่าให้เห็นว่าซันซอยล์ปีโตรเลียมที่ผลิตขึ้นมาใหม่นี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าน้ำมันปีโตรเลียมสูตรการค้าทั่วไป นอกจากนี้หากมีการฉีดพ่นซ้ำภายใน 3-4 วัน น่าจะสามารถลดปริมาณหรือควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลให้อยู่ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจได้ ซึ่งอาจเทียบเคียงได้กับการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่เกษตรกรนิยมใช้มาผสมกัน 2-3 ชนิด ร่วมกับสารจับใบ แม้จะพบว่าประสิทธิภาพใน

การควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แต่การใช้ซัลซอยล์ปีโตรเลียมจะปลอดภัยกว่าและอาจจะประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนโดยโครงการสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย (Industrial Technology Assistance Program: iTAP) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และบริษัทชินสยาม จำกัด

เอกสารอ้างอิง

- กรมการข้าว. 2554. องค์ความรู้เรื่องข้าว. กรมการข้าว, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. [สืบค้น]:http://www.brrd.in.th/rkb/data_005/rice_xx2-05_bug02.html. สืบค้นเมื่อ มิถุนายน 2554.
- กรมวิชาการเกษตร. 2544. รายงานผลการค้นคว้าวิจัย การป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล.กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวและธัญพืชเมืองหนาว, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- จรรยา วิสิทธิ์พานิช และวิบุรย์ ไชยมงคล. 2544. เพลี้ยหอยหลังเต่า (*Drepanococcus chiton*; Homoptera, Coccidae) ศัตรูสำคัญของลำไยนอกฤดู และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการป้องกัน กำจัด. หน้า 94, ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 1 วันที่ 11-13 กรกฎาคม 2544, กรุงเทพฯ.

- นวลศรี โขตินันท์. 2553. การจัดการเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างยั่งยืน. จดหมายข่าวผลิใบ ก้าวใหม่การวิจัยและพัฒนาการเกษตร. 13 (3): 13-15.
- พิสุทธิ เอกอำนาจ. 2553. โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 3 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม). บริษัทอมรินทร์บุ๊คเซ็นเตอร์ จำกัด. 592 หน้า.
- ศรีจันทร์ ศรีจันทร์, บุษบง มั่นมั่นคง และศรุต สุทธิอารมณ. 2552. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและสารสกัดธรรมชาติกับศัตรูที่สำคัญในส้มเขียวหวาน. หน้า 47-86. ใน: รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2551 เล่มที่ 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2552. ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา น้ำมันปิโตรเลียม และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้และผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในพริก. หน้า 267-280. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่ 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Panda, N. and G. S. Khush. 1995. Host Plant Resistant to Insects. Cub International, U.K. 431 p.
- Pongprasert, S. and P. Weerapat. 1979. Varietal resistance to the brown planthopper in Thailand. pp. 273-282. In : Brown Planthopper: threat to production in Asia. The International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna, Philippines.
- Thanysiriwat, T., P. Pattwatang and E. R. Angeles. 2009. New biotypes of brown planthopper in Thailand. pp. 386-389. In : Annual Report (B.E.2552) Bureau of Rice Research and Development.

ประสิทธิภาพของสารดูดซับออกซิเจนในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในบรรจุภัณฑ์
 Efficiency of oxygen absorber in Packaging for Controlling
 Stored Insect Pests of Sesame

ภาวิณี นูชนะภัย^{1/} ดวงสมร สุทธิสุทธิ^{1/} และ ศรุตา สิทธิไชยากุล^{1/}
 Pavinee Noochanapai^{1/} Duangsamorn Suthisut^{1/} and Saruta Sithichiyakul^{1/}

Abstract

The efficiency of oxygen absorber (100 and 200 ml) in plastic bag (PET/ CPP, KOP/ CPP and NY/LLDPE) was investigated against all stages of the three-major stored grain insects: *Tribolium castaneum* (Herbst), *Oryzaephilus mercator* Fauvel, and *Corcyra cephalonica* (Stainton) in laboratory from 2007-2009. Five hundred grams of sesame seed destroyed by these insects and oxygen absorber as treatment were put into each type of plastic bags. However, oxygen absorber was not put in the plastic bag as the control. The plastic bags were then sealed and kept at room temperature. Percentage of adult emergence and percentage of mortality were checked after one, two, three, and four weeks. The results showed that the plastic bag and oxygen absorber caused 100% mortality to all insects after 1 week exposure.

Key words : oxygen absorber, insect stored sesame , packaging

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของสารดูดซับออกซิเจนในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรู โดยใส่สารดูดซับออกซิเจนอัตรา 100 และ 200 มิลลิลิตร ในถุงพลาสติก PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/LLDPE ที่บรรจุเมล็ดงาปริมาณ 500 กรัม ในการกำจัด ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัยของมอดแป้ง; *Tribolium castaneum* (Herbst) มอดพื้นเลื้อย; *Oryzaephilus mercator* Fauvel และผีเสื้อข้าวสาร; *Corcyra cephalonica* (Stainton) ศึกษาในห้องปฏิบัติการระหว่างปี 2550-2552 ทำการทดลองโดยใส่ทุกระยะการเติบโตของแมลงลงในถุงพลาสติก ทั้ง 3 ชนิด พร้อมกับทำการฉีก

^{1/} สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Post-harvest and Products Processing Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

ปิดปากถุงพลาสติกให้สนิท และการผนึกปิดปากถุงเพียงอย่างเดียวโดยไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจน ตรวจสอบอัตราการตายของแมลงทุกระยะการเติบโตที่ระยะเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์หลังการทดลอง โดยตรวจสอบในระยะเป็นตัวเต็มวัย เปรียบเทียบจากกรรมวิธีควบคุมที่เสี่ยงในขวดแก้ว ผลการทดลองพบว่า ถุงพลาสติกชนิด PET/PP, KOP/PP และ NY/LLDPE ที่ใส่สารดูดซับออกซิเจนอัตรา 100 และ 200 มิลลิลิตร สามารถกำจัดทุกระยะการเติบโตของ มอดแป้ง มอดพื้นเลื้อย และ ฝีเสื้อข้าวสารได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะเวลา 1 สัปดาห์หลังการทดลอง

คำหลัก : สารดูดซับออกซิเจน แมลงศัตรูโรงในโรงเก็บ บรรจุภัณฑ์

คำนำ

งามีชื่อภาษาอังกฤษว่า sesame ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sesamum indicum* L. อยู่ในวงศ์ Pedaliaceae เป็นพืชไร่ น้ำมันที่มีศักยภาพและมีแนวโน้มทวีความสำคัญขึ้นทุกปี ในเมล็ดงามีน้ำมันที่มีคุณภาพสูง เพราะมีสารกันหืนธรรมชาติ (antioxidants) สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมด้านอาหาร และเวชภัณฑ์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ในเมล็ดงายังประกอบด้วย แร่ธาตุที่สำคัญ ได้แก่ แคลเซียม เหล็ก ไอโอดีน สังกะสีและฟอสฟอรัส มีโปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามินอี และสารประกอบ lignan สูง ได้แก่ เซซามิน (sesamin) และเซซาโมลิน (sesamol) ซึ่งมีคุณสมบัติต้านทานการเกิดออกซิเดชัน และสาร lignan ช่วยชะลอความแก่ ลดคอเลสเตอรอล และช่วยให้การหมุนเวียนโลหิตดี จึงเหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้เป็นอาหารเพื่อสุขภาพ (นิรนาม, 2546; วาสนา, 2548) หลังการเก็บเกี่ยวงา และช่วงการเก็บรักษามักจะมีปัญหาแมลงเข้าทำลายได้แก่มอดพื้นเลื้อย; *Oryzaephilus mercator* Fauvel มอดแป้ง; *Tribolium castaneum* (Herbst) และฝีเสื้อข้าวสาร; *Corcyra cephalonica* (Stainton) แมลงเหล่านี้นอกจากจะก่อความเสียหายแก่ผลผลิตงาแล้ว ยังทำลายคุณภาพของงา

ทำให้เกิดกลิ่นเหม็น แมลงบางชนิดักไยทำให้เมล็ดงาจับกันเป็นก้อนส่งผลให้เมล็ดงาไม่เป็นที่ต้องการของตลาด (พรทิพย์ และคณะ, 2532) การกำจัดแมลงในผลิตผลเกษตรโดยไม่ใช้สารเคมีมีหลายวิธีเช่น การใช้ความร้อน ความเย็น ศัตรูธรรมชาติ จุลินทรีย์ สารธรรมชาติ รังสี และการลดปริมาณก๊าซออกซิเจน วิธีการเหล่านี้มีประสิทธิภาพที่แตกต่างกันไป (พรทิพย์ และคณะ, 2551) บรรจุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติลดการไหลผ่านของก๊าซ และความชื้นมีหลายชนิด แต่ละบรรจุภัณฑ์จะใช้ชนิดพลาสติกที่แตกต่างกันมาผสมหลายชั้น บรรจุภัณฑ์ที่นำมาใช้ในการทดลองในครั้งนี้เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติในการสกัดกั้นการไหลผ่านของออกซิเจนเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ ซึ่งจะต้องใช้ร่วมกับสารดูดซับออกซิเจนในการกำจัดแมลง สารดูดซับออกซิเจน (Oxygen Absorber) เป็นสารที่ได้ผ่านการรับรองและขึ้นทะเบียนจากคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขว่าปลอดภัยที่จะใช้ร่วมกับอาหารได้ ประโยชน์ของสารดูดซับออกซิเจนคือ ป้องกันการเกิดเชื้อรา การเข้าทำลายของแมลง การเปลี่ยนสีของเมล็ด รักษาคุณค่าทางอาหาร และความสด ป้องกันการเกิดกลิ่น การเลือกใช้สารดูดซับ

ออกซิเจนในการป้องกันกำจัดแมลงเนื่องจากสามารถที่จะลดระดับออกซิเจนให้คงที่อยู่ได้ที่ระดับ 0.01 เปอร์เซ็นต์ ตลอดอายุการเก็บรักษา (Sayer, 1991) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาประสิทธิภาพของสารดูดซับออกซิเจน เพื่อได้คำแนะนำที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงานในบรรจุภัณฑ์

อุปกรณ์และวิธีการ

1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี และมี 1 กรรมวิธีควบคุม
 กรรมวิธีที่ 1 ใส่แมลงในถุงพลาสติก PET/PP + สารดูดซับออกซิเจน 100 มิลลิลิตร ผนึกปิดปากถุง
 กรรมวิธีที่ 2 ใส่แมลงในถุงพลาสติก PET/PP + สารดูดซับออกซิเจน 200 มิลลิลิตร ผนึกปิดปากถุง
 กรรมวิธีที่ 3 ใส่แมลงในถุงพลาสติก PET/PP ผนึกปิดปากถุง
 กรรมวิธีที่ 4 ใส่แมลงในถุงพลาสติก KOP/PP + สารดูดซับออกซิเจน 100 มิลลิลิตร ผนึกปิดปากถุง
 กรรมวิธีที่ 5 ใส่แมลงในถุงพลาสติก KOP/PP + สารดูดซับออกซิเจน 200 มิลลิลิตร ผนึกปิดปากถุง
 กรรมวิธีที่ 6 ใส่แมลงในถุงพลาสติก KOP/PP ผนึกปิดปากถุง
 กรรมวิธีที่ 7 ใส่แมลงในถุงลามิเนต NY/LLDPE + สารดูดซับออกซิเจน 100 มิลลิลิตร ผนึกปิดปากถุง
 กรรมวิธีที่ 8 ใส่แมลงในถุงลามิเนต NY/LLDPE + สารดูดซับออกซิเจน 200 มิลลิลิตร ผนึกปิดปากถุง

กรรมวิธีที่ 9 ใส่แมลงในถุงลามิเนต NY/LLDPE ผนึกปิดปากถุง

กรรมวิธีที่ 10 กรรมวิธีควบคุม เลี้ยงแมลงในขวดแก้ว

ทำการทดลองกับ มอดฟีนเลื่อย มอดแปง และผีเสื้อข้าวสารในระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย

2. วิธีการเตรียมแมลงในขวดทดลอง

2.1 มอดฟีนเลื่อย

2.1.1 ระยะไข่ ระยะหนอน และ ระยะดักแด้ นำตัวเต็มวัยของมอดฟีนเลื่อยมาใส่ในขวดแก้วที่บรรจุเมล็ดงาปริมาณ 50 กรัมโดยใส่ตัวเต็มวัยของมอดฟีนเลื่อยจำนวน 50 ตัว / ขวด ปิดฝาขวดด้วยกระดาษขับและปล่อยทิ้งไว้ 2 วัน จากนั้นทำการคัดแยกตัวเต็มวัยออกจนหมดจะได้ระยะไข่ ส่วนระยะหนอน ปล่อยทิ้งไว้ 10 วัน และระยะดักแด้ 25 วัน

2.1.2 ระยะตัวเต็มวัย นำตัวเต็มวัยจำนวน 500 ตัวใส่ในขวดแก้วที่บรรจุเมล็ดงา 300 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษขับทิ้งไว้เป็นเวลา 2 วัน จากนั้นนำแต่ละขวดมาคัดแยกเอาตัวเต็มวัยออกจนหมด แล้วปิดฝาขวดด้วยกระดาษขับ นำขวดที่ได้ไปเก็บไว้ในห้องเลี้ยงแมลงเป็นระยะเวลา 30 วัน ก็จะเป็นระยะตัวเต็มวัยพร้อมที่จะนำไปทดลอง

2.2 มอดแปง

2.2.1 ระยะไข่ นำตัวเต็มวัยของมอดแปงจำนวน 50 ตัวมาใส่ในขวดแก้วที่บรรจุเมล็ดงาปริมาณ 50 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษขับและปล่อยทิ้งไว้ 2 วัน จากนั้นทำการคัดแยกตัวเต็มวัยออกจนหมด จะได้ไข่ของมอดแปงที่จะใช้ในการทดลอง

2.2.2 ระยะเวลา ระยะเวลาตัดแต่ง และ ระยะเวลาตัวเต็มวัย นำตัวเต็มวัยของมอดแบ่งจำนวน 400 ตัวใส่ในขวดแก้วที่บรรจุเมล็ดงา 300 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับทิ้งไว้เป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นนำแต่ละขวดมาตัดแยกเอาตัวเต็มวัย ออกจนหมด แล้วปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับนำ ขวดที่ได้ไปเก็บไว้ในห้องเลี้ยงแมลงเป็นระยะเวลา 19 วัน ก็จะเป็นระยะหนอน 40 วัน ก็จะเป็นระยะดักแด้ และ 50 วัน เป็นระยะตัวเต็มวัย พร้อมทั้งจะนำไปทดลอง

2.3 ผีเสื้อข้าวสาร

2.3.1 ระยะไข่ ระยะหนอน และระยะดักแด้ นำตัวเต็มวัยของผีเสื้อข้าวสารจำนวน 50 ตัวมาใส่ในขวดแก้วที่บรรจุเมล็ดงาปริมาณ 300 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับและปล่อยทิ้งไว้ 2 วัน จากนั้นทำการตัดแยกตัวเต็มวัยออกจนหมดจะได้ไข่ของผีเสื้อข้าวสาร ส่วนระยะหนอน และระยะดักแด้ปล่อยทิ้งไว้ 25 วัน และ 45 วัน ตามลำดับ

3. วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของสารดูดซับออกซิเจนในการป้องกันกำจัดแมลง

3.1 การป้องกันกำจัดมอดพื้นเลี้ยง

3.1.1 ระยะไข่ ระยะหนอน และ ระยะดักแด้ นำถุงพลาสติก PET/PP, KOP/PP และ NY/LLDPE ที่บรรจุเมล็ดงาแดงปริมาณ 500 กรัม/ถุง หลังจากนั้นนำแมลงในระยะไข่ ระยะหนอน และ ระยะดักแด้ ที่เตรียมไว้ในข้อ 2.1.1 มาใส่ในถุงทดสอบทุกถุง พร้อมกับใส่สารดูดซับออกซิเจนอัตรา 100 มิลลิลิตร ผนึกปิดปากถุง ใส่สารดูดซับออกซิเจนอัตรา 200 มิลลิลิตร ผนึกปิดปากถุง และกรรมวิธีผนึกปิดปากถุงโดยไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจน จากนั้นนำถุงพลาสติกทั้งหมดเก็บไว้ในห้องเลี้ยงแมลง

เพื่อรอการตรวจสอบ โดยทำการตรวจสอบใน ระยะตัวเต็มวัยเมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

3.1.2 ระยะตัวเต็มวัย คัดแยกตัวเต็มวัยที่ได้เตรียมเอาไว้ในข้อ 2.1.2 ทำการทดสอบชนิดของบรรจุภัณฑ์เช่นเดียวกันข้อ 3.1.1 โดยใส่มอดพื้นเลี้ยงจำนวน 50 ตัว / ถุง ทำการตรวจสอบอัตราการตายเมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

3.2 การป้องกันกำจัดมอดแบ่ง

3.2.1 ระยะไข่ ทำการทดสอบเช่นเดียวกันกับข้อ 3.1.1

3.2.2 ระยะหนอน ระยะดักแด้ และ ระยะตัวเต็มวัย นำทั้ง 3 ระยะการเติบโตของมอดแบ่งที่ได้เตรียมไว้ในข้อ 2.2.2 มาทำการทดสอบชนิดของบรรจุภัณฑ์เช่นเดียวกันกับข้อ 3.2.1 โดยใส่ในแต่ละระยะการเติบโตจำนวน 50 ตัว / ถุง

3.3 การป้องกันกำจัดผีเสื้อข้าวสาร

3.3.1 ระยะไข่ ระยะหนอน และระยะดักแด้ นำทั้ง 3 ระยะการเติบโตของผีเสื้อข้าวสารที่เตรียมไว้ในข้อ 2.3.1 มาทำการทดสอบชนิดของบรรจุภัณฑ์เช่นเดียวกันกับข้อ 3.2.2

4. การบันทึกข้อมูล

ทำการตรวจนับตัวเต็มวัยของทุกกรรมวิธี หลังการใส่แมลงเป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ โดยทำการตรวจสอบในระยะเวลาตัวเต็มวัย ในทุกระยะการเติบโตของ มอดพื้นเลี้ยง มอดแบ่ง และผีเสื้อข้าวสาร เปรียบเทียบกับแมลงตัวเต็มวัยในกรรมวิธีควบคุม

4.1 ขั้นตอนการตรวจนับแมลง

4.1.1. ระยะไข่ ระยะหนอน และ ระยะดักแด้ ของมอดพื้นเลี้ยง มอดแบ่ง และผีเสื้อ

ข้าวสาร นำแต่ละครรณวิธี ในระยะเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์หลังการทดลองมาเปิดปากถุง แล้วนำเมล็ดงาในถุงมาเทใส่ในขวดแก้ว ปิดปากขวดด้วยกระดาษซับ นำขวดที่ได้ไปเลี้ยงในห้องเลี้ยงแมลงจนเป็นระยะตัวเต็มวัย โดยตรวจสอบการเป็นตัวเต็มวัยจากกรรมวิธีควบคุม จากนั้นทำการตรวจนับอัตราการตายของทุกกรรมวิธี พร้อมกับบันทึกข้อมูลอัตราการตาย และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

4.1.2 ระยะตัวเต็มวัย ของมอดพื้นเลื้อยมอดแป้ง และผีเสื้อข้าวสาร นำแต่ละครรณวิธี ในระยะเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์หลังการทดลองมาเปิดปากถุง จากนั้นทำการตรวจนับอัตราการตายของทุกกรรมวิธี พร้อมกับบันทึกข้อมูลอัตราการตาย และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารดูดซับออกซิเจนในการป้องกันกำจัดมอดพื้นเลื้อย

จากผลการทดลองพบว่าถุงพลาสติก PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/ LLDPE ที่ใส่สารดูดซับออกซิเจน ชนิดละ 2 อัตราคือ 100 และ 200 มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพในการทำลายระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัยได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 1 สัปดาห์หลังการทดลอง และมีอัตราการตายแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจน ซึ่งถุงพลาสติก PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/ LLDPE ในกรรมวิธีที่ไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจน (กรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 6 และกรรมวิธีที่ 9) ไข่ของมอดพื้นเลื้อยสามารถฟักเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้ในทุก

สัปดาห์หลังทำการทดลอง และมีอัตราการตายแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ เช่นเดียวกันกับในระยะดักแด้ ของมอดพื้นเลื้อยที่ดักแด้สามารถฟักและเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้ในทุกสัปดาห์หลังทำการทดลอง ส่วนในกรรมวิธีที่ไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจนมีระยะหนอนเพียงระยะเดียวที่มีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 1 สัปดาห์ ส่วนในระยะตัวเต็มวัยพบว่า มีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 2 (Table 1 Table 2 และ Table 3)

จากผลการทดลองในมอดพื้นเลื้อยพบว่าในระยะไข่ ระยะหนอน และระยะดักแด้ และตัวเต็มวัยไม่สามารถเจริญเติบโตและมีชีวิตอยู่ในถุงพลาสติก PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/ LLDPE ในกรรมวิธีที่ใส่สารดูดซับออกซิเจน แต่ในกรรมวิธีที่ไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจน ระยะไข่ของมอดพื้นเลื้อยสามารถเจริญและพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้ทั้ง 4 สัปดาห์หลังทำการทดลอง และในระยะดักแด้มีเพียงถุง NY/ LLDPE เท่านั้นที่มีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 4 แสดงให้เห็นว่าระยะไข่ และระยะดักแด้เป็นระยะการเติบโตที่สามารถทนต่อระดับออกซิเจนที่ต่ำได้มากกว่าระยะการเติบโตอื่นๆ เพราะระยะไข่มีการพัฒนาอยู่ภายในเปลือกไข่ซึ่งใช้ก๊าซออกซิเจนน้อย และระยะดักแด้ก็เป็นระยะที่อยู่นิ่งกับที่ไม่เคลื่อนไหว และไม่มีการกินอาหาร จึงต้องการก๊าซออกซิเจนน้อยเช่นเดียวกัน และ Hyde *et al.* (1973) รายงานว่าปริมาณออกซิเจนที่ต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ ไม่สามารถทำให้แมลงมีชีวิตอยู่ในสภาพที่ปิดสนิท แสดงให้เห็นว่าในกรรมวิธีที่ไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจนมีปริมาณออกซิเจนมากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ จึงทำให้ระยะไข่ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัยของมอดพื้น

เสื่อยสามารถมีชีวิตอยู่ได้

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารดูดซับออกซิเจนในการป้องกันกำจัดมอดแป้ง

จากผลการทดลองพบว่าถุงพลาสติก PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/ LLDPE ร่วมกับการใส่สารดูดซับออกซิเจน ชนิดละ 2 อัตรา คือ 100 และ 200 มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพในการทำลาย ระยะเวลา ระยะเวลาหนอน ระยะเวลาดักแด้ และ ระยะเวลาตัวเต็มวัย ของมอดแป้งได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 1 สัปดาห์หลังการทดลอง โดยที่ไข่ของมอดแป้งไม่สามารถที่จะพัฒนาและเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ ส่วนถุงพลาสติก PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/ LLDPE ในกรรมวิธีที่ไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจน (กรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 6 และ กรรมวิธีที่ 9) พบว่ามีเพียง ระยะเวลาหนอน เท่านั้นที่มีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 1 สัปดาห์หลังทำการทดลองส่วนใน ระยะเวลา ระยะเวลาของมอดแป้งสามารถพักเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้ในทุกสัปดาห์หลังทำการทดลอง ในระยะดักแด้ ของมอดแป้งมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 2 และในทุกๆสัปดาห์หลังการทดลองของถุงทั้ง 3 ชนิด ดักแด้ของมอดแป้งมีอัตราการตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนใน ระยะเวลาตัวเต็มวัย ของมอดแป้งมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ในสัปดาห์ที่ 2 ในถุง KOP/ CPP และ ถุง NY/ LLDPE ส่วนถุง PET/ CPP มีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 3 (Table 4 Table 5 และ Table 6)

จากผลการทดลองในมอดแป้งพบว่าใน ระยะเวลา ระยะเวลาหนอน และระยะดักแด้ และตัวเต็มวัยไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ใน ถุงพลาสติก PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/ LLDPE ใน

กรรมวิธีที่ใส่สารดูดซับออกซิเจน ซึ่งตรงกับการรายงานของอรุณศรี และคณะ (2550) พบว่าวิธีการบรรจุข้าวในถุงลามิเนต โดยวิธีใส่สารดูดซับออกซิเจน สามารถทำลาย ระยะเวลา ระยะเวลาหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยของมอดแป้งได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์แรกของการทดลอง และผลการทดลองของ Tarr and Clingeleffer (2005) รายงานผลของสารดูดซับออกซิเจนกับของมอดแป้งในระยะเวลา ระยะเวลาหนอน และดักแด้ ในบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุผลไม้แห้ง 500 กรัมพบว่า สามารถกำจัดมอดแป้งทั้ง 3 ระยะการเติบโตได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วน Mereno *et al.* (1988) กล่าวว่า การเก็บเมล็ดในภาชนะบรรจุที่อากาศไม่สามารถผ่านเข้าภายในได้ ก็จะทำให้ปริมาณออกซิเจน แผลง เชื้อรา และอัตราการหายใจของเมล็ดไม่เกิดขึ้นด้วย แต่ในถุงพลาสติก PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/ LLDPE ในกรรมวิธีที่ไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจน ระยะตัวหนอนของมอดแป้งเป็นระยะที่อ่อนแอมากที่สุดโดยมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 1 สัปดาห์หลังทำการทดลอง รองลงมาได้แก่ระยะตัวเต็มวัย ส่วนในระยะเวลา ระยะเวลาดักแด้เป็นระยะการเติบโตที่ค่อนข้างทนทานจึงทำให้มอดแป้งบางส่วนสามารถเจริญเติบโตได้ในถุงพลาสติกที่ทำการทดสอบในกรรมวิธีที่ไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจน ซึ่งถุงพลาสติกนี้มีคุณสมบัติในการสกัดกั้นการไหลผ่านของก๊าซ แต่ก็ยังไม่สามารถกันได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และในระหว่างการปิดปากถุงนั้นก็ยังมีอากาศอยู่ภายในจึงทำให้บางระยะการเติบโตของแมลงสามารถมีชีวิตอยู่ได้ ซึ่ง Bailey (1965) และ Bailey and Banks (1974) รายงานว่าระดับออกซิเจน 4.5 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพปิดสนิทก็มีผลต่อการตายของแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร

แต่ไม่สารททำให้แมลงตายได้ 100 เปอร์เซ็นต์
คือแมลงบางส่วนอาจมีชีวิตอยู่รอดได้

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารดูดซับ ออกซิเจนในการป้องกันกำจัดผีเสื้อข้าวสาร

จากผลการทดลองพบว่าถุงพลาสติก PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/ LLDPE ร่วมกับการใส่สารดูดซับออกซิเจนทั้ง 2 อัตราคือ 100 และ 200 มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพในการทำลาย ระยะไข่ ระยะหนอน และ ระยะดักแด้ของผีเสื้อข้าวสารได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 1 สัปดาห์หลังการทดลอง โดยที่ไข่ของผีเสื้อข้าวสารไม่สามารถที่ฟักและเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจนมี ระยะหนอน และ ระยะดักแด้เท่านั้นที่มีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ใน 1 สัปดาห์หลังทำการทดลอง และใน ระยะไข่ ของผีเสื้อข้าวสาร ในสัปดาห์ที่ 3 ไข่ของผีเสื้อข้าวสารมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในถุงทั้ง 3 ชนิด (Table 7)

จากผลการทดลองในผีเสื้อข้าวสารพบว่าใน ระยะไข่ ระยะหนอน และระยะดักแด้ ไม่สามารถมีเจริญเติบโตและมีชีวิตอยู่ได้ใน ถุงพลาสติก PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/ LLDPE ในกรรมวิธีที่ใส่สารดูดซับออกซิเจนได้ และกรรมวิธีที่ไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจน ซึ่ง Oxley and Wichenden (1963) และ Banks (1979) รายงานว่าระดับออกซิเจนที่ต่ำ 2 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพปิดสนิททำให้แมลงในผลิตภัณฑ์เกษตรไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ ส่วนกรรมวิธีที่ใส่สารดูดซับออกซิเจนทั้ง 2 อัตรา มีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งตรงกับการรายงานของ อรุณศรี และคณะ (2550) ซึ่งได้ทดลองในข้าวกล้อง โดยบรรจุในถุงลามิเนต โดยวิธี Vacuum และใส่

สารดูดซับออกซิเจน ทำให้ทุกระยะการเติบโตของผีเสื้อข้าวสารตาย 100 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลอง

1. ถุงพลาสติกชนิด PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/ LLDPE ร่วมกับการใส่สารดูดซับออกซิเจนในอัตรา 100 มิลลิลิตร และ 200 มิลลิลิตร / เมล็ดงา 500 กรัม มีประสิทธิภาพในการกำจัด มอดพื้นเลื้อยมอดแป้ง และผีเสื้อข้าวสาร ทุกระยะการเติบโตของแมลงได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลา 1 สัปดาห์

2. ถุงพลาสติกชนิด PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/ LLDPE ที่ไม่ใส่สารดูดซับออกซิเจน สามารถกำจัดได้เฉพาะระยะหนอนของแมลงทั้ง 3 ชนิดเท่านั้นโดยที่มีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 1 สัปดาห์

3. การบรรจุเมล็ดงา 500 กรัมในถุงพลาสติกชนิด PET/ CPP, KOP/ CPP และ NY/ LLDPE ร่วมกับการใส่สารดูดซับออกซิเจนขนาด 100 มิลลิลิตร ก็สามารถทำให้เมล็ดงานั้นสะอาดปราศจากแมลง

เอกสารอ้างอิง

- นิรนาม. 2546. งาขาวเมล็ดโต. หนังสือพิมพ์ กสิกร ปีที่ 76 ฉบับที่ 4 เดือนกรกฎาคม- สิงหาคม 2546. หน้า 102-105.
- พรทิพย์ วิสารทานนท์, บุชรา พรหมสถิต และ โสภอารรณ มงคลธรรมากุล. 2532 การศึกษาชนิดและปริมาณแมลงศัตรูงาในโรงเก็บ. หน้า 99 - 107. ใน : รายงานการค้นคว้าวิจัยปี 2532. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

พรทิพย์ วิสารทานนท์, พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ใจทิพย์ อุไรชื่น, รังสิมา เก่งการพานิช, กรรณิการ์ เฟิงคัม, จิราภรณ์ ทองพันธ์, ดวงสมร สุทธิสุทธิ, ลักขณา ร่มเย็น, ภาวิณี หนูชนะภัย และ อัจฉรา เพชรโชติ. 2551. แมลงที่พบในผลิตผลเกษตรและการป้องกันกำจัด เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 170 หน้า.

วาสนา วงศ์ใหญ่. 2548. งา. ชุดความรู้ด้านเทคโนโลยีพันธุ์พืชไทย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 48 หน้า.

อรุณศรี วงษ์อุไร, พรทิพย์ วิสารทานนท์, ดวงสมร สุทธิสุทธิ, อรวรรณ จิตต์ธรรม, ภัทธีมา พุฒเพ็ง และ วารุณี ธนะแพสย์. 2550. การเก็บรักษาและควบคุมคุณภาพข้าวกล้องหอมมะลิในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ. หน้า 495-517. ใน: รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2550. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

Bailey, S.W. 1965. Air tight storage of grain; its effects on insect pests. IV. *Rhyzopertha dominica* (Fab.) and some other Coleoptera that infest stored grain. J. Stored prod. Res. 1: 2533

Bailey, S.W. and H.J. Banks .1974. The use of controlled atmospheres for the

stored of grain. Proc.First Int. working Conf. Stored Prod. Ent. Tech. paper No. 13, 23 p.

Banks, H.J. 1979. Recent advances in the use of modified atmosphere for stored products pest control. Proc.2nd Int. work. Conf. Stored Prod. Ent., Ibadan, Nigeria, Sept. 1978: 198-217.

Hyde, M.B., A.A. Baker, A.C. Ross and O. Lopez-Ceser. 1973. Airtight grain storage. FAO Agricultural service Bulletin No. 17, Food and agricultural Organization of the United nations, Rome, 77 p.

Moreno, E. C. Benavides and J. Ramirez. 1988. The influence of hermetic storage on the behaviour of maize seed germination. Seed Science and Technology. 16:427-434.

Oxley, T. A. and G. Wickenden. 1963. The effect of the restricted air supply on some insects which infest grain. Ann. Appl. Biol. 51:313-324.

Sayer, G.O. 1991. Packaged oxygen absorbers. Food Australia 43 : 484-485.

Tarr, C.R. and P.R. Clingeleffer .2005. Use of oxygen absorber for disinfestation of consumer packages of dried vine fruit and its effect on fruit colour. J. Stored prod. Res. 41 (2005) 77-89.

Table 1 Averaged percent mortalities at the egg stages of *Oryzaephilus mercator* after 1-4 weeks

Treatment	Averaged mortality (%) ^{1/}			
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4
1. PET/PPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
2. PET/PPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
3. PET/PPP	94.0 ab	94.0 a	98.8 a	91.6 b
4. KOP/PPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
5. KOP /PPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6. KOP /PPP	89.2 bc	79.7 c	83.3 c	79.7 c
7. NY/LLDPE + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
8. NY/LLDPE + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
9. NY/LLDPE	83.3 c	86.9 b	94.0 b	92.8 ab
10. (check)	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 d
CV (%)	4.99	4.73	3.15	4.65

^{1/} Average values in the same column followed by the same letters are not significantly different at 95 % level by DMRT

Table 2 Averaged percent mortalities of *Oryzaephilus mercator* pupae after 1- 4 weeks

Treatment	Average mortality (%) ^{1/}			
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4
1. PET/PPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
2. PET/PPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
3. PET/PPP	97.3 b	99.1 a	99.1 a	99.1 a
4. KOP/PPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
5. KOP /PPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6. KOP /PPP	99.1 ab	97.3 ad	97.3 a	97.3 d
7. NY/LLDPE + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
8. NY/LLDPE + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
9. NY/LLDPE	99.1 ab	95.5 b	96.4 a	100.0 a
10. (check)	0.0 c	0.0 c	0.0 b	0.0 c
CV (%)	1.20	1.80	2.03	0.53

^{1/} Average values in the same column followed by the same letters are not significantly different at 95 % level by DMRT

Table 3 Averaged percent mortalities of *Oryzaephilus mercator* adults after 1-4 weeks

Treatment	Averaged mortality (%) ^{1/}			
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4
1. PET/ CPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
2. PET/ CPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
3. PET/ CPP	98.0 ab	100.0 a	100.0 a	100.0 a
4. KOP/ CPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
5. KOP / CPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6. KOP / CPP	96.0 b	100.0 a	100.0 a	100.0 a
7. NY/LLDPE + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
8. NY/LLDPE + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
9. NY/LLDPE	98.6 ab	100.0 a	100.0 a	100.0 a
10. (check)	0.0 c	0.0 b	0.0 d	0.0 d
CV (%)	2.04	0.00	0.00	0.00

^{1/} Average values in the same column followed by the same letters are not significantly different at 95 % level by DMRT

Table 4 Averaged percent mortalities at the egg stage of *Tribolium castaneum* after 1-4 weeks

Treatment	Averaged mortality (%) ^{1/}			
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4
1. PET/ CPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
2. PET/ CPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
3. PET/ CPP	83.4 b	83.7 b	82.2 c	85.4 b
4. KOP/ CPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
5. KOP / CPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6. KOP / CPP	84.5 b	82.9 b	83.2 c	85.6 b
7. NY/LLDPE + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
8. NY/LLDPE + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
9. NY/LLDPE	86.6 b	85.8 b	88.0 b	86.1 b
10. (check)	0.0 c	0.0 c	0.0 d	0.0 c
CV (%)	2.61	3.04	2.91	1.21

^{1/} Average values in the same column followed by the same letters are not significantly different at 95 % level by DMRT

Table 5 Averaged percent mortalities of *Tribolium castaneum* pupae after 1-4 weeks

Treatment	Averaged mortality (%) ^{1/}			
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4
1. PET/ CPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
2. PET/ CPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
3. PET/ CPP	77.2 b	97.1 a	100.0 a	100.0 a
4. KOP/ CPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
5. KOP / CPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6. KOP / CPP	72.0 b	100.0 a	100.0 a	100.0 a
7. NY/LLDPE + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
8. NY/LLDPE + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
9. NY/LLDPE	85.6 ab	97.3 a	84.3 a	100.0 a
10. (check)	0.0 c	0.0 b	0.0 b	0.0 d
CV (%)	10.25	2.40	9.69	0.00

^{1/} Average values in the same column followed by the same letters are not significantly different at 95 % level by DMRT

Table 6 Averaged percent mortalities of *Tribolium castaneum* adults after 1-4 weeks

Treatment	Averaged mortality (%) ^{1/}			
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4
1. PET/ CPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
2. PET/ CPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
3. PET/ CPP	4.6 b	77.3 b	100.0 a	100.0 a
4. KOP/ CPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
5. KOP / CPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6. KOP / CPP	3.3 b	100.0 a	100.0 a	100.0 a
7. NY/LLDPE + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
8. NY/LLDPE + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
9. NY/LLDPE	3.3 b	100.0 a	100.0 a	100.0 a
10. (check)	0.0 c	0.0 c	0.0 d	0.0 d
CV (%)	2.53	2.31	0.00	0.00

^{1/} Average values in the same column followed by the same letters are not significantly different at 95 % level by DMRT

Table 7 Averaged percent mortalities at the egg stage of *Corcyra cephalonica* after 1-4 weeks

Treatment	Averaged mortality (%) ^{1/}			
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4
1. PET/ CPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
2. PET/ CPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
3. PET/ CPP	46.6 d	65.0 b	100.0 a	100.0 a
4. KOP/ CPP + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
5. KOP / CPP + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6. KOP / CPP	60.0 b	65.0 b	100.0 a	100.0 a
7. NY/LLDPE + O ₂ absorber 100 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
8. NY/LLDPE + O ₂ absorber 200 ml	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
9. NY/LLDPE	55.0 c	63.3 b	100.0 a	100.0 a
10. (check)	0.0 e	0.0 c	0.0 b	0.0 b
CV (%)	3.79	6.70	0.00	0.00

^{1/} Average values in the same column followed by the same letters are not significantly different at 95 % level by DMRT

การพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าตัวห้ำเพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี
Development of Culturing Method of Predatory Ladybeetle (Coleoptera:
Cocciniellidae) for Biological Control of Insect Pests

รจนา ไวยเจริญ^{1/} อัมพร วิโนทัย^{1/} และประภัสสร เขยคำแหง^{1/}
Rojana Waijaroen ^{1/} Amporn Winothai ^{1/} and Prapatsorn Chaykumhang ^{1/}

Abstract

To develop a mass rearing method of predatory beetles for biological control approach of insect pests, investigation and collection of predatory beetles were conducted from October 2008 to September 2010 in cassava fields which were mainly infested by the pink cassava mealybugs. More than 12 species of Cocciniellidae were found. *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius) was the most dominant species, followed by *Micraspis discolor* (Fabricius), *Brumoides suturalis* (Fabricius), *Scymnus rectoides* Sasaji, *Nephus ryuguus* (H.Kamiya) and *Cocciniella transversalis* Fabricius etc.

The experiment was undertaken on rearing methods of some predatory beetles in order to find the method and species which could be reared easily and continuously in mass in the laboratory. The result showed that *Nephus ryuguus* was the best species for mass rearing in the laboratory. *N. ryuguus*, *B. suturalis* and *S. rectoides* could complete their life cycles by feeding on Jack Beardsley mealybugs; *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller reared on pumpkin. However, only *N. ryuguus* was able to be reared continuously in the laboratory. *B. suturalis* was able to be reared for 3-4 generations, and *S. rectoides* for 1-2 generations. Pooled rearing method was considered to be the suitable method. About 20-40 *N. ryuguus* adults were put in the plastic container containing a pumpkin covered with *P. jackbeardsleyi*, and were left for mating and reproduction about 1 week. Then the adults were collected and put together with adults from other containers for the consequent mass rearing. The container of pumpkin from the above experiment was left in the laboratory for the development of *N. ryuguus* until emergence. 101-769 adults at an average of 218.59 adults per container were produced. The number of adult *N. ryuguus*

^{1/} กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Entomology and Zoology Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

were depended on the density of mealybug on the pumpkin. This method was convenient and gave the most cost-effective production and could be used to develop a systematic mass rearing of *N. ryuguus*.

Key words: biological control, natural enemies, predator mass rearing, predatory ladybeetle

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าตัวห้ำเพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมด้วงเต่าตัวห้ำจากแปลงมันสำปะหลังที่พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูเป็นหลัก ระหว่าง ตุลาคม 2551 ถึง กันยายน 2553 ผลการทดลอง พบด้วงเต่าตัวห้ำมากกว่า 12 ชนิด ชนิดที่พบมากที่สุด ได้แก่ ด้วงเต่าลายหยัก; *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius) รองลงมา ได้แก่ *Micraspis discolor* (Fabricius), *Brumoides suturalis* (Fabricius), *Scymnus rectoides* Sasaji, *Nephus ryuguus* (H.Kamiya) และ *Cocciniella transversalis* Fabricius เป็นต้น ชนิดที่เหลือพบได้บ้างเป็นบางแปลง ด้วงเต่า *N. ryuguus*, *B. suturalis* และ *S. rectoides* สามารถเลี้ยงจนครบวงจรชีวิตได้ด้วยเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา; *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller บนผลฟักทอง แต่มีเฉพาะ *N. ryuguus* ชนิดเดียวที่สามารถขยายพันธุ์เลี้ยงต่อเนื่องกันได้ แต่สำหรับ *B. suturalis* เลี้ยงได้ 3-4 รุ่น และ *S. rectoides* ได้ 1-2 รุ่น และจากการทดลองเลี้ยงด้วงเต่าชนิดต่างๆ เพื่อหาชนิดที่เลี้ยงง่ายสะดวกและสามารถเลี้ยงต่อเนื่องได้เป็นปริมาณมากในห้องปฏิบัติการพบว่า ด้วงเต่าลายนิฟัส; *Nephus ryuguus* เป็นชนิดที่มีศักยภาพที่จะเพาะเลี้ยงมากที่สุด ซึ่งวิธีการเลี้ยงที่เหมาะสมเป็นวิธีการเลี้ยงแบบรวมๆ โดยการใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *N. ryuguus* ลงไป 20-40 ตัวต่อฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง 1 ผล และเอาตัวเต็มวัยออกหลังจากนั้น 1 สัปดาห์ นำด้วงเต่ามารวมกัน นำไปใส่ฟักทองลูกต่อไป สามารถให้ผลผลิตตัวเต็มวัยด้วงเต่าได้จำนวน 101-769 ตัว เฉลี่ย 218.59 ตัวต่อผล ซึ่งถ้าหากเป็นผลที่มีเพลี้ยแป้งปริมาณมากพอ สามารถให้ผลผลิตตัวเต็มวัยด้วงเต่าได้มากที่สุดถึง 769 ตัว ซึ่งจะสะดวกและได้ผลผลิตด้วงเต่าได้คุ้มทุนมากที่สุด สามารถจะนำไปพัฒนาหาวิธีการเพาะเลี้ยงอย่างเป็นระบบ เพื่อผลิตขยายด้วงเต่าชนิดนี้

คำหลัก: การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี ศัตรูธรรมชาติ การผลิตตัวห้ำ ด้วงเต่าตัวห้ำ

คำนำ

ด้วงเต่า หรือด้วงเต่าลาย เป็นแมลงตัวห้ำที่สำคัญชนิดหนึ่งจัดอยู่ในอันดับ Coleoptera วงศ์ Coccinellidae ด้วงเต่าที่อยู่ในวงศ์นี้ส่วนใหญ่จะเป็นตัวห้ำ มีน้อยชนิดที่เป็นศัตรูพืช ด้วงเต่าที่สำรวจพบทั่วโลกมี 490 สกุล 4,200 ชนิด ในปี 2523 ประเทศไทยมีรายงานพบด้วงเต่าจำนวน 36 สกุล 75 ชนิด ในจำนวนนี้ 62 ชนิดเป็นแมลงที่มีประโยชน์ (สมหมาย, 2545) และบางชนิดมีศักยภาพที่จะนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ ทั้งนี้ประโยชน์ของด้วงเต่า คือ กินแมลงศัตรูพืชหลายชนิดเป็นอาหาร ได้แก่ ไข่ของผีเสื้อ เพลี้ยแป้ง หนอนขนาดเล็ก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย แมลงหีวขาว เพลี้ยจักจั่น และเพลี้ยอ่อนเป็นต้น (กุศล, 2550) อนึ่ง พิมลพร (2545) รายงานว่า ด้วงเต่าตัวห้ำเป็นแมลงตัวห้ำทั้งในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย สามารถทำลายศัตรูพืชได้หลายชนิด นอกจากจะกินแมลงศัตรูพืชเป็นอาหารแล้ว ในยามที่ขาดแคลนอาหารด้วงเต่าตัวห้ำสามารถกินน้ำหวานที่แมลงกลั่นออกมา (honeydew) น้ำหวานจาก ดอกไม้และเกสรดอกไม้ แต่อาหารจำพวกนี้ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตตามปกติได้ เพียงแต่ให้มี อายุอยู่ได้เท่านั้น ด้วงเต่าลายสามารถกินแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด แต่หากจะให้ด้วงเต่าตัวห้ำมีการเจริญที่ดีและขยายพันธุ์ได้ดีนั้น จะต้องได้กินแมลงศัตรูพืชเพียงบางชนิดเท่านั้นที่เป็นอาหารที่เหมาะสม การเลี้ยงด้วงเต่าลายห้ำ; *Menochilus sexmaculatus* (F.) ด้วย turnip aphid, cowpea aphid, sugarcane aphid และ giant weed aphid ได้อัตราการขยายพันธุ์สุทธิ 20.46, 461.07, 107.08 และ 35.42 ตามลำดับ (Roongfar, 1980) นอกจากความชอบอาหารที่แตกต่างกันแล้วยังมีปัจจัยอีก

หลายอย่างที่มีผลกระทบต่อชนิดอาหารที่กินแตกต่างกัน เช่น การมีอยู่ของเหยื่ออาหารชนิดอื่นในบริเวณเดียวกัน หรือการมีอยู่ร่วมกันของเหยื่ออาหารและพืชอาหารที่ด้วงเต่าสามารถกินได้ในกรณีที่พวก omnivorous (Harmon et al., 2000) ด้วงเต่าลายสามารถที่จะกินอาหารได้เกือบตลอดเวลาชั่วชีวิต เช่น *M. sexmaculata* เลี้ยงด้วย *Aphis craccivora* ในระยะหนอนและตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถกินได้เฉลี่ย 110.45 ± 4.04 และ $1,056.90 \pm 59.83$ ตัว ตามลำดับ ตลอดชีวิตสามารถกินได้เฉลี่ย $1,167.35 \pm 67.92$ ตัว (Roongfar, 1980)

Michaud et al. (2002) รายงานว่าชนิดอาหารของด้วงเต่าทุกชนิดที่พบในสวนส้มยังไม่ทราบแน่นอนทั้งหมด แต่มีบางชนิดที่ทราบชนิดของแมลงศัตรูพืชที่ด้วงเต่าชอบกิน ซึ่งจะเป็นแหล่งอาหารช่วยให้ด้วงเต่าสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ ซึ่งด้วงเต่าตัวห้ำทุกชนิดที่พบในสวนส้มช่วยควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีมีค่าแก่การอนุรักษ์และส่งเสริมให้เป็นที่รู้จักแก่เกษตรกรสวนส้มในมลรัฐฟลอริดา ในประเทศไทยได้สำรวจพบด้วงเต่าหลายชนิดกระจายอยู่ตามแปลงพืชต่าง ๆ ทั่วไป บางแห่งมีปริมาณมาก บางแห่งมีปริมาณน้อย ด้วงเต่าลายตัวห้ำที่พบในประเทศไทย บางชนิดมีแนวโน้มที่สามารถจะนำมาเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการได้ เช่น ด้วงเต่าลายกินเพลี้ยแป้ง *Cryptolaemus*, *Scymnus* และ *Nephus* ด้วงเต่าลายกินเพลี้ยหอย *Chilocorus* ด้วงเต่าลายกินเพลี้ยอ่อน *Coccinella*, *Coelophora*, *Menochilus* และ *Micraspis* ในอนาคตของการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี โอกาสที่จะทำการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณด้วงเต่าตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพสูง

บางชนิด และนำไปปล่อยเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช ย่อมมีโอกาสที่จะประสบผลสำเร็จ ถ้ามีการใช้ สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเท่าที่จำเป็น และใช้สารฆ่าแมลงชนิดเฉพาะเจาะจง (selective insecticides) มากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้ จะ เป็นการช่วยอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติพวกตัวง ต่อมาให้ได้ดำรงอยู่ในธรรมชาติได้มากขึ้น เพื่อจะ ได้แสดงบทบาทได้เด่นชัดยิ่งขึ้น (พิมพ์พร, 2545) งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีเพาะ เลี้ยงตัวงเต่าตัวห้าเน้นชนิดที่กำจัดเพลี้ยแป้ง ซึ่งเป็น แมลงศัตรูสำคัญที่ป้องกันกำจัดด้วยสารเคมีได้ค่อนข้าง ยาก โดยสำรวจ รวบรวม และคัดเลือกชนิดที่มี ประสิทธิภาพดี สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ง่าย และมีศักยภาพในการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้

วิธีดำเนินการ

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. สำรวจ และเก็บรวบรวมตัวงเต่าตัวห้าจากแปลงมันสำปะหลัง ในจังหวัดนครราชสีมา ของ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สุพรรณบุรี และ นครสวรรค์ โดยใช้อุปกรณ์เลี้ยงและเก็บ รวบรวมแมลง ได้แก่ กรงอะคริลิก กล่องพลาสติก ถ้วยพลาสติก หลอดดูดแมลง ตะกร้าพลาสติก ปากคีบ หลอดทดลอง ผ้าดิบ ผ้าตาข่าย ยางรัด ฟู่กัน น้ำผึ้ง กระดาษชำระ สำลี กระบอกฉีดน้ำ ขวดดองแมลง แอลกอฮอล์ ฯลฯ

2. นำมาทดลองเลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้ง และทดสอบประสิทธิภาพการกินเพลี้ยแป้งในห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ และคัดเลือกเพื่อหาชนิดที่เลี้ยงง่ายเหมาะสมที่จะนำไปเพาะเลี้ยง

3. ศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยา ของตัวงเต่าตัวห้า เพื่อศึกษาวงจรชีวิต อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย อัตราการขยายพันธุ์ต่อไป โดยเลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้งที่เก็บจากแหล่งที่พบตัวงเต่าตัวห้า

4. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงตัวงเต่าตัวห้าเป็นปริมาณมากในห้องปฏิบัติการ บนต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในกระถาง และผลฟักทอง

การเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลัง โดยนำเพลี้ยแป้งที่เก็บรวบรวมจากแปลงมันสำปะหลัง นำมาแยกชนิด และเลี้ยงบนต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในกระถาง ปล่อยให้เพลี้ยแป้งเจริญเติบโตบนต้นมันสำปะหลัง แล้วนำต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้งไปใส่ในกรงให้เป็นอาหารของตัวงเต่าตัวห้า

การเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนผลฟักทอง โดยเลือกฟักทองผลขนาดกลาง (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 13-20 เซนติเมตร) ที่ผิวสีเขียวและมีลักษณะเป็นร่องขรุขระ นำเพลี้ยแป้งที่เก็บรวบรวมจากแปลงมันสำปะหลัง แยกชนิด และเลี้ยงบนผลฟักทอง หรือโดยเชือกกลุ่มไชลองบนผลฟักทอง ทั้งไว้ประมาณ 3-4 สัปดาห์ ปล่อยให้เพลี้ยแป้งเจริญเติบโตบนผลฟักทองจนเต็มผล หรืออีกวิธีการหนึ่ง คือวางผลฟักทองซ้อนไปบนผลฟักทองที่เลี้ยงเพลี้ยแป้งอยู่ เพื่อให้เพลี้ยแป้งเดินย้ายไปฟักทองผลใหม่เอง ย้ายฟักทองผลใหม่ไปเก็บวางไว้จนเพลี้ยแป้งเจริญเติบโตเต็มผล จะได้เพลี้ยแป้งเต็มผลสำหรับเป็นเหยื่อ จากนั้นนำผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง 1 ลูกวางบนตะกร้าพลาสติก ใส่ลงในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 23 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร วางซ้อนกัน 2 ชั้น ชั้นบนเจาะกัน

กล่องออก รongกันกล่องด้วยกระดาษ ใส่ด้วงเต่าตัวเต็มวัยอัตราตามการทดลอง ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำตัวเต็มวัยออก ปลอ่ยวางเอาไว้ ตรวจสอบจำนวนและบันทึกระยะเวลาเจริญเติบโตของด้วงเต่าตัวห้ำ บันทึกชนิดของด้วงเต่าตัวห้ำเหยื่อ และสถานที่เก็บ วงจรชีวิต เพอร์เซ็นต์การรอดตาย และการขยายพันธุ์ของด้วงเต่าตัวห้ำที่เลี้ยงด้วยเหยื่ออาหารต่างกัน จำนวนเพลี้ยแป้งที่ถูกกิน และจำนวนด้วงเต่าที่เลี้ยงได้

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่าตัวห้ำจากแปลงมันสำปะหลัง



จากการสำรวจและเก็บรวบรวมด้วงเต่าตัวห้ำจากแปลงมันสำปะหลัง ที่พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูเป็นหลัก ในจังหวัดนครราชสีมา ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สุพรรณบุรี และนครสวรรค์ สามารถเก็บรวบรวมด้วงเต่าตัวห้ำได้มากกว่า 12 ชนิด ดังแสดงใน Table 1 ซึ่งด้วงเต่าลายหยัก; *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius) เป็น











ชนิดที่พบมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ *Micraspis discolor* (Fabricius), *Brumoides suturalis* (Fabricius), *Scymnus rectoides* Sasaji, *Nephus ryuguus* (H.Kamiya) และ *Cocciniella transversalis* Fabricius เป็นต้น ชนิดที่เหลือพบได้บ้างเป็นบางแปลง

2. ทดลองเลี้ยงด้วงเต่าชนิดต่างๆ ด้วยเพลี้ยแป้งในห้องปฏิบัติการ

จากการนำด้วงเต่าตัวห้ำที่เก็บรวบรวมมาจากแปลงมันสำปะหลัง มาทดลองเลี้ยงในห้องปฏิบัติการด้วยเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา; *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ที่เลี้ยงบนต้นมันสำปะหลังและบนผลฟักทอง พบว่าด้วงเต่า *N. ryuguus*, *B. suturalis* และ *S. rectoides* สามารถเลี้ยงจนครบวงจรชีวิตได้ด้วยเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทาบนผลฟักทอง แต่มีเฉพาะด้วงเต่าลายนี้ฟัส; *N. ryuguus* ชนิดเดียวที่สามารถขยายพันธุ์เลี้ยงต่อเนื่องกันได้และเลี้ยงได้เป็นปริมาณมาก แต่สำหรับ *B. suturalis* เลี้ยงได้ 3-4 รุ่น และ *S. rectoides* ได้ 1-2 รุ่น

Table 1 Species of predatory beetles and their preys found in cassava fields infested by pink cassava mealybugs

Species of predatory beetles	Adult pictures	Preys
1. <i>Menochilus sexmaculatus</i> (Fabricius)		mealybug aphids
2. <i>Micraspis discolor</i> (Fabricius)		mealybug aphids

Species of predatory beetles	Adult pictures	Preys
3. <i>Brumoides suturalis</i> Fabricius, <i>Brumoides</i> sp.		mealybug aphids
4. <i>Scymnus rectoides</i> Sasaji, <i>Scymnus quadrillum</i> Motschulsky		mealybug aphids
5. <i>Nephus ryuguus</i> (H. Kamiya), <i>Nephus</i> spp.		mealybug
6. <i>Coccinella transversalis</i> Fabricius		mealybug aphids
7. <i>Curinus cueruleus</i> Mulsant.		mealybug
8. <i>Cryptogonus orbiculus</i> (Gyllenhal)		mealybug mite
9. <i>Stethorus</i> sp.		mite
10. <i>Catana</i> sp.		whitefly nymph
11. <i>Chirococcus</i> sp.		scale insect
12. <i>Pharoscyrnus simmondsi</i> Ahmad		scale insect

ทดสอบประสิทธิภาพการกินเพลี้ยแป้งของด้วง เต่าชนิดต่างๆ

จากการทดสอบประสิทธิภาพในการกินเหยื่อของด้วงเต่าตัวห้าชนิดที่พบในแปลงมันสำปะหลัง ในห้องปฏิบัติการ โดยการนำตัวเต็มวัยด้วงชนิดต่างๆ มาแยกเลี้ยงกล่องละ 1 ตัว จากนั้นให้เพลี้ยแป้งเป็นอาหาร นับจำนวนเพลี้ยแป้งที่ถูกกินทุกวัน แล้วใส่เพลี้ยแป้งเพิ่มเข้าไปอีก ผลการทดสอบดังแสดงใน Table 2 พบว่า

- ด้วงเต่าลายหยัก; *Menochilus sexmaculatus* เพศเมียและเพศผู้สามารถกินเพลี้ยแป้ง-มันสำปะหลังสีชมพูได้ 2-22 และ 2-19 ตัว/วัน เฉลี่ย 12.55 และ 9.18 ตัว/วัน ตามลำดับ

- ด้วงเต่าสีส้ม; *Micraspis discolor* เพศเมียและเพศผู้สามารถกินเพลี้ยแป้ง มันสำปะหลัง

สีชมพูได้ 2-18 และ 2-15 ตัว/วัน เฉลี่ย 9.91 และ 8.23 ตัว/วัน ตามลำดับ

- ด้วงเต่าบรูมอยเดส; *Brumoides suturalis* เพศเมียและเพศผู้สามารถกินเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้ 10-28 และ 4-25 ตัว/วัน เฉลี่ย 21.59 และ 18.61 ตัว/วัน ตามลำดับ รวมตลอดอายุขัยตัวเต็มวัยกินเพลี้ยแป้งได้ 295-783 ตัว เฉลี่ย 511.63 ± 193.06 ตัว กินเพลี้ยแป้งได้นาน 15-42 วัน เฉลี่ย 26.00 วัน

- ด้วงเต่าลายนิฟัส; *Nephus ryuguus* พบว่า ตัวเต็มวัย 1 ตัว สามารถกินเพลี้ยแป้ง-มันสำปะหลังสีชมพูวัย 1 ได้ 7-37 ตัว/วัน เฉลี่ย 23.05 ± 1.50 ตัว/วัน รวมตลอดอายุขัยตัวเต็มวัยกินเพลี้ยแป้งได้ 764-1,134 ตัว เฉลี่ย 927.56 ± 97.35 ตัว กินเพลี้ยแป้งได้นาน 33-46 วัน เฉลี่ย 40.28 วัน

Table 2 The numbers of pink cassava mealybugs eaten by predatory beetles in the laboratory

	Female		Male	
	No. of eaten mealybugs/day)		No. of eaten (mealybugs/day)	
	Ranges	Average	Ranges	Average
<i>Menochirus sexmaculatus</i>	2-22	12.55	2-19	9.18
<i>Micraspis discolor</i>	2-18	9.91	2-15	8.23
<i>Brumoides suturalis</i>	10-28	21.59	4.25	18.61
<i>Nephus ryuguus</i> ^{1/}	7-37	23.05		

^{1/} Due to the small size of *Nephus ryuguus*, gender was unidentified.

จาก Table 2 แสดงให้เห็นว่า ด้วงเต่าลายนิฟัส; *N. ryuguus* มีประสิทธิภาพในการกินเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้ดีที่สุด สามารถกินได้สูงที่สุดถึง 37 ตัว/วัน เฉลี่ย 23.05 ตัว/วัน

รองลงมาคือ ด้วงเต่าบรูมอยเดส; *B. suturalis* ทั้งนี้ด้วงเต่าตัวห้าตัวเมียจะมีประสิทธิภาพการกินต่อวันได้มากกว่าตัวผู้ จึงได้คัดเลือกด้วงเต่าทั้งสองชนิดนี้ไปศึกษาหาวิธีเพาะเลี้ยงต่อไป

3. ศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยา

● ตัวง่เต่าลายนี้ฟ้ส; *Nephus ryuguus* (H. Kamiya)

เนื่องจาก *N. ryuguus* เป็นชนิดที่ สามารถเลี้ยงต่อเนื่องได้หลายรุ่นในห้องปฏิบัติการ จึงได้ทำการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยา ของตัวง่เต่า *N. ryuguus* โดยเลี้ยงด้วยไข่เพลี้ย แบ่ง *P. jackberdleyi* ในห้องปฏิบัติการที่ อุณหภูมิห้อง 24.8-27.9 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 69-92 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 83.0% เปอร์เซ็นต์

รูปร่างลักษณะ: ตัวเต็มวัยเป็นตัวง่ขนาด เล็กมาก รูปร่างไข่ สีดำปกคลุมด้วยขนเล็กๆ ปีกแข็ง สีดำ ปีกแต่ละข้างมีจุดรูปไข่สีแดงหรือสีส้ม ค่อน มาทางปลายปีกข้างละ 1 จุด (สมหมาย, 2545) ขนาดลำตัวเพศเมีย ยาว 2.033 ± 0.206 และกว้าง 1.295 ± 0.064 มิลลิเมตร สำหรับเพศผู้ยาว 1.900 ± 0.090 และกว้าง 1.285 ± 0.070 มิลลิเมตร ตัว หนอนมี 4 วัย ลักษณะลำตัวสีเหลืองปกคลุมด้วย ฟูยสีขาวทำให้มองดูคล้ายเพลี้ยแบ่ง ตัวหนอนวัย 1-4 มีขนาดหัวกะโหลก 0.11 ± 0.01 , 0.17 ± 0.02 , 0.26 ± 0.02 และ 0.53 ± 0.74 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ชีวประวัติ: จากการทดลองเลี้ยงตัวง่ เต่า; *N. ryuguus* ด้วยเพลี้ยแบ่งมันสำปะหลังสี เทา; *P. jackbeardsleyi* ที่เลี้ยงไว้บนผลฟักทอง พบว่า วงจรชีวิตตั้งแต่ไข่จนเป็นตัวเต็มวัย ใช้ เวลา 21-34 วัน เฉลี่ย 27.96 ± 1.73 วัน ตามลำดับ และมียาวัยชั้วนาน 13-63 วัน เฉลี่ย 32.74 วัน ตามลำดับ แต่จากการแยกเลี้ยงตัวง่เต่า *N. ryuguus* แต่ละตัวโดยให้ไข่ของเพลี้ยแบ่งมันสำ ปะหลังสีเทาเป็นเหยื่อ พบว่า ระยะไข่ หนอน

และดักแต่ จะมียาวัย 3-4, 17-26 และ 5-9 วัน เฉลี่ย 3.74 ± 0.44 , 21.07 ± 1.81 และ 7.21 ± 1.00 วัน ตามลำดับ (Figure 1) ตัวหนอนมี 4 วัย โดย มียาวัยในวัยที่ 1-4 เฉลี่ย 3.70 ± 0.55 , 4.25 ± 0.62 , 6.40 ± 1.08 และ 6.74 ± 1.20 วัน ตามลำดับ ระยะ ก่อนดักแต่ 1-2 วัน เฉลี่ย 1.12 ± 0.33 วัน ดักแต่ มียาวัย 4-8 วัน เฉลี่ย 6.09 ± 0.94 วัน วงจรชีวิต 27-38 วัน เฉลี่ย 32.00 ± 2.11 วัน ยาวนานกว่า เลี้ยงรวมบนผลฟักทอง ซึ่งจะมีเพลี้ยแบ่งทุก ระยะการเจริญเติบโต และตัวเต็มวัยมียาวัยชั้ว 7-92 วัน เฉลี่ย 26.12 วัน ซึ่งจากการทดลองครั้งนี้ มีวงจรชีวิตยาวกว่าที่ รุจ และคณะ (2550) รายงานไว้ว่า 26.30 ± 2.30 วัน เมื่อเลี้ยงด้วยเพลี้ย แบ่ง *Pseudococcus cryptus* Hampel พบว่า ทั้งนี้ตัวง่เต่าตัวห้าแต่ละชนิดจะมีความชอบกิน อาหารแตกต่างกันออกไป เหยื่อบางชนิดมี ปฏิกริยากับตัวง่เต่าตัวห้าบางชนิด คือ ทำให้ ระยะเวลากการเจริญเติบโตของแต่ละวัยยาวนาน ออกไป (Smith, 1961) ระยะเวลาของความ สามารถในการอดอาหารสั้นลง อัตราการเจริญ เติบโตช้าลง (Smith, 1965 a; 1965b) และเพิ่ม ระยะ prematuring (Azam and Ali, 1970) เหยื่อ ต่างชนิดกันสามารถทำให้วงจรชีวิต และระยะ เวลากการดำรงชีวิตอยู่และปริมาณไข่ที่วางในตัวง่ เต่าชนิดเดียวกันมีความแตกต่างกันได้

จากการศึกษาตารางชีวิตของ *N. ryuguus* โดยเริ่มเลี้ยงจากไข่ 70 ฟอง พบว่า มีอัตราการ รอดชีวิต 80.00 เปอร์เซ็นต์ ตัวหนอนวัยที่ 1 มี อัตราการตายสูงที่สุด 7.14 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น 35.71 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการตาย (Table 3)

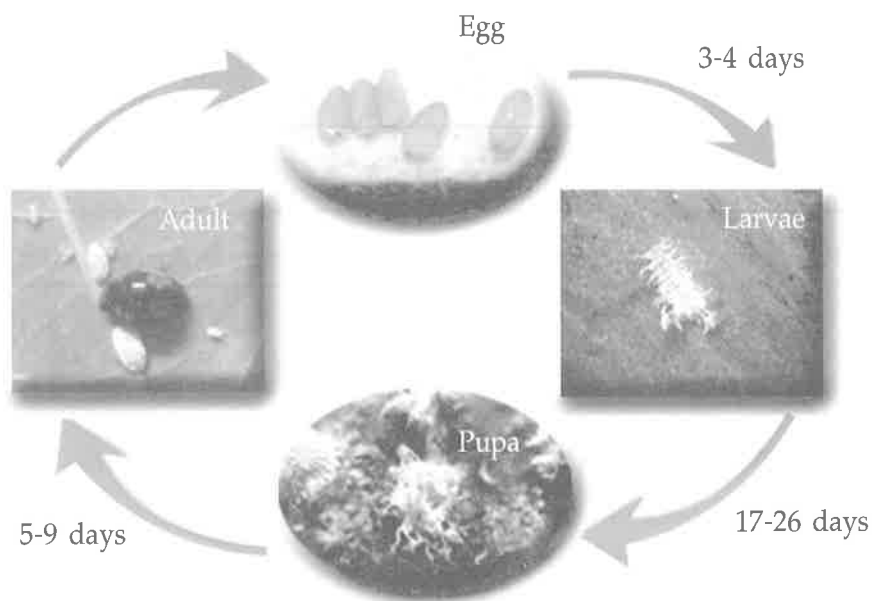


Figure 1 Life cycle of *Nephus ryuguus* (H. Kamiya)

Table 3 Biological and ecological data of *Nephus ryuguus* (H. Kamiya) feeding on *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller in the laboratory at room temperature

Measure	Egg	Larvae1st	2nd	3rd	4th	Prepupa	Pupa	Adult
Numbers	70	69	64	61	58	57	57	56
Survival								
Numbers	69	64	61	58	57	57	56	56
%	98.57	91.43	87.14	82.86	81.43	81.43	80.00	80.00
Mortality								
Numbers	1	5	3	3	1	0	1	14
% apparent	1.43	7.25	4.69	4.92	1.72	0.00	1.75	
% real	1.43	7.14	4.29	4.29	1.43	0.00	1.43	
% accumulate	1.43	8.57	12.86	17.14	18.57	18.57	20.00	
%	7.14	35.71	21.43	21.43	7.14	0.00	7.14	
Life cycle								27-38
Range	3-4	3-5	3-5	5-9	5-10	1-2	4-8	
Mean	3.74	3.70	4.25	6.40	6.74	1.12	6.09	
SD	0.44	0.55	0.62	1.08	1.20	0.33	0.94	

อัตราการขยายพันธุ์: ตัวเต็มวัย *N. ryuguus* เพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้นาน 24-73 วัน เฉลี่ย 52.33 วัน วางไข่จำนวน 1-16 ฟอง/วัน เฉลี่ย 5.97 ฟอง/วัน และสามารถวางไข่ได้ 152-453 ฟอง/ตัว เฉลี่ย 281.87 ฟอง/ตัว แต่จากการทดลองเลี้ยงตัวเต็มวัย *N. ryuguus* บนผลฟักทอง ลูกละ 1 คู่ โดยจับขณะผสมพันธุ์ให้เพลี้ยแป้ง *P. jackberdsleyi* ซึ่งเลี้ยงบนผลฟักทองเต็มผลเป็นเหยื่อ เอาตัวเต็มวัยออกจากใส่ไปบนผลฟักทองแล้ว 1 สัปดาห์ พบว่าสามารถผลิตตัวเต็มวัย *N. ryuguus* ในรุ่นต่อไปได้ 22-55 ตัว เฉลี่ย 32.75 ตัว หากพิจารณาจากตารางชีวิตซึ่งมีอัตราการรอดชีวิต 80.00 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าการเลี้ยงรวมกันประชากรหนอนอาจจะมีการแย่งอาหารหรือกินกันเอง

ชนิดของเหยื่อ: พบว่าทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยกินเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง

● **ด้วงเต่าบรูมอยเดส; *Brumoides suturalis* Fabricius**

รูปร่างลักษณะ : เป็นด้วงเต่าขนาดเล็ก รูปไข่ ลำตัวมีความยาวมากกว่าความกว้าง ลำตัวมันเป็นเงางาม หัวสีเหลืองส้ม ออกปล้องแรกสีเหลืองส้ม ปีกแข็งแต่ละเอียดมีลายแถบตามยาวสีดำสลับสีเหลืองนวล ขอบปีกมีสีเหลืองนวล ขนาดลำตัว ยาว 3.5 มิลลิเมตร และกว้าง 3.0 มิลลิเมตร (สมหมาย, 2545) แต่จากการเก็บตัวอย่างจากแปลงมันสำปะหลังมีความยาว 3.0-3.5 มิลลิเมตร และกว้าง 2.3-2.5 มิลลิเมตร

ชีวประวัติ : ระยะไข่ ตัวหนอน และดักแด้ จะมีอายุเฉลี่ย 5.63±0.88, 15.67±1.15 และ 6.00 วัน ตามลำดับ รวมวงจรชีวิต 27-29 วัน เฉลี่ย 27.67±1.15 วัน ตัวหนอนมี 4-5 วัย ส่วนใหญ่มี 4 วัย โดยมีอายุในวัยที่ 1-5 เฉลี่ย

2.81±0.96, 4.43±1.79, 3.40±1.95, 3.00±1.00 และ 2.00 วัน ตามลำดับ ระยะก่อนดักแด้ 1-2 วัน ดักแด้มีอายุ 4-5 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุขัย 34-43 วัน เฉลี่ย 39.28±0.59 วัน

อัตราการขยายพันธุ์: เมื่อเลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูด้วงเต่าบรูมอยเดส; *B. suturalis* มีระยะการผสมพันธุ์และการวางไข่ 4-7 วัน จำนวน 1-24 ฟอง/ครั้ง ระยะตัวเต็มวัย 34-43 วัน สามารถวางไข่ตลอดอายุขัย 8 ครั้ง จำนวนไข่ทั้งหมดโดยเฉลี่ย 91.0 ฟองต่อตัว อัตราการฟัก 86.81 เปอร์เซ็นต์

เลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทาดังด้วงเต่าบรูมอยเดส; *B. suturalis* มีระยะการผสมพันธุ์และการวางไข่ 3-10 วัน จำนวน 5-11 ฟอง/ครั้ง ระยะตัวเต็มวัย 22-36 วัน สามารถวางไข่ตลอดอายุขัย 10 ครั้ง จำนวนไข่ทั้งหมดโดยเฉลี่ย 69.0 ฟองต่อตัว อัตราการฟัก 93.44 เปอร์เซ็นต์

ชนิดของเหยื่อ : ตัวหนอนและตัวเต็มวัยกินเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังและ และกินเพลี้ยอ่อนบนวัชพืชที่อยู่ในแปลงมันสำปะหลัง

4. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าลายนิฟัส; *Nephus ryuguus* เป็นปริมาณมาก

จากการทดลองเลี้ยงด้วงเต่าชนิดต่างๆ เพื่อหาชนิดที่เลี้ยงง่ายและสามารถเลี้ยงต่อเนื่องได้ในห้องปฏิบัติการ และมีศักยภาพในการนำไปปล่อยในแปลงเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี พบว่า ด้วงเต่าลายนิฟัส; *N. ryuguus* เป็นชนิดที่น่าจะเพาะเลี้ยงมากที่สุด จึงได้ทำการทดลองเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิห้อง 23.6-29.9 เฉลี่ย 26.55 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-100 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 96.8 เปอร์เซ็นต์ ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเป็นปริมาณมาก แบ่งเป็น 2

ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการผลิตเหยื่อ และ ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า

ขั้นตอนที่ 1 การผลิตเหยื่อ (Figure 2)

เหยื่อที่ใช้ควรเป็นชนิดที่สามารถเพาะเลี้ยงได้ง่ายและสะดวก จากการทดลองพบว่าการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนผลฟักทองจะสะดวกและง่ายต่อการนำไปให้ด้วงเต่ากิน และยังพบว่าเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา; *P. jackberdsleyi* สามารถเพาะเลี้ยงบนผลฟักทองได้ง่ายกว่าเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ซึ่งการเพลี้ยแป้ง *P. jackberdsleyi* สามารถทำได้โดยเลี้ยงบนชั้นไม้ 2 ชั้น ขึงด้วยตาข่ายพลาสติกโดยรอบเพื่อกันแมลงชนิดอื่น เช่น แมลงหวี่ และด้วงตัวห้ำ และทำช่องเปิดด้านหน้าสำหรับปฏิบัติงาน เริ่มจากเลือกผลฟักทองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 13-20 เซนติเมตร ควรเป็นผลที่มีสีเขียว มีลักษณะร่องหยักมาก และค่อนข้างมีน้ำหนัก ซึ่งผลฟักทองจะมีอายุใช้งานได้นานไม่เน่าเร็ว จากนั้นเชือกกลุ่มโซลงบนทึงไว้ประมาณ 3-4 สัปดาห์ หรืออีกวิธีการหนึ่ง คือวางผลฟักทองซ้อนไปบนผลฟักทองที่เลี้ยงเพลี้ยแป้งอยู่ เพื่อให้เพลี้ยแป้งเดินย้ายไปฟักทองผลใหม่เอง ทึงไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ จะได้เพลี้ยแป้งเต็มผลสำหรับเป็นเหยื่อ จากนั้นนำผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง 1 ลูก ใส่ลงในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 23 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร วางซ้อนกัน 2 ชั้น ชั้นบนเจาะกันกล่องออก ร่องกันกล่องด้วยกระดาษเพื่อดูดซับความชื้น และมีภาชนะรองกันเพื่อไม่ให้ผลฟักทองสัมผัสกับกันกล่อง จากนั้นนำไปใช้ในขั้นตอนการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า

ขั้นตอนที่ 2 การเพาะเลี้ยงด้วงเต่า (Figure 3)

● ด้วงเต่าลายนิฟัส; *N. ryuguus*

ได้ทำการทดลองเพาะเลี้ยงด้วงเต่าลายนิฟัส; *N. ryuguus* หลายๆ วิธีเพื่อหาวิธีที่

สามารถเลี้ยงได้สะดวกและได้ผลผลิตด้วงเต่าเป็นปริมาณมาก

1. ใส่ตัวเต็มวัยพ่อแม่พันธุ์ *N. ryuguus* จำนวน 30, 40 และ 50 ตัว เลี้ยงบนฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง 1 ผล เอาตัวเต็มวัยออกหลังจากใส่ไปบนผลฟักทองแล้ว 1 สัปดาห์ พบว่า สามารถผลิตตัวเต็มวัยด้วงเต่าในรุ่นต่อไปได้ 97-153, 261-314 และ 312-393 ตัว ตามลำดับ เฉลี่ย 115.75, 296.50 และ 355.75 ตัว ตามลำดับ โดยจะออกเป็นตัวเต็มวัยหลังจากเริ่มทดลอง 21-32 วัน เฉลี่ย 27.39 วัน อัตราที่ได้ด้วงเต่ามากที่สุดคือพ่อแม่พันธุ์ 50 ตัว จากการทดลองนี้ได้จำนวนด้วงเต่าที่ผลิตได้แตกต่างจากการทดลองของ รุจ และคณะ (2550) ที่เลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* ด้วยพ่อแม่พันธุ์ 30, 40 และ 50 ตัว ต่อฟักทอง 1 ผล ซึ่งจะได้ด้วงเต่าเฉลี่ย 211.57, 462.30 และ 362.33 ตามลำดับ

2. ใส่ด้วงเต่าที่เพิ่งออกเป็นตัวเต็มวัยวันเดียวกัน 40 ตัว ใส่ในบนผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งทึงไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำตัวเต็มวัยออกไปใส่ฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งผลใหม่ ทำเช่นนี้ทุกสัปดาห์ จนด้วงตายหมด นำผลฟักทองที่มีไข่และหนอนด้วงที่ได้ปล่อยวางเอาไว้ ตลอดอายุขัยด้วงเต่าเปลี่ยนผลฟักทอง 12 ผล ด้วงพ่อแม่พันธุ์มีอายุขัย 7-92 วัน เฉลี่ย 26.12 วัน ผลิตด้วงเต่าด้วงตัวเต็มวัยได้ 11 รุ่น แต่ละรุ่นมีจำนวน 15-211 ตัว รวมได้ตัวเต็มวัยด้วงทั้งหมด 1,094 ตัว แต่ละรอบใช้เวลา 17-25 วัน เฉลี่ย 21.36 วัน

3. การเลี้ยงแบบรวมๆ โดยการใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่าลงไป 20-40 ตัวต่อฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง 1 ผล และเอาตัวเต็มวัยออกหลังจากนั้น 1 สัปดาห์ แล้วนำมารวมกัน นำไปใส่ฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง ลูกต่อไป สามารถให้ผลผลิตตัวเต็มวัย

ด้วงเต่าได้จำนวน 101-769 ตัว เฉลี่ย 218.59 ตัว ต่อผล ซึ่งถ้าหากเป็นผลที่มีเปลือกแบ่งปริมาณ มากพอสามารถให้ผลผลิตตัวเต็มวัยด้วงเต่าได้ มากที่สุดถึง 769 ตัว

พบว่า วิธีการตามข้อที่ 3 เป็นวิธีที่ สะดวกและได้ผลผลิตด้วงเต่าคุ้มทุนมากที่สุด สามารถจะนำไปพัฒนาหาวิธีการเพาะเลี้ยงอย่างเป็นระบบ เพื่อผลิตขยายด้วงเต่าชนิดนี้ และนำไปปล่อยช่วยควบคุมเปลือกแบ่งโดยชีววิธีได้อีก ชนิดหนึ่ง อันจะเป็นการเพิ่มแมลงศัตรูธรรมชาติ เข้าไปในธรรมชาติ

ในประเทศไทยได้สำรวจพบด้วงเต่าหลาย ชนิดกระจายอยู่ตามแปลงพืชต่าง ๆ ทั่วไป บาง แห่งมีปริมาณมาก บางแห่งมีปริมาณน้อย ใน อนาคตของการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี โอกาสที่จะเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณด้วง เต่าตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพสูงบางชนิด และนำไป ปล่อยเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช ย่อมมีโอกาสนี้ จะประสบผลสำเร็จ ถ้ามีการใช้สารเคมีป้องกัน กำจัดแมลงศัตรูพืชเท่าที่จำเป็น และใช้สารฆ่า แมลงชนิดเฉพาะเจาะจงมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ใน ปัจจุบันนี้ จะเป็นการช่วยอนุรักษ์แมลงศัตรู ธรรมชาติพวกด้วงเต่าลายให้ดำรงอยู่ใน ธรรมชาติได้มากขึ้น เพื่อจะได้แสดงบทบาทได้ เต็มชัดยิ่งขึ้น (พิมลพร, 2545) หากด้วงเต่าตัวห้ำ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจะ สามารถควบคุมการระบาดของแมลงศัตรูพืชได้ อย่างยั่งยืน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. สำรวจและเก็บรวบรวมด้วงเต่าตัวห้ำ จากแปลงมันสำปะหลัง ที่พบการระบาดของ เปลือกแบ่งมันสำปะหลังสีชมพูเป็นหลัก ได้มากกว่า 12 ชนิด ชนิดที่พบมากที่สุด ได้แก่ ด้วงเต่า ลายหยัก; *Menochilus sexmaculatus*

(Fabricius) รองลงมา ได้แก่ *Micraspis discolor* (Fabricius), *Brumoides suturalis* (Fabricius), *Scymnus rectoides* Sasaji, *Nephus ryuguus* (H.Kamiya) และ *Cocciniella transversalis* Fabricius และ *Curinus cueruleus* Mulsant เป็นต้น ชนิดที่ เหลือพบได้บ้างเป็นบางแปลง

2. ด้วงเต่า *N. ryuguus*, *B. suturalis* และ *S. rectoides* สามารถเลี้ยงจนครบวงจรชีวิต ได้ด้วยเปลือกแบ่งมันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller บนผล พักทอง แต่มีเฉพาะ *N. ryuguus* ชนิดเดียวที่ สามารถขยายพันธุ์เลี้ยงต่อเนื่องกันได้ แต่สำหรับ *B. suturalis* เลี้ยงได้ 3-4 รุ่น และ *S. rectoides* ได้ 1-2 รุ่น

3. จากการทดลองเลี้ยงด้วงเต่าชนิด ต่างๆ เพื่อหาชนิดที่เลี้ยงง่ายสะดวกและสามารถ เลี้ยงต่อเนื่องได้ในห้องปฏิบัติการ และมี ศักยภาพในการนำไปปล่อยในแปลงเพื่อควบคุม แมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี พบว่า ด้วงเต่าลายนี้ฟัส; *Nephus ryuguus* เป็นชนิดที่น่าจะเพาะเลี้ยง มากที่สุด

4. ข้อมูลที่ได้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาการ เพาะเลี้ยงด้วงเต่าลายนี้ฟัส สามารถนำไป พัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าอย่างเป็นระบบ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นายอิทธิพล บรรณการ นัก กสิกรรมปฏิบัติกร กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกสิกรรมและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการ อารักขาพืช และ Dr. Pang Hong แห่ง Sun Yat Sen University ที่ช่วยในการจำแนกชนิด ด้วงเต่าตัวห้ำชนิดต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

- กุศล ถมมา. 2550. ตัวงเต่าลายในสวนพริก. นสพ.กสิกร 80 (2): 64-65.
- พิมลพร นันทะ. 2545. ศัตรูธรรมชาติ หัวใจของ IPM. กองกัญและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 215 หน้า.
- รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย และประภัสสร เขยคำแหง. 2552. ศึกษาพัฒนาวิธีการ เพาะเลี้ยงตัวงเต่าตัวห้ำเพื่อใช้ควบคุม แมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. (อยู่ระหว่างตีพิมพ์)
- รุจ มรกต, ประภัสสร เขยคำแหง, รจนา ไวยเจริญ และ อัมพร วิโนทัย. 2550. การผลิตศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งส้ม *Planaococcus citri* (Risso) เพื่อควบคุม โดยชีววิธี. (Online) Available: http://it.doa.go.th/refs/files/402_2550.pdf. Retrieved June 25, 2010.
- สมหมาย ชื่นราม. 2545. ตัวงเต่าในประเทศไทย. กองกัญและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 211 หน้า.
- Azam, K.M. and M.H. Ali. 1970. A study of factors affecting the dissemination of the predatory beetle, *Coccinella septempunctata* L. Final Technical Report (FG-IN-249, A7-ENT-40). Department of Entomology. College of Agriculture, Andhra Pradesh Agricultural University, Hyderabad, India. Quoted in รัตนา นชะพงษ์. 2539. ตัวงเต่าลาย : แมลงห้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ. หน้า 68-75. ใน: เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Harmon, J.P., A.R. Ives, J.E. Losey, A.C. Olson and K.S. Rauwald. 2000. *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) predation on pea aphids promoted by proximity to dandelions. *Oecologia* 125(4): 543-548.
- Michaud, J.P., C.W. McCoy, and S.H. Futch. 2002. Ladybeetles as Biological Control Agents in Citrus. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. (Online) Available: <http://edis.ifas.ufl.edu/HS138>. Retrieved September 25, 2007.
- Roongfar, R. 1980. Study on the coccinellid, *Menochilus sexmaculata* (F.) (Coleoptera: Coccinellidae), and its roles as biological control agents. M.S. Thesis. Kasetsart University.
- Smith, B.G. 1961. Influence of water and previous food on the longevity of unfed larvae of *Coleomegilla maculata* lengi. *J. Econ.* 54: 194-195.
- Smith, B.G. 1965a. Growth and development of Coccinellid larvae on dry foods (Coleoptera: Coccinellidae). *Can. Ent.* 97: 760-8.
- Smith, B.G. 1965b. Difference in *Anatis mali* Auct., *Coleomegilla lengi* Timberlake to changes in the quality and quantity of the larval food (Coleoptera: Coccinellidae). 97: 1159-1166.

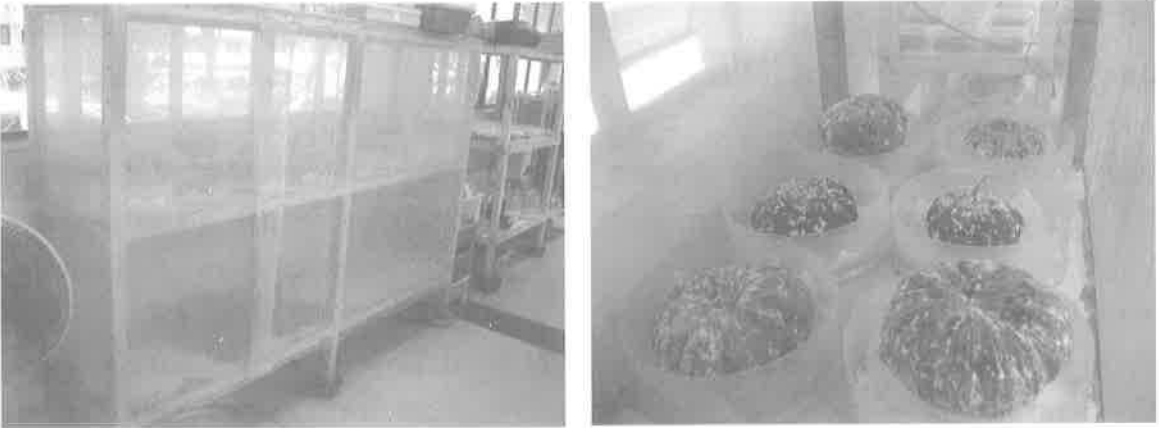


Figure 2 Mealybug rearing on pumpkin



Figure 3 Mass rearing of *Nephus ryuguus* (H. Kamiya)

บทความ

ผลกระทบของสภาวะอุณหภูมิโลกต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงศัตรูพืช

ดวงรัตน์ ธงภักดิ์^{1/}

วิกฤตอาหารโลกกำลังขาดแคลน อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะภาวะโลกร้อน ซึ่งนับวันยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น ภาคการเกษตรซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรงอย่างมากจากอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรของโลกลดลงถึงร้อยละ 3-16 โดยเมื่อ ปี พ.ศ. 2545 ทั่วโลกเกิดภาวะขาดแคลนธัญญาหารครั้งใหญ่ที่สุดมาแล้ว และประเทศไทยซึ่งเป็นผู้ผลิตอาหารรายใหญ่ก็เป็นหนึ่งในประเทศที่มีภาวะเสี่ยงต่อความไม่มั่นคงทางด้านอาหาร ในปีที่ผ่านมาผลผลิตทางการเกษตรลดลงอย่างมาก ซึ่งเกิดจากหลายปัจจัยที่สำคัญคือการระบาดของแมลงศัตรูพืชหลายชนิด อาทิเช่น เพลี้ยแป้งและเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในปี พ.ศ. 2553 ประเทศไทยเผชิญกับการระบาดของอย่างรุนแรงของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่เข้าทำลายนาข้าวเสียหายไปเกือบ 8 แสนไร่ ซึ่งสภาพอุณหภูมิที่สูงขึ้นเป็นปัจจัยหลักที่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล IPCC (2007) ได้คาดการณ์ว่าในปี 2100 อุณหภูมิโลกจะสูงขึ้นประมาณ 1.1 ถึง 6.4 องศาเซลเซียส ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือภาวะโลกร้อนนี้จัดเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในระบบนิเวศ ส่งผลกระทบต่อสภาพ

แวดล้อมและสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะแมลงอย่างชัดเจน อุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นมักมีผลต่อตัวแมลงเพราะอุณหภูมิมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการอยู่รอดของแมลงมากที่สุด สำหรับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศก็เป็นอีกปัจจัยที่สำคัญต่อแมลงเช่นกัน

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นมีผลกระทบต่อแมลง 2 ทาง คือ ผลกระทบโดยตรงต่อตัวแมลงได้แก่ มีผลต่อการเจริญเติบโต การพัฒนาและการอยู่รอดของแมลง ส่วนผลกระทบทางอ้อมนั้นอุณหภูมิมีผลต่อพืชอาศัยและศัตรูธรรมชาติของแมลง ซึ่งผลกระทบเหล่านี้ต่างก็มีผลต่อการดำรงชีพแมลงทั้งสิ้น การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นมีผลต่อการดำรงชีวิตของแมลง ดังนี้

การเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์
แมลงเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิสูงพอเหมาะหรือสภาพที่อบอุ่น และการเจริญเติบโตจะลดลงเมื่ออุณหภูมิต่ำลงกว่าปกติ สำหรับขอบเขตของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตตลอดวงจรชีวิตของแมลงนั้น โดยเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 10-11 องศาเซลเซียส (Honek and Hocourek, 1990) ในขณะที่อุณหภูมิสูงสุดที่แมลงสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ โดยเฉลี่ยประมาณ 20-35 องศา

^{1/} สาขากีฏวิทยา ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

เซลเซียส (Danks, 2007) ซึ่งจากรายงานของ Deka และคณะ (2009) แสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของแมลงหลายชนิด อุณหภูมิที่สูงขึ้นแมลงจะใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตในแต่ละวัยสั้นลงกว่าปกติตัวอย่างเช่น โดยปกติการเจริญเติบโตของหนอนแมลงวันบ้านจะใช้เวลา 6-8 อาทิตย์ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 21-32 องศาเซลเซียส ตัวหนอนจะใช้ระยะเวลาสั้นลงเป็น 3-7 วันเท่านั้น หนอนผีเสื้อกลางคืนอินเดีย *Plodia interpunctella* ใช้เวลาประมาณ 60 วันในการเจริญเติบโตที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และใช้เวลาในการเจริญเติบโตลดลงเป็น 30 วัน เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 25 องศาเซลเซียส ปลวกเจาะไม้แท่ง *Incisitermes minor* ที่อุณหภูมิสูงเกิน 27 องศาเซลเซียส ปลวกมักมีการรวมกลุ่มกันหนาแน่นในการทำลายไม้ ขณะที่ปลวกใต้ดิน *Reticulitermes hesperus* มีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตประมาณ 29-30 องศาเซลเซียส แม้ว่าแมลงจะเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอุณหภูมิสูง แต่ถ้าอุณหภูมิสูงเกินขีดจำกัดก็อาจส่งผลต่อจำนวนประชากรของแมลงให้ลดลงได้เช่นกัน นอกจากนั้น Heong และคณะ (1995) ได้รายงานไว้ว่า ตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* มีช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 25 -35 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นเกินขีดจำกัดเป็นประมาณ 40 องศาเซลเซียส จะมีผลทำให้ ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลดลง ส่วนหนอน ห่อใบข้าว (rice leaf folder) *Cnaphalocrocis medinalis* อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 30 - 35 องศาเซลเซียส ซึ่งถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นสูงเกิน 35 องศาเซลเซียส ประชากรของหนอนห่อใบข้าวก็จะลดลง

สำหรับอุณหภูมิกับความสามารถในการขยายพันธุ์ของแมลงนั้น การผลิตและวางไข่ของแมลงต้องมีช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ อุณหภูมิระดับสูงปานกลางและมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงไม่มากนัก แต่ถ้าอุณหภูมิสูงเกินกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมมาก จะมีผลทำให้การผลิตและการวางไข่ รวมทั้งการฟักออกจากไข่ของแมลงลดน้อยลง แต่จากรายงานของ Heong และคณะ (1995) กลับพบว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพศเมียมักจะวางไข่จำนวนเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มจาก 25 - 30 เป็น 35 - 40 องศาเซลเซียส นอกจากนั้นระยะเวลาในการขยายพันธุ์ของแมลงยังมีแนวโน้มมากขึ้น เนื่องจากฤดูหนาวที่อุ่นขึ้นทำให้แมลงศัตรูพืชมีการขยายพันธุ์ได้เร็วขึ้น ระยะเวลาในการเพิ่มปริมาณประชากรจึงมีมากขึ้น (Bale et al., 2002) สำหรับ Yumamura และคณะ (2006) รายงานว่าจากการที่อุณหภูมิในฤดูหนาวอุ่นขึ้นทำให้หนอนกอแถบลาย *Chilo suppressalis* และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *Nephotettix cincticeps* มีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นการเปลี่ยนแปลงสภาพอุณหภูมิที่สูงขึ้นในฤดูหนาวทำให้แนวโน้มของประชากรของหนอนใยผัก *Plutella xylostella* ลดลง ในขณะที่ประชากรของหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* และหนอนคืบ *Trichoplusia ni* จะเพิ่มขึ้น (Kiritani, 2006; Srivastava et al., 2010)

วงจรชีวิตและจำนวนรุ่นต่อปี อุณหภูมิที่สูงขึ้นแมลงจะมีวงจรชีวิตที่สั้นลง ส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนชั่วอายุ (generation) ของแมลงในรอบปีมากขึ้น อุณหภูมิมักมีผลต่อระยะเวลาของวงจรชีวิตแมลงมากกว่าปัจจัยอื่นๆ โดยปกติอุณหภูมิที่สูงขึ้นมักส่งผลในเชิงบวกกับแมลงในเขตอบอุ่นโดยเฉพาะแมลงที่มีวงจรชีวิตมากกว่า

หนึ่งรอบต่อปี (multivoltine) ให้มีวงจรชีวิตสั้นลง จึงส่งผลให้มีจำนวนรุ่นในแต่ละปีเพิ่มขึ้น แมลงจึงมีการออกลูกในแต่ละปีเพิ่มมากขึ้น โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นประมาณ 2 องศาเซลเซียส มักส่งผลทำให้วงจรชีวิตของแมลงสั้นลงเช่น อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นทำให้จำนวนรุ่นของเพลี้ยอ่อนเพิ่มสูงขึ้น ประมาณ 1-5 รุ่นต่อรอบปี (Yamamura and Kiritani, 1998) จากการศึกษาของ Heong และคณะ 1995 พบว่า วงจรชีวิตโดยปกติของของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลนั้น ระยะไข่ใช้เวลา 7 วัน ระยะตัวอ่อนใช้เวลา 16 วัน สามารถเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้จำนวน 3 รุ่นต่อรอบปี เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ไข่ใช้เวลาเจริญเติบโตลดลงเหลือเพียง 3 วัน ตัวอ่อนใช้เวลาเพียง 12 วัน จากระยะวงจรชีวิตที่สั้นลงทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสามารถเติบโตและแพร่พันธุ์เพิ่มขึ้นได้ถึง 5 รุ่นในรอบปี สำหรับแมลงสิ่ง *Leptocoris acuta* ซึ่งเป็นแมลงศัตรูข้าวในระยะออกวาง อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น 0.5 ถึง 2 องศาเซลเซียส มักไม่มีผลต่อจำนวนรุ่นต่อปี แต่เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น 3 องศาเซลเซียส จะมีผลทำให้จำนวนรุ่นต่อปีเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Yamamura และคณะ (2006) รายงานว่าจำนวนรุ่นของหนอนกอ *C. suppressalis* เพิ่มเป็น 2 รุ่นต่อปี จากอุณหภูมิที่สูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส ในขณะที่เพลี้ยจักจั่นสีเขียว *N. cincticeps* สามารถเพิ่มจำนวนรุ่นเป็นสองเท่าในรอบปี นอกจากนี้ระยะไข่ของหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีอายุ 10.4 วัน และเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 25 เป็น 27-28 องศาเซลเซียส ไข่จะใช้เวลาในการเจริญเติบโตลดลงเหลือเพียง 7.9 วัน (Dhillon and Sharma, 2007) ดังนั้นอุณหภูมิมักเป็นปัจจัยหลักในการ

เปลี่ยนแปลงช่วงเวลาในวงจรชีวิตของแมลง เนื่องจากแมลงเป็นสัตว์เลือดเย็น (poikilothermic) อุณหภูมิปกติของตัวแมลงจะเท่ากับอุณหภูมิภายนอกหรือในสภาพแวดล้อมการตอบสนองของแมลงต่ออุณหภูมิภายนอกที่สูงขึ้นมักเป็นไปอย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่สูงขึ้นหรือลดลง มักมีผลต่อการอยู่รอดและการขยายพันธุ์ของแมลง ด้วยเหตุผลนี้ภาวะโลกร้อนขึ้นจึงเอื้อให้เกิดการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญ มักทำให้แมลงศัตรูหลายชนิดมีระยะการเจริญเติบโตและวงจรชีวิตสั้นลง ทำให้สามารถเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้ในเวลาเร็ว

ขอบเขตการแพร่กระจาย อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้แมลงหลายชนิดในประเทศแถบทวีปยุโรปมีขอบเขตการแพร่กระจายได้ไกลขึ้น เช่น ผีเสื้อดั่ง แมลงปอ และตักแตน (*Parmesan et al*, 1999) โดยพบว่า 60 เปอร์เซ็นต์ของผีเสื้อ non migratory butterfly ในยุโรปมีการขยายพื้นที่แพร่กระจายไปทางตอนเหนือไกลประมาณ 35-40 กิโลเมตร บางชนิดอาจจะมีขอบเขตการแพร่กระจายไปไกลถึงเขตขั้วโลก ในขณะที่แมลงในเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตร ขอบเขตการแพร่กระจายกลับลดลงและมีแนวโน้มการอพยพเคลื่อนย้ายไปยังบริเวณพื้นที่ระดับสูงเพิ่มขึ้น เช่น การแพร่กระจายของ spruce budworm (*Choristoneura fumiferana*) ซึ่งแมลงท้องถิ่นหลายชนิดในป่าในทวีปอเมริกาเหนือก็มีพฤติกรรมโดยการแพร่กระจายไปยังพื้นที่สูง ส่วนแมลงอีกหลายชนิดที่ไม่สามารถปรับตัวได้อาจเสี่ยงต่อภาวะการสูญพันธุ์ สำหรับในประเทศไทยนั้น เบญจวรรณ (2555) รายงานว่า แมลงบัว *Orseolia oryzae* ซึ่งเป็นแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญในเขตภาค

เหนือ มีขอบเขตการแพร่กระจายไปยังพื้นที่นาข้าวที่ระดับที่สูงเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ดังนั้นจากอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นเรื่อยๆ แนวโน้มขอบเขตการแพร่กระจายของแมลงในเขตประเทศอบอุ่นจะมีการขยายไกลขึ้น ในขณะที่แมลงในเขตร้อนจะมีขอบเขตการแพร่กระจายแคบลงเนื่องจากอุณหภูมิที่สูงเกินขีดจำกัดไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตหรือการแพร่พันธุ์ แมลงอาจมีการอพยพเคลื่อนย้ายหรืออาจสูญพันธุ์ไปได้

อัตราการตาย อิทธิพลของอุณหภูมิต่อการตายของแมลงจะแตกต่างกันทั้งที่อุณหภูมิต่ำสุดและที่อุณหภูมิสูงเกินขีดจำกัด ความทนทานต่ออุณหภูมิของแมลงแต่ละชนิดมีแตกต่างกัน สำหรับประเทศเขตอบอุ่นพบว่าอัตราการตายของแมลงในช่วงฤดูหนาวลดลง เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้แมลงสามารถเพิ่มประชากรแมลงได้มากขึ้น หรืออีกเหตุผลหนึ่งก็คือเพราะสภาพอุณหภูมิที่อุ่นขึ้นทำให้เหมาะสมต่อการปลุกพืชหรือขยายพื้นที่ปลุก จึงทำให้แมลงสามารถเพิ่มจำนวนได้มากขึ้นตามไปด้วย (Harrington et al., 2001) นอกจากนี้ Yumamura และคณะ(2006) รายงานว่าอุณหภูมิที่อุ่นขึ้นทำให้อัตราการตายในช่วงฤดูหนาวของตัวเต็มวัยของมวนเขียวข้าว *Nezara viridula* และ มวน *Halyomorpha halys* ลดลง 15 % จากอุณหภูมิที่สูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส

การพักตัวของแมลง อุณหภูมิในฤดูหนาวที่อุ่นขึ้นยังส่งผลต่อการพักตัวของแมลง (diapause) จากการศึกษาผีเสื้อ grape berry moth; *Paralobesia viteana* พบว่า การที่อุณหภูมิสูงขึ้นมากกว่า 2 องศาเซลเซียส จะส่งผลต่อผีเสื้อซึ่งปกติต้องเข้าสู่ระยะพักตัว ให้

ชะงักการพักตัวและเริ่มกิจกรรมในการวางไข่เป็นต้น (Karuppaiah and Sujayanad, 2012)

การระบาดของแมลงศัตรูพืชชนิดใหม่
แมลงศัตรูพืชบางชนิดอาจมีการแพร่กระจายไปยังประเทศที่ไม่เคยเกิดการระบาดมาก่อน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่สูงขึ้นเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต เช่น หนอนเจาะรากข้าวโพด (corn rootworm) *Diabrotica* spp. ซึ่งเป็นแมลงศัตรูข้าวโพดและข้าวฟ่างที่สำคัญในประเทศแถบอเมริกาเหนือ ได้มีการแพร่ระบาดไปยังประเทศในแถบยุโรปที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น (Petzoldt and Seaman, 2007)

การปรับตัวของแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติ อุณหภูมิที่สูงขึ้นที่เหมาะสมกับแมลงศัตรูพืชนั้น นอกจากส่งผลต่อให้จำนวนประชากรแมลงศัตรูพืชสูงแล้ว ยังส่งผลต่อปริมาณแมลงศัตรูธรรมชาติด้วย โดยแมลงศัตรูธรรมชาติเช่น แมลงตัวห้ำหรือแมลงเบียนอาจมีประชากรลดลง เนื่องจากในกรณีที่แมลงศัตรูพืชมีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น ทำให้มีวงจรชีวิตสั้นลงซึ่งไม่สัมพันธ์กับการเกิดของแมลงศัตรูธรรมชาติ อาจทำให้ลดโอกาสการเข้าทำลายของศัตรูธรรมชาติ ประชากรของแมลงศัตรูธรรมชาติจึงลดลง แนวโน้มการเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชของศัตรูธรรมชาติจะลดลงเช่น มวนเขียวดูดไข่; *Cyrtorhinus lividipennis* ซึ่งเป็นตัวห้ำของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล มีอัตราการกินเหยื่อสูงสุดที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส ประสิทธิภาพการห้ำเหยื่อสูงตามอุณหภูมิที่สูงขึ้นจนถึงอุณหภูมิขีดจำกัด ถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นสูงเกิน 35 องศาเซลเซียส มวนเขียวดูดไข่จะกินเหยื่อน้อยลง (Heong et al., 1995)

การปรับตัวของพืชอาศัยและแมลงศัตรูพืช ปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศที่มากขึ้น ทำให้พืชและแมลงศัตรูพืชเกิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ โดยพืชจะสูญเสียประสิทธิภาพในการสร้างกลไกป้องกันการทำลายจากแมลง ซึ่ง Cornelissen (2011) กล่าวว่า เมื่อปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีมากขึ้น จะมีผลกระทบต่อพืชและแมลงกินพืช โดยพืชจะเพิ่มอัตราการสังเคราะห์แสงมากขึ้นซึ่งเกิดขึ้นเฉพาะในพืช C3 ได้แก่ ข้าว ข้าวสาลี ถั่ว เป็นต้น ทั้งนี้พืชจะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้สารอาหารในพืชมีคุณภาพต่ำลง เนื่องจากพืชผลิตไนโตรเจนได้ลดลง แมลงจะกินพืชอาหารเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ได้ธาตุไนโตรเจนเพียงพอต่อความต้องการ แมลงจะมีการเจริญเติบโตของลดลง รวมทั้งประสิทธิภาพ การอยู่รอด และการวางไข่ก็จะลดลง ก็จะส่งผลให้การเจริญเติบโตของแมลงศัตรูธรรมชาติลดลงตาม แม้ว่าแนวโน้มประชากรแมลงศัตรูพืชส่วนใหญ่จะเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากอุณหภูมิสูงขึ้น แต่ก็มีแมลงบางชนิดที่มีความเฉพาะเจาะจงกับพืชอาศัย เมื่อเกษตรกรไม่สามารถปลูกพืชชนิดนั้นได้ เนื่องจากอุณหภูมิไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชก็จะมีผล ทำให้ประชากรของแมลงศัตรูพืชนั้นๆ ลดลงตามไปด้วยโดยอัตโนมัติ

แมลงศัตรูพืชจัดว่าเป็นแมลงที่มีความสามารถในการปรับตัวและทนทานต่อสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ดีกว่าสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงขึ้นต่อแมลงแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและสภาพแวดล้อมที่อาศัย สภาพอุณหภูมิโลกที่

เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มีผลต่อประชากรแมลงศัตรูพืชในทางบวก กล่าวคือ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นหากไม่สูงเกินไปนั้นจะทำให้เกิดสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต แมลงหลายชนิดมีวงจรชีวิตสั้นลง ทำให้สามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ในเวลาสั้นและเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว มีการคาดคะเนว่าจากนี้ไปแนวโน้มการระบาดของแมลงศัตรูพืชจะรุนแรงขึ้นและบ่อยครั้งมากขึ้น การจัดการแมลงศัตรูพืชภายใต้สภาวะโลกร้อน คาดการณ์ว่า เกษตรกรจะมีต้นทุนการจัดการแมลงศัตรูพืชสูงขึ้น เนื่องจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมากขึ้นตามการเพิ่มปริมาณแมลงศัตรูพืช สารเคมีบางชนิด เช่น สารกลุ่มไพรีทรอยด์และspinosad จะลดประสิทธิภาพการทำลายแมลงลงที่อุณหภูมิสูง (Musser and Shelton, 2005) แมลงศัตรูพืชจะปรับตัวต้านทานสารเคมีมากขึ้น การจัดการแมลงศัตรูพืชในภาวะโลกร้อนที่ดีที่สุด คือ การใช้วิธีการผสมผสาน การเฝ้าระวังโดยการหมั่นสำรวจแมลงศัตรูพืชติดตามข่าวสารและมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบของอุณหภูมิต่อแมลงศัตรูพืช ด้วยหลักการดังกล่าวนี้ จะช่วยทำให้สามารถกำหนดแนวทางในการรับมือกับความเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะเกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม. 2555. ระบบเกษตรไทย ภายใต้ภาวะโลกร้อน (อ้างอิงเมื่อ 30 สิงหาคม 2555) สืบค้นจาก URL: http://www.trf.or.th/index.php?option=com_rubberdoc&view.

- Bale, J., G.J. Masters, I.D. Hodkinson, C. Awmack, T.M. Bezemer, V.K. Brown, J. Butterfield, A. Buse, J.C. Coulson, J. Farrar, J.E.G. Good, R. Harrington, S. Hartley, T.H. Jones, R.L. Lindroth, M.C. Press, I. Symrnioudis, A.D. Watt and J.B. Whittaker. 2002. Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biology* 8: 1-16.
- Cornelissen, T. 2011. Climate change and its effects on terrestrial insects and herbivory patterns. *Neotrop entomol.* 40(2): 153-163
- Danks H. V. 2007. The elements of seasonal adaptations in insects. *Canadian Entomology* 139: 1-44.
- Deka, S., K. Byjesh, U. Kumar and R. Choudhary. 2009. Climate change and impacts on crop pests- a critique. *ISPRS Archives XXXVIII-8/W3 Workshop Proceedings: Impact of Climate Change on Agriculture.* 17-18 December 2009. Ahmedabad, India.
- Dhillon, M.K. and H.C. Sharma. 2007. Effect of storage temperature and duration on viability of eggs of the European of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). *Bull. Entomol. Res.* 97: 55-59.
- Harrington, R., R. Fleming, I.P. Woiwood. 2001. Climate change impacts on insect management and conservation in temperate regions: can they be predicted? *Agricultural and Forest Entomology* 3: 233-240.
- Heong, K.L., Y.H. Song, S. Pimsamarn, R. Zhang and S.D. Bae, 1995. Global Warming and Rice Arthropod Communities pp: 327-335 In Peng S., K. T. Ingram, H.U. Neue and L.H. Ziska (eds.), *Climate change and rice.* Springer publications: Berlin.
- Honek, A. and F. Kocourek. 1990. Temperature and development time in insects: a general relationship between thermal constants. *Zoologische Jahrbilcher Systematik* 117: 401-439.
- IPCC. 2007. Summary for Policymakers pp. 7-22. *In: Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds.), Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of working group II to the Fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change (IPCC).* Cambridge University Press: Cambridge.
- Karuppaiah, V. and G.K. Sujayanad. 2012. Impact of climate change on population dynamics of insect pests. *World Journal of Agricultural Sciences* 8(3): 240-246.

- Kiritani, K. 2006. Predicting impacts of global warming on population dynamics and distribution of climate and outbreak characteristics of the arthropods in Japan. *Popln. Ecol.* 48: 5-12.
- Musser, F.P. and A.M. Shelton. 2005. The influence of post-exposure temperature on the toxicity of insecticides to *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae). *Pest Manag Sci.* 61: 508-510.
- Parmesan C., N. Ryrholm, C. Stefanescu, J.K. Hill, C.D. Thomas, H. Descimon, B. Huntley, L. Kaila, J. Kullberg, T. Tammaru, W.J. Tennent, J.A. Thomas and M. Warren. 1999: Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. *Nature*, 399: 579-583.
- Petzoldt, C. and A. Seaman. 2007. Climate Change Effects on Insects and Pathogens. (Retrieved 12 September 2012). Available from URL: <http://www.climateandfarming.org/clr-cc.php>
- Srivastava, C.P., N. Joshi and T.P. Trivedi, 2010. Forecasting of *Helicoverpa armigera* population and impact of climate change. *Ind. J. Agrl. Sci.* 80(1): 3-10.
- Yamamura, K. and K. Kiritani. 1998. A simple method to estimate the potential increase in the number of generations under global warming in temperate zones. *Appl. Ent. and Zool.* 33: 289-298.
- Yumamura, K., M. Yokazawa, M. Nishimori, Y. Ueda and T. Yokosuka. 2006. How to analyse long-term insect population dynamics under climate change: 50 year data of three insect pests in paddy fields. *Popln. Ecol.* 48: 38-48.

การใช้เชื้อราควบคุมแมลงวันผลไม้

มาลี ตั้งระเบียบ^{1/}

จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุทำให้แมลงเกิดโรค (entomopathogen) มีหลายชนิด ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย ไวรัส โปรโตซัว ไล้เดือนฝอยและเชื้อรา โดยเชื้อราจัดเป็นจุลินทรีย์กลุ่มใหญ่ที่สุด เชื้อราที่เป็นสาเหตุทำให้แมลงเกิดโรคตายเรียกว่า เชื้อราสาเหตุโรคแมลง หรือเชื้อรากำจัดแมลง (entomopathogenic fungi) มีหลายชนิดและมีรูปร่างแตกต่างกัน มีทั้งชนิดที่เป็นเชื้อสาเหตุของโรคที่แท้จริง (obligate parasite) เจริญเติบโตเฉพาะในตัวแมลงเท่านั้น แบบ semi parasite คือ สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งในตัวแมลงและในอาหารเลี้ยงเชื้อ และ saprophyte คือ เชื้อราอาศัยบนซากพืช ซากสัตว์และอินทรีย์วัตถุ ส่วนใหญ่ขยายพันธุ์ด้วยการสร้างสปอร์ซึ่งสร้างได้ทั้งจากการสืบพันธุ์แบบมีเพศและไม่มีเพศ ในการสืบพันธุ์แบบมีเพศ สร้างสปอร์แบบ non-motile spores และ motile gametes หรือ zoospores ส่วนในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเชื้อราสร้างสปอร์ที่เรียกว่า โคนิเดียม (conidia) เกิดที่ปลายเส้นใย และ บลาสโตสปอร์ (blastospores) ซึ่งเป็นสปอร์ที่เกิดโดยการแตกหน่อของสปอร์เดิม โคนิเดียมมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมทำให้เชื้อรามีชีวิตอยู่ได้นาน จึงเป็นตัวการที่สำคัญในการทำให้แมลงเกิดโรคและแพร่กระจายไปในธรรมชาติทำให้สามารถควบคุมแมลงได้ เชื้อราที่มีข้อได้เปรียบเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ โดยเข้าทำลายแมลงได้ด้วยตนเองโดยแทงทะลุผ่านทางผนังลำตัว จึงสามารถฆ่าแมลงได้หลายชนิดทั้งแมลงที่มีปากกัด แมลงปากดูด แมลงที่มีขนาดเล็ก แมลงที่มีขนาดใหญ่ ทุกระยะการเจริญเติบโตของแมลงตั้งแต่ ระยะเวลาไข่ ตัวอ่อน ดักแด้

และตัวเต็มวัย และหลากหลายแหล่งอาศัยของแมลงไม่ว่าบนใบพืช ในผล ในดิน หรือแม้แต่แมลงในโรงเก็บ เชื้อรากำจัดแมลงเหล่านี้มีความเฉพาะเจาะจง เป็นสาเหตุทำให้แมลงหรืออาร์โทรพอด อื่น ๆ เช่น แมงมุม ไร เห็บ เกิดโรคตายเท่านั้น โดยไม่ก่อให้เกิดโรคในพืช สัตว์ชนิดต่าง ๆ รวมถึงคนแต่อย่างใด

จากการที่ประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงได้มีการสำรวจและรวบรวมเชื้อราสาเหตุโรคแมลงในธรรมชาติไว้เป็นจำนวนมาก เพื่อนำทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในประเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด มาลี ตั้งระเบียบ และคณะ (2554) พบว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชและสัตว์ได้หลายชนิด รวมถึงแมลงวันผลไม้ และการใช้เชื้อรากำจัดแมลงให้ได้ผลดีนั้น ควรรู้งจรชีวิตของแมลง พฤติกรรมของแมลง และที่สำคัญควรใช้ให้ถูกเวลา และฤดูกาล

สำหรับแมลงวันผลไม้ หรือแมลงวันทอง (*Bactocera dorsalis* Hendel) เป็นศัตรูสำคัญของไม้ผลเกือบทุกชนิดในประเทศไทย มีรายงานว่าแมลงวันผลไม้มีพืชอาหารต่าง ๆ ประมาณ 150 ชนิด (กองกสิกรรมและสัตววิทยา, 2544) จึงทำให้แมลงวันผลไม้มีอาหารอุดมสมบูรณ์สามารถขยายพันธุ์และเพิ่มปริมาณได้ตลอดเวลา แมลงวันผลไม้จึงระบาดรุนแรงอย่างต่อเนื่องได้ตลอดทั้งปี ได้มีความพยายามอย่างต่อเนื่อง เพื่อการควบคุมแมลงวันผลไม้ แต่ปัญหาเกี่ยวกับแมลงวันผลไม้กลับเพิ่มปริมาณมากขึ้นทุก ๆ ปี เป็นปัญหาตั้งแต่ระดับชุมชน จนถึงระดับประเทศ

ในอดีตการควบคุมแมลงมักจะเน้นควบคุมที่ระยะการเข้าทำลายพืช เช่นหนอนเข้า

^{1/} สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตู๊ ปณ. 89 อ.เมือง จ. ลำปาง 52000

ทำลายพืชก็ควบคุมระยะหอน หรือถ้าเป็นตัวเต็มวัยทำลายพืชก็ควบคุมที่ระยะตัวเต็มวัย ทำให้แมลงศัตรูพืชยังคงระบาดมาอย่างต่อเนื่อง การหาวิธีการควบคุมก่อนระยะการทำลายพืชจึงน่าจะเป็นวิธีการที่จะสามารถลดการระบาดของแมลงลงได้ แมลงวันผลไม้ก็เช่นเดียวกัน วิธีการที่ใช้ควบคุมในปัจจุบันจะเน้นที่การควบคุมที่ระยะตัวเต็มวัย ซึ่งเป็นการควบคุมที่ปลายเหตุ แต่การจะควบคุมที่ระยะไข่หรือตัวหอนซึ่งเป็นเหตุให้ผลไม้เสียหายก็ทำได้ยากเนื่องจากไข่และตัวหอนของแมลงวันผลไม้อยู่ภายในผล แต่เมื่อมาพิจารณาถึงชีววิทยาของแมลงวันผลไม้และสภาพแวดล้อมที่แมลงวันผลไม้อาศัย เป็นผลดีต่อการใช้เชื้อร่ากำจัดแมลง กล่าวคือ ตัวหอนที่อาศัยอยู่ในผลไม้เมื่อถึงระยะสุดท้ายจะทิ้งตัวลงมาบริเวณโคนต้นไม้เพื่อเปลี่ยนเป็นดักแด้อยู่ในดิน ในระยะนี้ตัวหอนจะอยู่นิ่ง แล้วค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นดักแด้ ช่วงระยะเวลาดังกล่าวเพียงพอที่จะทำให้เชื้อร่าเข้าทำลาย ทั้งนี้การเกิดโรคด้วยเชื้อร่าในแมลงเกิดเมื่อมีสปอร์ของเชื้อร่าไปติดที่ผนังลำตัวของแมลงแล้วงอกส่วนของ germ tube ทางทะเลบนผนังลำตัวแมลงเข้าไปในตัวแมลงแล้วเส้นใยจะเจริญงอกผ่านเข้าไปในช่องว่างของลำตัวและเจริญเติบโตขึ้นภายในตัวแมลงจึงทำให้แมลงตายในที่สุด และระยะที่แมลงมีการลอกคราบจะเป็นระยะที่แมลงอ่อนแอที่สุด จึงทำให้เกิดการติดเชื้อได้ง่าย ประกอบกับ บริเวณโคนต้นไม้ผลจะมีร่มเงาที่ช่วยป้องกันแสงอุลตราไวโอเล็ตให้กับเชื้อร่าได้เป็นอย่างดีและยังมีความชื้นที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เชื้อร่าเข้าทำลายแมลงและเจริญเติบโตได้ ผลจากการศึกษาของมาลีและคณะ (2549) ได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์เชื้อร่าสาเหตุโรคแมลงสายพันธุ์ที่พบในประเทศไทยจาก 4 ตระกูล 6 ชนิด 50 ไอโซเลท พบว่าเชื้อร่า *Beauveria bassiana* ไอโซเลท 6241 มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมแมลงวันผลไม้

ชนิด *Bactocera dorsalis* Hendel ได้ดี โดยเมื่อหอนระยะสุดท้ายก่อนการลอกคราบลงในดินได้รับเชื้อร่าที่ระดับความเข้มข้น 1×10^8 โคโคนิดต่อมิลลิลิตร เชื้อร่านั้นสามารถทำให้ดักแด้ตายได้ 100 % และเมื่อหอนระยะสุดท้ายได้รับเชื้อร่าที่ระดับความเข้มข้น 1×10^4 โคโคนิดต่อมิลลิลิตร ซึ่งไม่มากพอที่ทำให้ดักแด้ตาย แต่ดักแด้ที่ได้รับเชื้อร่านั้นไม่สามารถลอกคราบออกเป็นตัวเต็มวัยได้ หรือแม้ลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยได้ ก็เป็นตัวเต็มวัยที่ไม่สมบูรณ์ และลดปริมาณการวางไข่หรือไม่มีการวางไข่เลย อันเป็นการตัดวงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ ซึ่งจะทำให้สามารถลดปริมาณแมลงวันผลไม้ลงได้ในที่สุด

การศึกษาวิธีการนำเชื้อร่าไปใช้ในแปลงผลไม้ นั้นโดยการหว่านเชื้อร่าสูตรสำเร็จรูปแบบเม็ดบริเวณรอบ ๆ ทรงพุ่ม ที่อัตรา 100 กรัม และ 200 กรัมต่อตารางเมตร ที่ระยะห่างของการใส่เชื้อร่า 1 สัปดาห์ 2 สัปดาห์ และ 1 เดือน โดยมีการใช้เศษใบพืชหรือต้นหญ้าคลุมบริเวณที่ใส่เชื้อร่า หรือโดยการพรวนดินกลบเชื้อร่า เพื่อหลีกเลี่ยงจากแสงแดด เนื่องจากเชื้อร่ากำจัดแมลงถูกทำลายได้ด้วยแสงอุลตราไวโอเล็ต ผลจากการศึกษาพบว่าระยะเวลาการใส่เชื้อร่า 2 สัปดาห์ต่อครั้งหรือเดือนละครั้ง ปริมาณความมีชีวิตของเชื้อร่าในดิน (colony forming unit, CFU) ไม่แตกต่างกัน จึงแนะนำให้มีการใช้เชื้อร่าโรยรอบทรงพุ่มไม้ผลเดือนละ 1 ครั้งและอัตราการใช้เชื้อร่า 100 กรัมต่อตารางเมตรอัตราความมีชีวิตรอดของเชื้อร่าในดินก็มีปริมาณเพียงพอสำหรับการควบคุมแมลงวันผลไม้ และระยะเวลาที่เหมาะสมของการใส่ เชื้อร่าคือตั้งแต่ระยะที่ผลไม้ ออกดอกไปจนถึงเกี่ยวผลผลิตหมด และเมื่อมีการใส่เชื้อร่าต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จะพบปริมาณการมีชีวิตของเชื้อร่าที่เพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามระยะเวลาที่เชื้อร่าสามารถทนอยู่ในดินนั้นได้นานเพียงใดขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของ

สวนไม้ผล องค์ประกอบของดิน และการจัดการสวนผลไม้ ดินที่มีอินทรียวัตตสูง และมีการจัดการสวนที่ดีเชื้อราจะคงทนอยู่ได้น้อยกว่าดินที่มีอินทรียวัตตต่ำแต่ต้องไม่ต่ำมากที่ระดับ 1-2% หากดินมีอินทรียวัตตสูงหรือต่ำเกินไป จะต้องเพิ่มปริมาณการใช้เชื้อราให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อชดเชยความสูญเสียความมีชีวิตของเชื้อรา

ในระยะแรกของการใช้เชื้อราก็ำจัดแมลงวันผลไม้ ควรมีการใช้ให้ต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ แต่เมื่อผ่านไป 1-2 ปี สามารถเว้นระยะการใช้ให้ห่างขึ้นจากเดิมได้ เนื่องจากปริมาณเชื้อราที่ใส่ยังคงความคงทนอยู่ได้ และแมลงวันผลไม้ที่ได้รับเชื้อราแล้วตาย จะช่วยเพิ่มปริมาณเชื้อราในดินบริเวณนั้นให้มากขึ้นไปเรื่อยๆ แต่อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับจัดการสวนไม้ผลด้วย สวนไม้ผลที่มีร่มเงาแผ่กว้างและมีวัชพืชขึ้นปกคลุม หรือใบไม้ปกคลุมบริเวณโคนต้น เชื้อราจะคงความมีชีวิตได้มากกว่าไม้ผลที่อยู่ในพื้นที่โล่งเตียนนอกจากนี้ยังพบว่าสปอร์ของเชื้อราสามารถแพร่กระจายไปจากจุดที่ใส่เชื้อราไปได้อย่างน้อย 10 เมตร ขึ้นอยู่กับการลาดชันของพื้นที่นั้น

เชื้อราก็ำจัดแมลงสามารถผลิตได้ครั้งละปริมาณมาก ๆ ด้วยวิธีการที่ง่าย ต้นทุนต่ำโดยพบว่า เชื้อราสามารถเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณได้ในเมล็ดธัญพืชเกือบทุกชนิด ได้แก่ ข้าว ทั้งข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ข้าวโพด ข้าวสาลี และข้าวฟ่าง แต่ความเข้มข้นที่ผลิตได้จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับเมล็ดธัญพืชและเทคนิควิธีการผลิต

การใช้เชื้อราก็ำจัดแมลงควบคุมแมลงวันผลไม้แม้จะมีข้อดีหลายประการแต่มีข้อจำกัดที่ต้องร่วมกันใช้ในพื้นที่กว้าง ๆ หากพื้นที่หนึ่งใช้อีกพื้นที่ไม่ใช้ แมลงวันผลไม้สามารถบินจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งได้ ดังได้กล่าวมาแล้วเชื้อราก็ำจัดแมลงสามารถผลิตได้ด้วยวัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น ต้นทุนต่ำสามารถผลิตใช้ได้เอง จึงควรที่จะมีการรณรงค์ให้มีการใช้เชื้อราก็ำจัดแมลงควบคุม

แมลงวันผลไม้ ทั้งการปลูกในบ้านเรือนเพื่อบริโภค การปลูกตามหัวไร่ปลายนา หรือการปลูกเป็นไม้ผลแปลงใหญ่เชิงการค้า จะทำให้สามารถลดการระบาดของแมลงวันผลไม้ที่เป็นปัญหาหลักของประเทศลงได้

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

- กองกสิกรรมและสัตววิทยา. 2544. แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองกสิกรรมและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 244 หน้า
- มาลี ตั้งระเบียบ. 2551. เชื้อราก็ำจัดแมลง. ศิลปการพิมพ์. ลำปาง. 25 หน้า
- มาลี ตั้งระเบียบ, จินันทนา จอมดวง และศิริพันธ์ เอี่ยมประภา. 2549. ศักยภาพของเชื้อราในการควบคุมแมลงวันผลไม้. รายงานผลการวิจัยสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. 50 หน้า
- มาลี ตั้งระเบียบ, สุมาณี พรหมรุกขชาติ, วัลลภ พงษ์ยีน และสุเทพ ทองมา. 2551. ศักยภาพของกลุ่มเกษตรกรการใช้เชื้อราสาเหตุโรคแมลงเพื่อการควบคุมแมลงวันผลไม้แบบยั่งยืน. รายงานการประชุม
- สัมมนาทางวิชาการเครือข่ายบริหารการวิจัยภาคเหนือตอนบน วันที่ 19-20 ธันวาคม 2551 โรงแรมฮอลิเดย์กาเดนส์ จังหวัดเชียงใหม่.
- มาลี ตั้งระเบียบ, สุมาณี พรหมรุกขชาติ, วัลลภ พงษ์ยีน และสุเทพ ทองมา. 2554. การขยายผลการใช้เชื้อราก็ำจัดแมลง *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ไทยเพื่อการควบคุมแมลงวันผลไม้อย่างยั่งยืน. รายงานผลการวิจัยสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. 20 หน้า

สารเฝ้าระวัง

เกรียงไกร จำเริญมา

สารเฝ้าระวัง คือสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งเป็นวัตถุอันตรายที่มีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นสารที่มีพิษเรื้อรัง เป็นผลภัยต่อมนุษย์และสัตว์ทดลอง เช่น ก่อมะเร็ง ก่อการกลายพันธุ์ ทำให้ตัวอ่อนผิดปกติ
- เป็นสารที่มีพิษตกค้างสะสมในสิ่งมีชีวิต และถ่ายทอดได้ในห่วงโซ่อาหาร
- เป็นสารที่สลายตัวยากมีความคงทนในสภาพแวดล้อม
- เป็นสารที่มีพิษเฉียบพลันสูง (LD50 ต่ำ) เป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสัตว์ได้ง่าย ระดับความเป็นพิษอยู่ใน class 1a ตามระบบการจำแนกของ FAO/WHO
- เป็นสารที่ตรวจพบพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์เกษตรสูงและบ่อยครั้งมีผลกระทบต่อผู้บริโภค
- เป็นสารที่มีสิ่งเจือปนที่เป็นพิษ เช่น DDT, DDT related compound, dioxin ซึ่งเกิดจากขบวนการผลิตและการเก็บรักษา
- เป็นสารที่เป็นอันตรายอย่างรุนแรงต่อพืชหรือสัตว์ที่เป็นประโยชน์
- เป็นสารที่ถูกห้ามใช้ในประเทศต่าง ๆ
- เป็นสารที่ใช้แล้วทำให้เกิดการระบาดของศัตรูพืชเพิ่มขึ้น หรือเกิดการระบาดของศัตรูพืชชนิดอื่นเพิ่มขึ้น

ปัจจุบันสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เป็นสารเฝ้าระวังมีดังนี้

1. สารป้องกันกำจัดแมลง aldicarb จัดเป็นสารในกลุ่ม carbamate ระดับความเป็นพิษอยู่ในชั้น (class) 1a หรือมีพิษร้ายแรงยิ่ง

(extremely hazardous) มีค่า LD50 ทางปากกับหนูทดลอง 0.93 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

2. สารป้องกันกำจัดเชื้อรา blasticidin-S จัดเป็นวัตถุอันตรายที่ระดับความเป็นพิษอยู่ในชั้น 1b หรือมีพิษร้ายแรง (highly hazardous) ค่า LD50 ทางปากกับหนูทดลอง 16 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

3. สารฆ่าแมลง carbofuran จัดเป็นสารในกลุ่ม carbamate ระดับความเป็นพิษอยู่ในชั้น 1b ค่า LD50 ทางปากกับหนูทดลอง 8 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

4. สารป้องกันกำจัดแมลง dicrotophos เป็นสารในกลุ่ม organophosphorus มีระดับความเป็นพิษอยู่ในชั้น 1b ค่า LD50 ทางปากกับหนูทดลอง 22 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

5. สารป้องกันกำจัดแมลง EPN เป็นสารในกลุ่ม organophosphorus มีระดับความเป็นพิษอยู่ในชั้น 1b ค่า LD50 ทางปากกับหนูทดลอง 14 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

6. สารป้องกันกำจัดแมลง ethoprophos เป็นสารในกลุ่ม organophosphorus เป็นสารฆ่าแมลงที่ใส่ในดินโดยแนะนำสำหรับป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย มีระดับความเป็นพิษอยู่ในชั้น 1a มีค่า LD50 ทางปากกับหนูทดลอง 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

7. สารป้องกันกำจัดไร formethanate เป็นสารในกลุ่ม carbamate มีระดับความเป็นพิษในชั้น 1b ค่า 50 ทางปากกับหนูทดลอง 21 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

8. สารป้องกันกำจัดแมลง methidathion เป็นสารในกลุ่ม organophosphorus มีระดับ

ความเป็นพิษในชั้น 1b ค่า LD50 ทางปากกับหนูทดลอง 25 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

9. สารป้องกันกำจัดแมลง methomyl เป็นสารในกลุ่ม carbamate มีระดับความเป็นพิษในชั้น 1b ค่า LD50 ทางปากกับหนูทดลอง 17 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

10. สารป้องกันกำจัดแมลง oxamyl เป็นสารในกลุ่ม carbamate แนะนำสำหรับป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยศัตรูพืช มีระดับความเป็นพิษในชั้น 1b ค่า LD50 ทางปากกับหนูทดลอง 6 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

11. สารป้องกันกำจัดแมลง endosulfan เป็นสารในกลุ่ม organophosphorus ปัจจุบันเกษตรกรนำมาใช้ป้องกันกำจัดหอยเชอรี่ในนาข้าว มีระดับความเป็นพิษในชั้น II แต่มีผลกระทบต่ออย่างมาต่อสัตว์น้ำและสภาพแวดล้อม ค่า LD50 ทางปากกับหนูทดลอง 80 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

สารเฝ้าระวัง ที่เป็นปัญหาอยู่ระหว่างการพิจารณาให้ใช้ หรือห้ามใช้ 4 ชนิด ได้แก่ dicrotophos, EPN, carbofuran และ methomyl

ปัญหาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจริง ๆ แล้วมีคุณประโยชน์อย่างมหาศาล หากผู้ใช้มีการใช้อย่างถูกต้องและมีหลักการ มีรายงานว่าประมาณ 25% ของผลผลิตที่ได้รับเพิ่มขึ้น เพราะการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเนื่องจากจำนวนประชากรโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และปัญหาการขาดแคลนอาหาร นับวันจะเพิ่มมากขึ้น มนุษย์จึงมีความพยายามทุกวิถีทางเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตผลสำหรับการบริโภค

โดยขาดความสำนึกในการรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเอง สุดท้ายจึงก่อให้เกิดผลกระทบของการใช้สารเคมี ซึ่งจะไปปนเปื้อนอยู่ในห่วงโซ่อาหาร

การใช้สารเคมีมากเกินไปจนความจำเป็น จะก่อให้เกิดผลเสียทั้งต่อตัวผู้ใช้โดยตรง และยังส่งผลกระทบต่อในระยะยาว ทำให้สมดุลในธรรมชาติเสียไปจนเกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้น ที่สำคัญ ได้แก่

1. การที่แมลงสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง (insecticide resistance) หรือที่ภาษาชาวบ้านเรียกว่า “แมลงดื้อยา” ซึ่งเป็นผลทำให้มีการเพิ่มปริมาณและจำนวนครั้งในการใช้หรืออัตราการใช้สารฆ่าแมลงสูงขึ้นเรื่อย ๆ แต่กระนั้นก็ตาม แมลงก็ยังสามารถพัฒนาตัวของมันเอง ให้ต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้เพิ่มขึ้น ในระหว่างปลายปี ค.ศ.1950 ถึงต้นปี 1960 ปรากฏหลักฐานในการต้านทานสารฆ่าแมลงของแมลงศัตรูพืชหลายชนิดที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืช Brown (1968) รายงานว่าในปี ค.ศ.1961 มีแมลงเพียง 137 ชนิดเท่านั้นที่สร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง จนกระทั่งปี ค.ศ.1986 Georghiou รายงานว่า จำนวนแมลงและไรศัตรูพืชที่สร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง เพิ่มขึ้นถึง 447 ชนิด ซึ่งในจำนวนนี้ 59 เอรอร์เซ็นต์ หรือ 264 ชนิด เป็นแมลงศัตรูพืช และมีแมลงอย่างน้อยที่สุดประมาณ 23 ชนิด ที่ต้านทานต่อสารพวกไพริทรอยด์ ในปี ค.ศ.1991 มีรายงานการต้านทานของหนอนกระทู้หอมหรือหนอนหนักร่อน ต่อสารฆ่าแมลงกลุ่ม IGR (Insect Growth Regulator) หรือกลุ่มยับยั้งการลอกคราบทั้งหมด รวมทั้งกลุ่มเร่งการลอกคราบ ก็พบว่าแมลงศัตรูสำคัญของพืชผักบางชนิดสร้างความต้านทานภายหลังจากนำมาใช้ในการควบคุม

ได้ไม่นาน และในปี 1997 พบรายงานการดื้อยาของหนอนใยฝักต่อสารจูลินทรีย์ (บีที) อีกด้วย ระยะเวลาต่อมาได้มีการพัฒนาสารฆ่าแมลงชนิดใหม่คือกลุ่ม neonicotinoid ซึ่งมีประสิทธิภาพดีในการควบคุมแมลงศัตรูสำคัญของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น imidacloprid และ thiamethoxam แต่ก็ยังพบว่าด้วงกินหัวมันฝรั่ง (Colorado potato beetles) สามารถสร้างความต้านทานได้แล้ว พบรายงานการต้านทานสารฆ่าแมลงทั้งสองชนิดครั้งแรก ที่ Long Island มลรัฐนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ.1997 และ 2003 ตามลำดับ สาเหตุเนื่องมาจากในแหล่งปลูกมันฝรั่งแถบนั้นมีการใช้สารฆ่าแมลงทั้งสองชนิดดังกล่าวเกือบ 60-80 เปอร์เซ็นต์ ทำให้วิตกกังว่าด้วงกินหัวมันฝรั่งและแมลงศัตรูชนิดอื่น ๆ จะมีการพัฒนาการต้านทานต่อสารกลุ่มใหม่ คือ New neonicotinoid เช่น acetamiprid และ dinotefuran ได้ในอนาคตอันใกล้

2. การเกิดการระบาดของแมลงศัตรูชนิดใหม่ (resurgence of new species) แมลงศัตรูชนิดซึ่งไม่เคยเป็นปัญหามาก่อน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสภาพสมดุลทางธรรมชาติถูกทำลาย เมื่อมีการใช้สารฆ่าแมลงมากเกินไป ทำให้เกิดอันตรายต่อแมลงที่เป็นประโยชน์ ซึ่งได้แก่ แมลงตัวห้ำ และตัวเบียน ที่เป็นสิ่งช่วยในการควบคุมประชากรแมลงศัตรูพืชในธรรมชาติไม่ให้มีมากเกินไป สมดุล การเสียสมดุลทางธรรมชาติ คือ แมลงที่เป็นประโยชน์ถูกทำลายไป จึงเปิดโอกาสให้แมลงศัตรูพืชเกิดการระบาดทำลายพืชได้อย่างรุนแรง เพราะไม่มีตัวห้ำ และตัวเบียน ช่วยควบคุมประชากร และทำให้แมลงชนิดที่ไม่เคยเป็นศัตรูพืชมาก่อนสามารถเพิ่มประชากรอย่าง

รวดเร็ว และกลายเป็นศัตรูที่สำคัญขึ้นมาได้

การเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อม (climate change) และสภาวะโลกร้อน (global warming) ถูกกล่าวอ้างว่าอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ซีพจักรแมลงสั้นลง และมีผลให้แมลงสามารถเพิ่มประชากรได้อย่างรวดเร็ว ในปี 2551 พบการระบาดของเพลี้ยแป้ง ในแหล่งปลูกมันสำปะหลังอย่างรุนแรงในหลายจังหวัด ได้แก่ ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา นครราชสีมา และกำแพงเพชร เป็นต้น ทั้งนี้ในอดีตไม่เคยพบมีปัญหาแมลงศัตรูชนิดนี้ระบาดมาก่อน

3. ปัญหาพิษตกค้างของสารฆ่าแมลง (residual effect) ในพืชอาหาร และสภาพแวดล้อม ยังส่งผลกระทบต่อวงจรชีวิตของมนุษย์ พืช และสัตว์ ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมอีกด้วย สารพิษฆ่าแมลงที่นำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะมีการตกค้างอยู่ในผลิตผลการเกษตร และอาหารเป็นจำนวนมาก อันจะทำให้เกิดพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่บริโภคผลิตผลการเกษตรและอาหารเหล่านั้น

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์รายงานว่า โดยภาพรวมแล้วในแต่ละปีจะพบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างอยู่ในผลิตผลการเกษตรและอาหารต่าง ๆ ประมาณร้อยละ 30-40 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ โดยในจำนวนนี้ จะมีการตกค้างเกินค่ามาตรฐานความปลอดภัยเฉลี่ยร้อยละ 10 ซึ่งผลจากการสำรวจปรากฏว่า ในผลไม้มีการตกค้างของสารเคมีเกินค่ามาตรฐานมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ พืชผัก

กรมวิชาการเกษตร (2543) โดยกลุ่มวิจัย วัตภูมิพิษการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการ

ผลิตทางการเกษตร ได้รายงานการศึกษาวิจัยสารพิษตกค้างในสินค้าเกษตรส่งออก พบว่าในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2535-2540) สินค้าส่งออกยังพบสารพิษตกค้างปนเปื้อนร้อยละ 10-20 แม้ว่าส่วนใหญ่ปริมาณที่ตรวจพบจะไม่เกินค่าปลอดภัยที่กำหนดโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO, Codex) แต่แนวโน้มในการพบสารพิษปนเปื้อนในผัก และผลไม้สดมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ยิ่งกว่านั้นจำนวนชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่พบในพืชส่งออกบางชนิด เช่น ต้นหอมทั้งสด และแห้ง พบสารกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 10 ชนิด ในปี 2543 ผลการสำรวจชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างที่อาจปนเปื้อนในสินค้าเกษตรส่งออก ซึ่งส่วนใหญ่เป็น ผัก ผลไม้สดและแปรรูป ที่ส่งไปยังประเทศญี่ปุ่น สหภาพยุโรป ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา จากตัวอย่างที่วิเคราะห์ทั้งหมด 160 ตัวอย่าง พบมีสารพิษป้องกันกำจัดศัตรูพืชปนเปื้อน 50 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การวิจัยสารตกค้างในผลไม้นำเข้า เช่น แอปเปิ้ล องุ่น ส้ม และสาลี่ จากประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย จีน นิวซีแลนด์ และญี่ปุ่น พบสารพิษปนเปื้อนในแอปเปิ้ล 67% (จำนวน 100 ตัวอย่าง) พบสารพิษปนเปื้อน 74% ในองุ่น (จำนวน 55 ตัวอย่าง) พบสารพิษปนเปื้อน 90.8% ในส้ม (จำนวน 65 ตัวอย่าง) และพบสารพิษปนเปื้อน 73% ในสาลี่ (จำนวน 56 ตัวอย่าง)

นอกจากตรวจพบสารพิษตกค้างอยู่ในผลิตผลเกษตรแล้ว ยังพบว่าในสิ่งแวดล้อมทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินและแหล่งน้ำธรรมชาติก็มีสารอันตรายทั้งจากกิจกรรมทางการเกษตรและอุตสาหกรรมปนเปื้อนอยู่เป็นจำนวนมากเช่นกัน ในปี พ.ศ.2543 กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร

ได้ตรวจพบว่าแม่น้ำท่าจีนมีปริมาณสารพิษตกค้างของเอนโดซัลแฟนสูงกว่าแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำบางปะกง คือ พบในปริมาณ 0.05 - 0.97 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำบางปะกงพบ 0.05 - 0.29 และ 0.01 - 0.24 ไมโครกรัม/ลิตร ตามลำดับ ซึ่งปริมาณดังกล่าวยังไม่เกินค่าความปลอดภัยที่จะเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำได้

แนวทางการลดปัญหาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะการลดภาวะความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรพิจารณาดังนี้

1. งดหรือลดการใช้สารที่มีอันตรายสูง

ควรมีมาตรการจำกัดการใช้สารที่มีอันตรายสูงให้น้อยที่สุดหรือไม่อนุญาตให้ใช้เลย เช่น ระวังการใช้สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน หรือออร์กาโนฟอสฟอรัสบางชนิด อย่างไรก็ตามหากมีความจำเป็นต้องใช้สารบางชนิดในกลุ่มนี้ต่อไป ควรมีมาตรการจำกัดการใช้หรือการใช้สารเหล่านี้ให้มีความเข้มงวดมากขึ้น

2. ใช้สารที่อันตรายน้อยกว่า หรือใช้วิธีอื่น ๆ แทน

การเลือกใช้สารที่เป็นอันตรายน้อยแทนสารที่มีอันตรายสูงเป็นแนวทางถัดไปเพื่อลดความรุนแรงของปัญหา ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์และผู้ผลิตได้มีการพัฒนาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชรุ่นใหม่ ๆ ที่มีความจำเพาะต่อศัตรูพืชมากขึ้น แต่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยงน้อยลง ตัวอย่างเช่น การเลือกใช้สารป้องกันกำจัดแมลงชนิดไพรีทรอยด์ (pyrethroid) แทนสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัสและคาร์บาเมต ซึ่งสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดไพรีทรอยด์มีความปลอดภัยสูงกว่ามาก ก่อให้เกิดอันตรายการเจ็บป่วย

และเสียชีวิตต่ำกว่ามาก แต่ข้อจำกัดของแนวทางนี้คือสารชนิดใหม่ ๆ มักมีราคาสูงจนทำให้เกษตรกรทั่วไปไม่สามารถเลือกใช้ได้เพราะไม่คุ้มทุน และสารเคมีใหม่ ๆ บางชนิดเองยังมีข้อมูลความปลอดภัยไม่เพียงพอ เช่น กรณีของสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดใหม่กลุ่มอะบาเม็กติน (abamectin) ที่มีข้อมูลเบื้องต้นว่าปลอดภัยกับคนและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมากแต่ประสบการณ์ของศูนย์พิษวิทยารามาธิบดีพบว่า มีผู้ป่วยเสียชีวิตจากการได้รับสารชนิดนี้เช่นกัน แม้อัตราการเสียชีวิตไม่สูงเท่าสารชนิดเดิม แต่เป็นสัญญาณเตือนว่าสารชนิดใหม่ ๆ อาจไม่ได้ปลอดภัยจริงเสมอไป เนื่องจากยังมีความรู้ความเข้าใจไม่เพียงพอหรือการใช้ยังมีจำนวนจำกัด

การใช้วิธีอื่นเพื่อควบคุมและกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ การกำจัดศัตรูพืชเกษตรกรรมแบบผสมผสาน (integrated pest management) ซึ่งสามารถลดการใช้กลุ่มสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงได้ ควรได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจัง

3. เก็บสารอย่างปลอดภัย

หากเกษตรกรยังมีความจำเป็นต้องใช้สารที่เป็นอันตรายเหล่านี้แล้ว ควรให้ความรู้แก่บุคคลเหล่านี้เพื่อให้ตระหนักถึงอันตรายของสารเหล่านี้ สารที่เป็นอันตรายควรได้รับการเก็บในภาชนะบรรจุที่มีความแข็งแรงและปลอดภัย ไม่ควรให้ถูกเปิดได้ง่าย ควรมีการระบุชื่อสารหรือติดฉลากให้ชัดเจน สถานที่เก็บภาชนะที่บรรจุสารพิษเหล่านี้ควรเป็นที่มิดชิดไกลจากบุคคลในบ้านและยากต่อการเข้าถึงของคนอื่น ๆ โดยเฉพาะเด็ก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการได้รับสารพิษโดยอุบัติเหตุหรือโดยขาดความยับยั้งชั่งใจได้โดยง่าย

4. ใช้สารอย่างถูกต้อง

เกษตรกรควรมีความรู้ในวิธีการใช้สารที่

ถูกต้อง และปลอดภัย ขณะพ่นหรือใช้สารกลุ่มนี้ควรสวมชุดป้องกันตัว เพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัสสาร และดูแลทำความสะอาดร่างกายหลังจากการใช้สารกลุ่มนี้ได้เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อลดการปนเปื้อนสารสู่ร่างกาย

5. ตระหนักถึงอันตรายของสาร

เมื่อเกิดอาการเจ็บป่วยโดยเฉพาะหลังจากการสัมผัสกับสารกลุ่มนี้ ควรจะต้องตระหนักว่าอาจจะเกิดจากสารกลุ่มนี้ก็ได้ จึงควรไปพบแพทย์และให้ข้อมูลสารที่สัมผัส หรือนำภาชนะบรรจุสารที่มีฉลากติดตัวไปด้วยทั้งนี้เพื่อให้แพทย์วินิจฉัยได้อย่างถูกต้องง่ายมากขึ้นการให้ความรู้แก่เกษตรกรอย่างถูกต้องและครบถ้วน สามารถสร้างความตระหนัก แต่ไม่ตระหนกต่ออันตรายจากสารมากจนเกินไป ขณะเดียวกันแพทย์ บุคลากร สาธารณสุข และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ควรมีมาตรการการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากสารเหล่านี้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจัดเป็นวัตถุอันตราย ซึ่งบางชนิดอาจมีความเป็นพิษในระดับร้ายแรง หรือร้ายแรงยิ่ง ขณะที่บางชนิดอาจอยู่ในระดับไม่เป็นพิษหรือมีพิษน้อย แต่การเลือกใช้และการใช้อย่างถูกวิธีจะทำให้สามารถลดความเป็นพิษ หรืออันตรายจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ คือ

การเลือกซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ควรเลือกซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีฉลากถูกต้องตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย ซึ่งบนภาชนะบรรจุต้องมีข้อความดังนี้

1. เครื่องหมายแสดงค่าเตือนในการใช้และการระมัดระวังอันตรายของวัตถุอันตราย

ซึ่งเป็นแถบสีอยู่ด้านล่างของฉลาก

2. ระบุชื่อเคมี ชื่อสามัญ ของสารออกฤทธิ์ และชื่อการค้า
3. ระบุชื่อผู้ผลิตและแหล่งผลิต
4. ระบุปริมาณของสารออกฤทธิ์ และสารอื่น ๆ ที่ใช้ผสม
5. แสดงวันผลิต และวันหมดอายุการใช้
6. มีคำอธิบายประโยชน์ วิธีใช้ วิธีเก็บรักษา พร้อมคำเตือน
7. มีคำอธิบายอาการเกิดพิษ การแก้พิษเบื้องต้น และคำแนะนำสำหรับแพทย์
8. มีเลขทะเบียนวัตถุอันตรายจากกรมวิชาการเกษตร

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย

1. ใช้สารเคมีเฉพาะกรณีจำเป็นเท่านั้น ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของศัตรูพืช ไม่ควรใช้เกินอัตราที่กำหนดหรือนอกเหนือจากคำแนะนำ
2. ก่อนใช้สารเคมี ต้องอ่านฉลากให้เข้าใจถึงวิธีการใช้โดยละเอียด
3. สวมเสื้อผ้า หมวก แว่นตา ถุงมือ รองเท้าบูท และหน้ากากให้มิดชิดขณะพ่นสาร เพื่อป้องกันไม่ให้ถูกผิวหนัง เข้าตา หรือหายใจเอาละอองสารเข้าไป หลังใช้แล้วต้องทำความสะอาดทุกครั้ง
4. ควรตรวจสอบเครื่องพ่นสารให้อยู่ในสภาพดี ไม่รั่วก่อนนำไปใช้ทุกครั้ง
5. ขณะทำการพ่น ต้องระวังไม่ให้ละอองสารเคมีปลิวเข้าหาตัวผู้พ่น โดยสังเกตจากทิศทางลมก่อนทำการพ่น และหยุดพ่นขณะที่ลมเปลี่ยนทิศทาง
6. ห้ามสูบบุหรี่หรือรับประทานอาหาร

ขณะปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมี

7. ขณะปฏิบัติงานหากร่างกายเปียก เปื้อนสารเคมีต้องรีบล้างน้ำทำความสะอาดทันที
8. หลังปฏิบัติงานการพ่นสารเคมี ต้องอาบน้ำ ฟอกสบู่ให้ทั่วทุกครั้ง เพื่อชำระล้างสารเคมี
9. หลังปฏิบัติงานต้องทำความสะอาดเครื่องพ่นสารทุกครั้ง และไม่ล้างหรือเทน้ำล้างอุปกรณ์ลงในแหล่งน้ำเพราะจะเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ
10. ไม่เข้าไปในบริเวณพื้นที่พ่นสารเคมี ภายใน 1-3 วัน โดยไม่จำเป็น
11. ใช้สารเคมีที่สลายตัวเร็วกับพืชอาหารที่ใกล้เก็บเกี่ยว และไม่เก็บเกี่ยวก่อนที่สารเคมีจะสลายตัวหมด ระยะการสลายตัวขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมี ซึ่งระบุในฉลาก
12. เมื่อได้รับพิษจากสารเคมี ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำเบื้องต้นบนฉลากก่อน แล้วรีบนำผู้ป่วย ส่งแพทย์ที่ใกล้ที่สุด พร้อมฉลากบนภาชนะบรรจุสารเคมี เพื่อให้แพทย์ใช้พิจารณาประกอบการรักษา

ระบบการควบคุมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของประเทศไทย

ปัจจุบันประเทศไทย ใช้พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2551 เป็นกฎหมายใช้ควบคุมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งจะครอบคลุมในเรื่อง

1. การขึ้นทะเบียนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยคณะกรรมการจะพิจารณาจากการประเมินประสิทธิภาพข้อมูลทางพิษวิทยา คุณสมบัติ และความเสี่ยงที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ รวมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. การห้ามใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ที่พบว่ามี

ความเสี่ยงจะถูกพิจารณาห้ามใช้โดยมีกฎเกณฑ์พิจารณา ดังนี้

- มีพิษเรื้อรัง เป็นผลร้ายต่อมนุษย์และสัตว์ทดลอง เช่น ก่อให้เกิดมะเร็ง ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม การทำให้ตัวอ่อนผิดปกติ
 - มีพิษตกค้าง สะสม และถ่ายทอดสู่ห่วงโซ่อาหาร
 - มีความคงทนในสภาพแวดล้อม สลายตัวยาก
 - มีความเป็นพิษเฉียบพลันสูงมาก (LD50 ต่ำ) เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ได้ง่าย
 - พบพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์เกษตรสูงและพบบ่อยครั้ง ซึ่งมีผลกระทบต่อผู้บริโภค
 - มีสารเจือปนที่เป็นพิษ เช่น dioxin หรือ DDT และ DDT related compound
 - เป็นอันตรายต่อพืชและสัตว์ที่มีประโยชน์อย่างรุนแรง
 - มีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่นใช้ทดแทนได้ดีกว่า
 - มีการห้ามใช้ในประเทศที่พัฒนาแล้ว
3. ข้อตกลงและอนุสัญญาระหว่างประเทศ
- ข้อตกลงและอนุสัญญาระหว่างประเทศจะเกี่ยวข้องกับห้ามใช้และการจำกัดการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 3 ฉบับ ได้แก่
- อนุสัญญารอตเตอร์ดัม กำหนดให้ประเทศผู้ส่งออกสารเคมีที่มีอันตรายร้ายแรง ซึ่งปัจจุบันมีอยู่ 26 ชนิด ต้องแจ้งให้ประเทศผู้นำเข้าทราบและตอบยินยอมให้นำเข้าก่อน
 - พิธีสารมอนทรีออล เป็นข้อตกลงเพื่อปฏิบัติในการจำกัด ลดและเลิกใช้สารเคมีที่ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ ซึ่งสารที่อยู่ในรายการพิธีสารนี้คือ methyl bromide

- อนุสัญญาเกี่ยวกับสารอินทรีย์ ที่สลายตัวยากในสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดการห้ามใช้/ยกเลิกการใช้ หรือควบคุมดูแลให้มีการจัดการต่อสารที่สลายตัวยากในสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันมีอยู่ 9 ชนิด

สรุปแล้วระบบการควบคุมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของประเทศไทยก็นับว่าเป็นระบบที่รัดกุม และสร้างความมั่นใจแก่ผู้บริโภคได้ระดับหนึ่ง นอกจากนั้นปัจจุบันประเทศไทยยังมีการควบคุมดูแล และจัดอบรมให้กับผู้ประกอบการร้านค้าปลีกสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อให้มีความรู้ และมีจรรยาบรรณในการจำหน่ายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีคุณภาพมาตรฐาน

จากข้อมูลทั้งหมด จะเห็นว่าสารเฝ้าระวังทั้งหมด 11 ชนิด เป็นสารที่มีพิษอยู่ในระดับพิษร้ายแรง (highly hazardous) ถึงระดับพิษร้ายแรงยิ่ง (extremely hazardous) ทั้งสิ้น แสดงให้เห็นชัดว่า ตัวของสารแต่ละชนิดมีอันตรายสูงมาก ดังที่กล่าวมาแล้วว่า สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นมีประโยชน์อย่างมหาศาล หากผู้ใช้มีการใช้อย่างถูกต้อง และมีหลักการในประเทศไทย สำหรับตัวเกษตรกรซึ่งเป็นผู้ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีการแนะนำวิธีการเลือกซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย มีการแนะนำหรือชี้แจงให้ทราบถึงผลกระทบของการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่อาจทำให้เกิดปัญหาแมลงดื้อยา (resistance) สารพิษตกค้าง (residue) และการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ (resurgence) สำหรับผู้ประกอบการ ปัจจุบันมีพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2511 เป็นกฎหมายใช้ควบคุมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่ง

จะควบคุมและดูแลการขึ้นทะเบียน และการห้ามใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งมีการควบคุมดูแล และจัดอบรมให้กับผู้ประกอบการร้านค้าปลีก สำหรับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งก็นับว่าระบบการควบคุมสารเคมีของประเทศไทยก็มีความรัดกุมระดับหนึ่ง

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

กรมวิชาการเกษตร. 2543. โครงการวิจัยสารพิษในผลิตผล ผลิตภัณฑ์และสิ่งแวดล้อมเกษตร. หน้า 23 - 230. ใน : ผลงานประจำปี 2543 เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2543. เล่มที่ 4 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เกรียงไกร จำเริญมา. 2544. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีอยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวัง. วารสารนันทรี. ปีที่ 48 ฉบับ เมษายน - มิถุนายน 2544. หน้า 29 -31.

เกรียงไกร จำเริญมา. 2554. การบริหารศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร แมลง - สัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15 วันที่ 25 - 29 กรกฎาคม 2554. ห้องประชุมอารีย์ฮันต์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 32 หน้า.

วินัย วนานุกูล, จารุวรรณ ศรีอาภา และ อัจฉรา ทองภู. 2552. ภาวะเป็นพิษจากสารออร์กาโนฟอสฟอรัส และคาร์บาเมต. ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี. 170 หน้า.

นिरนาม. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. เอกสารวิชาการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

Brown, A.W.A. 1968. Insecticide resistance comes of age. Beell. Entomol. Soc. Amer. 14 : 3 - 9.

Georghiou, G. P. 1986. The magnitudes of the resistance problem. P. 14 - 21. In : Pesticide Resistance : strategies and tactics for Management. National Academy Press, Washington. D. C.

สารน่ารู้



หอยทากชนิดใหม่ตั้งชื่อตามสติฟ เออร์วิน

ชมพูนุท จรรยาเพศ

ได้อ่านบทความที่โพสต์ในเวปไซด์ต่างๆ หลายแห่ง ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2552 มีข้อความคล้ายคลึงกันเกี่ยวกับการค้นพบหอยทากต้นไม้สายพันธุ์ใหม่ ซึ่งก็เป็นเรื่องที่น่าสนใจ

อยู่แล้ว เมื่อประกอบกับรายละเอียดที่มาที่ไปของการตั้งชื่อหอยทากที่กล่าวนี้ ก็ยิ่งน่าสนใจมากขึ้นจึงขอแปลเรื่องราวบางส่วนมาเล่าสู่กันฟัง



สติฟ เออร์วิน (Steve Irwin) และคำอุทาน Crikey ที่เป็นเหมือนสัญลักษณ์ประจำตัว ได้ถูกนำไปตั้งชื่อหอยทาก - Crikey steveirwini snail

โดย เอ็มมา ไรวาลี จาก Sky News Online

ชื่อของ Steve Irwin นักธรรมชาติวิทยาแห่งออสเตรเลีย เจ้าของฉายา Crocodile Hunter ซึ่งถึงแก่กรรมไปเมื่อกันยายน 2549 ขณะถ่ายทำสารคดีใต้น้ำ ณ ฝั่งทะเลทางตะวันออกเฉียงเหนือของออสเตรเลีย ได้รับเกียรติให้ตั้งเป็นชื่อสัตว์ที่ค้นพบใหม่ แต่ไม่ได้เป็นชื่อของจระเข้พื้นเมือง หากเป็นชื่อของหอยทากต้นไม้ (tree snail) ชื่อว่า *Crikey steveirwini* ซึ่งอาศัยในป่าแถบภูเขาทางเหนือของควีนส์แลนด์ใกล้เมือง Cairns (เมืองชายทะเลที่มีชื่อเสียง เป็นแหล่งที่จะท่องเที่ยวออกไปสู่แนวปะการัง The Great barrier Reef ที่โด่งดัง-ผู้แปล)

Dr. John Stanic นักวิทยาศาสตร์แห่งพิพิธภัณฑ์ควีนส์แลนด์ เป็นผู้ค้นพบหอยทากชนิดนี้กล่าวว่า หอยมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากหอยอื่น กล่าวคือมีสีสันอันสวยงาม ด้วยแถบสีเหลืองครีม น้ำตาลส้ม และสีช็อคโกแลต ทำให้มองดูรวมๆ เป็นสีกากี จึงทำให้นึกถึง Crocodile hunter ผู้จากไป

สติฟ เออร์วิน อายุ 44 ปี เป็นที่รู้จักกันทั่วโลกด้วยคำอุทาน “Crikey” เมื่อได้เผชิญหน้ากับสัตว์ต่างๆ เขามักจะสวมใส่เสื้อเชิ้ตและกางเกงขาสั้นสีกากีขณะถ่ายทำสารคดีต่างๆ เกี่ยวกับโลกธรรมชาติ

หอยทากต้นไม้หายากชนิดนี้ พบเพียง 3 แห่ง บนยอดเขาสูงสุดของเทือกเขาทางเหนือของควีนส์แลนด์ ระดับความสูงมากกว่า 1,000 เมตร “ การที่อยู่สูงเช่นนี้จึงทำให้หอยเป็นกลุ่มแรกๆ ที่ต้องเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ (climate change) ดังนั้นจะเป็นสปีชีส์ที่น่าจับตามองในการติดตามประเมินสถานะการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ”

Terri ภรรยาหม้ายของสติฟกล่าวว่า สติฟมีความเกี่ยวพันและร่วมมือกันมายาวนานกับเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ควีนส์แลนด์ จึงแน่ใจว่าเขาตั้งใจพอใจหากได้รู้ว่าชื่อของเขาได้ถูกตั้งเป็นชื่อของสัตว์ที่หายากและใกล้สูญพันธุ์ของควีนส์แลนด์

Dr. Stanistic ได้มอบประกาศเกียรติคุณให้ครอบครัวของเออร์วินในวาระแห่งการเฉลิมฉลอง Steve Irwin Day ที่ Australia Zoo ซึ่งเขาเป็นเจ้าของร่วมกับภรรยา



ข้อมูลเพิ่มเติมจาก The Courier – Mail Queensland โดย Brian William และภาพโดย Jodie Richter

หอยทากที่ค้นพบใหม่ *Crikey steveirwini* จัดเป็นหอยทากหายากยิ่ง (rare species) พบเพียงแค่นขยอตเขาสามแห่งในเขต wet tropic แหล่งมรดกโลกใกล้เมือง Cairns ออสเตรเลีย ค้นพบเป็นครั้งแรกเพียงตัวเดียวในปี 1991 โดยนักกีฏวิทยา ต่อมาอีก 18 ปีจึงพบเปลือกหอยแบบเดียวกันอีกประมาณหนึ่งโหล และตัวเป็นๆ เพียงตัวเดียว แต่ก็เพียงพอที่จะแจกแจงลักษณะรายละเอียดทางวิทยาศาสตร์ได้ว่าหอยที่พบนี้มีความแตกต่างโดยสิ้นเชิงจากบรรดาหอยทากที่อาศัย

อยู่ตามพื้นดินทั่วไป เพราะมีแถบลายสีสวยงาม

Dr.Stanistic กล่าวว่า คาดว่าหอยทากอาศัยอยู่ในทรงพุ่มของต้นไม้สูงเหมือนกับหอยทากต้นไม้ชนิดอื่น และที่พบคือเปลือกที่หล่นลงมาจากต้นไม้

หอยมีขนาดเล็กกว่าเหรียญห้าเซ็นต์ พบตาม algae และ micro fungus ผู้ที่พบคือเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ Geoff Monteith และ Heather Janetzki และนักธรรมชาติวิทยา Lewis Roberts

แถบท้ายด้วยข้อมูลจาก Wikipedia

<i>Crikey steveirwini</i>	
Scientific classification	
Kingdom:	Animalia
Phylum:	Mollusca
Class:	Gastropoda
(unranked):	clade Heterobranchia
	clade Euthyneura
	clade Panpulmonata
	clade Eupulmonata
	clade Stylommatophora
	informal group Sigmurethra
Superfamily:	Helicoidea
Family:	Camaenidae
Genus:	Crikey
	Stanistic, 2009
Species:	<i>C. steveirwini</i>
Binomial name	
<i>Crikey steveirwini</i>	
Stanistic, 2009	