รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

2. โครงการวิจัย การวิจัยและพัฒนาการป้องกันกาจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

กิจกรรม ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกพืชอินทรีย์

3. การทดลอง การศึกษาพลวัตรประชากรและผลกระทบของสารสกัดพืชที่มีผลต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อนอินทรีย์ในโรงเรือน (ดำเนินการปีงบประมาณ 2562-2563)

3. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง อทิติยา แก้วประดิษฐ์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้ร่วมงาน อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

อิทธิพล ชำนาญการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ธนิตา ค่ำอำนวย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

กรมวิชาการเกษตร

4. บทคัดย่อ

ปัญหาหนึ่งที่พบในการผลิตเมล่อน คือความเสียหายจากแมลงและไรศัตรูพืชหลายชนิด และการควบคุมโดยการใช้สารเคมีสังเคราะห์ นำไปสู่การผลิตเมล่อนอินทรีย์ ซึ่งก็ยังมีปัญหาที่เกิดจากแมลงและไรศัตรูพืชด้วยเช่นกัน วัตถุประสงค์ของโครงการนี้คือ 1) ศึกษาและเปรียบเทียบชนิดและปริมาณของแมลงและไรศัตรูเมล่อน และแมลงและไรศัตรูธรรมชาติ ในโรงเรือนปลูกเมล่อน 2 แห่ง ที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และ เขตบางแค ในกรุงเทพฯ ในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 - กันยายน 2563 และ 2) ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสะเดา หางไหล และ ว่านน้ำ ต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อน และผลข้างเคียงต่อศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชเหล่านั้น ในการศึกษาและเปรียบเทียบชนิดและปริมาณประชากรของแมลงและไรศัตรูเมล่อน และศัตรูธรรมชาติ ในโรงเรือนปลูกเมล่อน 2 แห่ง ในฤดูร้อน ในโรงเรือนที่ 1 ที่อำเภอกำแพงแสน นครปฐม พบแมลง 6 ชนิด คือ เพลี้ยไฟถั่ว *Caliothrips phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus* sp. และด้วงเต่าแตง *Aulacophora indica* และ ไร 1 ชนิด คือ ไรแดงกระเจี๊ยบ *Tetranychus macfarlanei* และพบแมลงศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิด คือ ด้วงคล้ายมด (ant-like beetle)

(*Anthelephila* sp.) และ แมงมุม 1 ชนิด คือ แมงมุมขาหวี (comb-footed spider) *Coleosoma blandum* ส่วนในโรงเรือนที่ 2 ที่เขตบางแค กรุงเทพฯ พบแมลง 4 ชนิด คือ เพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* เพลี้ยอ่อนฝ้าย *A. gossypii* แมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci* และ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus* sp. และ ไร 1 ชนิด คือ ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* และพบแมลงศัตรูธรรมชาติ 3 ชนิด คือ ด้วงเต่าแคระ *Scymnus* sp. ด้วงเต่าลายหยัก *Cheilomenes sexmaculata* (= *Menochilus sexmaculatus*) และ ด้วงคล้ายมด *Anthelephila* sp. ไรตัวห้ำ 1 ชนิด คือ *Amblyseius longispinosus* และ แมงมุม 2 ชนิด คือ แมงมุมขาหวี *C. blandum* และ แมงมุมตาหกเหลี่ยม (lynx spider) *Oxyopes lineatipes* ส่วนในฤดูฝน ในโรงเรือนที่ 1 ที่อำเภอกำแพงแสน นครปฐม พบแมลง 5 ชนิด คือ เพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* เพลี้ยอ่อนฝ้าย *A. gossypii* แมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci* และ ด้วงเต่าแตง *A. indica* และ ไร 1 ชนิด คือ ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* และพบแมลงศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิด คือ ด้วงเต่าแคระ *Scymnus* sp. และแมงมุม 2 ชนิด คือ *C. blandum* และ *O. lineatipes* ส่วนในโรงเรือนที่ 2 ที่เขตบางแค กรุงเทพฯ พบแมลงศัตรูเมล่อน จำนวน 3 ชนิด คือ เพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* เพลี้ยอ่อนฝ้าย *A. gossypii* และ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci* และ ไร 1 ชนิด คือ ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* และพบแมลงศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิด คือ ด้วงคล้ายมด *Anthelephila* sp. ไรตัวห้ำ 1 ชนิด คือ *A. longispinosus* และ แมงมุม 2 ชนิด คือ *C. blandum* และ *O. lineatipes* ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชจากสะเดา (*Azadirachta indica*) หางไหล (*Derris elliptica*) และว่านน้ำ (*Acorus calamus* var. *angustatus*) ต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อนในเป้าหมาย คือ เพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* และ ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* พบว่ายังไม่สามารถสรุปได้ว่าสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด มีหรือไม่มีประสิทธิภาพ เพราะข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายที่ได้รับเป็น 0 ทั้งหมด และเช่นเดียวกัน เปอร์เซ็นต์การตายในการทดสอบผลข้างเคียงต่อศัตรูธรรมชาติ คือ มวนตัวห้ำ *Cardiastethus exiguus* ไรตัวห้ำ *A. longispinosus* และ ไรตัวห้ำ *Amblyseius swirskii* เป็น 0 ทั้งหมดด้วยเช่นกัน ทำให้ผลข้างเคียงของสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด อยู่ในระดับ 1 (ไม่มีอันตราย) ตามการจัดระดับผลข้างเคียงของสารกำจัดศัตรูพืชและสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ โดย IOBC/WPRS-Working Group on Pesticides and Beneficial Organisms

คำหลัก: เมล่อน แมลงและไรศัตรูเมล่อน ศัตรูธรรมชาติ สารสกัดจากสะเดา หางไหล และว่านน้ำ

Abstracts

One of the problems encountered in the melon production is damages caused by insect and mite pests. The use of synthetic chemicals to control them has led to the adoption of organic melon production wherein the problems from insect and mite pests also remain. The objectives of this project are: 1) to investigate and compare the species and population size of insect and mite pests of melon and their natural enemies in the greenhouses at two locations in Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom and Bang Khae, Bangkok during the summer and rainy seasons from October 2018 to September 2020; and 2) to

ศรีนครินทรวิโรฒ

investigate the effectiveness of plant extracts from neem, tuba root and sweet flag on insect and mite pests of melon, and their side effect on the natural enemies of these pests. An investigation and comparison of the species and population size of insect and mite pests of melon and their natural enemies during the summer in Greenhouse # 1 at Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom revealed 6 insect pests, namely, bean thrips, *Caliothrips phaseoli*; melon thrips, *Thrips palmi*; cotton aphid, *Aphis gossypii*; tobacco whitefly, *Bemisia tabaci*; mealybug, *Pseudococcus* sp.; and cucurbit beetle, *Aulacophora indica;* and a red spider mite, *Tetranychus macfarlanei*. The natural enemies found were an ant-like beetle, *Anthelephila* sp., and 1 spider, the comb-footed spider, *Coleosoma blandum.* While in the Greenhouse # 2 at Bang Khae, Bangkok, 4 insect pests found were *C. phaseoli*, *A. gossypii*, *B. tabaci* and *Pseudococcus* sp., and a mite, *T. macfarlanei*. The natural enemies found were 3 insect predators, namely, the dwarf or dusky ladybug, *Scymnus* sp.; the six-spotted zigzag ladybird, *Cheilomenes sexmaculata* (= *Menochilus sexmaculatus*), and the ant-like beetle, *Anthelephila* sp.; a predatory mite, *Amblyseius longispinosus;* and 2 spiders, *C. blandum* and the lynx spider, *Oxyopes lineatipes*. The insect and mite pests of melon and their natural enemies during the rainy season encountered in Greenhouse # 1 at Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom were 5 insect pests, namely, *C. phaseoli*, *T. palmi*, *A. gossypii, B. tabaci* and *A. indica*; and a mite, *T. macfarlanei.* The insect predator found was *Scymnus* sp., and 2 spiders, *C. blandum* and *O. lineatipes.* While in the Greenhouse # 2 at Bang Khae, Bangkok, 3 insect pests found were *C. phaseoli*, *A. gossypii* and *B. tabaci*, and a mite, *T. macfarlanei.* The natural enemies found were *Anthelephila* sp., a predatory mite, *A. longispinosus*, and 2 spiders, *C. blandum* and *O. lineatipes.* On the investigations of the effectiveness of plant extracts from neem (*Azadirachta indica*), tuba root (*Derris elliptica*), and sweet flag (*Acorus calamus* var. *angustatus*) on *C. phaseoli, T. palmi* and *T. macfarlanei,* it could not be concluded if they were or were not effective because the percent mortality obtained from all treatments were zero. Likewise, the percent mortality obtained from all treatments to find out their side effects on the natural enemies, *Cardiastethus exiguus, A. longispinosus* and *Amblyseius swirskii* were all zero as well. It could be concluded that their side effect was Class 1 (harmless), in accordance with the categorization of classes of effects of pesticides by IOBC/WPRS-Working Group on Pesticides and Beneficial Organisms.

Keywords: Melon, insect and mite pests, natural enemies, neem, tuba root, and sweet flag plant extracts.

5. คำนำ

เมล่อนหรือแตงเทศ (*Cucumis melo* L.) เป็นพืชไม้เถา (vine) มีหนวด (tendril) อยู่ที่ก้านใบ ในวงศ์แตง (Cucurbitaceae) เช่น บวบ มะระ แตงกวา น้ำเต้า แตงโม ฟักทอง ฟักเขียว ส่วนผลของ *C. melo* จะเป็นแบบที่มีเนื้อในอ่อนนุ่ม (pepo) มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษ เช่น melon, sweet melon, muskmelon, cantaloupe, honeydew และ sugar melon ส่วนแหล่งกำเนิดของเมล่อน Purseglove (1981) กล่าวว่าไม่เป็นที่รู้กันอย่างแน่นอน และจากการที่พบชนิดพันธุ์ป่า (wild species) ของ *Cucumis* ในแอฟริกา ทำให้เป็นที่คาดว่าแอฟริกาเป็นถิ่นกำเนิด แล้วมีการนำเข้ามาในเอเชีย และพัฒนามาเป็นแหล่งกระจายพันธุ์ทุติยภูมิ (secondary center of variation) ใน อินเดีย จีน เปอร์เซีย และ รัสเซียตอนใต้ ส่วน *Robinson and Decker-Walters (1997)* กล่าวว่า เดิมเป็นที่เข้าใจว่าเมล่อนมีถิ่นกำเนิดอยู่ในแอฟริกา แต่จากการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานระดับโมเลกุล Raghami *et al*. (2014) สรุปว่าถิ่นกำเนิดของ melon หรือ muskmelon คือ เอเชียตะวันตกเฉียงใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอิหร่านและประเทศใกล้เคียง เช่น อัฟกานิสถาน อินเดีย อุซเบกิสถาน และ แถบตะวันตกเฉียงใต้ของจีน และคำว่า musk ในภาษาเปอร์เซียแปลว่ากลิ่นหอมชนิดหนึ่ง อนึ่ง มีการแบ่ง *C. melo* ออกเป็นประเภทต่าง ๆ เช่น cantaloupe (*C. melo* var. *cantalupensis*), muskmelon (*C. melo* var. *reticulatus*), honeydew (*C. melo* var. *inodorus*) และ แตงไทย (*C. melo* var. *acidulus*) เมล่อนและแคนตาลูปถือว่าเป็นพืชชนิดเดียวกันคือ *Cucumis melon* แต่เป็นคนละพันธุ์ (variety) โดยทั่วไป cantaloupe ถือว่าเป็น muskmelon ซึ่งมีอยู่ 2 พันธุ์ ที่รู้จักกันดี คือ *C. melo* var. *reticulatus* ในอเมริกาเหนือ และ *C. melo* var. *cantalupensis* ในยุโรป แต่มีการกล่าวว่า cantaloupe ทั้งหมดเป็น muskmelon แต่ muskmelon ทั้งหมด เช่น แตงไทย (*C. melo* var. *acidulus*) ไม่เป็น cantaloupe ส่วนเมล่อนญี่ปุ่น (Japanese melons) ทั้งหมดเป็น cantaloupe

มีรายงานว่ามีการนำแคนตาลูปเข้ามาเริ่มทดลองปลูกในประเทศไทยเมื่อประมาณ พ.ศ. 2478 ที่สถานีกสิกรรมแม่โจ้ หรือ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ในปัจจุบัน จังหวัดเชียงใหม่ แต่เป็นโรคตายเสียส่วนมาก ต่อมาเมื่อ พ.ศ. 2493 ได้นำมาทดลองปลูกที่เกษตรกลางบางเขน แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จเช่นกัน และต่อมาเริ่มทดลองปลูกอีกเมื่อ พ.ศ. 2497 ที่เกษตรกลางบางเขน บริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จนประสบความสำเร็จเมื่อ พ.ศ. 2499 โดยเฉพาะแคนตาลูปพันธุ์ Rio Gold จากสหรัฐอเมริกา จึงได้มีการขยายการปลูกออกไป ต่อมามีการปลูกที่วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสระแก้ว อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว ซึ่งได้ผลดีและเริ่มขยายการปลูกอย่างต่อเนื่องตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา และมีการปลูกกันเป็นอาชีพทั้งแบบการปลูกเป็นไร่ภาคสนามกลางแจ้ง การปลูกในโรงเรือน (greenhouse) การปลูกแบบทั่วไปที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและแบบเกษตรอินทรีย์ และ การปลูกในน้ำยา (hydroponics) ในปัจจุบันเมล่อนเป็นผลไม้ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมของคนไทย มีการปลูกเพื่อผลิตผลสดและผลิตเมล็ดพันธุ์จำหน่าย พันธุ์เมล่อนที่นิยมปลูกส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ลูกผสม (hybrids) ไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์มาปลูกต่อได้ เช่น Honey World หรือ Honey Dew, Jade Dew, New Century, Sky Rocket และ Sun Lady จากประเทศไต้หวัน และ Kimoji, Marriage, Shizuoka และ Shopee จากประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น ตลอดจนเมื่อ พ.ศ. 2535 มีบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งในสหรัฐอเมริกาขอนำแคนตาลูปและสควอชดัดแปลงพันธุกรรมต้านทานไวรัส (genetically modified virus resistant cantaloupe and squash) เข้ามาทดสอบในประเทศไทย เมื่อเดือนกันยายน ปี 2535 และ ได้รับอนุญาตให้ดำเนินการได้ โดยคณะกรรมการกลางด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ (National Biosafety Committee - NBC) ภายใต้คณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ดำเนินการได้ในขณะนั้น เพราะยังไม่มีการห้ามการนำเข้าพืชดัดแปลงพันธุกรรมเข้ามาเพาะปลูกในประเทศไทยเมื่อปี 2537 โดยกรมวิชาการเกษตร (บรรพต, 2556) แต่ไม่มีรายงานความก้าวหน้าแต่อย่างใด

ปัญหาหนึ่งในการปลูกเมล่อนคือแมลงและไรศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ในการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แคนตาลูปที่นำเข้าจากสหรัฐอเมริกา คมศร และคณะ (2556) รายงานว่ามีศัตรูแคนตาลูปที่พบในประเทศไทยรวม 59 ชนิด แมลงศัตรูเมล่อนที่มีรายงานทั่ว ๆ ไปประเภทแมลงปากดูดคือ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน และ แมลงหวี่ขาว และ แมลงประเภทปากกัดคือ ด้วงเต่าแตง หนอนกระทู้ หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนแตงเมล่อน แมลงวันแตง และ หนอนชอนใบ และ ไรแดง วันเพ็ญ และคณะ (2560) รายงานในการตรวจสอบชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์เมล่อนนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา อินเดีย ญี่ปุ่น อิสราเอล ชิลี และ ฟิลิปปินส์ ว่าศัตรูพืชของเมล่อนในประเทศไทย มีทั้งหมด 73 ชนิด เป็นแมลง 26 ชนิด และไร 3 ชนิด แต่ไม่ระบุว่าเป็นชนิดใดบ้าง นอกจากนั้นเป็นโรคชนิดต่าง ๆ

ในการควบคุมแมลงศัตรูเมล่อน เกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้สารเคมีสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ เช่น fipronil และ acetamiprid ในการควบคุมแมลงประเภทปากดูด และ emamectin benzoate และ lambda cyhalothrin ในการควบคุมแมลงประเภทปากกัด ซึ่งทำให้เกิดพิษตกค้างและมลภาวะในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ตลอดจนสุขอนามัยของมนุษย์ด้วย

นอกจากนั้น มีการออกประกาศกรมวิชาการเกษตรเรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลเมล่อนสดจากญี่ปุ่นพ.ศ. 2562 ซึ่งในรายชื่อศัตรูพืชกักกัน (quarantine pests) มีแมลง 3 ชนิด และไร 1 ชนิด คือ pumpkin fruit fly (*Bactrocera depressa*, Diptera: Tephritidae); cucurbit looper (*Anadevidia peponis*, Lepidoptera: Noctuidae); *Athetis stellate* (Lepidoptera: Noctuidae) และ ไร clover mite (*Bryobia practiosa,* Trombidiformes: Tetranychidae)

เมล่อนถือได้ว่าเป็นพืชชนิดใหม่ในประเทศไทยชนิดหนึ่งที่เริ่มมีการปลูกมากขึ้นทั่วประเทศ เป็นพืชที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง และในการผลิตพืชผลทางการเกษตร เกษตรกรยังมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่าง

กรมวิชาการเกษตร

แพร่หลาย เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณมาก ส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งแบบเฉียบพลัน รุนแรง และแบบสะสมในระยะยาว สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นปัญหาที่สำคัญและเป็นปัญหาที่ได้รับความสนใจทั่วไป เนื่องจากมีรายงานของการเกิดผลกระทบในทางลบต่อความหลากหลายทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อสุขอนามัยของมนุษย์ด้วย โดยปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้น ส่งผลให้เกษตรกรผู้ผลิตพืชผลทางการเกษตร ทั้งเพื่อการจำหน่ายภายในประเทศ และเพื่อการส่งออกไปต่างประเทศ ต้องแสวงหาการควบคุมทางเลือก เพื่อการลดการใช้สารเคมีให้น้อยลง นำไปสู่ระบบการผลิตพืชผักที่ปลอดภัยจากสารพิษ ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความเหมาะสม สอดคล้องกับแนวคิดการผลิตพืชปลอดภัย และการผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ของไทย ช่วยเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของสินค้าทางการเกษตรของไทยในตลาดโลก ตลอดจนช่วยเพิ่มรายได้จากการส่งออกให้สูงขึ้นด้วย

ในการปลูกเมล่อนจะพบว่าเกษตรกรผู้ปลูกส่วนหนึ่ง ยังขาดความความรู้และความเข้าใจ เกี่ยวกับการควบคุมแมลงและไรศัตรูพืชอย่างถูกวิธี การควบคุมส่วนใหญ่จะเป็นการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในรูปแบบต่าง ๆ โดยไม่มีการเฝ้าระวังประชากรหรือการใช้ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจและในภาพรวม ผลกระทบในทางลบของการใช้สารเคมีสังเคราะห์เหล่านั้น ได้นำไปสู่การเกษตรอินทรีย์ที่จะไม่มีการใช้สารเคมี และโดยเช่นนั้น การปลูกเมล่อนอินทรีย์จะเป็นการปลูกเมล่อนในโรงเรือน และ การควบคุมแมลงศัตรูพืชจะไม่มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ แต่จะเป็นการใช้แมลงตัวห้ำหรือตัวเบียน โดยการควบคุมโดยชีววิธีแบบท่วมท้น (inundative biological control) (Hajek, 2004) หรือ ใช้การควบคุมโดยจุลินทรีย์ (microbial control) เช่น แบคทีเรีย ไวรัส หรือเชื้อรา ที่ก่อโรคในแมลง (entomopathogens) (Lacey, 2017) หรือ การใช้สารสกัดของพืชที่มีคุณสมบัติในการฆ่าแมลง (botanical insecticides) (Isman, 2020) เช่น สารสกัด pyrethrum (*Chrysanthemum* (*Tanacetum*) *cinerariifolium*) สะเดา (neem) (*Azadirachta indica*) หางไหลหรือโล่ติ๊น (tuba root หรือ derris หรือ rotenone) (*Derris elliptica*), sabadilla (*Schoenocaulon officinale*), ryania (*Ryania speciosa*) และ ว่านน้ำ (sweet flag) *Acorus calamus* var. *angustatus* เป็นต้น ที่สามารถนำมาปรับใช้ในการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบบูรณภาพ (Integrated pest management - IPM) ในการผลิตเมล่อนอินทรีย์ได้

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้ คือ

1. ศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของแมลงและไรศัตรูเมล่อน และ แมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติในโรงเรือนปลูกเมล่อนอินทรีย์ ในพื้นที่สองแห่ง คือ 1) โรงเรือนปลูกเมล่อนอินทรีย์ ที่ตำบลห้วยม่วง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และ 2) โรงเรือนปลูกเมล่อนอินทรีย์ เลียบคลองทวีวัฒนา แขวงบางไผ่ เขตบางแค กรุงเทพมหานคร

กรมวิชาการเกษตร

2. ทดสอบประสิทธิภาพ (effectiveness) ของสารสกัดพืชจากสะเดา (neem, *Azadirachta indica*) หางไหล หรือ โล่ติ๊น (tuba root หรือ rotenone, *Derris elliptica*) และ ว่านน้ำ (sweet flag, *Acorus calamus* var. *angustatus*) ที่มีต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อน และ ผลข้างเคียง (side effect) ต่อแมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ ในห้องปฏิบัติการ

6. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

วิธีดำเนินการ

1. การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของแมลงและไรศัตรูเมล่อน และแมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ ใน โรงเรือนปลูกเมลอนอินทรีย์

ทำการศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของแมลงและไรศัตรูเมล่อน และ แมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ ที่ปลูกในโรงเรือนปลูกเมล่อน ซึ่งเป็นโรงเรือนมุ้งตาข่ายไนล่อนสีขาวขนาด 32 ตา (mesh) ในสองฤดูปลูกคือ ช่วงฤดูร้อน (กุมภาพันธ์ - เมษายน) และ ช่วงฤดูฝน (พฤษภาคม - กรกฎาคม) ปี 2561 -2563 โดยทำการสุ่มตัวอย่างโรงเรือนละ 80 ตัวอย่าง และ ทำการเปรียบเทียบชนิดและปริมาณประชากรของแมลงและไรศัตรูพืช และ แมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ ในแต่ละโรงเรือน โดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของแต่ละชนิดของแมลงและไรศัตรูเมล่อน และ แมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ ที่พบในแต่ละโรงเรือน

โรงเรือนที่ 1. ตั้งอยู่ที่สวนผักอินทรีย์บ้านคลองไทร บ้านเลขที่ 165 หมู่ 5 ตำบลห้วยม่วง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม พิกัด GPS latitude 14.1332N., longitude 100.0472E สูงจากระดับน้ำทะเล 8.00 เมตร (Figure 1) เป็นโรงเรือนมุ้งตาข่ายสีขาวขนาด 5.2x16 เมตร โดยการปลูกเมล่อนพันธุ์ร็อคกี้เนื้อสีส้มลงดินในโรงเรือน โดยมีแปลงย่อย 3 แปลง แปลงละ 50 ต้น มีการให้น้ำแบบหยด วางแผนการสำรวจโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (systematic sampling) เก็บตัวอย่างจำนวน 10 ตัวอย่าง/แปลงย่อย โดยจะเว้นหัวแปลง 2 ต้น ท้ายแปลง 2 ต้น เพื่อเป็นแนวขอบ (border) เริ่มเก็บข้อมูลครั้งแรกหลังจากการปลูก 1 อาทิตย์ และทำการสำรวจครั้งต่อไปทุก ๆ 7 วัน จนเก็บเกี่ยวผลผลิต รวมเป็นเวลา 42-49 วัน

โรงเรือนที่ 2. ตั้งอยู่ที่ไร่เหมือนจันทร์ บ้านเลขที่ 166/1 ถนนเลียบคลองทวีวัฒนา แขวงบางไผ่ เขตบางแค กรุงเทพมหานคร พิกัด GPS latitude 13.7386N., longitude 100.3594E สูงจากระดับน้ำทะเล 5.00 เมตร (Figure 2) เป็นโรงเรือนมุ้งตาข่ายสีขาวขนาด 6x24 เมตร โดยปลูกเมล่อน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อิชิบะเนื้อส้ม พันธุ์อิชิบะเนื้อเขียว พันธุ์ NS เนื้อส้ม พันธุ์ NS เนื้อเขียว และพันธุ์สีทอง ลงในถุงเพาะชำสีขาว ขนาด 20x30 เซนติเมตร เพื่อลดความร้อนที่บริเวณราก แทนการใช้ถุงเพาะชำสีดำ วางเป็นแถว 5 แถว แถวละ 52 ต้น (แถวละหนึ่งพันธุ์) มีการให้น้ำแบบหยด วางแผนการสำรวจโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (systematic sampling) เก็บตัวอย่างจำนวน 10 ตัวอย่าง/แถว โดยจะเว้นหัวแถว 2 ต้น และท้ายแถว 2 ต้น เพื่อเป็นแนวขอบ (border row) เริ่มเก็บข้อมูลครั้งแรกหลังจากการปลูก 1 อาทิตย์ และครั้งต่อไปทุก ๆ 7 วัน จนเก็บเกี่ยวผลผลิต รวมเป็นเวลา 42-49 วัน

กรมวิชาการเกษตร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

หลังจากปลูกต้นเมล่อนในโรงเรือน 1 อาทิตย์ ทำการตรวจนับโดยตรง (direct count) จำนวนแมลงและไรศัตรูพืช และ แมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ ที่พบบนส่วนต่าง ๆ ของต้นทั้งหมด โดยแบ่งเป็น ส่วนยอดของต้น ส่วนกลางของต้น โคนต้น ดอก และ ผล ทุก 7 วัน จนเก็บเกี่ยวผลผลิต

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้น ภายในแต่ละโรงเรือน
- ชนิดและปริมาณของแมลงและไรศัตรูเมล่อน และ แมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ
- เปรียบเทียบจำนวนประชากรของแมลงและไรศัตรูเมล่อน และ แมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ

2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อแมลงและไรศัตรูพืช และ ผลข้างเคียงต่อแมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ ในห้องปฏิบัติการ

สารสกัดจากพืช 3 ชนิด (Figure 3) ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อน และผลข้างเคียงต่อแมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ คือ

1) สะเดา (neem, *Azadirachta indica*, Meliaceae)

2) หางไหล หรือ โล่ติ๊น (tuba root หรือ rotenone, *Derris elliptica*, Leguminosae) และ

3) ว่านน้ำ (sweet flag, *Acorus calamus* var. *angustatus*, Acoraceae)

แมลงและไรศัตรูเมล่อนในเป้าหมายที่พบในโรงเรือน 3 ชนิด (Table 1 และ Figure 4) ที่นำมาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช คือ

1) เพลี้ยไฟถั่วลิสง (bean thrips) *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Thripidae)

2) เพลี้ยไฟฝ้าย (melon thrips) *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) และ

3) ไรแดงกระเจี๊ยบ (red sider mite) *Tetranychus macfarlanei* (Acari: Tetranychidae)

แมลงและไรศัตรูธรรมชาติในเป้าหมาย 3 ชนิด (Table 2 และ Figure 5) ที่นำมาใช้ในการทดสอบผลข้างเคียงของสารสกัดจากพืช คือ

1) มวนตัวห้ำ (anthocorid predator) *Cardiastethus exiguus* (Hemiptera: Anthocoridae)

2) ไรตัวห้ำ (predatory mite) *Amblyseius longispinosus* (Acari: Phytoseiidae) และ

3) ไรตัวห้ำ (predatory mite) *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae

รูปแบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช 3 ชนิด ต่อแมลงและไรศัตรูพืช และผลข้างเคียงต่อแมลงและไรศัตรูธรรมชาติ ในห้องปฏิบัติการ เป็นการทดลองแบบ Factorial experiment หรือการทดลองแบบแบ่งส่วนย่อย โดยใช้สารสกัดจากพืช 3 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้นในระดับต่าง ๆ คือ

1) สารสกัดจากสะเดา ที่อัตราความเข้มข้น 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์

2) สารสกัดจากหางไหล ที่อัตราความเข้มข้น 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ และ

3) สารสกัดจากว่านน้ำ ที่อัตราความเข้มข้น 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

โดยในแต่ละสารสกัดจากพืช ใช้น้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ หรือกรรมวิธีควบคุม (control) รวมเป็น 6 กรรมวิธี และ แต่ละกรรมวิธีมี 4 ซ้ำ (replication)

ในแต่ละกรรมวิธีของการทดสอบประสิทธิภาพต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อน ใช้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย 10 ตัว/ซ้ำ สำหรับเพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* และ เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* ส่วนไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* ใช้ไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย 10 ตัว/ซ้ำ ส่วนในแต่ละกรรมวิธีของการทดสอบผลข้างเคียงต่อมวนตัวห้ำและไรตัวห้ำ ซึ่งเป็นศัตรูธรรมชาติที่จะนำมาใช้ควบคุมแมลงและไรศัตรูเมล่อน ใช้ทั้งไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของมวนตัวห้ำ *C. exiguus* และ ไรตัวห้ำทั้ง 2 ชนิด คือ *A. longispinosus* และ *A. swirskii* แต่ละชนิด 10 ตัว/ซ้ำ

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดา หางไหล และว่านน้ำ ต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อน

แมลงและไรศัตรูเมล่อนในเป้าหมายที่พบในโรงเรือน 3 ชนิด (Table 1 และ Figure 4) ที่นำมาทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช คือเพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* และไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei*

วิธีปฏิบัติการทดลอง

การเพาะเลี้ยงเพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli*

นำต้นมะเขือเปราะอายุ 2 เดือนปลูกในถุงเพาะชำสีดำขนาด 10x20 เซนติเมตร 12-16 ต้น ใส่ในกรงทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 48x48x57 เซนติเมตร บุด้วยผ้า organza สีขาวทุกด้าน และรองบริเวณฐานกรงด้วยถาดพลาสติกทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 50x50x60 เซนติเมตร เพื่อสะดวกในการให้น้ำต้นมะเขือ จากนั้นเก็บใบเมล่อนที่มีเพลี้ยไฟถั่วลิสงลงทำลายจำนวนหนึ่ง มาวางบนใบต้นมะเขือเปราะ ที่เตรียมไว้ในแต่ละกรงข้างต้น เพื่อให้เพลี้ยไฟขยายพันธุ์และเพิ่มปริมาณให้เพียงพอ สำหรับการนำไปใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช

การเพาะเลี้ยงเพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi*

เก็บใบเมล่อนที่มีเพลี้ยไฟฝ้ายลงทำลาย มาวางบนใบต้นมะเขือเปราะ ที่เตรียมไว้ในแต่ละกรงเช่นเดียวกับ 2.1 ข้างต้น เพื่อให้เพลี้ยไฟฝ้ายขยายพันธุ์และเพิ่มปริมาณให้เพียงพอ สำหรับการนำไปใช้ในการทดสอบ

การเพาะเลี้ยงไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei*

นำไรแดงกระเจี๊ยบจากแปลงเมล่อน มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ (28±2°C, 80±10% RH, และ 14 D:10L) โดยใช้พู่กันเบอร์ 0 เขี่ยไรแดงกระเจี๊ยบลงบนใบหม่อนที่วางบนแผ่นสำลีชุ่มน้ำในถาดพลาสติกขนาด 27x45x3 เซนติเมตร และเติมน้ำในถาดเพื่อป้องกันใบหม่อนเหี่ยว และป้องกันไรแดงกระเจี๊ยบออกมาจากใบ

กรมวิชาการเกษตร

หม่อน ตรวจทุกวันเพื่อดูปริมาณไรแดงกระเจี๊ยบ และเมื่อมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น นำไปขยายบนใบหม่อนใบใหม่เพิ่มเติม เพื่อเพิ่มปริมาณไรแดงให้เพียงพอ สำหรับการนำไปใช้ในการทดสอบ

2.1.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อเพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli*

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดา หางไหล และว่านน้ำ ต่อเพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* โดยใช้เพลี้ยไฟถั่วลิสงในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยวิธี spraying method (Figure 9) ใช้พู่กันเขี่ยเพลี้ยไฟลงบนใบมะเขือเปราะขนาด 3x3 เซนติเมตร เป็นพืชอาศัยทดแทน (factitious host plant) แทนใบเมล่อน ในจาน petri dish แก้วขนาด 15 x 60 มิลลิเมตร ที่รองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร ที่ชุบน้ำกลั่นให้ชื้น (Figure 10) ใช้เพลี้ยไฟในแต่ละระยะ 10 ตัว/ซ้ำ รวม 4 ซ้ำ และ พ่นสารสกัดจากพืชแต่ละชนิดในอัตราความเข้มข้นที่ใช้ในการทดสอบใน 6.2 (น้ำหนักโดยปริมาตร) และใช้น้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ (control) ลงในจาน รวมเป็น 6 กรรมวิธี ด้วยเครื่อง TLC sprayer (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) (Figure 9) ที่ดัดแปลงมาจากการใช้วิธี Potters sprayer method (De Silva *et al*. (2008) ในการหาปริมาณสารที่ฆ่าแมลงได้ในน้ำยาง (latex) ของสลัดไดป่า (*Euphorbia antiquorum*, Euphorbiaceae) ในศรีลังกา จากนั้นปิดฝาและใช้พาราฟิล์มปิดจานแก้วให้สนิท หลังจากนั้น 72 ชั่วโมง นับจำนวนเพลี้ยไฟที่ตาย ในแต่ละ petri dish แล้วนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์การตาย และแก้ไขเปอร์เซ็นต์การตายด้วยสูตร Abbott's correction formula (Abbott, 1925) เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลทางสถิติ และประเมินค่า LD_{50} โดยวิธี Probit analysis (Finney, 1971)

2.1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อเพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi*

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดา หางไหล และว่านน้ำ ต่อเพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* โดยใช้เพลี้ยไฟฝ้ายในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ตามขั้นตอนและวิธีการเช่นเดียวกับการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อเพลี้ยไฟถั่วลิสง ใน 2.1.1

2.1.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei*

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดา หางไหล และว่านน้ำ ต่อไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* โดยใช้ไรแดงในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ตามขั้นตอนและวิธีการเช่นเดียวกับการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อเพลี้ยไฟถั่วลิสง ในข้อ 2.1.1 และ เพลี้ยไฟฝ้ายใน 2.1.2 แต่ใช้ใบหม่อนขนาด 3x3 เซนติเมตร แทนใบมะเขือเปราะเป็นพืชอาศัยทดแทน (factitious host plant) แทนใบเมล่อน

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกจำนวนแมลงศัตรูเมล่อน ระยะตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัยที่ตาย และไรศัตรูเมล่อน ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัยที่ตาย หลังพ่นสารเป็นเวลา 72 ชั่วโมง ใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope (Figure 10)
2. นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงและไรศัตรูเมล่อน มาทำการแก้ไขเปอร์เซ็นต์การตายโดย Abbot's formula (Abbott, 1925) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ และหาค่า LD_{50} ของสารสกัดจากพืชในการควบคุมแมลงและไรศัตรูเมล่อนในเป้าหมาย โดยวิธี Probit analysis (Finney, 1971)

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

2.2 การทดสอบผลข้างเคียงของสารสกัดสะเดา หางไหล และว่านน้ำ ต่อแมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ

แมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ 3 ชนิด (Table 2 และ Figure 5) ที่นำมาใช้ในการทดสอบผลข้างเคียงของสารสกัดจากพืช คือ มวนตัวห้ำ *C. exiguus* ไรตัวห้ำ *A. longispinosus* และ ไรตัวห้ำ *A. swirskii*

วิธีปฏิบัติการทดลอง

การเพาะเลี้ยงมวนตัวห้ำ *C. exiguus*

นำมวนตัวห้ำ *C. exiguus* ระยะตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย มาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจำนวน 50 คู่ ในกล่องพลาสติกสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 9.5x14.5x5.5 เซนติเมตร ใช้ไข่ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* เป็นอาหารปริมาณ 0.5 กรัมต่อกล่อง ให้อาหารสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ตัดกระดาษชำระขนาด 8x10 เซนติเมตร จำนวน 5 แผ่น วางลงในกล่อง เพื่อให้มวนตัวห้ำวางไข่บนกระดาษ โดยการเพาะเลี้ยงจากระยะไข่จนถึงระยะตัวอ่อนวัยที่ 3 ใช้เวลา 12 วัน จากระยะไข่จนถึงระยะตัวอ่อนวัยที่ 5 ใช้เวลา 16 วัน และจากระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัยใช้เวลา 20 วัน จากนั้นจึงนำมวนตัวห้ำในแต่ละวัย ไปใช้ในการทดลองต่อไป (อทิติยา และคณะ 2562) (Figure 6)

การเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. longispinosus*

เพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. longispinosus* โดยใช้ไรแดงหม่อน *Tetranychus truncatus* เป็นอาหารเลี้ยงไรตัวห้ำไว้ในห้องปฏิบัติการควบคุมอุณหภูมิที่ 27-28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 - 80% RH ให้แสงสว่างด้วยหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 20W เป็นเวลา 14 ชั่วโมงต่อวัน ต่อจากนั้นจึงนำไรตัวห้ำในแต่ละวัยมาทดสอบ (มานิตา และคณะ 2554) (Figure 7)

การเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. swirskii*

ได้นำไรตัวห้ำ *A. swirskii* จากต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทยก่อนแล้ว โดยการสั่งซื้อจาก Koppert Biological Systems ประเทศเนเธอร์แลนด์ เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 จำนวนประมาณ 50,000 ตัว และนำมาเก็บรักษาและเพาะเลี้ยงให้เป็นแหล่งสายพันธุ์ (stock culture) ในจานเพาะเลี้ยงขนาด 1.5 x 9.0 เซนติเมตร รองพื้นด้วยขี้เลื่อยละเอียด ให้เป็นที่หลบซ่อนตัว รวม 5 จาน วางไว้ไม่ให้ถูกแสงโดยตรงบนชั้นวางของ ในห้องปฏิบัติการกักกัน ที่อุณหภูมิ 25$\pm$2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80$\pm$10 เปอร์เซ็นต์ และ ช่วงแสง 14D:10L โดยให้ไข่ของผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* เป็นอาหาร ในการเก็บรักษาไรตัวห้ำไว้เป็นแหล่งสายพันธุ์ เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาทดลองต่าง ๆ ต่อไป (อทิติยา และคณะ 2561) (Figure 8)

2.2.1 การทดสอบผลข้างเคียงของสารสกัดจากพืชต่อมวนตัวห้ำ *C. exiguus*

ทดสอบผลข้างเคียง (side effect) ของสารสกัดสะเดา หางไหล และว่านน้ำ ต่อมวนตัวห้ำ *C. exiguus* ในระยะไข่ ตัวอ่อน และ ตัวเต็มวัย โดยวิธี spraying method (Figure 9) โดยใช้พู่กันเขี่ยมวนแต่ละระยะ ลงบนใบหม่อนขนาด 3x3 เซนติเมตร บนสาลีชุ่มน้ำ ในจาน petri dish ขนาด 15 x 60 มิลลิเมตร ใส่น้ำให้เปียกสำลีอยู่เสมอ เพื่อป้องกันมวนหนีออกจากใบ ที่รองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร ที่ชุบน้ำกลั่นให้ชื้น และในทุกกรรมวิธีเติมสารจับใบ (Figure 10) โดยใช้มวนใน

กรมวิชาการเกษตร

แต่ละระยะ 10 ตัว/ซ้ำ รวม 4 ซ้ำ รวมเป็น 6 กรรมวิธี และ พ่นสารสกัดจากพืชแต่ละชนิดในอัตราความเข้มข้นที่ใช้ในการทดสอบใน 2.1 (น้ำหนักโดยปริมาตร) และใช้น้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ (control) ลงในจาน ด้วยเครื่อง TLC sprayer โดยวิธี spraying method (Figure 9) เช่นเดียวกับข้อ 2.1.1 ต่อจากนั้นใส่ไข่ผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* ปริมาณพอสมควร ให้เป็นอาหารแก่มวนตัวห้ำ และใช้พาราฟิล์มปิดจานให้สนิท หลังจากนั้นนับจำนวนของมวนตัวห้ำที่ตายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope ที่ 72 ชั่วโมง (Figure 10)

2.2.2 การทดสอบผลข้างเคียงของสารสกัดจากพืชต่อไรตัวห้ำ *A. longispinosus*

ทดสอบผลข้างเคียงของสารสกัดสะเดา หางไหล และ ว่านน้ำ ต่อไรตัวห้ำ *A. longispinosus* ในระยะไข่ ตัวอ่อน และ ตัวเต็มวัย โดยวิธี spraying method ตามขั้นตอนและวิธีการเช่นเดียวกับการทดสอบผลข้างเคียงของสารสกัดจากพืชต่อมวนตัวห้ำ *C. exiguus* ใน 2.2.1 และเขี่ยไรแดงหม่อน *T. truncatus* ใส่เป็นอาหาร ใช้พาราฟิล์มปิดจานให้สนิท หลังจากนั้นนับจำนวนของไรตัวห้ำที่ตายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope ที่ 72 ชั่วโมง (Figure 10)

2.2.3 การทดสอบผลข้างเคียงของสารสกัดจากพืชต่อไรตัวห้ำ *A. swirskii*

ทดสอบผลข้างเคียงของสารสกัดสะเดา หางไหล และ ว่านน้ำ ต่อไรตัวห้ำ *A. swirskii* ในระยะไข่ ตัวอ่อน และ ตัวเต็มวัย โดยวิธี spraying method ตามขั้นตอนและวิธีการเช่นเดียวกับการทดสอบผลข้างเคียงของสารสกัดจากพืชต่อไรตัวห้ำ *A. longispinosus* ใน 2.2.1 และ 2.2.2 แต่อาหารที่ให้ไรตัวห้ำ *A. swirskii* จะเป็นไข่ของผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* หลังจากนั้นนับจำนวนของไรตัวห้ำที่ตายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope ที่ 72 ชั่วโมง (Figure 10)

ทำการแก้ไขเปอร์เซ็นต์การตายโดย Abbot's formula (Abbott, 1925) ที่ได้รับใน 2.2.1, 2.2.2 และ 2.2.3 ทั้งหมด เพื่อจัดระดับผลข้างเคียง (Classes of side effect) ของสารสกัดจากพืชต่อสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ ตามวิธีการจัดระดับของ IOBC/WPRS -Working Group on Pesticides and Beneficial Organisms โดย Hassan *et al*. (1994)

การบันทึกข้อมูล

บันทึกจำนวนแมลงและไรศัตรูธรรมชาติ ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัยที่ตาย หลังพ่นสาร 72 ชั่วโมง ใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope

- นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงและไรศัตรูธรรมชาติ มาทำการแก้ไขเปอร์เซ็นต์การตายโดย Abbot's formula (Abbott, 1925) เพื่อจัดระดับผลข้างเคียง (Classes of side effect) ของสารสกัดจากพืชต่อสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ ตามวิธีการจัดระดับของ IOBC/WPRS-Working Group on Pesticides and Beneficial Organisms โดย Hassan *et al*. (1994) ดังนี้

1) Class 1 = Harmless (ไม่มีอันตราย) มีเปอร์เซ็นต์การตาย < 30%

2) Class 2 = Slightly harmful (มีอันตรายน้อย) มีเปอร์เซ็นต์การตาย 30 - 79%

3) Class 3 = Moderately harmful (มีอันตรายปานกลาง) มีเปอร์เซ็นต์การตาย 80 - 99%

กรมวิชาการเกษตร

4) Class 4 = Harmful (มีอันตรายรุนแรง) มีเปอร์เซ็นต์การตาย > 99%

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2561 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2563

สถานที่ 1. โรงเรือนปลูกเมล่อนอินทรีย์ ที่สวนผักอินทรีย์บ้านคลองไทร ตำบลห้วยม่วง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

2. โรงเรือนปลูกเมล่อนอินทรีย์ ที่ไร่เหมือนจันทร์ เลียบคลองทวีวัฒนา แขวงบางไผ่ เขตบางแค กรุงเทพฯ

3. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของแมลงและไรศัตรูเมล่อน และแมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติในโรงเรือน

1.1 การสำรวจในช่วงฤดูร้อน

จากการสำรวจชนิดและปริมาณแมลงและไรศัตรูเมล่อนอินทรีย์ และศัตรูธรรมชาติในโรงเรือนในช่วงฤดูร้อน (กุมภาพันธ์ – เมษายน ปี 2562-2563) ใน**โรงเรือนที่ 1** ที่สวนผักอินทรีย์บ้านคลองไทร ตำบลห้วยม่วง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม พบแมลงศัตรูเมล่อน 6 ชนิด คือ เพลี้ยไฟถั่ว *Caliothrips phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* ด้วงเต่าแตง *Aulacophora indica* และ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus* sp. และ ไร 1 ชนิด คือ ไรแดงกระเจี๊ยบ *Tetranychus macfarlanei* (Table 1 และ Figure 11) พบแมลงศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิด คือ ด้วงคล้ายมด (ant-like beetle) (*Anthelephila* sp.) และ แมงมุม 2 ชนิด ที่พบทั่วไปในประเทศไทย ในนาข้าวและในโรงเรือนทั่วไป (Okuma, 1968, Okuma and Wongsiri, 1973) คือ แมงมุมขาหวี (comb-footed spider) *Coleosoma blandum* (Araneae: Theridiidae) และ แมงมุมตาหกเหลี่ยม (lynx spider) *Oxyopes lineatipes* (Araneae: Oxyopidae) (Table 2 และ Figure 12)

ส่วน**โรงเรือนที่ 2** ที่ไร่เหมือนจันทร์ ถนนเลียบคลองทวีวัฒนา แขวงบางไผ่ เขตบางแค กรุงเทพฯ พบแมลงศัตรูเมล่อน 4 ชนิด คือ เพลี้ยไฟถั่ว *C. phaseoli* เพลี้ยอ่อนฝ้าย *A. gossypii* แมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci* และ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus* sp. และ ไร 1 ชนิด คือ ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* (Table 1 และ Figure 11) และพบแมลงจากวัสดุปลูก 4 ชนิด คือ แมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala* ริ้นน้ำจืด *Chironomus* spp. แมลงวันขาโย่ง (stilt-legged fly) และ แมลงหวี่ขน *Psychoda* sp. (Table 1) และ พบแมลงศัตรูธรรมชาติ 3 ชนิด คือ ด้วงเต่าแคระ (dwarf หรือ dusky ladybug) *Scymnus* sp. ด้วงเต่าลายหยัก *Cheilomenes sexmaculata* (= *Menochilus sexmaculatus*) และ ด้วงคล้ายมด *Anthelephila* sp. ไรตัวห้ำ 1 ชนิด คือ *Amblyseius longispinosus*

ศูนย์วิทยทรัพยากร

และ แมงมุม 2 ชนิด คือ แมงมุมขาหวี *C. blandum* และ แมงมุมตาหกเหลี่ยม *O. lineatipes* (Table 2 และ Figure 12)

1.2 การสำรวจในช่วงฤดูฝน

จากการสำรวจชนิดและปริมาณแมลงและไรศัตรูเมล่อนอินทรีย์ และศัตรูธรรมชาติในโรงเรือนในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคม - กรกฎาคม ปี 2562 -2563) ใน**โรงเรือนที่ 1** ที่สวนผักอินทรีย์บ้านคลองไทร ตำบลห้วยม่วง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม พบแมลง 5 ชนิด คือ เพลี้ยไฟถั่ว *C. phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* เพลี้ยอ่อนฝ้าย *A. gossypii* แมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci* และ ด้วงเต่าแตง *A. indica* และ และไร 1 ชนิด คือ ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* (Table 1 และ Figure 11) และพบแมลงศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิด คือ ด้วงเต่าแคระ *Scymnus* sp. และ แมงมุม 2 ชนิด คือ แมงมุมขาหวี *C. blandum* และ แมงมุมตาหกเหลี่ยม *O. lineatipes* (Table 2 และ Figure 12)

ส่วน**โรงเรือนที่ 2** ที่ไร่เหมือนจันทร์ ถนนเลียบคลองทวีวัฒนา แขวงบางไผ่ เขตบางแค กรุงเทพฯ พบแมลงศัตรูเมล่อน จำนวน 4 ชนิด คือ เพลี้ยไฟถั่ว *C. phaseoli* ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* เพลี้ยอ่อนฝ้าย *A. gossypii* และ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci* (Table 1 และ Figure 11 และพบศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิด คือ ด้วงคล้ายมด *Anthelephila* sp. ไรตัวห้ำ 1 ชนิด คือ *A. longispinosus* และ แมงมุม 2 ชนิด คือ แมงมุมขาหวี *C. blandum* และ แมงมุมตาหกเหลี่ยม *O. lineatipes* (Table 2 และ Figure 12)

2. การเปรียบเทียบชนิดและปริมาณประชากรของแมลงและไรศัตรูเมล่อน และศัตรูธรรมชาติในโรงเรือน

การศึกษาเปรียบเทียบชนิดและปริมาณของแมลงและไรศัตรูเมล่อน ในโรงเรือนปลูกเมล่อนอินทรีย์ ที่นครปฐมและกรุงเทพฯ พบว่าในฤดูร้อนและฤดูฝน โรงเรือนเมล่อนในนครปฐมที่ปลูกเมล่อนลงดิน มีปริมาณศัตรูเมล่อนสูงกว่าในโรงเรือนเมล่อนที่ปลูกในถุงเพาะชำในกรุงเทพฯ แมลงและไรศัตรูพืชหลักที่พบในทุกระยะของการเจริญเติบโตของเมล่อนทั้งสองโรงเรือนที่นครปฐมและกรุงเทพฯ พบแมลงและไรศัตรูเมล่อน 3 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* และ ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* โดยในฤดูร้อนพบเพลี้ยไฟถั่วลิสง 80.22% ที่นครปฐม แต่เพียง 0.11% ในกรุงเทพฯ ในฤดูฝนพบ 85.89% ที่นครปฐม และ 34.89% ที่กรุงเทพฯ พบเพลี้ยไฟฝ้าย 20.00% ในฤดูร้อน และ 12.00% ในฤดูฝนที่นครปฐม แต่ไม่พบในกรุงเทพฯ และพบไรแดงกระเจี๊ยบ 18.12% ในฤดูร้อน และ 11.64% ในฤดูฝนที่นครปฐม และ 64.35% ในฤดูร้อน และ 55.89% ในฤดูฝนที่กรุงเทพฯ (Table 1 และ Figure 11)

ส่วนการศึกษาเปรียบเทียบชนิดและปริมาณของศัตรูธรรมชาติ ในโรงเรือนทั้งสองแห่ง พบศัตรูธรรมชาติทั้งชนิดและปริมาณที่ต่ำมาก ในฤดูร้อน พบด้วงเต่าแคระ *Scymnus* sp. 0.05% ที่กรุงเทพฯ และ 0.09% ในฤดูฝนที่นครปฐม พบด้วงเต่าลายหยักตัวห้ำ *Cheilomenes sexmaculata* (= *Menochilus sexmaculatus*) เพียง 0.24% ในฤดูร้อนที่กรุงเทพฯ และ พบด้วงคล้ายมด *Anthelephila* sp. ในฤดูร้อนเพียง 0.08% ที่กรุงเทพฯ และ 0.02% ที่นครปฐม และในฤดูฝนพบเพียง 0.02% ที่กรุงเทพฯ พบไรตัวห้ำ *Amblyseius longispinosus* ในฤดูร้อน 0.08% และในฤดูฝน 0.04% ที่กรุงเทพฯ แต่ไม่พบในทั้งสองฤดูที่นครปฐม ส่วนแมงมุมที่พบ 2 ชนิด ที่เป็นตัวห้ำทั่วไป คือ แมงมุมขาหวี *Coleosoma blandum* และ แมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes lineatipes* ซึ่งพบทั่วไปในนาข้าวและในโรงเรือนทั่วไป (Okuma, 1968, Okuma

and Wongsiri, 1973) พบในอัตราส่วนที่น้อยมาก (< 0.01 – 0.17%) (Table 2 และ Figure 12) และศัตรูธรรมชาติที่พบเหล่านี้ ไม่มีศักยภาพเหมาะสมที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้ ยกเว้นไรตัวห้ำ *A. longispinosus* ที่มีการเพาะเลี้ยงและนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมไรสองจุด *Tetranychus urticae* ในแปลงสตรอเบอรี่ (พุทธวรรณ, 2539) และในการควบคุมไรศัตรูกุหลาบ 2 ชนิด คือไรแมงมุมคันซาวา *Tetranychus kanzawai* และไรสองจุด *T. urticae* (มานิตา และคณะ, 2553)

ในภาพรวมของแมลงและไรศัตรูพืชในวงศ์แตงรวมทั้งเมล่อนด้วย Purseglove (1981) กล่าวว่าทั้งโรคและแมลงศัตรูของเมล่อน จะเหมือนและคล้ายกันกับโรคและแมลงที่พบในแตงโม และในมาเลเซียและเขตร้อนอื่น ๆ แมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae*) จะทำให้ผลอ่อนร่วง เพราะการชอนไชของก้านดอกและผลส่วน Tindall (1986) รายงานว่าเมล่อนมีเพลี้ยอ่อน *A. gossypii* และ แมลงวันแตง *Dacus cucurbitae* (= *B. cucurbitae*) เท่านั้น ที่เป็นแมลงศัตรูเมล่อน จากจำนวนแมลง 16 ชนิด ที่เป็นแมลงศัตรูของพืชวงศ์แตงชนิดอื่น ๆ อีก 14 ชนิด

ในประเทศไทย Beller and Bhenchitr (1936) หรือ แซมมวล เบลเลอร์ และ ประเสริฐ เพ็ญจิตร์ (2479) รายงานว่ามีแมลงหลายชนิดที่เป็นแมลงศัตรูของพืชในวงศ์แตง คือ แตงโม ฟักทอง แตงไทย (Siamese cantaloupe, *Cucumis melo*) แตงร้าน แตงกวา บวบหอม บวบเหลี่ยม มะระ และ ฟักเขียว ซึ่งแมลงเหล่านี้มีพืชอาศัยหลายชนิด **ส่วนที่เป็นศัตรูของแตงไทย** (Siamese cantaloupe, *Cucumis melo*) คือ ด้วงหนอนกินราก *Rhaphidopalpa similis* (= *Aulacophora indica*) และ *Ceratia frontalis* (= *Aulacophora frontalis*) ในวงศ์ Chrysomelidae และ ด้วงเต่า 28 จุด *Epilachna 28-punctata* (= *Henosepilachna vigintioctopunctata)* ในวงศ์ Coccinellidae ต่อมา Pholboon (1952) รายงานว่ามีแมลงศัตรูของพืชในวงศ์แตงหลายชนิด แต่แมลงที่พบในแตงไทยคือ ด้วงเต่า 28 จุด *E. 28-punctata* (= *H. vigintioctopunctata)* ด้วงหนอนกินราก *C. frontalis* (= *A. frontalis*) และ *R. similis* (= *A. indica*) และเช่นเดียวกัน Pholboon (1965) รายงานว่าแมลงที่พบในแตงไทยคือ ด้วงหนอนกินราก *C. frontalis* (= *A. frontalis*) และ *R. similis* (= *A. indica*) แมลงวันผลไม้ *Dacus hageni* (= *nobilis*) (= *Zeugodacus tau*) ด้วงเต่า 28 จุด *E. 28-punctata* (= *H. vigintioctopunctata) และ หนอนแตง Margaronia indica* (= *Diaphania indica*) โดยด้วงหนอนกินราก *C. frontalis* (= *A. frontalis*) และ *R. similis* (= *A. indica*) เป็นแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และ เป็นที่น่าสังเกตว่าไม่มีรายงานเกี่ยวกับแมลงปากดูดเช่น เพลี้ยอ่อน หรือเพลี้ยไฟ และ ไร ที่พบว่าเป็นศัตรูของพืชในวงศ์แตง นอกจากเพลี้ยไฟ *Taeniothrips* sp. ในแตงโมเท่านั้น

ส่วน Wongsiri (1991) รายงานว่ามีแมลง 9 ชนิด ลงทำลายแตงกวา (cucumber, *Cucumis sativus*) แตงไทย (muskmelon, *Cucumis melo*) และ แตงโม (water melon, *Citrullus lanatus*) เช่น เพลี้ยอ่อน *Aphis gossypii* เพลี้ยไฟแตง *Haplothrips floricola* ด้วงเต่าแตงหนอนกินราก (*A. frontalis* และ *A. similis* (= *A. indica*) หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* หนอนแตง *M. indica* (= *D. indica*) และ แมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae*) และ ไรดูดกินน้ำเลี้ยงใบ

แตงไทย 5 ชนิดคือ *Brevipalpus californicus*, *Tetranychus hydrangeae* ไรขาแดง *T. ludeni* ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* และ ไรมันสำปะหลัง *T. truncatus*

ในการสำรวจศัตรูพืชในแปลงเมล่อนที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ที่ตำบลพลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี วิวัฒน์ และคณะ (2556) พบแมลงศัตรูของเมล่อน 6 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาว *Bemisia tabaci* เพลี้ยไฟ *Thrips* sp. เพลี้ยอ่อน *A. gossypii* หนอนกระทู้ผัก *S. litura* หนอนชอนใบ *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) และ ด้วงเต่ามะเขือ 28 จุด *Epilachna vigintioctopunctata* (= *Henosepilachna vigintioctopunctata)* และ พบว่าเพลี้ยไฟและแมลงหวี่ขาว ลงทำลายเมล่อนสูงที่สุด กับพบแมลงตัวห้ำ 2 ชนิด คือ มวนตาโต *Geocoris* sp. (Hemiptera: Geocoridae) และด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* (Coleoptera: Coccinellidae)

การศึกษาที่คล้ายคลึงกับการศึกษาในโครงการนี้ คือการศึกษาแมลงศัตรูเมล่อนที่มีการควบคุมแมลงศัตรูพืชของบริษัทเอกชนผลิตเมล่อนผลสด ในกรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซียโดยสมฤดี และ อุบล (2560) เป็นการรวบรวมแมลงที่พบในโรงเรือนที่ปลูกเมล่อนสายพันธุ์ Permai 5, Sugar Lady และ Rock Melon รวมกันในโรงเรือนขนาด 40x84 ตารางเมตร ที่มีการใช้สาร abamectin, diafenthiuron, imidacloprid และ wood vinegar กำจัดแมลง โดยทำการรวบรวมชนิดของแมลง ตลอดช่วงการเจริญเติบโตออกดอก และ ติดผลของเมล่อน ราว 45 วันหลังการปลูก โดยการใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง (yellow sticky trap) และ โดยวิธีนับโดยตรง (direct count) ในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น ระยะติดดอก ระยะติดผล และระยะการเจริญทางผล พบว่าเมล่อนส่วนใหญ่ถูกทำลายโดยแมลงหวี่ขาวในระยะการเจริญเติบโตของเมล่อน และพบเพลี้ยไฟในระยะติดผล ชนิดของแมลงที่เก็บรวบรวมจากกับดักเหนียวพบตัวเต็มวัย 1,919 ตัว ใน 8 อันดับ และ 11 วงศ์ เป็นแมลงหวี่ขาว (Aleyrodidae) 33.29% และ เพลี้ยไฟ (Thripidae) 51.08% แมลงชนิดอื่น ๆ คือ เพลี้ยอ่อน (Aphididae) เพลี้ยจักจั่น (Cicadellidae) ด้วงเต่าแตง (Chrysomelidae) แตนเบียนในวงศ์ Ichneumonidae และ แมลงอื่น ๆ ได้แก่ แมลงหวี่ขน (Psychodidae) 8.46% แมลงวันขายาว (Tipulidae) และ มด (Formicidae) 1.42% ส่วนการศึกษาด้วยวิธีนับโดยตรงบริเวณยอดเมล่อน จะมีประสิทธิภาพในการประเมินจำนวนแมลงดีกว่า เพราะสามารถตรวจนับแมลงทั้งในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย และแมลงส่วนใหญ่ที่พบคือเพลี้ยไฟและแมลงหวี่ขาว โดยแมลงหวี่ขาวพบในทุกระยะการเจริญเติบโต อยู่ที่ 0-0.9 ตัว/ยอด ส่วนเพลี้ยไฟพบมากในระยะติดผลและระยะการเจริญทางผล (12.5 ตัว/ต้น) และเนื่องจากโรงเรือนที่ศึกษาเป็นโรงเรือนแบบปิด จึงมีเพียงแมลงขนาดเล็กที่สามารถผ่านเข้าออกได้ ส่วนเมล่อนที่ปลูกในพื้นที่เปิดภาคสนาม พบหนอนกระทู้ *Peridroma saucia* (Noctuidae) ด้วงหมัดกระโดด *Systena blanda* (Chrysomelidae) เพลี้ยอ่อน และไร *Tetranychus urticae* และ ไรขาแดง *T. ludeni* และสรุปว่าพลวัตประชากรของแมลงจะสูงขึ้นหรือลดลง ตามความถี่ของการใช้สารเคมีกำจัดแมลง

ทั้งนี้ ชนิดและปริมาณของแมลงและไรศัตรูเมล่อนและพืชในวงศ์แตงตามธรรมชาติ ที่มีรายงานเหล่านั้น จะมีจำนวนชนิดและความหลากหลายมากกว่าที่พบในการศึกษาครั้งนี้ (Tables 1, 2 และ Figures 11, 12) เพราะเป็นชนิดที่พบในพื้นที่การปลูกทั่วไป ในสภาพที่มีความหลากหลายทางนิเวศวิทยาสูงกว่าในสภาพจำกัดและควบคุมของการเพาะปลูกในโรงเรือน ซึ่งเปรียบเสมือนกับเป็นการใช้วิธีการควบคุมทาง

ศรีวิชัยการเกษตร

กายภาพ (physical control) วิธีหนึ่ง ที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูแบบปากกัด เช่น หนอนกระทู้ และหนอนชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีขนาดลำตัวที่ใหญ่กว่าแมลงศัตรูแบบปากดูด ที่มีขนาดเล็ก และมีโอกาสที่จะเข้าไปในโรงเรือนได้มากกว่า

จากการศึกษาเปรียบเทียบชนิดและปริมาณของแมลงและไรศัตรูเมล่อน และศัตรูธรรมชาติ ในโรงเรือนทั้งสองแห่ง คณะผู้วิจัยคัดเลือกเพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* และ ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* เป็นแมลงและไรศัตรูเมล่อนในเป้าหมาย 3 ชนิด ในการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโดยสารสกัดจากสะเดา หางไหล และว่านน้ำ และ มวนตัวห้ำ *C. exiguus* ไรตัวห้ำ *A. longispinosus* ที่พบในโรงเรือน และ ไรตัวห้ำ *A. swirskii* เป็นแมลงและไรศัตรูธรรมชาติในเป้าหมาย 3 ชนิด ในการทดสอบผลข้างเคียงของสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ

2.2 ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อน และ ผลข้างเคียงต่อแมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ ในห้องปฏิบัติการ

ธนิตา และคณะ (2561) ในโครงการโครงการวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติจากพืช นอกจากจะมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรและผลิตภัณฑ์ สารกำจัดศัตรูพืชจากนอยหนา (*Annona reticulata,* Annonaceae) และ สารกำจัดวัชพืชจากแมงลักปา (*Hyptis suaveolens,* Lamiaceae) แล้ว ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขอมูลเอกลักษณ *chromatography* ของสารสำคัญในพืช สำหรับการทำเป็นมาตรฐานในการควบคุมคุณภาพของสารสำคัญ เชน สะเดา หางไหล หนอนตายหยาก (*Stemona tuberosa*, Stemonaceae) ว่านน้ำ และ สาบเสือ (*Chromolaena odorata*, Asteraceae) รวมถึงวิจัยการใชเทคนิคทีแอลซีสมรรถนะสูง (High performance *thin layer chromatography* - HPTLC) ในการทำเอกลักษณ์ *chromatography* ของสารสำคัญในว่านน้ำ โดยการสกัดเหง้าของว่านน้ำด้วยเมทานอล และ ทดสอบฤทธิ์ตอหนอนใยผักด้วย

2.2.1 ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อน ในห้องปฏิบัติการ

สารสกัดจาก*สะเดา Azadirachta indica*

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของ azadirachtin ซึ่งเป็นสารสกัดจากเมล็ดใน (kernel) ของสะเดา (*Azadirachta indica*) ที่อัตราความเข้มข้น 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ในการควบคุมเพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* และ ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* โดยมีน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ (control) หรือกรรมวิธีควบคุม และที่แต่ละอัตราความเข้มข้น พบปริมาณสารออกฤทธิ์ azadirachtin 7.4, 13.0, 18.0, 22.0 และ 28.0 มิลลิกรัมต่อลิตร (ppm) ตามลำดับ (Table 3) และพบว่าที่ทุกความเข้มข้นของ azadirachtin ที่นำมาทดสอบ ไม่สามารถทำให้ศัตรูพืชทั้ง 3 ชนิด ตายได้ โดยได้รับเปอร์เซ็นต์การตาย (% mortality) เป็น 0 ทั้งหมด

Azadirachtin มีคุณสมบัติเป็นสารต้านทานการกิน (antifeedant) สารก่อกวนการเจริญเติบโต (growth disruptor) และ สารกำจัดแมลง ในการศึกษาผลกระทบของสายพันธุ์ถั่วแขก (*Phaseolus vulgaris*) สารกำจัดแมลง และ ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ในการควบคุมแมลงหวี่ขาว silverleaf whitefly, *Bemisia tabaci* biotype B (ซึ่งในปัจจุบันคือ *B. tabaci* Middle East Asia Minor 1 (MEAM1) และ

เพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* ในถั่วแขก Janini *et al*. (2011) แห่ง São Paulo State University ประเทศบราซิล รายงานว่าน้ำมันสะเดา (neem oil) 1% ทำให้จำนวนไข่และตัวอ่อนของ *B. tabaci* (MEAM1) และตัวอ่อนของ *C. phaseoli* ลดลง

Prema *et al*. (2018) แห่ง Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore ประเทศอินเดีย ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ กับเพลี้ยไฟฝ้าย (melon thrips, *T. palmi*) โดยใช้วัยตัวอ่อนที่สองและตัวเต็มวัยในฝ้าย โดยวิธี leaf disc method และ pot culture รายงานว่า neem seed kernel extract (NSKE) 5% และ neem oil 1% ทำให้ *T. palmi* ตายสูงกว่า 40% ใน 48 ชั่วโมง ในการทดสอบทั้งสองวิธี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตัวอ่อนระยะที่สอง

จากการทดสอบการใช้สารเคมีและสารสกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ และ azadirachtin ในการควบคุมไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* ศัตรูฟักทองในโรงเรือนในอินเดีย Kumar and Singh (2004) รายงานว่า azadirachtin และ น้ำมันสะเดา (neem oil) ทำให้ไร *T. macfarlanei* ตาย 62.55% และ 56.44% ตามลำดับ ต่ำกว่าสารเคมีเช่น dicofol และ abamectin ที่ทำให้ไรตายสูงถึง 85.66% และ 81.55% ตามลำดับ

ตั้งแต่ปี 2012 มีการห้ามใช้ นำเข้า หรือส่งออก น้ำมันสะเดาและสารสกัดต่าง ๆ จากสะเดาในแคนาดา เพราะไม่มีการขึ้นทะเบียน (registration) ในแคนาดา มิใช่เพราะเหตุผลทางวิชาการหรือคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์จากสะเดา แต่เป็นเพราะค่าใช้จ่ายในการขึ้นทะเบียนเป็นสารกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิด จะสูงมากถึงประมาณ US$250,000 หรือ ประมาณ 7.5 ล้านบาท

สารสกัดจากหางไหล *Derris elliptica*

Rotenone เป็นสารออกฤทธิ์ของสารสกัดจากหางไหล ซึ่งเป็นพืชในสกุล *Derris* sp. โดยเฉพาะอย่างยิ่ง *D. elliptica* พืชในสกุล *Deguelia* sp. โดยเฉพาะอย่างยิ่ง *D. utilis* ซึ่งเคยถูกจัดอยู่ในสกุล *Derris* และ *Lonchocarpus* และ สกุล *Tephrosia* sp. ในวงศ์ถั่ว (Fabaceae) ซึ่งพบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อเมริกาใต้ และ แอฟริกาตะวันออก ตามลำดับ หางไหลมีชื่อสามัญในภาษาอังกฤษคือ tuba root ซึ่งมาจากภาษาอินโดนีเซีย ส่วนชื่อสามัญของหางไหลอีกชื่อหนึ่งในภาษาไทยคือ “โล่ติ๊น” สันนิษฐานว่ามาจากชื่อสามัญของต้นหางไหลภาษาจีนในไต้หวันคือ “ลู่ตี่น” และ มีชื่อสามัญในภาษาญี่ปุ่นคือ “โรเทน” ซึ่งนำมาใช้เรียกสารออกฤทธิ์ของหางไหลเป็น rotenone มีการนำมาใช้เป็นสารฆ่าปลา (piscicide) มาเป็นเวลานานแล้ว และนำมาใช้เป็นสารกำจัดแมลงด้วย (Gupta, 2014) มีคุณสมบัติในการออกฤทธิ์เป็นสารพิษที่ถูกตัวตาย (contact poison) และ สารพิษที่กินตาย (stomach poison) มีความเป็นพิษในระดับต่ำถึงสูง ข้อเสียของ rotenone คือสลายตัวเร็วทั้งในน้ำและในดิน มีระยะครึ่งอายุ (half-life) เพียง 1-3 วัน เท่านั้น

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของ rotenone ที่อัตราความเข้มข้น 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ ในการควบคุมเพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* และ ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* มีน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ (control) หรือกรรมวิธีควบคุม และที่แต่ละอัตราความเข้มข้นพบปริมาณสารออกฤทธิ์ rotenone 1.6, 1.9, 2.2, 2.0 และ 1.7 มิลลิกรัมต่อลิตร (ppm) ตามลำดับ (Table

4) และพบว่าที่ทุกความเข้มข้นของ rotenone ที่นำมาทดสอบ ไม่สามารถทำให้ศัตรูพืชทั้ง 3 ชนิด ตายได้ โดยได้รับเปอร์เซ็นต์การตาย (% mortality) เป็น 0 ทั้งหมด

ในการตรวจเอกสารต่าง ๆ ไม่พบข้อมูลด้านประสิทธิภาพของ rotenone ในการควบคุมเพลี้ยไฟและไรศัตรูพืช แต่มีรายงานว่า rotenone มีผลกระทบต่อไรตัวห้ำบ้าง กับมีผลกระทบต่อตัวห้ำทั่วไปต่ำ และ มีผลกระทบต่อแตนเบียนสูง

ในสหรัฐอเมริกา มีการขึ้นทะเบียน rotenone มาตั้งแต่ ปี 2490 และถูกจัดให้เป็นสารกำจัดศัตรูพืชที่เข้มงวด (Restricted Use Pesticides – RUP) เพราะมีความเป็นพิษเฉียบพลัน (acute toxicity) ในการสูดลมเข้าไปในปอด และการเข้าทางปาก กับความเป็นพิษเฉียบพลันในน้ำ และในปัจจุบัน เริ่มมีการลดการใช้ทั้งหมด และไม่มีการขึ้นทะเบียนใหม่ทั้งในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ยกเว้นการใช้เป็นสารฆ่าปลา ส่วนในสหราชอาณาจักร มีการห้ามจำหน่ายมาตั้งแต่ปี 2552

สารสกัดจากว่านน้ำ *Acorus calamus* var. *angustatus*

สารออกฤทธิ์ที่มีความเป็นพิษต่อแมลง β-asarone ได้มาจากเหง้าของว่านน้ำ (sweet flag, *Acorus calamus* var. *angustatus*, Acoraceae) มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับ azadirachta ในสะเดา มีผลต่อการสืบพันธุ์ การวางไข่ และการเปลี่ยนรูปร่าง (metamorphosis) ของแมลง รวมทั้งเป็นสารต้านทานการกิน (antifeedant) และมีการใช้สารสกัดจากว่านน้ำในอุตสาหกรรมน้ำมันหอม (fragrance) เติมกลิ่นในอาหาร ว่านน้ำเปนพืชสมุนไพรที่มีศักยภาพและมีการนำมาใช้ในการควบคุมแมลงในโรงเก็บ (ปทมา และคณะ, 2562; Schmidt and Streloke, 1994)

ผลทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดว่านน้ำที่อัตราความเข้มข้น 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ในการควบคุมเพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* และ ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* มีน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ (control) หรือกรรมวิธีควบคุม พบว่าที่ทุกอัตราความเข้มข้น ไม่พบปริมาณสารออกฤทธิ์ β-asarone (Table 5) และที่ทุกความเข้มข้นของ β-asarone ที่นำมาทดสอบ ไม่สามารถทำให้ศัตรูพืชทั้ง 3 ชนิด ตายได้ โดยได้รับเปอร์เซ็นต์การตาย (% mortality) เป็น 0 ทั้งหมด

พจนีย และคณะ (2561) พบวาสารสำคัญที่พบในเหง้าของว่านน้ำคือ β-asarone และในการทดสอบประสิทธิภาพของสารกึ่งบริสุทธิ์ตอหนอนใยผักที่อัตรา 0.5% w/v พบวาหนอนใยผักมีการตาย 92.5% ส่วน Sharma *et al*. (1992) ในการทดสอบน้ำมันพืช 16 ชนิด รายงานว่าน้ำมันสกัดจากว่านน้ำ สามารถทำให้ตัวเต็มวัยของเพลี้ยไก่ฟ้ากระถิน (leucaena psyllid, *Heteropsylla cubana*, Hemiptera: Psyllidae) ตาย 60% ที่ความเข้มข้น 0.01% และ ตาย 100% ที่ความเข้มข้น 0.5-5.0% แต่น้ำมันสกัดจากสะเดาที่ 5% ไม่ทำให้ตัวเต็มวัยของเพลี้ยไก่ฟ้ากระถินตาย Rao *et al*. (2002) ศึกษาศักยภาพของสารสกัดจากสะเดา ผสมกับสารสกัดจากว่านน้ำ และ น้ำมันจากเมล็ดของต้นหยีน้ำ (*Pongamia glabra*, Fabaceae) (= *Derris indica* หรือ *Millettia pinnata*) ซึ่งเป็นพืชน้ำมันชนิดหนึ่ง ในอัตราส่วน 1:1:1 ต่อหนอนหนาม (spiny bollworm, *Earias vittella*, Lepidoptera, Nolidae) เจาะฝักกระเจี๊ยบ สามารถลดความเสียหายจากการเจาะฝักได้ถึง 80%

จากรายงานว่า β-asarone ในว่านน้ำเป็นสารที่เป็นพิษต่อยีนส์ (genotoxic) และเป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogenic) เช่นใน Cartus *et al*. (2015) ในยุโรปเริ่มมีการพิจารณาลดความเข้มข้นของ ที่ใช้เป็นสารให้กลิ่นในอาหาร และมีการแนะนำว่าไม่ควรนำมาใช้เป็นสารกำจัดแมลง

2.2.2 ผลข้างเคียงของของสารสกัดจากพืชต่อแมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ ในห้องปฏิบัติการ

จากผลการทดลองพบว่าสารสกัดพืชทั้ง 3 ชนิด ที่ใช้ความเข้มข้นเดียวกับการทดลองในขั้นตอนที่ 2.1 พบว่า ไม่มีความเป็นพิษต่อทุกระยะการเจริญเติบโตของมวนตัวห้ำ *C. exiguus* ไรตัวห้ำ *A. longispinosus* และ ไรตัวห้ำ *A. swirskii* แต่ Lowery and Isman (1995) ในการศึกษาเกี่ยวกับความเป็นพิษของสะเดาต่อศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อน *Myzus persicae* รายงานว่าน้ำมันจากเมล็ดสะเดา (neem seed oil) ที่ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0% ในการใช้กับพืชที่ปลูกในกระถาง จะทำให้หนอนด้วงเต่าตัวห้ำ 11 จุด *Coccinella undecimpunctata* ไม่สามารถเจริญเติบโตออกมาเป็นตัวเต็มวัยได้ และ ลดการออกเป็นตัวเต็มวัยของหนอนแมลงวันตัวห้ำ syrphid fly ที่ 11.0, 7.0 และ 0% ตามลำดับ แต่ในภาพรวม ถึงแม้ว่าจำนวนของตัวห้ำจะลดลง แต่จำนวนของตัวห้ำและเพลี้ยอ่อนจะไม่แตกต่างจากตัวเปรียบเทียบ และสรุปว่าการใช้สะเดาในภาคสนาม จะไม่มีความรุนแรงต่อตัวห้ำและแตนเบียนของเพลี้ยอ่อน

ไม่พบว่ามีข้อมูลด้านประสิทธิภาพของ rotenone จากหางไหล ในการควบคุมเพลี้ยไฟและไรศัตรูพืช และผลกระทบต่อไรตัวห้ำ แต่มีรายงานของ Pesticide Information about rotenone ของ University of California IPM Program ว่า rotenone มีผลกระทบต่อตัวห้ำทั่วไปต่ำ แต่มีผลกระทบต่อแตนเบียนสูง และไม่พบรายงานเกี่ยวกับผลกระทบของ β-asarone จากว่านน้ำต่อศัตรูธรรมชาติ

ในการใช้เปอร์เซ็นต์การตาย ในการหาปริมาณโดยชีววิธีที่เฉียบพลันหรือรุนแรง (acute bioassay) การวิเคราะห์ probit analysis หรือจะเป็นโดยวิธีอื่นใดก็ตาม ในการประเมินค่า LD_{50} มีข้อสังเกตโดย Hoekstra (1987) ว่าหากมีการตายที่สูงเพียงพอในตัวเปรียบเทียบหรือสิ่งเปรียบเทียบ (control) ซึ่งเป็นการตายตามธรรมชาติ (natural mortality) ควรที่จะต้องมีการเสริมหรือเพิ่มเติมการแก้ไขเปอร์เซ็นต์การตายด้วยสูตร Abbott's correction formula (Abbott, 1925) ไว้ก่อนเสมอ เพื่อมิให้เกิดผลการประมาณการที่ลำเอียง (biased estimate) ระหว่างการตายตามธรรมชาติและการตายจากการทำการทดสอบ และในทางปฏิบัติ การแก้ไขควรกระทำเมื่อการตายตามธรรมชาติในตัวเปรียบเทียบสูงกว่า 5% แต่ต่ำกว่า 25% และอาจมองข้ามหรือไม่ต้องแก้ไขก็ได้ เมื่อการตายตามธรรมชาติในตัวเปรียบเทียบต่ำกว่าหรือประมาณ 5% หรือ อาจใช้การแปรรูปข้อมูล หรือ การแปลงข้อมูล (data transformation) เช่น logarithm transformation หรือ arcsine transformation เพื่อให้ข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ (normal distribution) ก่อนนำไปวิเคราะห์โดยวิธีต่าง ๆ ทางสถิติ

ด้วยเหตุนี้ จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสะเดา หางไหล และ ว่านน้ำ ต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อน ซึ่งให้ค่าเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 0 ในทุกกรรมวิธีและตัวเปรียบเทียบ จะไม่ต้องแก้ไขหรือไม่สามารถแก้ไขได้โดย Abbott's correction formula (Abbott, 1925) หรือต้องแปลงข้อมูล และจะไม่สามารถนำไปประเมินหรือหาค่า LD_{50} (Finney, 1971) ได้ รวมทั้งไม่สามารถที่จะนำมาสรุปได้ว่าสารสกัดพืชเหล่านี้ มีหรือไม่มีประสิทธิภาพด้วยเช่นกัน แต่ถ้าเราอิงค่าเปอร์เซ็นต์การตายที่ได้รับเป็น 0 นั้น มีค่าต่ำกว่า

30% ในการจัดระดับผลข้างเคียง ตาม IOBC/WPRS-Working Group on Pesticides and Beneficial Organisms โดย Hassan *et al*. (1994) เราอาจสรุปได้ว่าค่าเปอร์เซ็นต์การตายของสารสกัดเหล่านี้ อยู่ในระดับ Class 1 ไม่มีอันตราย ต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อนในเป้าหมาย ในการทดสอบครั้งนี้

ส่วนผลจากการหาค่าเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ เพื่อนำไปสู่การหาระดับของผลข้างเคียง (Class of effect) ของสารสกัดเหล่านี้เช่นกัน ได้ค่าเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 0 ในทุกกรรมวิธีและตัวเปรียบเทียบ (Tables 9, 10 และ 11) ซึ่งไม่ต้องแก้ไขหรือไม่สามารถแก้ไขได้โดย Abbott's correction formula และต่ำกว่า 30% นำไปสู่การสรุปในการทดสอบครั้งนี้ ว่าสารสกัดเหล่านั้น จัดได้ว่าอยู่ในระดับ Class 1 ไม่มีอันตราย เพราะมีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 0 และ มีค่าต่ำกว่า 30% ตามการจัดระดับผลข้างเคียงของ IOBC/WPRS-Working Group on Pesticides and Beneficial Organisms โดย Hassan *et al*. (1994)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลจากการศึกษาและเปรียบเทียบชนิดและปริมาณประชากรของแมลงและไรศัตรูเมล่อน และ ศัตรูธรรมชาติ ในโรงเรือนปลูกเมล่อนอินทรีย์ที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และ เขตบางแค กรุงเทพฯ ในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ถึงเดือนกันยายน 2563 พบแมลงและไรศัตรูเมล่อนในปริมาณสูงในโรงเรือนปลูกเมล่อนอินทรีย์ ที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และ เขตบางแค กรุงเทพฯ ที่นำมาเป็นแมลงและไรศัตรูเมล่อนในเป้าหมาย เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพ (effectiveness) ของสารสกัดสะเดา หางไหล และ ว่านน้ำ รวม 3 ชนิดคือ เพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* ที่พบในฤดูร้อน 80.22% และในฤดูฝน 85.89% ที่กำแพงแสน นครปฐม เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* ที่พบในฤดูร้อน 20.00% และในฤดูฝน 12.00% ที่กำแพงแสน นครปฐม แต่ไม่พบที่เขตบางแค กรุงเทพฯ กรุงเทพฯ และ ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* ที่พบในฤดูร้อน 18.12% และในฤดูฝน 11.64% ที่กำแพงแสน นครปฐม และ ในฤดูร้อน 64.35% และ ในฤดูฝน 55.89% ที่เขตบางแค กรุงเทพฯ

แต่การศึกษาและเปรียบเทียบชนิดและปริมาณประชากรของศัตรูธรรมชาติ ในโรงเรือนปลูกเมล่อนอินทรีย์ที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และ เขตบางแค กรุงเทพฯ พบทั้งชนิดและปริมาณประชากรศัตรูธรรมชาติต่ำมาก และไม่น่าที่จะนำมาเป็นเป้าหมายเพื่อทดสอบผลข้างเคียง (side effect) ของสารสกัดสะเดา หางไหล และ ว่านน้ำ ที่เหมาะสมได้ จึงได้คัดเลือกแมลงและไรตัวห้ำ 3 ชนิด มาใช้ในการทดสอบแทน คือ มวนตัวห้ำ *C. exiguus* ซึ่งไม่พบในโรงเรือนทั้งสองแห่ง ไรตัวห้ำ *A. longispinosus* ซึ่งพบในโรงเรือนที่เขตบางแค กรุงเทพฯ เพียง 0.08% ในฤดูร้อน และ 0.04% ในฤดูฝน แต่ไม่พบในโรงเรือนที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ที่มีการเพาะเลี้ยงและนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมไรศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ และ ไรตัวห้ำ *A. swirskii* ซึ่งนำเข้ามาเมื่อปี 2559 จากประเทศเนเธอร์แลนด์ ทั้งนี้ ทั้งมวนตัวห้ำและไรตัวห้ำเหล่านี้ทั้งหมดเป็นตัวห้ำแบบทั่วไป (generalist predator) ไม่มีความเฉพาะเจาะจงในการกินเหยื่อ แต่สามารถที่จะนำมาใช้ควบคุมแมลงและไรศัตรูเมล่อนที่มีขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยไฟถั่วลิสง เพลี้ยไฟฝ้าย และ ไรแดงกระเจี๊ยบ ที่พบในโรงเรือนได้

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสะเดา หางไหล และ ว่านน้ำ ต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อน พบว่าเปอร์เซ็นต์การตาย เนื่องมาจากสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด มีค่าเป็น 0 ทั้งหมดในการทดสอบ จะนำมาสรุปไม่ได้ ว่าสารสกัดจากพืชที่นำมาทดลองไม่มีประสิทธิภาพ แต่ถ้านำไปอิงกับการจัดระดับผลข้างเคียงของ IOBC/WPRS-Working Group on Pesticides and Beneficial Organisms โดยการใช้ค่าเปอร์เซ็นต์การตายที่ต่ำกว่า 30% สกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด จะถือว่าไม่มีอันตรายต่อแมลงและไรศัตรูเมล่อน ส่วนการทดสอบผลข้างเคียงต่อมวนตัวห้ำและไรตัวห้ำศัตรูธรรมชาติ ค่าเปอร์เซ็นต์การตายทั้งหมดเป็น 0 ด้วยเช่นกัน ทำให้พอที่จะสรุปได้ว่าสารสกัดจาพืชเหล่านี้ ไม่มีอันตรายต่อแมลงและไรศัตรูธรรมชาติที่นำมาทดลองด้วยเช่นกัน

สำหรับแนวทางในการบริหารจัดการแมลงและไรศัตรูเมล่อนอินทรีย์ที่ปลูกในโรงเรือน ในขั้นต้นเกษตรกรควรหมั่นเข้าไปสำรวจแมลงและไรในโรงเรือนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อที่จะได้ทราบว่ามีแมลงและไรศัตรูพืชชนิดใดบ้าง และมีปริมาณสูงถึงระดับที่จะก่อให้เกิดความเสียหายหรือไม่ หรือการควบคุมจะคุ้มค่าทางเศรษฐกิจมากน้อยเท่าไร และจะทำการควบคุมด้วยวิธีอะไรที่ไม่มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งอาจเป็นวิธีกล เช่นการใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง หรือ ร่วมกับการใช้แมลงหรือไรศัตรูธรรมชาติ เป็นการควบคุมโดยชีววิธีแบบปลดปล่อยในจำนวนที่สูงให้ท่วมท้น (augmentative biological control) หรือ การควบคุมโดยการสารจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในแมลง ฯลฯ

คำขอบคุณ

คณะนักวิจัยขอขอบคุณ คุณณัฏฐ์ชยธร ภัคจิราศิริกุล เกษตรกรเจ้าของโรงเรือนปลูกเมล่อน ที่สวนผักอินทรีย์บ้านคลองไทร ตำบลห้วยม่วง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และ คุณพิชัย วิทยาพิทักษ์วงศ์ เกษตรกรเจ้าของโรงเรือนปลูกเมล่อนที่ไร่เหมือนจันทร์ ถนนเลียบคลองทวีวัฒนา แขวงบางไผ่ เขตบางแค กรุงเทพมหานคร รวมทั้งนักวิชาการเกษตรหลายท่านในกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการรวบรวมข้อมูล ทำให้โครงการวิจัยนี้สำเร็จไปได้ด้วยดีในระดับหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

คมศร แสงจินดา, ณัฏฐพร อุทัยมงคล, สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และ วาสนา ฤทธิ์ไธสง. 2556. การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แคนตาลูปนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา. รายงานผลงานวิจัยปี 2556. คลังผลงานวิจัย. กลุ่มวิจัยการกักกันพืช, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

แซมมวล เบลเลอร์ และ ประเสริฐ เพ็ญจิตร์. 2479. บัญชีแมลงที่เป็นสัตรูและพืชอาศัยของประเทศสยาม. สมุดแนะนำเทคนิค เล่มที่ 1. กรมเกษตรและการประมง. กระทรวงเกษตราธิการ. 68 หน้า.

ธนิตา ค่ำอำนวย, พรรณีกา อัตตนนท์, ภัควรินทร์ ศานติธีรโรจน์, ธิติยาภรณ์ อุดมศิลป์, ศิริพร สอนท่าโก, ณัฐพร ฉันทศักดา, อัณศยา พรมมา , พจนีย์ หน่อฝั้น, สุภานันทน์ จันทร์ประอบ, คมสัน นครศรี, ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย, ธัญชนก จงรักไทย, พจมาลย์ แก้ววิมล, สุวลักษมิ์ ไชยทอง, สาธิดา โพธิ์น้อย และ เสาวภาคย์ สุขประเสริฐ. 2561. รายงานโครงการวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

วัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติจากพืช. กรมวิชาการเกษตร. 188 หน้า.

บรรพต ณ ป้อมเพชร. 2556. ความเป็นมาของการประเมินความเสี่ยงของสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมในบริบทของพิธีสารคาร์ตาเฮนาว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ. รายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การประเมินความเสี่ยงสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมภายใต้บริบทของพิธีสารคาร์ตาเฮนาว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ. 31 กรกฎาคม 2556. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรชีวภาพและสิ่งแวดล้อม (สผ.) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. หน้า 1-13.

ปัทมา หาญนอก, ภรนาลินท์ สิงหบำรุง, เทิดศักดิ์ โทณลักษณ์ และ วนาลี แก้วใจ. 2562. **ผล**การทดสอบเบื้องต้นในการใช้ผงว่านน้ำ (*Acorus calamus* L.) ต่อการเข้าทำลายของแมลงในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด. วารสารผลิตกรรมการเกษตร 1(1): 85-95.

พจนีย หนอฟน, พรรณีกา อัตตนนท และ ณัฐพร ฉันทศักดา. 2561. วิจัยการใช้เทคนิคทีแอลซีสมรรถนะสูง (HPTLC) ในการทำเอกลักษณโครมาโทกราฟของสาระสำคัญในว่านน้ำ. กิจกรรมยอย 3.4. หน้า 118-131. ใน: รายงานโครงการวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติจากพืช. ธนิตา ค่ำอำนวย และคณะ. กรมวิชาการเกษตร.

พุทธวรรณ ขันต้นธง. 2539. ประสิทธิภาพของไรตัวห้ำ *Amblyseius Longispinosus* (Evans) ในการควบคุมไรสองจุดในแปลงสตรอเบอรี่. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. มูลนิธิโครงการหลวง. เชียงใหม่.

มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, เชาวน์ วัฒนวงศ์ และพลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2553. การใช้ไรตัวห้ำ *Amblyseius longispinosus* (Evans) ควบคุมไรศัตรูกุหลาบอย่างยั่งยืน. รายงานผลงานวิจัยและพัฒนา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 704-725.

มานิตา คงชื่นสิน, พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2554. เอกสารประกอบกาอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์พืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 119-140.

วันเพ็ญ ศรีชาติ, วานิช คำพานิช, ชลธิชา รักใคร่, จันทร์พิศ เดชหามาตย์, พรพิมล อธิปัญญาคม และ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2560. ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา อินเดีย ญี่ปุ่น อิสราเอล ชิลี และ ฟิลิปปินส์. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2559. เล่ม 1. เอกสารวิชาการเลขที่ 1/2560. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

วิวัฒน์ เสือสะอาด, อทิติยา แก้วประดิษฐ์, รัตติกาล ทรัพย์โมค, ปวีณา บูชาเทียน และ โสภณ อุไรชื่น. 2556. พลวัตประชากรแมลงศัตรูและศัตรูธรรมชาติในโรงเรือนปลูกเมล่อน. ใน: เรื่องเต็มการประชุมวิชาการประจำปี 2556. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. 4-6 กันยายน 2556. เชียงราย. หน้า 397-412.

สมฤดี สีหาเวช และ อุบล ตังควานิช. 2560. การศึกษาแมลงศัตรูเมล่อนในพื้นที่ควบคุม. แก่นเกษตร 45 ฉบับพิเศษ 1: 1372-1377.

กรมวิชาการเกษตร

อทิติยา แก้วประดิษฐ์, พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์, พลอยชมพู กรวิภาสเรือง, อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล, วิมลวรรณ โชติวงศ์ และ ณพชรกร ธไภษัชย์. 2561. ชีววิทยาและศักยภาพของไรตัวห้ำ *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) ในการกำจัดเพลี้ยไฟ. วารสารกีฏและสัตววิทยา 36: 27-37.

อทิติยา แก้วประดิษฐ์, พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์, พลอยชมพู กรวิภาสเรือง, อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล, ณพชรกร ธไภษัชย์ และ วิมลวรรณ โชติวงศ์. 2562. ชีววิทยา การเพาะเลี้ยง ประสิทธิภาพการกินเหยื่อและผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ที่มีต่อมวนตัวห้ำ *Cardiastethus exiguus* Poppius (Hemiptera: Anthocoridae). วารสารวิชาการเกษตร 37(2): 112-127.

Abbott, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology 18 (2): 265–267.

Beller, S., and P. Bhenchitr. 1936. Preliminary list of insect pests and their host plants in Siam. Technical Bulletin No. 1. Department of Agriculture and Fisheries, Bangkok, Siam. 68 pp.

Cartus, A.T., S. Stegmüller, N. Simson, A. Wahl, S. Neef, H. Kelm, and D. Schrenk. 2015. Hepatic metabolism of carcinogenic β-asarone. Chemical Research in Toxicology 28 (9): 1760-1773.

De Silva, W.A.P.P., G.K. Manuweera, and S.H.P.P. Karunaratne. 2008. Insecticidal activity of *Euphorbia antiquorum* L. latex and its preliminary chemical analysis. Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka36 (1): 15-23.

Finney, D. J. 1971. Probit analysis. 3rd ed. Cambridge University Press, Cambridge, England. 333 pp.

Gupta, R.C. 2014. Rotenone. Encyclopedia of toxicology, 3rd ed. National Library of Medicine, Bethesda, MD, USA.

Hajek, A.E. 2004. Natural enemies. An introduction to biological control. Cambridge University Press, Cambridge. 378 pp.

Hassan, S.A., F. Bigler, H. Bogenschütz, E. Boller et al. (24 authors). 1994. Results of the Sixth Joint Pesticide Testing Programme of the IOBC/WPRS-Working Group on Pesticides and Beneficial Organisms. BioControl 39(1): 107-119.

Hoekstra, J.A. 1987. Acute bioassays with control mortality. Water, Sir, and Soil Pollution 35: 311-317.

Isman, M.B. 2020. Botanical Insecticides in the Twenty-First Century - Fulfilling their promise? Annual Review of Entomology 65:233-249.

กรมวิชาการเกษตร

Janini, J.C., A. L. Boiça Jr., F. G. Jesus, A. G. Silva, S. A. Carbonell, and A. F. Chiorato. 2011. Effect of bean genotypes, insecticides, and natural products on the control of *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae) and *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). Acta Scientiarum Agronomy 33(3): 445-450.

Kumar, S., and R.N. Singh. 2004. Influence of certain acaricides and botanicals against spider mite on pumpkin, *Cucurbita moschata* Dutch. Journal of Applied Zoological Researches 15(2): 145-148.

Lacey, L.A. (ed.). 2017. Microbial control of insect and mite pests. From theory, to practice. Elsevier and Academic Press, Amsterdam. 482 pp.

Lowery, D.T., and M.B. Isman. 1995. Toxicity of neem to natural enemies of aphids. Phytoparasitica 23: 297-306.

Okuma, C. 1968. Preliminary surveys on the spider fauna of the paddy fields in Thailand. Mushi. 42 (8) : 89 – 118.

Okuma, C. and T. Wongsiri, 1973. Second report on the spider fauna of the paddy fields in Thailand. Mushi. 47 (1) : 402 – 418.

Pholboon, P. 1952. Insect pests of Thailand. Technical Bulletin No. 5 to replace Tech. Bull. No. 1. Department of Agriculture, Thailand. 34 pp.

Pholboon, P. 1965. A host list of the insects of Thailand. Department of Agriculture, Royal Thai Government and the United States Operations Mission (USOM) to Thailand. 149 pp.

Prema, M.S., N. Ganapathy, P. Renukadevi, S. Mohankumar, and J.S. Kennedy. 2018. Efficacy of different botanical extracts on *Thrips palmi* in cotton. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 7(2): 2824-2829.

Purseglove, J.W. 1981. Tropical crops. Dicotyledons. Low-priced edition. ELBS (The English Language Book Society) and Longman, London. 719 pp.

Rao, N.S., R. Rajendran, and S. Raguraman. 2002. Anti-feedant and growth inhibitory effects of neem in combination with sweet-flag and pungam extracts on okra shoot and fruit borer, *Earias vittella* (Fab.). Journal of Entomological Research 26(3): 233-238.

Raghami, M., A.I. López-Sesé, M.R. Hasandokht, Z. Zamani, M.R.F. Moghadam, and A. Kashi. 2014. Genetic diversity among melon successions from Iran and their

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

relationships with melon germplasm of diverse origins using microsatellite markers. Plant Systematics and Evolution 300(1): 139-151.

Robinson, R.W., and D.S. Decker-Walters. 1997. Cucurbits. Crop Production Science in Horticulture No. 6. CAB International, New York. 226 pp.

Schmidt, G.H., and M. Streloke. 1994. Effect of *Acorus calamus* (L.) (Araceae) oil and its main compound β-asarone on *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae). Journal of Stored Products Research 30(3): 227-235.

Sharma, R.N., V. Tare, P. Pawar, and P.H. Vartak. 1992. Toxic effects of some plant oils and their common constituents on the psyllid pest, *Heteropsylla cubana* (Homoptera: Psyllidae) of social forestry tree *Leucaena leucocephala*. Applied Entomology and Zoology 27(2): 285-297.

Tindall, H.D. 1986. Vegetables in the tropics. Low-priced edition. ELBS (The English Language Book Society) and Macmillan, Hampshire. 533 pp.

Wongsiri, N. 1991. List of insect, mite and other zoological pests of economic plants in Thailand. Technical Bulletin. Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture, Bangkok. 168 pp.

กรมวิชาการเกษตร

Table 1 Percent comparison on species of insect and mite pests of melon and non-pest insect species in the greenhouses during summer and rainy season of 2018-2020 at Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom and Bang Khae, Bangkok (36 ± 2ºC and 49 ± 2% RH).

Percent Insect and Mite Pests of Melon				
Insect and mite pest species	**Summer**		**Rainy season**	
	Greenhouse #1 Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom	**Greenhouse #2 Bang Khae, Bangkok**	**Greenhouse #1 Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom**	**Greenhouse #2 Bang Khae, Bangkok**
Insect and Mite species:				
roundnut thrips (*Caliothrips indicus*)	80.22	0.11	85.89	34.89
Melon thrips (*Thrips palmi*)	20.00	0	12.00	0
Cotton aphid (*Aphis gossypii*)	0.04	35.00	0.05	3.93
Tobacco whitefly (*Bemisia tabaci*)	1.20	0.03	0.48	4.98
Mealybug (*Pseudococcus* sp.)	0.07	0.01	0	0
Cucurbit beetle (*Aulacophora indica*)	0.02	0	0	0
Okra red spider mite (*Tetrastichus macfarlanei*)	18.12	64.35	11.64	55.89
Other Non-pest Insects:				
Bluebottle fly (*Chrysomya megacephala*)	0	0.0008	0	0
Freshwater gnat (*Chironomus* sp.)	0	0.0132	0	0
Stilt-legged fly (Micropezidae)	0	0.0005	0	0
Drain fly (*Psychoda* sp.)	0	0.0243	0	0

กรมวิชาการเกษตร

Table 2 Percent of insect and mite natural enemies and spiders in the greenhouses during summer and rainy season of 2018-2020 at Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom and Bang Khae, Bangkok.

Percent Natural Enemies				
	Summer		Rainy season	
Natural Enemies	Greenhouse #1 Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom	Greenhouse #2 Bang Khae, Bangkok	Greenhouse #1 Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom	Greenhouse #2 Bang Khae, Bangkok
Insect Natural Enemies:				
Dwarf or dusky ladybug (*Scymnus* sp.)	0	0.04	0.09	0
Six-spotted zigzag ladybird (*Cheilomenes sexmaculata*)	0	0.24	0	0
Ant-like beetle (*Anthelephila* sp.)	0.02	0.076	0	0.02
Predatory Mite:				
Predatory mite (*Amblyseius longispinosus*)	0	0.08	0	0.04
Spiders:				
Comb-footed spider (*Coleosoma blandum*)	0.10	0	0.11	0.08
Lynx spider (*Oxyopes lineatipes*)	0	0	0.10	0.17

กรมวิชาการเกษตร

Table 3 Quantity of azadirachtin in neem extract at different concentrations.

Plant extract	Concentration (%)	Quantity of azadirachtin (ppm)
Neem	2.0	7.4
	4.0	13.0
	6.0	18.0
	8.0	22.0
	10.0	28.0

Table 4 Quantity of rotenone in tuba root extract at different concentrations.

Plant extract	Concentration (%)	Quantity of rotenone (ppm)
Tuba root	0.2	1.6
	0.4	1.9
	0.6	2.2
	0.8	2.0
	1.0	1.7

Table 5 Quantity of β-asarone in sweet flag extract at different concentrations.

Plant extract	Concentration (%)	Quantity of β-asarone (ppm)
Sweet flag	0.2	ND *
	0.4	ND
	0.6	ND
	0.8	ND
	1.0	ND

***** ND = Not Detected

กรมวิชาการเกษตร

Figure 1 Organic melon Greenhouse # 1 at Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom.

Figure 2 Organic melon Greenhouse # 2 at Bang Khae, Bangkok.

Figure 3 Plant extracts from neem (*Azadirachta indica*), tuba root (*Derris elliptica*), and sweet flag (*Acorus calamus* var. *angustatus*)

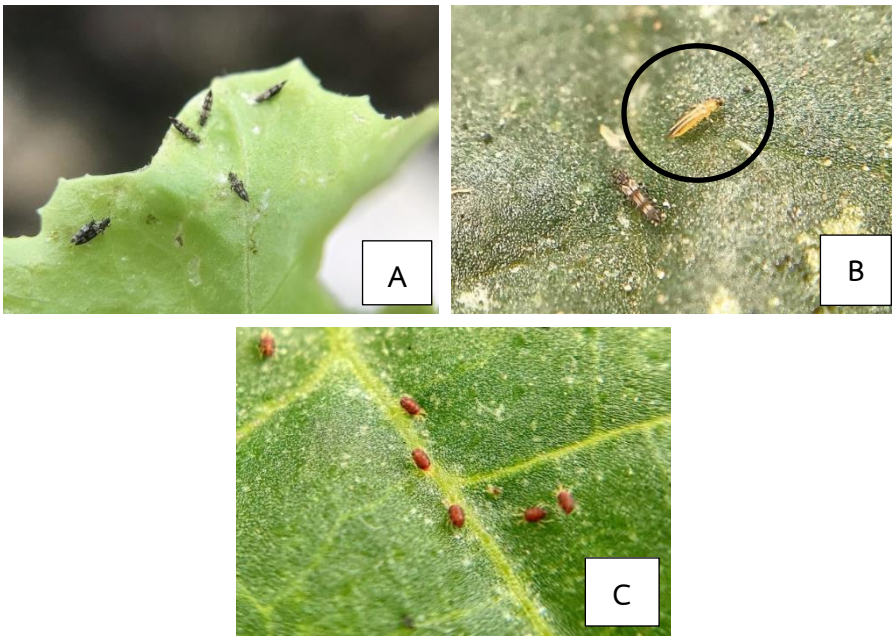

Figure 4 Key insect and mite pests in organic melon greenhouses. A. Groundnut thrips, *Caliothrips indicus*; B. Melon thrips, *Thrips palmi*; and C. Okra red spider mite, *Tetranychus macfarlanei*.

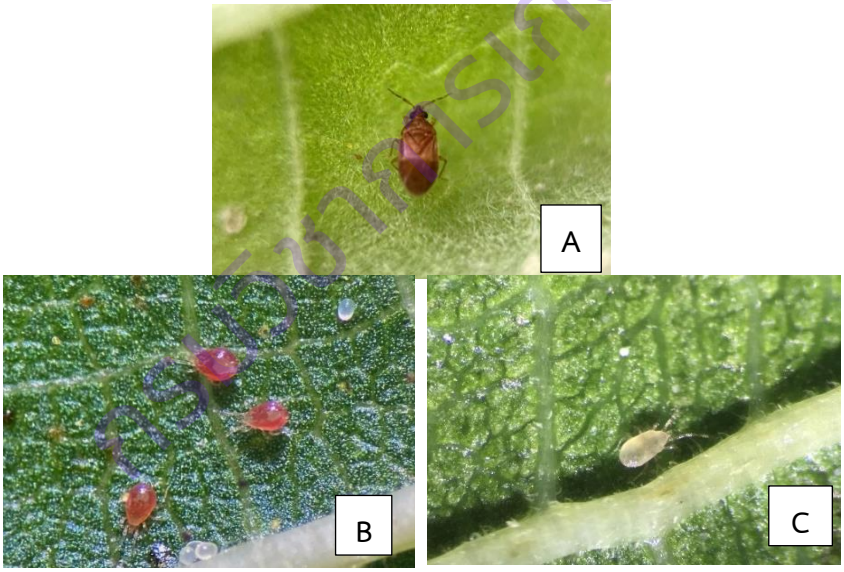

Figure 5 Insect predator and predatory mites to be used in organic melon greenhouses. A. Anthocorid predator, *Cardiastethus exiguus*; B. Predatory mite, *Amblyseius longispinosus*; and C. Predatory mite, *Amblyseius swirskii*.

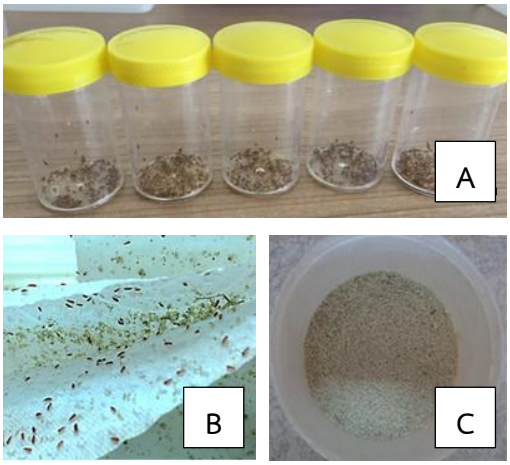

Figure 6 Preparation of anthocorid predator, *Cardiastethus exiguus*. A. Adult predators in plastic vials; B. Nymphs reared on toilet paper substrate; and C. Eggs of rice moth, *Corcyra cephalonica*.

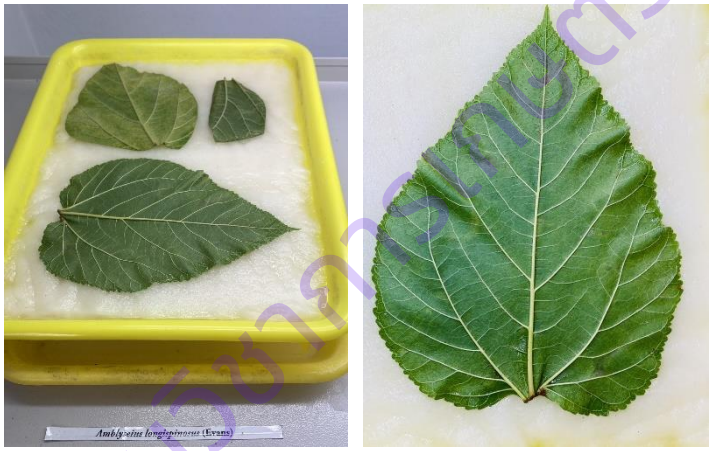

Figure 7 Preparation of predatory mite, *Amblyseius longispinosus* using mulberry leaves.

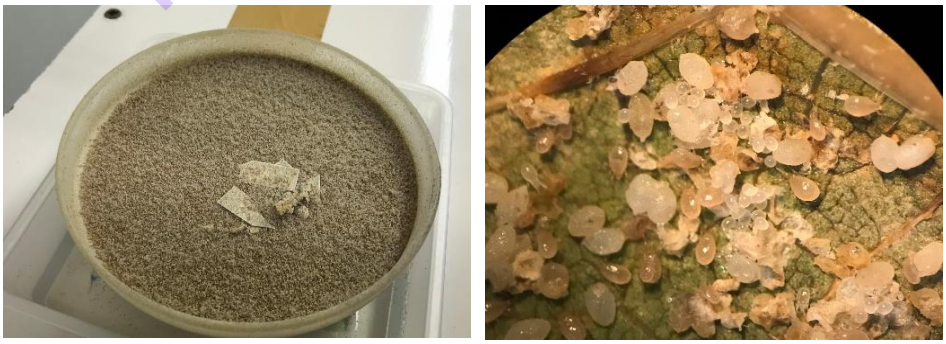

Figure 8 Rearing of predatory mite, *Amblyseius swirskii.*

Figure 9 TLC Sprayer (Merck KGaA, Darmstadt, Germany)

;

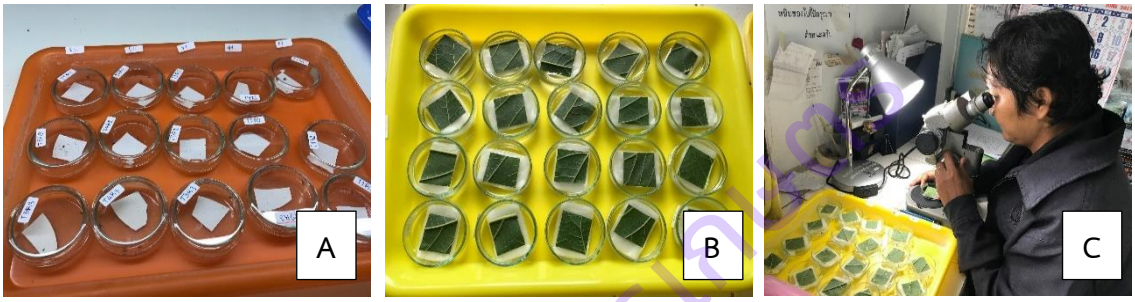

Figure 10 Testing of plant extracts by spraying method. A. Testing of anthocorid predator, *Cardiastethus exiguus*; B. Testing of predatory mites, *Amblyseius longispinosus* and *Amblyseius swirskii*; and C. Examining their side effect under stereo microscope.

กรมวิชาการเกษตร

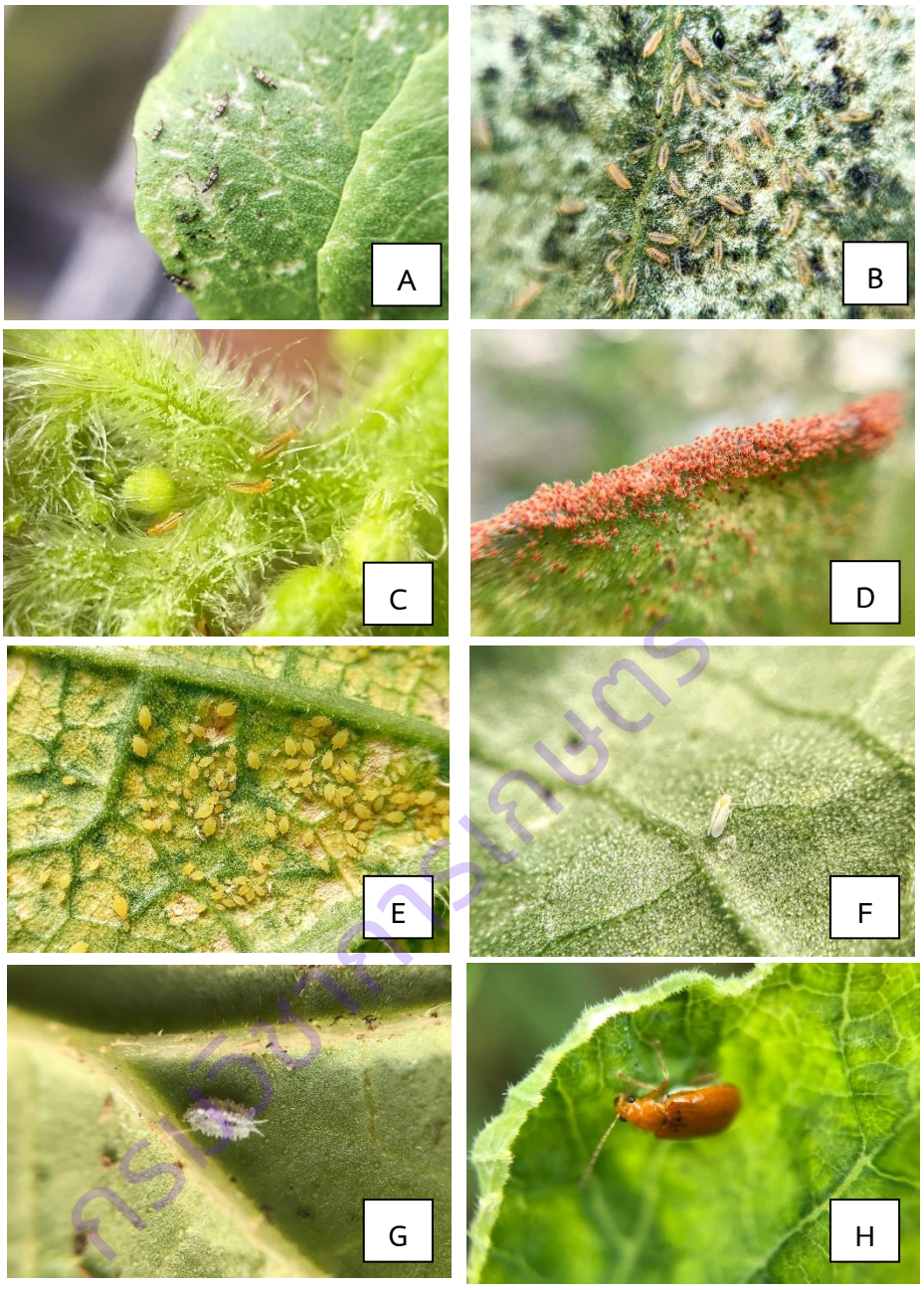

Figure 11 Insect and mite pests found in summer and rainy season in organic melon greenhouses at Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom and Bang Khae, Bangkok. A. Adults of groundnut thrips, *Caliothrips indicus*; B. Nymphs of *C. indicus*; C. Melon thrips, *Thrips palmi*; D. Okra red spider mite, *Tetranychus macfarlanei*; E. Cotton aphid, *Aphis gossypii*; F. Tobacco whitefly, *Bemisia tabaci;* G. Mealybug, *Pseudococcus* sp.; and H. Cucurbit beetle, *Aulacophora indica*.

Figure 12 Natural enemies of Insect and mite pests found in summer and rainy season in organic melon greenhouses at Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom and at Bang Khae, Bangkok. A. Adult dwarf ladybug, *Scymnus* sp.; B. Larva of *Scymnus* sp.; C. Ant-like beetle, *Anthelephila* sp.; D. Comb-footed spider, *Coleosoma blandum*; and E. Lynx spider, *Oxyopes lineatipes*.