



## คู่มือการจัดการองค์ความรู้

# แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญ และเทคนิคการเลียงขยายพันธุ์เพื่องานวิจัย

# เอกสารประกอบการฝึกอบรม การจัดการองค์ความรู้

เรื่อง

แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญและเทคนิค  
การเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่องานวิจัย

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร



แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่องานวิจัย

## แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่องานวิจัย

### คณะทำงานการจัดการองค์ความรู้

๑. นางสาวรังสิมา เก่งการพานิช	นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ	ประธานคณะทำงาน
๒. นางกรรณิการ์ เพ็งคุ้ม	นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ	คณะทำงาน
๓. นางใจทิพย์ อุไรชื่น	นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ	คณะทำงาน
๔. นางสาวภาวิณี หนูชนะภัย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	คณะทำงาน
๕. นางสาวศรุตดา สิริธิไชยากุล	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๖. นางสาวรัตนภาพร ไชยศรี	นักกีฏวิทยาปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๗. นางสาวดวงสมร สุทธิสุทธิ	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	คณะทำงานและ เลขานุการ
๘. นางสาวพนัญญา พบสุข	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	คณะทำงานและ ผู้ช่วยเลขานุการ



## คำนำ

ความสูญเสียของผลผลิตเกษตรหลังการเก็บเกี่ยวสามารถเกิดขึ้นได้จาก 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และ ปัจจัยทางชีวภาพ เช่น นก หนู ไร เชื้อรา และแมลง โดยแมลงที่พบในผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวถือได้ว่าเป็นภัยที่สามารถสร้างความเสียหายได้เป็นจำนวนมาก หากไม่มีการป้องกันกำจัดอย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยนักวิจัยพยายามที่จะคิดค้นและหาวิธีที่จะสามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรเพื่อรักษาคุณภาพและปริมาณของผลผลิตเกษตร ดังนั้นจะต้องมีการวางแผนการทดลองเพื่อทำการศึกษารื่องที่นักวิจัยต้องการหาคำตอบ หน่วยทดลองที่มีความสำคัญต่อการทำวิจัยอย่างมากนั่นก็คือ แมลงที่จะนำมาทดสอบ ซึ่งการศึกษาจำเป็นต้องเลี้ยงแมลงให้ได้ทุกระยะการเจริญเติบโต เพราะแมลงแต่ละระยะจะมีความทนทานต่อวิธีการป้องกันกำจัดที่แตกต่างกัน โดยแมลงที่ทดสอบต้องตรงตามสายพันธุ์ และได้ช่วงอายุของแมลงที่ใกล้เคียงกันและสิ่งที่สำคัญที่สุดคือต้องได้ปริมาณที่เพียงพอต่อการทดลอง ซึ่งการจะได้แมลงมาทดสอบจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ถึงเทคนิคต่างๆสำหรับการเลี้ยงแมลงแต่ละชนิด ดังนั้นทางกองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการเลี้ยงแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร จึงได้จัดทำเอกสารและฝึกอบรมเรื่อง แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่องานวิจัย เพื่อให้ นักวิจัย และผู้ที่สนใจ ได้เรียนรู้ถึงเทคนิคในการเลี้ยงแมลงชนิดต่างๆ เพื่อนำไปสู่การทำงานวิจัยที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป



## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	I
สารบัญ	II
บทนำ	1
บทที่ 1 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตต่อแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยว	16
บทที่ 2 แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์	20
บทที่ 3 แมลงศัตรูผักและผลไม้ที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์	45
บทที่ 4 แมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์	61
เอกสารประกอบการเรียบเรียง	70



## บทนำ

แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวเป็นสาเหตุหลักของความสูญเสียในผลิตผลเกษตร ทั้งในส่วนที่เก็บเป็นเมล็ด เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และผลิตภัณฑ์แปรรูป เช่น แป้ง และผลิตภัณฑ์เส้น โดยเข้าทำลาย ผลิตผลเกษตรด้วยการกัดกินทำให้เมล็ดแตกหัก มีรู และมักกัดกินตรงจุดงอก (germ) ทำให้เมล็ดพันธุ์สูญเสีย ความงอก หรือมีฝุ่นผงอันเกิดจากการทำลายของแมลง นอกจากนี้ยังมีชิ้นส่วนของแมลงหรือตัวแมลงปะปนอยู่ใน เมล็ดพืชหรืออาหาร ทำให้อาหารหรือผลิตผลเกษตรสกปรก และคุณภาพของผลิตผลเกษตรนั้นๆ เสื่อมคุณค่า นอกจากนี้จะทำให้สูญเสียน้ำหนักแล้ว กิจกรรมและการหายใจของแมลงทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และความร้อนตามด้วยความชื้นที่ทำให้เกิดเชื้อรา ปริมาณความเสียหายที่เกิดแก่ผลิตผลขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ชนิดของผลผลิต วิธีการเก็บรักษา ปริมาณแมลงที่เข้าทำลาย ระยะเวลาการเก็บรักษา รวมถึงอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ตัวอย่างเช่น ในข้าวเปลือกที่เก็บไว้นานกว่า 6 เดือน ในสภาพกองพบมีความสูญเสียสูงถึง 5-10% ส่วนในผักและผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว ความเสียหายมักเกิดจากแมลงศัตรูที่ติดมาจากแปลงปลูก ซึ่งสามารถทำลาย ต่อเนื่องหลังเก็บเกี่ยว ทำให้ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค บางชนิดเป็นแมลงกักกัน ก่อให้เกิดปัญหาด้านการส่งออก ผักผลไม้ไปยังต่างประเทศ

แหล่งที่มาของแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวมาจากหลายทาง เช่น ในยุ้งฉางมีแมลงอยู่แล้ว หรือแมลงบาง ชนิดวางไข่ในแปลงปลูกก่อนการเก็บเกี่ยว แล้วติดมากับพืช แมลงอาจมาจากยุ้งฉางข้างเคียง หรืออาจติดมากับ กระสอบ ภาชนะบรรจุ และรถบรรทุก เป็นต้น แมลงเป็นสัตว์ที่มีขนาดเล็กสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้ง่าย ทำให้มี ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ก่อความเสียหายให้กับผลผลิตในโรงเก็บได้มากหากไม่มีการป้องกันกำจัด ประกอบกับอุณหภูมิและความชื้นในประเทศไทยเหมาะสมกับการแพร่ขยายพันธุ์ของแมลง จึงทำให้การแพร่ ระบาดของแมลงเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และรุนแรง ส่งผลให้ผลิตผลเกษตรเกิดความเสียหายรวดเร็วตามไปด้วย ถ้าไม่มีการจัดการ ดูแล และป้องกันกำจัดอย่างเหมาะสม จะก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งปริมาณและคุณภาพต่อ ผลิตผลแน่นอน

การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยว จำเป็นต้องมีพื้นฐานหรือข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแมลง ว่า เป็นแมลงชนิดใด มีความสำคัญมากน้อยเพียงใด มีลักษณะการทำลายและอุปนิสัยเป็นอย่างไร เพื่อจะได้ทำการ ป้องกันกำจัดได้ถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และด้วยสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา อุณหภูมิโลกที่สูงขึ้น การใช้สารป้องกันกำจัดที่ไม่ถูกวิธี ทำให้แมลงสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงบางชนิด ทั้งหมดนี้เป็นปัจจัยที่ ส่งเสริมให้ความรุนแรงของการเข้าทำลายของแมลงสูงขึ้น และความต้องการของผู้บริโภคที่เน้นเรื่องความปลอดภัย ทำให้ต้องมีการศึกษาค้นคว้าและวิจัยด้านการป้องกันกำจัดแมลง หรือการจัดการผลิตผลเกษตรหลังการเก็บเกี่ยวที่ เหมาะสม ปัจจุบันมีผู้พยายามคิดค้นหรือปรับปรุงวิธีการป้องกันกำจัดอยู่ตลอดเวลา ทั้งการป้องกันกำจัดด้วยวิธีการ วิทยาทายภาพ การใช้สารเคมี หรือใช้แมลงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งในการวิจัยเหล่านี้มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ



- เพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องไม่พบการเข้าทำลายของแมลงหรือไม่พบแมลงรอดชีวิต
- ไม่ทำให้ผลิตผลเกษตรเสียหาย ไม่มีสารพิษตกค้างในผลิตผลเกษตร ไม่ทำให้อายุการเก็บรักษาสั้นลง
- มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ระหว่างการทำงาน
- ไม่เป็นพิษกับสิ่งแวดล้อม หรือส่งผลเสียกับสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
- ใช้เวลาในการดำเนินการและค่าใช้จ่ายน้อย เนื่องจากผลิตผลเกษตรบางชนิดเป็นสินค้าอายุสั้น เช่น ผัก ผลไม้
- เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เนื่องจากผลิตผลเกษตรหลายชนิดเป็นสินค้าส่งออก การจะใช้วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรจำเป็นต้องแจ้งแก่ผู้นำเข้า หรือต้องพิสูจน์ให้ผู้นำเข้ายอมรับในวิธีการดังกล่าว

เป้าหมายหลักสำหรับการทดลองเหล่านี้ล้วนต้องการกำจัดแมลงที่อยู่ในผลิตผลหรือในผลิตภัณฑ์ หรือป้องกันการเข้าทำลายผลิตผลจากแมลงภายนอก ดังนั้นสิ่งทดลองที่ใช้ชี้วัดความสำเร็จของกรรมวิธีก็คือ แมลงที่ใช้ทดลองนั่นเอง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การทดลองจำเป็นต้องใช้แมลงเป็นหน่วยทดลอง เพื่อวัดผลการทดลอง แมลงที่ใช้ในการทดลองเปรียบเสมือนตัวแทนของประชากรแมลงในสภาพแวดล้อมทั่วไปที่เราต้องการป้องกันกำจัด ซึ่งประชากรของแมลงทดลองต้องมีความสม่ำเสมอ ในด้านอายุ ความแข็งแรง ต้องตรงตามพันธุ์ และมีปริมาณมากเพียงพอที่จะเป็นตัวแทนของประชากรได้ นักวิจัยหลายท่านได้คิดค้นนวัตกรรม อุปกรณ์ เครื่องมือ เพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยว แต่เมื่อนำผลงานสู่ผู้ใช้งานจริงกลับไม่ประสบผลสำเร็จ ส่วนใหญ่เกิดจากการขาดความเข้าใจเกี่ยวกับแมลงศัตรูนั้น ๆ อย่างแท้จริง จึงทำการทดสอบไม่ครบถ้วน ไม่สามารถกำจัดแมลงศัตรูได้ทั้งหมด ทำให้ผลงานที่ตั้งใจทำกลับไม่ประสบผลสำเร็จเมื่อนำออกมาใช้ ดังนั้นก่อนจะทำการทดสอบแมลงศัตรูชนิดใด ควรหาข้อมูลของแมลงนั้นให้ครบถ้วน

แมลงโรงเก็บที่พบในประเทศไทยมีมากกว่า 70 ชนิด แต่ที่เป็นศัตรูในผลิตผลเกษตรมีประมาณ 30 ชนิด นอกจากนั้นเป็นแมลงตัวห้ำ ตัวเบียน แมลงที่อาศัยกินเศษซาก เชื้อรา ถึงแม้จะสร้างความเสียหายให้แก่ผลิตผลเกษตรน้อย แต่ทำให้เกิดความสกปรกในบริเวณโรงเก็บ ก่อให้เกิดเชื้อราบนเปลือก ทำให้บางครั้งจำเป็นต้องกำจัดออกด้วยเช่นกัน จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า แมลงศัตรูต่างชนิดกันจะมีความทนทานต่อสารฆ่าแมลง สารรม และกรรมวิธีกำจัดอื่นๆ ที่ต่างกัน แม้จะเข้าทำลายในผลิตผลเกษตรชนิดเดียวกัน เช่น ตัวงั่วเขียว (*Callosobruchus maculatus*) สามารถทนต่อสภาพการขาดออกซิเจนได้ดีกว่าตัวงั่วเหลือง (*Callosobruchus chinensis*) ตัวเต็มวัยของมอดแป้งมีความทนทานต่อสารรมเมทิลโบรไมด์มากกว่าตัวงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais*) มอดหัวป้อม (*Rhyzopertha dominica*) และมอดพื้นเลื้อย (*Oryzaphilus surinamensis*) แม้แต่แมลงที่อยู่ในสกุลเดียวกันยังมีความทนทานที่แตกต่างกัน เช่น ตัวงวงข้าวโพดทนทานต่อสารรมเมทิลโบรไมด์ได้มากกว่าตัวงวงข้าว (*Sitophilus oryzae*) เหตุผลเนื่องจากแมลงต่างชนิดมีขนาดตัว ความแข็งแรง อัตราการ



หายใจ และกิจกรรมต่าง ๆ ต่างกัน ทำให้การรับสารฆ่าแมลงเข้าสู่ร่างกายแตกต่างกัน ด้วยเหตุผลดังกล่าว หากต้องทำการทดลองที่ต้องใช้แมลงเป็นสิ่งทดลองจำเป็นต้องใช้แมลงที่ถูกต้องตรงตามพันธุ์

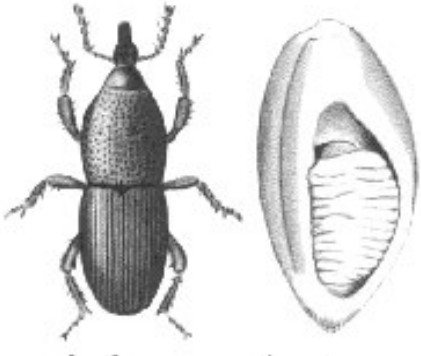
แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญ ที่สามารถเข้าทำลายผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่ว และผลิตภัณฑ์ เป็นแมลงที่อยู่ใน 2 อันดับ (Order) คือ อันดับ Coleoptera ได้แก่ ตัวง และมอดชนิดต่าง ๆ และอันดับ Lepidoptera ได้แก่ ผีเสื้อข้าวเปลือก (*Sitotroga cerealella*) ผีเสื้อข้าวสาร (*Corcyra cephalonica*) ส่วนศัตรูสำคัญในผัก ผลไม้ หลังการเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่เป็นแมลงกักกัน มี 3 อันดับ ได้แก่ อันดับ Homoptera ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย อันดับ Thysanoptera ได้แก่ เพลี้ยไฟ และ อันดับ Diptera ได้แก่ แมลงวันผลไม้ โดยแมลงในกลุ่มตัวง ผีเสื้อ และแมลงวันผลไม้ เป็นกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) วงจรชีวิตของแมลงจะมี 4 ระยะการเจริญเติบโต ประกอบไปด้วย ระยะไข่ (egg) ระยะหนอน (larva) ระยะดักแด้ (pupa) และ ระยะตัวเต็มวัย (adult) ส่วนแมลงในกลุ่มเพลี้ยจะมีการเจริญเติบโตแบบไม่สมบูรณ์ (incomplete metamorphosis) วงจรชีวิตมีระยะการเจริญเติบโต 3 ระยะ ประกอบไปด้วย ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน (nymph) และระยะตัวเต็มวัย การที่แมลงมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในแต่ละระยะการเจริญเติบโตเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้แมลงสามารถปรับตัวในสภาพแวดล้อมได้ดี ลดการแก่งแย่งอาหารเนื่องจากระยะการเจริญที่ต่างกันแหล่งอาหารก็ต่างกัน เช่น แมลงวันผลไม้ระยะหนอนกินเนื้อผลไม้ที่อยู่ในผล ส่วนตัวเต็มวัยกินน้ำหวานจากผลไม้ นอกจากนั้นยังพบว่า แต่ละระยะการเจริญเติบโตของแมลงมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น ตัวงวงข้าวโพดระยะไข่ และดักแด้ มีความทนทานต่อสารรมฟอสฟีนได้มากกว่าระยะตัวเต็มวัย และระยะหนอน และทนทานต่อสภาพขาดออกซิเจนได้ดีกว่า เนื่องจากในระยะไข่ และระยะดักแด้ เป็นระยะที่มีกิจกรรมและการหายใจน้อยกว่า จึงได้รับสารพิษน้อยกว่าระยะอื่น ดังนั้นในการเลี้ยงแมลงสำหรับงานทดสอบจึงจำเป็นต้องเลี้ยงให้ได้ทั้ง 4 ระยะ เพื่อการยืนยันผลที่แน่นอน โดยเฉพาะการทดสอบเรื่องระยะเวลาการรม เช่น การใช้สารรมกับกองผลิตผล จำเป็นต้องรอเวลาให้แมลงพัฒนาจากระยะไข่เป็นระยะหนอน จากระยะดักแด้เป็นระยะตัวเต็มวัย ซึ่งเป็นวัยที่อ่อนแอต่อสารรม ทำให้ทราบประสิทธิภาพของสารรมที่ชัดเจนมากขึ้น

สำหรับปริมาณหรือจำนวนแมลงที่เหมาะสมกับการทดลอง และความสม่ำเสมอของแมลง ก็เป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้ต้องเตรียมแมลงสำหรับการทดลอง แมลงที่เก็บมาจากแหล่งต่างๆ มีความหลากหลายทางด้านอายุและความแข็งแรง หากนำมาใช้ในการทดสอบจะเกิดความคลาดเคลื่อนของผลการทดลองได้ สำหรับการทดลองในห้องปฏิบัติการทางกีฏวิทยา ถ้าพบค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของผลการทดลองมากกว่า 20% ทำให้ความน่าเชื่อถือและความแม่นยำลดลง วิธีลดความคลาดเคลื่อนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ การใช้สิ่งทดลองที่มีความสม่ำเสมอ และมีปริมาณมากเพียงพอเพราะความเหมาะสมของปริมาณแมลงที่ใช้ทดสอบในแต่ละซ้ำมีความสำคัญมาก หากเป็นแมลงที่เป็นศัตรูก่อนการเก็บเกี่ยว หรือเป็นแมลงที่ต้องใช้อาหารสดเลี้ยง เช่น ผีเสื้อกินใบ แมลงหวี่ขาว หรือเพลี้ยไฟ จำนวนแมลงที่ใช้ไม่ควรต่ำกว่า 30 ตัวต่อซ้ำ และถ้ามีแมลงตายด้วยสาเหตุที่ไม่ใช่ปัจจัยที่ทดสอบมากกว่า 20% จะถือว่าข้อมูลในซ้ำนั้นใช้ไม่ได้ต้องตัดทิ้ง หมายความว่า ในแมลงทดสอบ 30 ตัว หากมีแมลงตายด้วยสาเหตุที่ไม่ใช่ปัจจัยที่ทดสอบมากกว่า 6 ตัว ต้องตัดผลการทดลองในซ้ำนั้นทิ้งไป

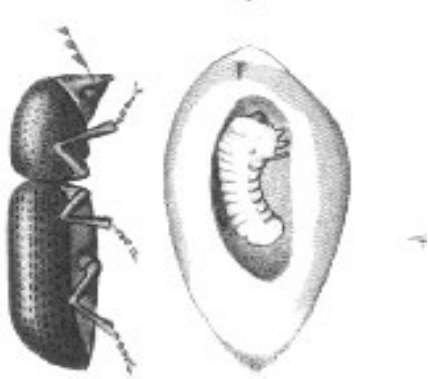




ส่วนปริมาณหรือจำนวนแมลงที่เหมาะสม สำหรับกลุ่มแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยว จะใช้ปริมาณแมลงในการทดสอบมากกว่า 30 ตัวต่อซ้ำ โดยแบ่งตามลักษณะการเข้าทำลายเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่กัดกินทะลุเปลือกภายใน (internal feeder) และ กลุ่มที่กัดกินทะลุเปลือกภายนอก (external feeder) แมลงที่กัดกินทะลุเปลือกภายในเมล็ดพืช เช่น ระยะหนอน และระยะดักแด้ จะอาศัยอยู่ภายในเมล็ดบางระยะ แมลงในกลุ่มนี้ ได้แก่ ตัวงวงข้าวโพด (ภาพที่ 1) และ มอดหัวป้อม (ภาพที่ 2) เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะออกมาอยู่ภายนอกเมล็ด เป็นต้น



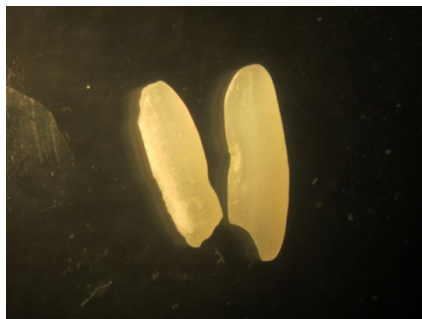
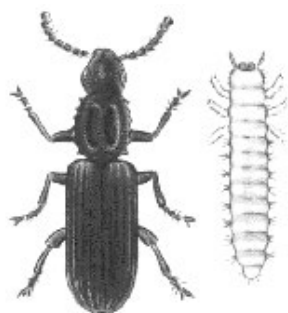
ภาพที่ 1 ลักษณะการเข้าทำลายเมล็ดข้าวแบบกัดกินทะลุเปลือกภายในของตัวงวงข้าวโพด



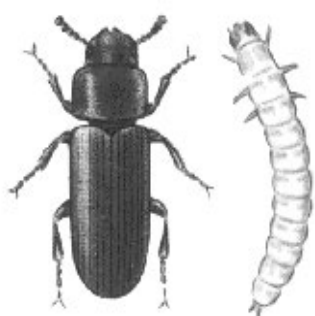
ภาพที่ 2 ลักษณะการเข้าทำลายเมล็ดข้าวแบบกัดกินทะลุเปลือกภายในของมอดหัวป้อม

แมลงที่กัดกินทะลุเปลือกภายนอก คือ แมลงที่ตลอดช่วงอายุขัยของแมลง ตั้งแต่ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย จะอาศัยและกัดกินเมล็ดพืชภายนอกเมล็ด โดยแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญประเภทนี้ ได้แก่ มอดฟั่นเลื่อย (ภาพที่ 3) มอดแป้ง (ภาพที่ 4) เป็นต้น





ภาพที่ 3 ลักษณะการเข้าทำลายเมล็ดข้าวแบบกัดกินแพะเล็มภายนอกของมอดพื้นเลื้อย



ภาพที่ 4 ลักษณะการเข้าทำลายเมล็ดข้าวแบบกัดกินแพะเล็มภายนอกของมอดแป้ง

ด้วยเหตุที่ระยะหนอน และระยะดักแด้ของแมลงบางชนิด อาศัยอยู่ภายในเมล็ด ถ้าจะทำการทดสอบกับ 2 ระยะนี้ จะยากต่อการนับจำนวน ทำให้ไม่สามารถกำหนดจำนวนที่แท้จริงได้ จึงต้องใช้วิธีกำหนดจำนวนตัวเต็มวัย พ่อแม่พันธุ์ต่อปริมาณอาหารแทน และแมลงในกรรมวิธีควบคุมเป็นตัวเปรียบเทียบทั้งด้านปริมาณและความแข็งแรงของแมลงทดลอง เช่น การเลี้ยงด้วงงวงสำหรับการทดสอบใช้ตัวเต็มวัย 300 ตัวต่อข้าวกล้อง 200 กรัม เป็นต้น รวมถึงกลุ่มแมลงที่มีการเข้าทำลายภายนอกก็ใช้วิธีการเดียวกัน แต่สำหรับระยะตัวเต็มวัยที่ใช้ทดสอบ ซึ่งสามารถนับจำนวนได้ จึงระบุจำนวนอย่างน้อย 100 ตัวต่อซ้ำ เพื่อความสม่ำเสมอของแมลงจะใช้วิธีระบุอายุของแมลงเป็นเกณฑ์ แล้วแต่ชนิดแมลง เช่น ด้วงงวงข้าว เกณฑ์อายุสำหรับใช้ทดลอง 1-2 สัปดาห์ เนื่องจากตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวมีอายุขัย 3-6 เดือน และจะไม่ใช้แมลงที่ฟักออกมาใหม่ ๆ เนื่องจากการพัฒนาของผนังลำตัวยังไม่สมบูรณ์ แมลงอาจได้รับผลกระทบจากการเขียนนับได้ และอ่อนแอต่อวิธีการที่ใช้ในการทดสอบ แต่สำหรับด้วงแก้วเขียว อายุของตัวเต็มวัยที่กำหนด คือ 1-3 วัน เนื่องจากตัวเต็มวัยมีอายุขัย 1-2 สัปดาห์ หากใช้ตัวเต็มวัยที่มีอายุต่างกันมาก จะมีผลต่อความแข็งแรงของแมลง ทำให้ผลการทดสอบมีความคลาดเคลื่อนสูง สำหรับแมลงศัตรูในโรงเก็บ เป็นแมลงที่เลี้ยงง่าย และเป็นแมลงที่มีการขยายพันธุ์ในปริมาณมาก ถ้าผู้วิจัยทราบเทคนิคในการเลี้ยงขยายพันธุ์ การกำหนดปริมาณแมลงที่ใช้ทดสอบในปริมาณมากจึงไม่เป็นปัญหา หากมีการวางแผนการเลี้ยงที่เหมาะสม ซึ่งเทคนิคการเลี้ยงแมลงมีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่งทำให้การทดลองประสบผลสำเร็จ





ปัจจัย 4 ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และ ยารักษาโรค เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งถ้าขาดอย่างใดอย่างหนึ่งอาจส่งผลต่อการดำเนินชีวิต แต่สำหรับสัตว์ทั่วไป ปัจจัยที่จำเป็นอาจมีความแตกต่างจากมนุษย์ สัตว์จะเจริญเติบโตได้ต้องอาศัย อาหาร อากาศ น้ำ ซึ่งที่อยู่อาศัยเป็นปัจจัยในการดำรงชีวิตแต่ไม่ใช่ปัจจัยที่ทำให้เจริญเติบโต นอกจากนี้ สิ่งแวดล้อมยังเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำให้สัตว์เจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ แข็งแรง แมลงก็เช่นกัน โดยแมลงเป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้องมีการเจริญเติบโตในสภาพที่เหมาะสม เมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์จะผสมพันธุ์ และออกลูกออกหลาน แมลงศัตรูผลิตผลเกษตรส่วนใหญ่เป็นแมลงที่มีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ คือ ตัวเต็มวัยวางไข่บนอาหาร ไข่ฟักเป็นตัวหนอน ซึ่งมีการลอกคราบเปลี่ยนวัย แล้วจึงเข้าดักแด้ และกลายเป็นตัวเต็มวัยอีกครั้ง ก่อนที่จะผสมพันธุ์และวางไข่ต่อไป ปัจจัยหลายอย่างมีส่วนเกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายและการเพิ่มปริมาณของแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นชนิด และคุณภาพของอาหาร ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อระยะเวลาในการเจริญเติบโตของแมลง การอยู่รอด การผสมพันธุ์ และการผลิตไข่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงด้วย อัตราการเจริญเติบโตของแมลงสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยใช้ระยะเวลาสั้น อัตราการอยู่รอดเพิ่มขึ้น หรือการวางไข่สูงขึ้น อุณหภูมิจะมีผลต่อระยะเวลาในการเจริญเติบโตของแมลงในกลุ่มด้วงปีกแข็งและกลุ่มผีเสื้อมากกว่าความชื้นของอาหาร สำหรับผีเสื้อ อุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาในการเจริญเติบโตมากกว่าความชื้นสัมพัทธ์ แมลงชนิดเดียวกันที่เลี้ยงบนอาหารที่แตกต่างกัน มีระยะเวลาในการเจริญเติบโตต่างกันด้วย

### 1.1 อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการทางชีวเคมี ที่เป็นกระบวนการหลักของสิ่งมีชีวิต แมลงต่างจากสัตว์เลื้อยคลานด้วยนม และนก โดยแมลงไม่สามารถรักษาอุณหภูมิในร่างกายให้คงที่ได้ อุณหภูมิในร่างกายขึ้นและลงตามอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัว ดังนั้น ความสามารถในการผสมพันธุ์ หรือความสามารถในการมีชีวิตรอดของแมลงจึงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม แมลงศัตรูผลิตผลเกษตรมีการผสมพันธุ์ภายในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 15-42 องศาเซลเซียส แมลงแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับความทนทานต่ออุณหภูมิร้อนจัดหรือเย็นจัด จึงมีการตอบสนองต่ออุณหภูมิและความชื้นที่ต่างกัน แต่โดยทั่วไปแล้ว



อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร อยู่ระหว่าง 25-33 องศาเซลเซียส จากอุณหภูมิต่ำสุดที่ผสมพันธุ์ได้ อัตราการเติบโตของประชากรเพิ่มสูงขึ้นตามอุณหภูมิจนถึงอุณหภูมิที่เหมาะสม สูงจากอุณหภูมินี้อัตราการเติบโตของประชากรแมลงลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากได้รับแรงกดดันจากความร้อน

ที่ระดับอุณหภูมิที่เหมาะสม แมลงส่วนใหญ่ผสมพันธุ์เร็วกว่าประมาณ 10 เท่า เมื่อเทียบกับระดับอุณหภูมิต่ำสุดที่ผสมพันธุ์ได้ ปัญหาความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรจะรุนแรงมากขึ้นเมื่อค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิที่เหมาะสม โดยเฉพาะในภูมิภาคเขตร้อนชื้น เช่นเดียวกับการอยู่รอดของแมลงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่สูงหรือต่ำกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการผสมพันธุ์ เมื่ออุณหภูมิลดลง แมลงจะลดกิจกรรมลงจนถึงไม่ทำอะไร และตายในที่สุด แต่ต้องใช้เวลาสักกระยะหนึ่งซึ่งอาจเป็นหลายเดือนหรือเป็นปี การอยู่ในสภาพที่อุณหภูมิเย็นจัดหรือร้อนจัด และ/หรือสภาพที่ขาดแคลนอาหาร ระยะหย่อนของแมลงบางชนิดสามารถเข้าไปอยู่ในระยะพักตัวได้ ซึ่งจะลดกิจกรรมทางชีวภาพลง ทำให้สามารถทนทานต่อสภาพที่กดดันนั้นได้สูง แมลงบางชนิดสามารถอยู่ในสภาพนั้นได้เป็นเวลาหลายปี

ดังนั้นในการเลี้ยงแมลงเพื่อเพิ่มปริมาณ ควรใช้อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อชนิดของแมลง ทั้งนี้ในขั้นตอนการเตรียมอาหาร การคัดเลือกแมลง และเปลี่ยนอาหาร สามารถทำได้ในห้องปฏิบัติการทั่วไป แต่หลังจากนั้นควรนำไปเก็บไว้ในห้อง หรือตู้ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแมลง เพื่อให้ได้แมลงที่มีความสม่ำเสมอ และสมบูรณ์สำหรับการนำไปศึกษาต่อไป

## 1.2 ความชื้นสัมพัทธ์ และความชื้นของอาหาร

แมลงส่วนใหญ่ที่เข้าทำลายผลิตผลเกษตร มีความต้านทานสูงต่อการสูญเสียความชื้น แต่ถึงกระนั้นแมลงส่วนใหญ่ผสมพันธุ์และขยายพันธุ์ได้เร็วภายใต้สภาพอากาศที่ค่อนข้างชื้น ประมาณ 60-80% ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงกว่านี้ จะมีการเจริญเติบโตของเชื้อราทำให้ขัดขวางการเจริญเติบโตของแมลงบางชนิดได้ ผลกระทบของความชื้นที่ต่ำกว่า 60% ต่อการเจริญเติบโตของแมลงแตกต่างกันไปตามชนิดของแมลง แต่โดยทั่วไปอากาศที่แห้งทำให้อัตราการตายของแมลงสูง โดยเฉพาะในช่วงวัยแรก ๆ ของแมลง แมลงศัตรูผลิตผลเกษตรที่สำคัญบางชนิดมีความทนทานสูงมากต่อความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ได้แก่ มอดหนวดยาว (*Cryptolestes ferrugineus*), มอดแป้ง (*Tribolium castaneum*) และ มอดข้าวเปลือก (*Rhyzopertha dominica*)

ความชื้นของเมล็ดที่เหมาะสมสำหรับแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร อยู่ระหว่าง 13-14% ถ้าความชื้นของเมล็ดไม่เหมาะสม ต้องทำการปรับความชื้นก่อนนำไปใช้เลี้ยงแมลง เมล็ดที่มีความชื้นสูงเกินไป สามารถนำไปทำให้แห้งขึ้นด้วยการแผ่ไปบนพื้นสะอาดและใช้ลมเป่า เมื่อได้ความชื้นตามที่ต้องการแล้ว นำไปใส่ในตู้แช่แข็งเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนก่อนนำมาใช้เลี้ยงแมลง ถ้าความชื้นของเมล็ดต่ำเกินไป สามารถเติมน้ำสะอาดได้ ทั้งนี้ปริมาณน้ำที่เติมต้องผ่านการคำนวณเสียก่อน



อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ปัจจัยทั้งสองนี้มีความเกี่ยวข้องกัน ซึ่งมีผลต่อการตอบสนองของแมลงต่างชนิดในทิศทางที่แตกต่างกัน ในสภาพที่เหมาะสม แมลงชนิดที่แข่งขันกับชนิดอื่นได้ดีกว่า เป็นแมลงที่สามารถขยายพันธุ์ได้เร็วที่สุดบนผลิตผลเกษตร ในสภาพที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป ความชื้นสัมพัทธ์สูงหรือต่ำไป แมลงชนิดที่แข่งขันกับชนิดอื่นได้ดีกว่า เป็นแมลงที่สามารถมีชีวิตรอดและขยายพันธุ์ได้มากที่สุด ในการเลี้ยงแมลง ซึ่งแมลงแต่ละชนิดจะมีความทนทานต่ออุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่างกัน ดังตารางที่ 1 แสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ของกลุ่มแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรที่พบบนข้าวสาลีหรือข้าวบาร์เลย์ที่เก็บไว้ในแต่ละช่วงอุณหภูมิและความชื้น จะเห็นว่าแมลงบางชนิด เช่น มอดพื้นเลื่อย (*Oryzaephilus surinamensis*) เจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำ และความชื้นสัมพัทธ์สูง แต่แมลงบางชนิด เช่น มอดหนวดยาว และมอดแป้ง สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ดังนั้น ในการเลี้ยงแมลง จำเป็นต้องมีข้อมูลสภาพที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของแมลงแต่ละชนิด เพื่อสามารถปรับสภาพการเลี้ยงให้เหมาะสม แมลงจึงมีความแข็งแรง สามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ดี

### 1.3 ช่วงแสง

ช่วงแสงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเลี้ยงและขยายพันธุ์ของแมลงบางชนิดเป็นอย่างมาก แต่สำหรับแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรซึ่งโดยปกติจะอาศัยอยู่ในโรงสี โรงเก็บ หรือโกดัง ที่มักจะมีแสงสว่างตลอดทั้งวัน ดังนั้นในการเพาะเลี้ยงแมลงเหล่านี้ มักจะไม่คำนึงถึงช่วงแสงมากนัก แต่ห้องที่เก็บแมลงต้องไม่เป็นห้องมืด ถ้าเพาะเลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิ สามารถปรับช่วงแสงเป็น 12:12 ชั่วโมง ซึ่งต่างจากการเพาะเลี้ยงแมลงที่เข้าทำลายพืชผักผลไม้สดที่ช่วงแสง ความเข้มของแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของแมลง เช่น แมลงวันผลไม้

### 1.4 ชนิดของอาหาร (อาหารธรรมชาติ หรืออาหารเทียม)

อาหารที่ใช้เลี้ยงขยายพันธุ์แมลง ควรมีธาตุอาหารที่สมบูรณ์ และมีประโยชน์ต่อแมลง รวมถึงตรงกับความต้องการของแมลงแต่ละชนิดด้วย ซึ่งอาจใช้อาหารตามธรรมชาติหรืออาหารเทียม สำหรับแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งส่วนใหญ่เป็นศัตรูของพืชอาหารที่เป็นเมล็ด การเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์จึงใช้เมล็ดพืชเป็นอาหารหลัก ได้แก่ ข้าวสาร ข้าวกล้อง ข้าวโพด ถั่วเขียว ถั่วเหลือง หรือ รำข้าว ขึ้นอยู่กับชนิดของแมลง แต่การเพาะเลี้ยงแมลงศัตรูพืชผัก และผลไม้ เช่น แมลงวันผลไม้ นอกจากจะใช้พืชที่แมลงเข้าทำลายและสร้างความเสียหายเป็นพืชอาหารในการขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณแมลง ได้แก่ ฝรั่ง ชมพู และพริก สามารถใช้อาหารเทียมทดแทนได้ ซึ่งจะได้กล่าวถึงสูตรอาหารต่อไป

การนำเมล็ดพืชต่าง ๆ มาเป็นอาหารของแมลงในการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ จำเป็นอย่างยิ่งต้องทำให้อาหารสะอาด ปราศจากการปนเปื้อนของแมลงใด ๆ ด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร อยู่ระหว่าง 25-33 องศาเซลเซียส การใช้อุณหภูมิที่สูงจัด หรือ ต่ำจัด สามารถควบคุมแมลงเหล่านี้



ได้ ดังนั้นจึงสามารถทำความสะอาดเมล็ดพืชที่จะนำมาเป็นวัตถุดิบนั้นได้ 2 วิธี คือ การอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7-8 ชั่วโมง และ การแช่ในตู้แช่แข็งที่มีอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน ซึ่งทั้งสองวิธีนี้ทำให้มั่นใจได้ว่า เมล็ดพืชที่จะนำมาเป็นอาหารสำหรับการเพาะเลี้ยงแมลงนั้น ไม่มีแมลงชนิดอื่นติดตาม หรือมีแต่ไม่มีชีวิตรอด ทั้งนี้เพื่อไม่มีผลกระทบต่อการศึกษาที่จะนำแมลงไปใช้



## ตารางที่ 1 ช่วงอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแมลงชนิดต่าง ๆ

ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิต่ำกว่า 25 °C	อุณหภูมิระหว่าง 25-35 °C	อุณหภูมิสูงกว่า 35 °C
ต่ำกว่า 50%	-	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (มอดหนวดยาว) <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (มอดพื้นเลื้อย) <i>Tribolium castaneum</i> (มอดแป้ง) <i>Rhyzopertha dominica</i> (มอดข้าวเปลือก)	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> <i>Tribolium castaneum</i>
50-75%	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> <i>Oryzaephilus surinamensis</i> <i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Sitophilus oryzae</i> (ด้วงงวงข้าว) <i>Tribolium castaneum</i>	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> <i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Tribolium castaneum</i>
สูงกว่า 75%	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> <i>Ptinus</i> spp.	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> <i>Oryzaephilus surinamensis</i> <i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Sitophilus oryzae</i> <i>Tribolium castaneum</i>	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> <i>Liposcelis paeta</i> (เหาหนังสือ) <i>Latheticus oryzae</i> <i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Tribolium castaneum</i>

ที่มา: ดัดแปลงจาก Rees, D. (2004)

นอกจากปัจจัยหลักที่ได้กล่าวมา การเลี้ยงขยายพันธุ์แมลงเพื่อนำมาใช้ในงานวิจัย ยังต้องคำนึงถึงการแข่งขันและความหนาแน่นของประชากรแมลง รวมถึงพฤติกรรมของแมลงแต่ละชนิด เช่น การเลี้ยงผีเสื้อ (moth) ซึ่งเป็นผีเสื้อกลางคืน จึงมีการผสมพันธุ์ในเวลากลางคืน ถ้าห้องที่ใช้เลี้ยงมีความสว่างตลอดเวลา จะทำให้ไม่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ผีเสื้อได้ ภาชนะบรรจุที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงมีความสำคัญเช่นกัน ต้องมีความเหมาะสมต่อชนิดและปริมาณแมลง ซึ่งโดยทั่วไปในการเลี้ยงแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร มักจะใช้ขวดแก้วปากกว้างและปิดปากขวดด้วยกระดาษกรอง หรือกระดาษซับ หรือกล่องพลาสติกที่มีฝาเจาะรูเล็ก ๆ ทั้งนี้เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนอากาศได้ ขวดแก้วหรือกล่องพลาสติก เป็นภาชนะที่หาได้ง่าย ราคาไม่แพง เก็บแมลงได้ดี และทำความสะอาดได้ง่าย ปริมาณอาหารที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของแมลง แต่โดยทั่วไปมักใส่อาหารประมาณหนึ่งในสามถึงครึ่งหนึ่งของความสูงของขวดแก้ว และควรจัดวางขวดแมลงบนชั้นที่มีการถ่ายเทอากาศได้ เพื่อให้ได้แมลงที่มีคุณภาพและปริมาณตามที่ต้องการ





ผลิตผลทางการเกษตรของประเทศไทย มีทั้งเมล็ดธัญพืช เช่น ข้าว ข้าวโพด ฯลฯ และผักผลไม้สด ซึ่งแมลงที่เข้าทำลายผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวจะต่างชนิดกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตผลทางการเกษตร แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญมีมากกว่า 30 ชนิด แมลงศัตรูที่พบได้ในผลิตผลทางการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว จำพวกธัญพืช ได้แก่ ตัวงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais*) มอดข้าวเปลือกหรือมอดหัวป้อม (*Rhyzopertha dominica*) มอดแป้ง (*Tribolium castaneum*) มอดฟันเลื่อย (*Oryzophilus surinamensis*) มอดยาสูบ (*Lasioderma serricorne*) มอดสมุนไพร (*Stegobium paniceum*) ตัวงั่วเขียว (*Callosobruchus maculatus*) ตัวงั่วเหลือง (*Callosobruchus chinensis*) มอดหนวดยาวหรือมอดตัวแบน (*Cryptolestes ferrugineus*) ฝีเสื้อข้าวเปลือก (*Sitotroga cerealella*) ฝีเสื้อข้าวสาร (*Corcyra cephalonica*) และเหาหนังสือ (*Liposcellis* spp.) ที่มักจะเข้าทำลายผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่ว และผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากธัญพืชต่างๆ แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่พบในผลิตผลเกษตร แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. Order Coleoptera เป็นอันดับที่มีจำนวนแมลงมากที่สุด แมลงในอันดับนี้จะเป็นแมลง ที่เรียกว่ามอด และตัวง ซึ่งเป็นแมลงปีกแข็ง โดยปีกคู่หน้าจะมีความแข็ง เรียกว่า ปีกแบบ elytra และมีปีกคู่หลังที่มีลักษณะเป็นเยื่อบางใส เรียกว่า membrane มีปากแบบกัดกิน (chewing type) แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญในอันดับนี้ ได้แก่ ตัวงวงข้าวโพด มอดแป้ง และ มอดหัวป้อม เป็นต้น

2. Order Lepidoptera เป็นอันดับของ ฝีเสื้อ ที่พบเป็นจำนวนมากรองลงมาจาก อันดับ Coleoptera โดยฝีเสื้อที่เข้าทำลายผลผลิตทางการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยวเป็นฝีเสื้อกลางคืน (moths) ปีกมีลักษณะเป็นเยื่อบางใส (membrane) จำนวน 2 คู่ มีเกล็ด (scale) ปกคลุม ตัวเต็มวัยมีปากแบบดูดกิน (siphoning type) ทำให้ไม่สามารถกัดกินผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวได้ ตัวเต็มวัยของฝีเสื้อจะมีหน้าที่ผสมพันธุ์และวางไข่เพื่อขยายพันธุ์เท่านั้น โดยระยะที่สร้างความเสียหายมากที่สุด คือระยะหนอนของฝีเสื้อ ฝีเสื้อที่สำคัญในผลิตผลทางการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว คือ ฝีเสื้อข้าวสาร และ ฝีเสื้อข้าวเปลือก เป็นต้น

แมลงทั้ง 2 อันดับมีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis หรือ holometabola) วงจรชีวิตของแมลงจะประกอบด้วยระยะการเจริญเติบโต 4 ระยะ คือ ระยะไข่ (egg) ระยะหนอน (larva) ระยะดักแด้ (pupa) และ ระยะตัวเต็มวัย (adult)





3. Order Psocoptera แมลงในอันดับนี้เป็นแมลงขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น เหาหนังสือ (Psocid) เป็นแมลงที่มีลำตัวอ่อนนุ่ม มีสีน้ำตาล สีเทา สีเหลือง เคลื่อนไหวรวดเร็ว ตัวเต็มวัยมีทั้งแบบ มีปีก ปีกสั้น และ ไม่มีปีก ออกปล้องแรกมักมีขนาดเล็กกว่าปล้องอื่นๆ แมลงอันดับนี้ กินเชื้อรา เศษเมล็ดพืช หรือกินซากแมลงชนิดอื่น สามารถพบได้ในโรงเก็บผลผลิตที่มีความชื้นสูง และสกปรก



## การเตรียมความพร้อมเพื่อเลี้ยงแมลงสำหรับการทดสอบ

ก่อนที่จะทำการเลี้ยงแมลงสำหรับการทดสอบ จะต้องเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับแมลงตัวนั้น ๆ เนื่องจากแมลงแต่ละชนิดมีขนาดลำตัว ระยะการเจริญเติบโต อายุขัย ลักษณะการกินอาหาร และชนิดของพืชอาหารที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้แมลงที่จะทำการทดสอบมีความแข็งแรง และมีความสม่ำเสมอ จะต้องเตรียมความพร้อมก่อนทำการเลี้ยงแมลงด้านต่าง ๆ ดังนี้

### 1. การเตรียมห้องเลี้ยงแมลง

ห้องเลี้ยงแมลงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับแมลงจะต้องมี โดยต้องแยกห้องเลี้ยงแมลงตามประเภทของแมลง เนื่องจากแมลงแต่ละประเภทต้องการสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน เช่น ห้องเลี้ยงแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร ห้องเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติ และห้องเลี้ยงแมลงศัตรูผักและผลไม้ นอกจากนี้การแยกห้องเลี้ยงแมลง ยังสามารถป้องกันการปนเปื้อนของแมลง และเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงานด้วย ห้องเลี้ยงแมลงจะต้องมีความแข็งแรง สะอาดและปลอดภัย สามารถป้องกัน นก หนู มด และแมลงสาบ หรือศัตรูอื่นๆ ที่จะเข้าไปทำความเสียหายให้กับแมลงที่เราเลี้ยง เนื่องจากอาหารที่ใช้เลี้ยงแมลง ก็จะเป็นอาหารของสัตว์เหล่านี้ด้วย และภายในห้องเลี้ยงแมลงจะต้องมีชั้นสำหรับวางภาชนะที่ใช้เลี้ยงแมลง และแต่ละชั้นประกอบด้วย 3-4 ชั้นย่อย โดยมีความสูงของชั้นไม่เกิน 200 เซนติเมตร เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน

นอกจากนี้ หากห้องเลี้ยงแมลงมีการปนเปื้อนของเชื้อรา หรือไรตัวห้ำ ซึ่งไรตัวห้ำจะมากินไข่ หรือตัวอ่อนของแมลงที่เราเลี้ยง จะต้องทำความสะอาดห้องโดยทันที โดยการขนย้ายแมลงออกจากห้องและทำลายแมลงที่ปนเปื้อนให้หมด พร้อมทั้งทำความสะอาดพื้นและชั้นต่าง ๆ ภายในห้อง จากนั้นทำการรมห้องเพื่อฆ่าเชื้อรา และไรตัวห้ำ โดยการใช้ ต่างทับทิม 1 กรัม ผสม พอร์มาลีน 40% ปริมาณ 2 ซีซี ต่อพื้นที่ห้อง 1 ลูกบาศก์เมตร ใช้เวลาในการรม 24 ชั่วโมง หลังจากรม 24 ชั่วโมง นำภาชนะที่ใส่สารรมออกจากห้อง ปล่อยให้ห้องทิ้งไว้ อีก 24 ชั่วโมง เพื่อระบายอากาศให้บริสุทธิ์ ก่อนที่จะนำแมลงชุดใหม่เข้าไปเลี้ยง

(วิธีการรม ใส่ต่างทับทิมที่คำนวณได้ในภาชนะที่เป็นแก้ววางไว้กลางห้อง จากนั้นเทพอร์มาลีนที่คำนวณได้ลงไปในภาชนะที่ใส่ต่างทับทิม ปิดห้องทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง พร้อมกับปิดป้ายเตือน อันตรายกำลังรมยาห้ามเปิด ไว้ที่ประตู เพื่อป้องกันบุคคลอื่นมาเปิด)

2. การเตรียมอุปกรณ์สำหรับการเลี้ยง เช่น ตู้เลี้ยงแมลงควบคุมอุณหภูมิและความชื้น (สำหรับแมลงที่ต้องการอุณหภูมิและความชื้นเฉพาะ เช่น เพลี้ยไฟ) กล่องพลาสติกใส ขวดแก้ว ตะแกรงร่อน ฟูกกัน ภาดอลูมิเนียม ซ้อนพลาสติก กระดาษขาว กาวลาเท็กซ์ กระดาษซับ ฯลฯ เนื่องจากแมลงมีขนาดลำตัวที่เล็ก และในระยะไข่ และระยะหนอนวัยต้น ๆ จะบอบบาง เกิดความเสียหายได้ง่าย เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับตัวแมลง จะต้องเลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับชนิด และแต่ละระยะการเจริญเติบโตของแมลงที่จะเลี้ยง

3. การเตรียมอาหารสำหรับเลี้ยงแมลง อาหารเลี้ยงแมลงเป็นสิ่งที่สำคัญ ต้องเป็นอาหารที่เหมาะสมกับแมลงชนิดนั้น ๆ แมลงสามารถเจริญเติบโต และพัฒนาจนกลายเป็นตัวเต็มวัยที่แข็งแรง มีอัตราการขยายพันธุ์สูง การเตรียมอาหารมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้



3.1. การคัดแยกสิ่งปลอมปน โดยการร่อนวัตถุดิบด้วยตะแกรง เนื่องจากวัตถุดิบที่จะนำมาเป็นอาหารเลี้ยงแมลง เช่น พวกเมล็ดธัญพืชต่าง ๆ ได้แก่ ข้าวสาร ข้าวกล้อง ข้าวเปลือก ข้าวโพด ถั่วเขียว งา รำข้าว เป็นต้น หากพืชอาหารเหล่านี้ไม่สะอาด มีสิ่งปลอมปนต่าง ๆ เช่น เมล็ดเสีย หรือมีแมลง จะต้องทำการร่อนและคัดแยกสิ่งปลอมปนออก เพื่อให้ได้อาหารที่สะอาด ปราศจากสิ่งปลอมปน สำหรับเลี้ยงแมลงทดสอบ

3.2. การกำจัดแมลงอื่นโดยการแช่แข็ง เช่น พวกเมล็ดธัญพืชหลังทำการร่อนแล้ว จะต้องแช่ที่อุณหภูมิ  $-20^{\circ}\text{C}$  ไม่น้อยกว่า 7 วัน เพื่อที่จะกำจัดแมลงที่อาจติดอยู่ในเมล็ด และก่อนนำมาใช้จะต้องนำออกมาคลายความเย็นที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 1 วัน

3.3. การลดความชื้นอาหารโดยใช้ตู้อบลมร้อน เพื่อลดความชื้นอาหาร เช่น รำข้าว จะต้องอบที่อุณหภูมิ  $70-80^{\circ}\text{C}$  เป็นระยะเวลา 7-8 ชั่วโมง จึงจะสามารถกำจัดแมลง และลดความชื้นได้

3.4. การป่นหยาบ แมลงบางชนิดจะต้องป่นอาหารให้เมล็ดแตกเสียก่อนเพื่อใช้เลี้ยงแมลง เช่น มอดหนวดยาว มอดฟันเลื่อย และมอดหัวป้อม เป็นต้น แมลงบางชนิดสามารถเลี้ยงด้วยเมล็ดธัญพืชโดยไม่ต้องป่น เช่น ตัวงวงข้าวโพด ตัวงั่วเขียว ตัวงั่วเหลือง

3.5. การเติมสูตรอาหาร แมลงบางชนิดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเจริญเติบโต และสามารถขยายพันธุ์ได้มาก ต้องเติมอาหารมากกว่า 1 ชนิด เพื่อใช้เป็นสูตรอาหารในการเลี้ยง เช่น มอดยาสูบ มอดฟันเลื่อย และมอดหนวดยาว เป็นต้น

4. การเตรียมพ่อแม่พันธุ์ ต้องเก็บพ่อแม่พันธุ์ของแมลงแต่ละชนิดจากโรงสี หรือโรงเก็บผลผลิตเกษตรชนิดอื่น ๆ ที่มีแมลงเข้าทำลาย จากนั้นทำการคัดแยกแมลงชนิดเดียวกัน เนื่องจากผลผลิตเกษตรส่วนใหญ่จะมีแมลงหลายชนิดเข้าทำลาย เมื่อคัดแยกได้พ่อแม่พันธุ์ที่บริสุทธิ์แล้ว นำพ่อแม่พันธุ์มาแยกเลี้ยงในอาหารที่เหมาะสมกับแมลงตัวนั้นๆ จนได้แมลงในรุ่นถัดไป จึงจะนำมาเลี้ยงเพื่อให้ใช้เป็นแมลงทดสอบ

5. การเลี้ยงแมลงสำหรับการทดสอบ ต้องมีการเตรียมแมลงทุกระยะการเจริญเติบโต การเจริญเติบโต ได้แก่ ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย ซึ่งแต่ละระยะการเจริญเติบโต แมลงต้องมีความแข็งแรงและพร้อมที่จะใช้ในการทดลอง ดังนั้นในการทดลองเกี่ยวกับแมลงจึงต้องทราบถึงระยะเวลาที่แมลงแต่ละระยะใช้ในการเจริญเติบโต และจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการทดสอบกับแมลงทุกระยะการเจริญเติบโต เพื่อให้ผลการทดสอบเป็นที่น่าเชื่อถือ

## 1. ตัวงวงข้าวโพด (Maize weevil)

ชื่ออื่นๆ                      Corn weevil, Greater grain weevil

ชื่อวิทยาศาสตร์              *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae)

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย



-----แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่องานวิจัย

เป็นแมลงศัตรูสำคัญที่สุดของเมล็ดธัญพืชทุกชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมล็ดข้าวสาร ข้าวเปลือก ข้าวสาลี และธัญพืชเมล็ดเล็กอื่นๆ **ลักษณะการทำลาย** ทั้งตัวเต็มวัยและตัวหนอนชอบทำลายข้าวสารมากกว่าข้าวเปลือก อาศัยกัดกินและเจริญเติบโตอยู่ภายในเมล็ดเดียว ทำให้เมล็ดที่ด้วงงวงข้าวโพดอาศัยอยู่จะมีลักษณะเป็นรู มักทำลายร่วมกับด้วงงวงข้าว ถ้าเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เป็นเวลา 6 เดือน จะได้รับความเสียหายสูงถึง 22% ทำให้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไปไม่ได้

#### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** รูปร่างรีขาว จะฟักใน 3-6 วัน ขนาดยาว 0.7 มิลลิเมตร กว้าง 0.3 มิลลิเมตร

**หนอน** สีขาวลำตัวสั้นป้อม ไม่มีขา บริเวณส่วนหัวมีลักษณะแข็ง สีน้ำตาลอ่อน อาศัยกัดกินอยู่ภายในเมล็ด ระยะหนอน 20-30 วัน ลอกคราบ 4 ครั้ง

**ดักแด้** มีสีขาวอาศัยกัดกินอยู่ภายในเมล็ด เมื่อใกล้ฟักเป็นตัวเต็มวัยจะมีสีเข้มขึ้น ระยะดักแด้ 3-7 วัน

**ตัวเต็มวัย** มีสีน้ำตาลดำ ขนาดลำตัวประมาณ 3.0-3.8 มิลลิเมตร ส่วนหัวยื่นออกมาเป็นงวง (snout หรือ rostrum) ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ในเมล็ดพืชโดยการใช้งาเจาะรูที่เมล็ดพืชแล้ววางไข่รูละ 1 ฟอง หลังจากนั้นปิดปากรูไว้ด้วยไข (waxy secretion) ตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว วางไข่ประมาณ 150 ฟอง ระยะตัวเต็มวัยประมาณ 1-12 เดือน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต คือ อุณหภูมิ 25 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 70±5% วงจรชีวิตจากรยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยประมาณ 30-45 วัน (ภาพที่ 5)

**อุปนิสัย** ตัวเต็มวัยสามารถบินออกไปทำลายเมล็ดพืชได้ตั้งแต่อยู่ในไร่นา และบินได้ดีกว่าด้วงงวงข้าว

#### การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

**การแพร่กระจาย** พบแพร่กระจายทั่วโลกโดยเฉพาะในเขตอบอุ่นและเขตร้อนชื้น **ฤดูกาลระบาด** ในระยะก่อนการเก็บเกี่ยวข้าวใหม่ และแพร่ระบาดในโรงสีได้ตลอดทั้งปี

#### พืชอาหาร

เมล็ดธัญพืชที่ใช้เป็นอาหาร ได้แก่ ข้าวสาร ข้าวเปลือก ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ เมล็ดพืชชนิดอื่นๆ ได้แก่ เผือก ถั่วเหลือง มันสำปะหลัง ถั่วแขก ถั่วอะซูกิ และถั่วพุ่ม และผลิตภัณฑ์จากธัญพืชที่มีลักษณะแข็ง

#### ศัตรูธรรมชาติ

แตนเบียน ได้แก่ *Cerocephala dinoderi* Gahan, *Anisopteromalus calandrae* (Howard), *Cerocephala oryzae* Risbec, *Lariophagus distinguendus* (Förster), *Pteromalus cerealellae* (Ashmead) และ *Theocolax elegans* (Westwood)

ตัวห้ำ ได้แก่ ไรตัวห้ำ *Acaropsellina docta* (Berlese) และ ตัวง *Tillus notatus* Klug

เชื้อ ได้แก่ *Beauveria bassiana*





1. ไข่

2. หนอน

3. ดักแด้

4. ตัวเต็มวัย

ภาพที่ 5 ระยะเวลาเจริญเติบโตของด้วงงวงข้าวโพด *Sitophilus zeamais* Motschulsky

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์ด้วงงวงข้าวโพด

**สูตรอาหาร** ข้าวกล้อง หรือ ข้าวโพด

#### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพด ที่เก็บตัวอย่างมาจากโรงสี หรือโรงเก็บ จำนวน 300 ตัว ลงในขวดที่มีข้าวกล้อง หรือข้าวโพด จำนวน 200 กรัม ปิดด้วยกระดาษซับ หลังจากนั้น 5 และ 10 วัน ในข้าวกล้องหรือข้าวโพด ตามลำดับ เอาตัวเต็มวัยออก ทิ้งไว้จนกระทั่งแมลงเจริญเป็นตัวเต็มวัย สำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการทดลอง

#### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

##### ระยะไข่

ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพด อายุ 2-3 สัปดาห์ (เนื่องจากตัวเต็มวัยเพศเมียที่มีอายุอยู่ในช่วงนี้จะแข็งแรงและพร้อมที่จะวางไข่) จำนวน 300 ตัว ลงในขวดที่มีข้าวกล้องหรือข้าวโพด จำนวน 200 กรัม ปิดด้วยกระดาษซับ หลังจากนั้น 3 วัน เอาตัวเต็มวัยออก ทำก่อนการทดลอง 4 วัน

##### ระยะหนอน

ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 21 วัน และ 23 วัน สำหรับข้าวกล้องหรือข้าวโพด ตามลำดับ

##### ระยะดักแด้

ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 28 วัน และ 30 วัน สำหรับข้าวกล้องหรือข้าวโพด ตามลำดับ

##### ระยะตัวเต็มวัย

ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดอายุ 1-2 สัปดาห์ จำนวน 100 ตัว ลงในขวดที่มีข้าวกล้องหรือข้าวโพด 200 กรัม ทำก่อนการทดลอง 1 วัน



## 2. มอดข้าวเปลือก (Lesser grain borer)

**ชื่ออื่นๆ** มอดหัวป้อม, มอดหัวไม้ขีด, Australian wheat, American wheat weevil

**ชื่อวิทยาศาสตร์** *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae)

### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญมากของข้าวเปลือก และข้าวสาร เนื่องจากเป็น primary insect ทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพ **ลักษณะการทำลาย** ทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยร่วมกันทำลายข้าวเปลือก ธัญพืช และผลิตภัณฑ์จากธัญพืช โดยเจาะรูและทำลายภายในเมล็ด **ลักษณะการทำลายที่สำคัญ** คือแมลงชนิดนี้สามารถเจาะทำลายข้าวเปลือกและเข้าไปกินข้าวสารที่อยู่ภายในซึ่งแมลงชนิดอื่นเข้าทำลายได้ยาก นอกจากนี้ยังพบทำลายแป้งสาลี มันสำปะหลังแห้ง ชিং พริกแห้ง เมล็ดขมิ้น เมล็ดผักชี และถั่วชนิดต่างๆ แต่ไม่สามารถเจริญเติบโตในถั่วเหลือง แม้ว่าจะมีรายงานว่าเข้าทำลายตั้งแต่ในไร่ แต่พบในปริมาณเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนใหญ่เข้าทำลายระยะหลังเก็บเกี่ยว

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** เรียวยาวคล้ายเมล็ดข้าวสาร ขนาดยาว 0.6 มิลลิเมตร กว้าง 0.2 มิลลิเมตร ตรงกลางคอดเล็กน้อย ส่วนปลายทั้งสองข้างของไข่กลมมน ระยะไข่เริ่มแรกมีสีขาวและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อใกล้ฟักเป็นตัวหนอน ระยะไข่ประมาณ 6-10 วัน

**หนอน** ลำตัวโค้งงอคล้ายตัว C (scarabaeiform) หนอนมีขาจริงแต่ไม่มีขาเทียม สีขาวขุ่น ลอกคราบ 3-5 ครั้ง ระยะหนอนประมาณ 21-28 วัน

**ดักแด้** เข้าดักแด้ภายในเมล็ด ดักแด้มีสีขาวในระยะแรกและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่ออายุมากขึ้น ระยะดักแด้ประมาณ 6-8 วัน

**ตัวเต็มวัย** รูปร่างทรงกระบอกสีน้ำตาลเข้มปนแดง ขนาดลำตัว 2.0-3.0 มิลลิเมตร ส่วนหัวสั้นและงุ้มซ่อนอยู่ใต้อกปล้องแรก เมื่อมองดูด้านบนเห็นส่วนของอกเป็นส่วนหัว ต้องมองดูทางด้านข้างจึงเห็นส่วนหัวได้ชัดเจน บนปีกคู่หน้ามีหลุม (puncture) เรียงเป็นแถวอย่างมีระเบียบเป็นแนวยาว โดยมีขนสั้นๆปกคลุม ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ประมาณ 200-500 ฟอง โดยวางเป็นกลุ่มตามรอยแตกหรือรอยกะเทาะบนเมล็ด หรือวางเป็นฟองเดี่ยวๆ ตามเศษผงในกองข้าว ระยะตัวเต็มวัยประมาณ 5 เดือนหรือมากกว่า วงจรชีวิตจากรยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิ 20 °C ประมาณ 90 วัน ที่อุณหภูมิ 30 °C ประมาณ 32 วัน (ภาพที่ 6)

**อุปนิสัย** ไม่อยู่นิ่งเมื่อกินอาหาร

### การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

**การแพร่กระจาย** มอดข้าวเปลือกมีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย แต่ปัจจุบันระบาดไปทั่วโลกโดยเฉพาะประเทศเขตอบอุ่นและเขตร้อนที่มีการปลูกข้าวและเก็บผลิตผลทางการเกษตร นอกจากนี้ยังพบในประเทศเขตอบอุ่นได้อีกด้วย **ฤดูกาลระบาด** ตลอดปี

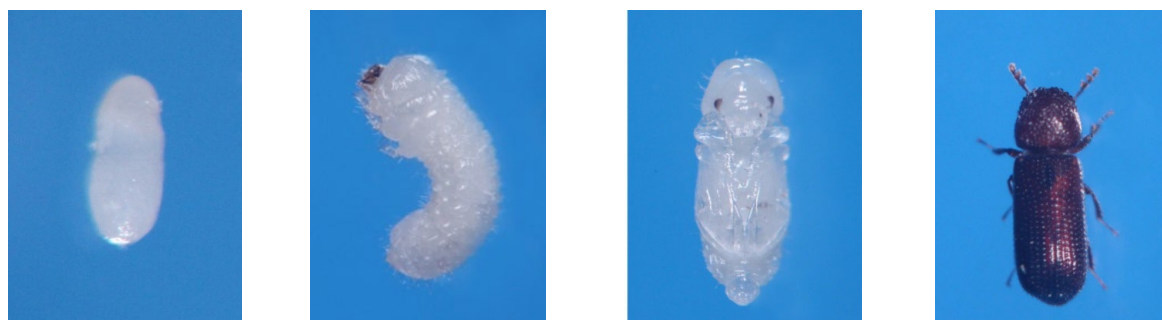


## พืชอาหาร

ข้าวเปลือก ข้าวสาร ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวบาร์เลย์ ข้าวสาลี พืชหัว มันสำปะหลังแห้ง ไม้แห้ง และถั่วชนิดต่างๆ

## ศัตรูธรรมชาติ

แตนเบียน ได้แก่ *Anisopteromalus calandrae* (Howard), *Lariophagus distinguendus* (Förster) และ *Theocolax elegans* (Westwood) ตัวห้ำ ได้แก่ *Peregrinator biannulipes* (Montrouzier and Signoret), *Tribolium castaneum* (Herbst) และ *Xylocoris flavipes* (Reuter)



1. ไข่

2. ระยะหนอน

3. ระยะดักแด้

4. ระยะตัวเต็มวัย

ภาพที่ 6 ระยะการเจริญเติบโตของมอดข้าวเปลือก *Rhyzopertha dominica* (F.)

## เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์มอดข้าวเปลือก

สูตรอาหาร ข้าวกล้อง หรือ ข้าวสาลี

### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ปล่อยตัวเต็มวัยมอดข้าวเปลือก ที่เก็บตัวอย่างมาจากโรงสี หรือโรงเก็บ จำนวน 300 ตัว ลงในขวดที่มีข้าวกล้อง หรือข้าวสาลี จำนวน 200 กรัม ปิดด้วยกระดาษขับ หลังจากนั้น 10 วัน เอาตัวเต็มวัยออก ทิ้งไว้จนกระทั่งแมลงเจริญเป็นตัวเต็มวัย สำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการทดลอง

### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

ระยะไข่	ปล่อยตัวเต็มวัยมอดข้าวเปลือกอายุ 2-3 สัปดาห์ จำนวน 300 ตัว ลงในขวดที่มีข้าวกล้อง หรือข้าวสาลี จำนวน 200 กรัม ปิดด้วยกระดาษขับ หลังจากนั้น 3 วัน เอาตัวเต็มวัยออก ทำก่อนการทดลอง 4 วัน
ระยะหนอน	ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 21 วัน
ระยะดักแด้	ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 28 วัน



**ระยะตัวเต็มวัย**                      ปล่อยตัวเต็มวัยมอดข้าวเปลือกอายุ 1-2 สัปดาห์ จำนวน 100 ตัว ลงในขวดที่มีข้าวกล้อง หรือข้าวสาลี 200 กรัม ทำก่อนการทดลอง 1 วัน

### 3. มอดแป้ง (Red flour beetle)

**ชื่ออื่นๆ**                                      Rust-red flour beetle, Red grain beetle, Flour weevil, Red weevil, Bran bug

**ชื่อวิทยาศาสตร์**                      *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae)

**ชื่อเดิม**                                      *Tribolium ferrugineum*

#### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เป็นแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรที่สำคัญเนื่องจากมีพืชอาหารหลากหลายและสามารถขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว ลักษณะการทำลาย ไม่สามารถทำลายเมล็ดพืชให้ได้รับความเสียหายโดยตัวเองได้ มักเข้าทำลายภายหลังจากที่แมลงอื่นทำลายเมล็ดพืชจนเป็นรูหรือรอยแตกแล้ว (secondary pest) ตัวหนอนชอบทำลายส่วนนอกของเมล็ด เป็นศัตรูที่สำคัญของแป้งและรำ ทำให้แป้งเปลี่ยนสีและมีกลิ่นเหม็น ซึ่งเกิดจากการปล่อยฮอร์โมน benzoquinones ที่ผลิตจากต่อมที่อยู่ส่วนท้องของมอดแป้ง กลิ่นนี้ติดทนนานในแป้งหรืออาหารเม้นำแป้งไปทำอาหารแล้วก็ยังมีกลิ่นติดอยู่

#### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีรูปร่างยาวรี สีขาว มีสารเหนียวหุ้มทำให้เกาะติดอาหารได้ง่าย ระยะไข่ประมาณ 3-7 วัน

**หนอน** ลำตัวยาวเรียวสีน้ำตาลอ่อน มีขนละเอียดขึ้นปกคลุมลำตัว เคลื่อนไหวไปมารวดเร็ว มีการลอกคราบ 7-8 ครั้ง ระยะหนอนประมาณ 21-40 วัน

**ดักแด้** ในตอนแรกมีสีขาวอมเหลือง และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อใกล้ฟักเป็นตัวเต็มวัย ระยะดักแด้ 3-7 วัน

**ตัวเต็มวัย** มีขนาดเล็กสีน้ำตาลปนแดงถึงสีน้ำตาลเข้ม ลำตัวแบนยาวขนาดเล็กประมาณ 2.3-4.4 มิลลิเมตร ปลายหนวดเป็นรูปกระบอง โดยปลายหนวดปล้องที่ 3 มีขนาดใหญ่กว่าปล้องอื่นๆ ตัวเมียวางไข่ประมาณ 400-500 ฟอง ตามกระสอบ รอยแตกของเมล็ดข้าว ภาชนะบรรจุหรือในแป้ง ระยะตัวเต็มวัยประมาณ 6-18 เดือน อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต คือ อุณหภูมิ 30-35 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 70% วงจรชีวิตจากระยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยประมาณ 26-40 วัน (ภาพที่ 7)

**อุปนิสัย** เมื่ออยู่ในสภาพที่หนาแน่น มักกินกันเอง อีกทั้งมีพฤติกรรมเป็นตัวห้ำสามารถทำลายไข่ตัวหนอน และดักแด้ของแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรชนิดอื่น

#### การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

**การแพร่กระจาย** ทั่วโลก แต่มีมากในเขตอบอุ่นและเขตร้อนชื้น **ฤดูกาลระบาด** เข้าทำลายตลอดทั้งปีในประเทศไทยพบทุกภาคและระบาดตลอดปี





## พืชอาหาร

เมล็ดธัญพืช เมล็ดยางพารา แป้งชนิดต่างๆ รำข้าว เครื่องเทศ กาแฟ โกโก้ ผลไม้แห้ง เนื้อมะพร้าว และหนังสัตว์

## ศัตรูธรรมชาติ

แตนเบียน ได้แก่ *Proconura caryobori* (Hanna) และ *Anisopteromalus calandrae* (Howard)  
ตัวห้ำ ได้แก่ *Amphibolus venator* (Klug), *Peregrinator biannulipes* (Montrouzier and Signoret), *Teretrius nigrescens* (Lewis) และ *Xylocoris flavipes* (Reuter)



1. ระยะไข่

2. ระยะหนอน

3. ระยะดักแด้

4. ระยะตัวเต็มวัย

ภาพที่ 7 ระยะการเจริญเติบโตของมอดแป้ง *Tribolium castaneum* (Herbst)

## เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์มอดแป้ง

สูตรอาหาร รำข้าว

### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ปล่อยตัวเต็มวัยมอดแป้ง ที่เก็บตัวอย่างมาจากโรงสี หรือโรงเก็บ จำนวน 300 ตัว ลงในขวดที่มีรำข้าว จำนวน 200 กรัม ปิดด้วยกระดาษซับ หลังจากนั้น 3-5 วัน เอาตัวเต็มวัยออก ทิ้งไว้จนกระทั่งแมลงเจริญเป็นตัวเต็มวัย สำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการทดลอง

### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

ระยะไข่

ปล่อยตัวเต็มวัยมอดแป้งอายุ 2-3 สัปดาห์ จำนวน 100 ตัว ลงในขวดที่มีรำข้าว จำนวน 100 กรัม ปิดด้วยกระดาษซับ หลังจากนั้น 3 วัน เอาตัวเต็มวัยออก ทำก่อนการทดลอง 4 วัน



แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่องานวิจัย

ระยะหนอน	ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 13 วัน
ระยะดักแด้	ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 21 วัน
ระยะตัวเต็มวัย	ปล่อยตัวเต็มวัยมอดแป้งอายุ 1-2 สัปดาห์ จำนวน 100 ตัว ลงในขวดที่มีรำข้าว 100 กรัม ทำก่อนการทดลอง 1 วัน

#### 4. มอดฟันเลื่อย (Saw-toothed grain beetle)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus (Coleoptera: Silvanidae)

##### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เป็นแมลงศัตรูสำคัญของข้าวสาร เครื่องเทศ ผลไม้แห้ง ผลไม้แห้งเปลือกแข็ง และผลิตภัณฑ์จากธัญพืชที่ผ่านขบวนการ ได้แก่ ข้าวมอลท์ ขนมปังกรอบ มักกะโรนี และเส้นหมี่ เป็นต้น **ลักษณะการทำลาย** ไม่สามารถทำลายเมล็ดพืชให้ได้รับความเสียหายโดยตรงด้วยตัวเองได้ มักพบเข้าทำลายต่อจากแมลงชนิดอื่น ทั้งตัวเต็มวัยและตัวหนอนแพะเล็มอยู่ที่ผิวเมล็ด นอกจากนี้สามารถกัดกินเมล็ดธัญพืชหรือธัญพืชแปรสภาพที่แตกหักได้อีกด้วย

##### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีขนาดเล็กมาก สีขาว เรียวยาวไม่คอดตรงกลาง และมีผิวเรียบ ระยะไข่ประมาณ 6-10 วัน

**หนอน** ลำตัวเรียวเล็กสีขาวนวล ลอกคราบ 2-5 ครั้ง หนอนเมื่อโตเต็มที่ยาวประมาณ 4.0-5.0 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 30 °C ระยะหนอนประมาณ 14 วัน

**ดักแด้** เข้าดักแด้โดยใช้เศษอาหารสร้างปลอกหุ้มตัว ลักษณะเด่นของดักแด้ คือ ด้านข้างของส่วนอกจะมีระยางค์เล็กๆ ยื่นออกมาข้างละ 6 เส้น ระยะดักแด้ประมาณ 6-10 วัน

**ตัวเต็มวัย** ขนาดเล็ก สีน้ำตาลเข้ม ลำตัวแบนยาวประมาณ 2.5-3.5 มิลลิเมตร ลักษณะที่เด่นชัดต่างจากแมลงชนิดอื่นคือ ด้านบนของส่วนอกเป็นร่องลึกตามแนวยาวขอบด้านข้างส่วนอกจะมีลักษณะเป็นฟันเลื่อยข้างละ 6 ซี่ ตัวเมียวางไข่ตลอดชีวิตประมาณ 45-375 ฟอง โดยวางไข่เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มปะปนลงในอาหารหรือตามรอยแตกของเมล็ด ระยะตัวเต็มวัยประมาณ 6-10 เดือน แต่บางตัวอยู่ได้นานถึง 3 ปี อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต คือ อุณหภูมิ 30-35 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 70-90% วงจรชีวิตจากรยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยประมาณ 20-80 วัน (ภาพที่ 8)

**อุปนิสัย** ชอบกัดกินตรงส่วนงอกของเมล็ดธัญพืชไม่ชอบกัดกินส่วนที่เป็นแป้ง หนอนไม่เจาะงอกินอยู่เพียงเมล็ดเดียวแต่กินทุกเมล็ด ตัวเต็มวัยไม่บิน และสามารถทนต่ออุณหภูมิและความชื้นได้ดี

##### การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

**การแพร่กระจาย** ทั่วโลกโดยเฉพาะในเขตอบอุ่นและเขตร้อนชื้น ในประเทศไทยพบในทุกจังหวัดที่มีโรงสีและยุ้งข้าว **ฤดูกาลระบาด** ตลอดปี หรือก่อนเก็บเกี่ยวข้าวหน้าปีเล็กน้อย



## พืชอาหาร

เมล็ดธัญพืชทุกชนิด ข้าวสาร มะม่วงหิมพานต์ ถั่ว แป้ง เครื่องเทศ อาหารสัตว์ ยาสูบ เนื้อแห้ง และผลไม้แห้ง  
ศัตรูธรรมชาติ

แตนเบียน ได้แก่ *Anisopteromalus calandrae* (Howard), *Cephalonomia tarsalis* (Ashmead),  
*Cephalonomia meridionalis* Brèthes และ *Holepyris sylvanidis* (Brèthes)

ตัวห้ำ ได้แก่ *Amphibolus venator* (Klug), *Peregrinator biannulipes* (Montrouzier and  
Signoret), *Xylocoris flavipes* (Reuter) และ *Xylocoris cursitans* (Fallén)



1. ไข่



2. หนอน



3. ดักแด้



4. ตัวเต็มวัย

ภาพที่ 8 ระยะการเจริญเติบโตของมอดพื้นเลื้อย *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus

## เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์มอดพื้นเลื้อย

สูตรอาหาร ข้าวโพดปั่นหยาบ

### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ปล่อยตัวเต็มวัยมอดพื้นเลื้อย ที่เก็บตัวอย่างมาจากโรงสี หรือโรงเก็บ จำนวน 300 ตัว ลงในขวดที่มี  
ข้าวโพดปั่นหยาบ จำนวน 200 กรัม ปิดด้วยกระดาษซับ หลังจากนั้น 10 วัน เอาตัวเต็มวัยออก ทิ้งไว้จนกระทั่ง  
แมลงเจริญเป็นตัวเต็มวัย สำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการทดลอง

### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

ระยะไข่	ปล่อยตัวเต็มวัยมอดพื้นเลื้อยอายุ 2-3 สัปดาห์ จำนวน 300 ตัว ลงในขวดที่มีข้าวโพดปั่น หยาบ จำนวน 200 กรัม ปิดด้วยกระดาษซับ หลังจากนั้น 3 วัน เอาตัวเต็มวัยออก ทำ ก่อนการทดลอง 4 วัน
ระยะหนอน	ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 13 วัน
ระยะดักแด้	ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 19 วัน



**ระยะตัวเต็มวัย**

ปล่อยตัวเต็มวัยมอดพื้นเลื้อยอายุ 1-2 สัปดาห์ จำนวน 100 ตัว ลงในขวดที่มีข้าวโพดป่น  
หยาบ 200 กรัม ทำก่อนการทดลอง 1 วัน



## 5. มอดยาสูบ (Cigarette beetle)

ชื่ออื่นๆ	Tobacco beetle, Towbug
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius) (Coleoptera: Anobiidae)

### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เป็นแมลงศัตรูสำคัญที่สุดของผลิตผลเกษตรที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น ใบยาสูบ บุหรี่ ซิการ์ และโกโก้ ลักษณะการทำลาย หนอนมอดยาสูบเข้าทำลายพืชโดยกัดกินใบยาสูบจนเป็นรูพรุน หรือเป็นทางคดเคี้ยวไปมา ทำให้ใบยาสูบเสื่อมคุณภาพและราคาตก นอกจากนี้ยังทำลายเมล็ดพืชและผลิตภัณฑ์จากพืช ได้อีกหลายชนิด ได้แก่ เมล็ดโกโก้ ธัญพืช เมล็ดพืชน้ำมัน ถั่วชนิดต่างๆ เครื่องเทศ ผลไม้แห้ง ผลิตภัณฑ์จากไม้ และผลิตภัณฑ์จากสัตว์

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** ระยะไข่ประมาณ 4-7 วัน

**หนอน** มีสีขาว ลำตัวโค้งงอคล้ายรูปตัว C ระยะหนอนประมาณ 21-28 วัน

**ดักแด้** เข้าดักแด้ในปลอกที่สร้างขึ้น นาน 5-8 วัน หลังจากเข้าดักแด้แล้วอยู่นิ่งๆ อีก 3-10 วัน จึงเริ่มเคลื่อนไหวและกลายเป็นตัวเต็มวัยอีกครั้งหนึ่ง

**ตัวเต็มวัย** มีขนาดเล็ก รูปร่างคล้ายหนอน เป็นมันวาว สีน้ำตาลแดง ขนาดประมาณ 2.0-2.5 มิลลิเมตร ลักษณะเด่นชัดของมอดยาสูบ คือส่วนหัวและอกปล้องแรกงอแงและโค้งลงด้านล่าง เมื่อถูกรบกวนมอดยาสูบจะซ่อนส่วนหัวอยู่ใต้ส่วนอก ปีกเรียบมีขนละเอียดสั้นๆ สีน้ำตาลแดงขึ้นปกคลุม หนวดยาวประมาณครึ่งหนึ่งของลำตัว มี 11 ปล้อง ปล้องที่ 4-10 เป็นแบบฟันเลื่อย (serrate) ส่วนท้อง 3 ปล้องสุดท้ายมีขนาดเกือบเท่ากัน ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เดี่ยวๆบนใบยาสูบหรือพืชอาหารอื่นๆ สูงสุดถึง 110 ฟอง ตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้ไม่เกิน 25 วัน วงจรชีวิตจากรยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยประมาณ 26 วัน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต คือ อุณหภูมิ 30 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 70% (ภาพที่ 9)

**อุปนิสัย** ตัวเต็มวัยบินได้ดีและว่องไว แต่มอดยาสูบไม่ชอบอากาศหนาว ที่อุณหภูมิ 4 °C นาน 6 วัน ทำให้มอดยาสูบตายได้

### การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

การแพร่กระจาย ทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศเขตร้อนและอบอุ่น **ฤดูกาลระบาด** ตลอดทั้งปี

### พืชอาหาร

ใบยาสูบ บุหรี่ ซิการ์ เห็ดหลินจือแห้ง เห็ดหอมแห้ง มะม่วงหิมพานต์ ข้าวโพดถั่วเหลืองถั่วเขียวมันสำปะหลังแห้ง พริกแห้ง พริกป่น พริกไทย แป้งผงกะหรี่ ชিংแห้ง ผลไม้แห้ง กุ้งแห้ง และอาหารสำเร็จรูป เช่น บะหมี่ เป็นต้น

### ศัตรูธรรมชาติ



แตนเบียน ได้แก่ *Anisopteromalus calandrae* (Howard), *Lariophagus distinguendus* (Förster) และ *Theocolax elegans* (Westwood)

ตัวห้ำ ได้แก่ *Peregrinator biannulipes* (Montrouzier and Signoret), *Tenebroides mauritanicus* (Linnaeus), *Thaneroclerus buqueti* (Lefebvre) และ *Xylocoris flavipes* (Reuter)



1. ไข่

2. หนอน

3. ดักแด้

4. ตัวเต็มวัย

ภาพที่ 9 ระยะการเจริญเติบโตของมอดยาสูบ *Lasioderma serricorne* (Fabricius)

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์มอดยาสูบ

**สูตรอาหาร** ข้าวสาลีป่นหยาบ 60 กรัม + แป้งข้าวสาลี 30 กรัม + ข้าวโอ๊ต 10 กรัม + ยีสต์ ¼ ช้อนชา

#### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ปล่อยตัวเต็มวัยมอดยาสูบ ที่เก็บตัวอย่างมาจากโรงสี หรือโรงเก็บ จำนวน 200 ตัว ใส่ในขวดที่มีอาหารผสมแล้ว จำนวน 200 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับ ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ คัดตัวเต็มวัยออก นำอาหารผสมที่คัดตัวเต็มวัยออกแล้วใส่ขวด ปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับ ปล่อยให้วางให้แมลงเจริญเติบโตจนเป็นตัวเต็มวัย

#### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

**ระยะไข่** ปล่อยตัวเต็มวัยมอดยาสูบอายุ 1-2 สัปดาห์ จำนวน 100 ตัว ในขวดที่บรรจุอาหารผสม 200 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับ ทิ้งไว้ 3 วัน คัดตัวเต็มวัยออก จะได้ไข่สำหรับการทดลอง

**ระยะหนอน** ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 21 วัน

**ระยะดักแด้** ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 32 วัน

**ระยะตัวเต็มวัย** ปล่อยตัวเต็มวัยมอดยาสูบอายุ 1 สัปดาห์ จำนวน 100 ตัว ลงในขวดที่บรรจุอาหารผสม 200 กรัม ทำก่อนการทดลอง 1 วัน



## 6. มอดสมุนไพร (Drug store beetle)

ชื่ออื่นๆ	Biscuit beetle, Bread beetle
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Stegobium paniceum</i> (Linnaeus) (Coleoptera: Anobiidae)

### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เป็นแมลงศัตรูของสมุนไพรและเครื่องเทศ รวมถึงเมล็ดพืชและผลิตภัณฑ์จากเมล็ด แต่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจไม่มาก

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

วงจรชีวิตคล้ายกับมอดยาสูบ

**ไข่** มีสีขาว ระยะเวลาประมาณ 4-7 วัน

**หนอน** มีสีขาว ลำตัวโค้งคล้ายกับหนอนของมอดยาสูบ แต่มีขนาดลำตัวเล็กกว่า และมีขนรอบลำตัวสั้นกว่าหนอนของมอดยาสูบ ระยะเวลาประมาณ 21-28 วัน

**ดักแด้** เข้ดักแด้ในปลอกที่สร้างขึ้น ระยะดักแด้ประมาณ 12-18 วัน

**ตัวเต็มวัย** มีลักษณะคล้ายมอดยาสูบมากแต่มีขนาดใหญ่กว่ามอดยาสูบเล็กน้อย โดยมีขนาดลำตัวประมาณ 2.5-3.0 มิลลิเมตร ลักษณะที่แตกต่างจากมอดยาสูบคือ ปลายหนวดของมอดสมุนไพร 3 ปล้องสุดท้ายมีขนาดใหญ่กว่าปล้องอื่นๆ และบนปีกคู่แรกของมอดสมุนไพร จะมีหลุมเรียงเป็นเส้นตรงไปตามความยาวปีกเห็นได้ชัดเจน ตัวเต็มวัยวางไข่ประมาณ 75 ฟอง ระยะเวลาตัวเต็มวัยประมาณ 13-65 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม มอดสมุนไพรสามารถเจริญเติบโตได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 15-34 °C และความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 35% แต่อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต คือ อุณหภูมิ 30 °C และความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60-90% วงจรชีวิตจากระยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยประมาณ 40 วัน (ภาพที่ 10)

### การแพร่กระจายและฤดูการระบาด

**การแพร่กระจาย** ทั่วโลกแต่มักทำความเสียหายให้กับผลิตผลทางเกษตรในประเทศเขตร้อนและอบอุ่น แต่ในเขตร้อนจะพบน้อยกว่ามอดยาสูบ

### พืชอาหาร

พบในพืชสมุนไพรและเครื่องเทศแห่งหลายชนิด และสินค้าที่ผ่านการแปรรูป เช่น ซีอิ๊วโกแลต และขนมปังกรอบ นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถเข้าทำลายสินค้าที่มีราคาแพง ได้แก่ โกโก้ เป็นต้น

### ศัตรูธรรมชาติ

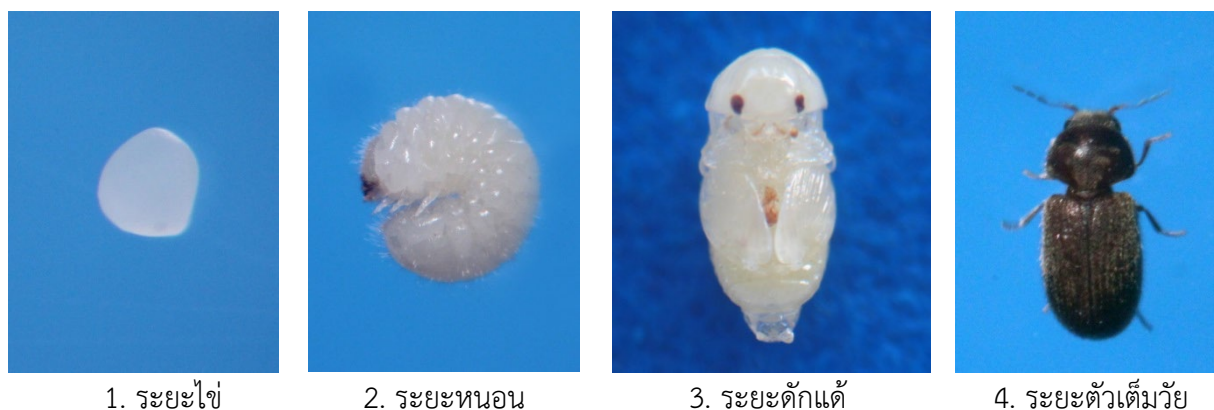
แตนเบียน ได้แก่ *Anisopteromalus calandrae* (Howard), *Cephalonomia gallicola* (Ashmead), *Lariophagus distinguendus* (Förster), *Lariophagus puncticollis* (Möller), *Pteromalus cerealellae* (Ashmead) และ *Theocolax elegans* (Westwood)



ตัวห้ำ ได้แก่ *Peregrinator biannulipes* (Montrouzier and Signoret), *Pyemotes tritici* (LaGrèze-Fossat and Montagné), *Tenebroides mauritanicus* (Linnaeus), *Termtophyllum insigne* (Reuter), *Thaneroclerus buqueti* (Lefebvre), *Tilloidea notatus* (Klug), *Tillus notatus* (Klug) และ *Xylocoris flavipes* (Reuter)







1. ไข่

2. หนอน

3. ดักแด้

4. ตัวเต็มวัย

ภาพที่ 10 ระยะการเจริญเติบโตของมอดสมุนไพรมอด *Stegobium paniceum* (Linnaeus)

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์มอดสมุนไพรมอด

สูตรอาหาร เมล็ดผักชี

#### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ปล่อยตัวเต็มวัยมอดสมุนไพรมอด ที่เก็บตัวอย่างมาจากโรงสี หรือโรงเก็บ จำนวน 300 ตัว ในขวดที่บรรจุเมล็ดผักชี 100 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับ ทั้งไว้ 1 สัปดาห์ คัดตัวเต็มวัยออก นำเมล็ดผักชีที่คัดตัวเต็มวัยออกแล้วใส่ในขวด ปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับ ปล่อยทิ้งไว้ให้แมลงเจริญเติบโตจนเป็นตัวเต็มวัย

#### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

ระยะไข่	ปล่อยตัวเต็มวัยมอดสมุนไพรมอดอายุ 1-2 สัปดาห์ จำนวน 300 ตัว ในขวดที่บรรจุเมล็ดผักชี 100 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับ ทั้งไว้ 3 วัน คัดตัวเต็มวัยออกจะได้อีกสำหรับการทดลองทำก่อนการทดลอง 4 วัน
ระยะหนอน	ทำเช่นเดียวกับระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 25 วัน
ระยะดักแด้	ทำเช่นเดียวกับระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 32 วัน
ระยะตัวเต็มวัย	ปล่อยตัวเต็มวัยมอดสมุนไพรมอดอายุ 1 สัปดาห์ จำนวน 100 ตัว ในขวดที่บรรจุเมล็ดผักชี 100 กรัม ทำก่อนการทดลอง 1 วัน



## 7. ตัวงั่วเขียว (Cowpea weevil)

ชื่ออื่นๆ	ตัวงั่วเขียวเมล็ดถั่ว, Pulse beetle, Spotted cowpea bruchid, Cowpea seed beetle, Four-spotted bean weevil, Southern cowpea weevil
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae)
ชื่อเดิม	<i>Bruchus quadrimaculatus</i>

### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของเมล็ดพืชตระกูลถั่ว ตัวเต็มวัยบินได้ดีบางครั้งพบเข้าทำลายตั้งแต่ในไร่  
**ลักษณะการทำลาย** ตัวงั่วเขียวเข้าทำลายฝักถั่วในระยะที่ถั่วเริ่มโตเต็มที่ สำหรับฝักที่แห้งการเข้าทำลายจะลดลง  
 ลักษณะของเมล็ดที่ถูกทำลาย จะพบไข่สีขาวติดอยู่ที่ผิวและรูกกลม ๆ อย่างน้อย 1 รู ที่เมล็ด ซึ่งเกิดจากตัวเต็มวัย  
 เจาะออกมา เนื้อภายในเมล็ดที่ถูกตัวหนอนกัดกินจนเหลือแต่เปลือกใช้ทำประโยชน์ต่อไปไม่ได้

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีลักษณะสีขาวใสลักษณะคล้ายโดม คือ ด้านบนโค้งด้านล่างเรียบ ระยะไข่ประมาณ 5-6 วัน

**หนอน** เมื่อฟักออกจากไข่ หนอนจะเจาะผิวเมล็ดถั่วทางด้านที่ไข่สัมผัสกับเมล็ด เข้าไปอาศัยและกัดกิน  
 ภายในเมล็ด ระยะหนอนประมาณ 13-20 วัน มีการลอกคราบ 3 ครั้ง

**ดักแด้** เข้าดักแด้ภายในเมล็ด ระยะดักแด้ประมาณ 3-7 วัน เมื่อดักแด้ฟักเป็นตัวเต็มวัยแล้วจึงเจาะเมล็ด  
 ออกสู่ภายนอกเพื่อผสมพันธุ์และวางไข่ต่อไป

**ตัวเต็มวัย** สีน้ำตาล ขนาดลำตัวประมาณ 2.0-3.5 มิลลิเมตร ปีกสั้นคลุมไม่มิดลำตัว และมีแถบหรือจุดสี  
 น้ำตาลเข้มบนปีกทั้งสองข้าง ปลายปีกมีสีดำ ลำตัวเรียวแคบไปทางส่วนหัว ทำให้หัวเล็กและจุ่มเข้าหาส่วนอก  
 หนวดเป็นแบบกึ่งฟันเลื่อย (subserrate) ตัวเต็มวัยเพศเมียชอบวางไข่ติดผิวเมล็ดถั่วที่มีความราบเรียบมากกว่า  
 เมล็ดที่ขรุขระ โดยวางไข่ 1 ฟองต่อ 1 เมล็ด ตลอดชีวิตสามารถวางไข่ได้ 115 ฟอง ระยะตัวเต็มวัยประมาณ 3-12  
 วัน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต คือ อุณหภูมิ 32 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 90%  
 วงจรชีวิตจากระยะไข่จนถึงระยะตัวเต็มวัยประมาณ 19-33 วัน (ภาพที่ 11)

### การแพร่กระจายและฤดูการระบาด

**การแพร่กระจาย** มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปแอฟริกา และแพร่กระจายไปทั่วโลก แต่ทำความเสียหายมากใน  
 ประเทศแถบร้อนและกึ่งร้อน **ฤดูการระบาด** ตลอดปี

### พืชอาหาร

เมล็ดถั่วทุกชนิด เช่น ถั่วเขียว ถั่วดำ ถั่วพุ่ม ถั่วฝักยาว ถั่วแดง ถั่วนี้้วนางแดง ยกเว้นถั่วเหลือง

### ศัตรูธรรมชาติ

แตนเบียน ได้แก่ *Uscana mukerjii* (Mani), *Anisopteromalus calandrae* (Howard), *Dinamus acutus* Thomson, *Dinamus basalis* (Rondani), *Dinamus vagabundus* (Timberlake), *Heterospilus prosopidis* Viereck, *Pteromalus cerealellae* (Ashmead), *Pyemotes tritici* (LaGrèze-Fossat and Montagné), *Theocolax elegans* (Westwood) และ *Lariophagus distiguentus* (Förster)

ตัวห้ำ ได้แก่ ไรตัวห้ำ *Cheyletus eruditus* (Taurus)





1. ไข่ 2. ระยะหนอน 3. ระยะดักแด้ 4. ระยะตัวเต็มวัย

ภาพที่ 11 ระยะการเจริญเติบโตของด้วงถั่วเขียว *Callosobruchus maculatus* (Fabricius)

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์ด้วงถั่วเขียว

สูตรอาหาร ถั่วเขียว

#### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงถั่วเขียว ที่เก็บตัวอย่างมาจากโรงสี หรือโรงเก็บ จำนวน 300 ตัว ในขวดที่บรรจุเมล็ดถั่วเขียว 300 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับ ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ คัดตัวเต็มวัยออก นำเมล็ดถั่วเขียวที่คัดตัวเต็มวัยออกแล้ว ใส่ขวดปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับ ปล่อยให้ไข่ให้แมลงเจริญเติบโตจนเป็นตัวเต็มวัย

#### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

- ระยะไข่** ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงถั่วเขียวอายุ 1-3 วัน จำนวน 300 ตัว ในขวดที่บรรจุเมล็ดถั่วเขียว 300 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับ ทิ้งไว้ 3 วัน คัดตัวเต็มวัยออก จะได้ระยะไข่สำหรับการทดลอง
- ระยะหนอน** ทำเช่นเดียวกับระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 11 วัน
- ระยะดักแด้** ทำเช่นเดียวกับระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 18 วัน
- ระยะตัวเต็มวัย** ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงถั่วเขียวอายุ 1-3 วัน จำนวน 100 ตัว ในขวดที่บรรจุเมล็ดถั่วเขียว 300 กรัม ทำก่อนการทดลอง 1 วัน

## 8. ด้วงถั่วเหลือง (Southern Cowpea Weevil)

**ชื่ออื่นๆ** ด้วงเจาะเมล็ดถั่ว, Cowpea beetle, Oriental cowpea bruchid, Adzuki bean weevil, Chinese bruchid

**ชื่อวิทยาศาสตร์** *Callosobruchus chinensis* (Linnaeus) (Coleoptera: Bruchidae)



ชื่อเดิม *Bruchus chinensis*

### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เป็นแมลงศัตรูเมล็ดถั่วทุกชนิดเหมือนด้วงถั่วเขียวรวมทั้งทำลายเมล็ดถั่วเหลืองได้ด้วย ลักษณะการทำลาย มักจะทำลายร่วมกับด้วงถั่วเขียว

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

รูปร่างและลักษณะทั่วไปคล้ายกับด้วงถั่วเขียว แต่มีขนาดเล็กกว่า คือ 2.5-3.0 มิลลิเมตร ลักษณะที่แตกต่างอย่างชัดเจนคือ scutellum มีสีขาวยาวแต่มีอยู่ 2 จุด หนวดของตัวเต็มวัยเพศผู้เป็นแบบฟันหวี (pectinate) สำหรับตัวเต็มวัยเพศเมียเป็นแบบกึ่งฟันเลื่อย บนปีกทั้งสองข้างมีแถบสีน้ำตาลอ่อน ปลายสุดของลำตัวมีสีขาวยาว ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ได้สูงสุดประมาณ 70 ฟอง อุปนิสัยเหมือนกับด้วงถั่วเขียวคือ ตัวหนอนเจาะผิวเมล็ดลงไปอาศัยกัดกินในเมล็ด และเข้าดักแด้อยู่ภายในโพรงที่อาศัยจนเป็นตัวเต็มวัย แล้วจึงเจาะผิวเมล็ดออกมา การเจริญเติบโตและวงจรชีวิตเหมือนด้วงถั่วเขียว อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตเมื่อเลี้ยงด้วยถั่วแดงอะซูกิ คืออุณหภูมิ 30 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 70-75% (ภาพที่ 12)

### การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

การแพร่กระจาย ด้วงถั่วเหลืองมีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย และแพร่กระจายทำความเสียหายในประเทศแถบร้อนและกึ่งร้อน ฤดูกาลระบาด ตลอดปี

### พืชอาหาร

เมล็ดถั่วทุกชนิดรวมทั้งเมล็ดถั่วเหลือง

### ศัตรูธรรมชาติ

แตนเบียน ได้แก่ *Uscana mukerjii* (Mani), *Anisopteromalus calandrae* (Howard), *Dinamus basalis* (Rondani), *Dinamus vagabundus* (Timberlake), *Heterospilus prosopidis* Viereck, *Pteromalus cerealellae* (Ashmead), *Pyemotes tritici* (LaGrèze-Fossat and Montagnè), *Theocolax elegans* (Westwood), *Eupelmus orientalis* (Crawford), *Eupelmus vuileti* (CRW.) และ *Lariophagus distiguentus* (Förster)





1. ไข่ 2. หนอน 3. ดักแด้ 4. ตัวเต็มวัย

ภาพที่ 12 ระยะการเจริญเติบโตของด้วงถั่วเหลือง *Callosobruchus chinensis* (Linnaeus)

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์ด้วงถั่วเหลือง

สูตรอาหาร ถั่วเขียว

#### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงถั่วเหลือง ที่เก็บตัวอย่างมาจากโรงสี หรือโรงเก็บ จำนวน 300 ตัว ในขวดที่บรรจุเมล็ดถั่วเขียว 300 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษขับ ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ คัดตัวเต็มวัยออก นำเมล็ดถั่วเขียวที่คัดตัวเต็มวัยออกแล้วใส่ขวด ปิดฝาขวดด้วยกระดาษขับ ปล่อยให้ไข่ให้แมลงเจริญเติบโตจนเป็นตัวเต็มวัย

#### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

ระยะไข่	ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงถั่วเหลืองอายุ 1-3 วัน จำนวน 300 ตัว ในขวดที่บรรจุเมล็ดถั่วเขียว 300 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษขับ หลังจากนั้น 3 วัน คัดตัวเต็มวัยออก จะได้ระยะไข่สำหรับการทดลอง
ระยะหนอน	ทำเช่นเดียวกับระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 14 วัน
ระยะดักแด้	ทำเช่นเดียวกับระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 20 วัน
ระยะตัวเต็มวัย	ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงถั่วเหลืองอายุ 1-3 วัน จำนวน 100 ตัว ในขวดที่บรรจุเมล็ดถั่วเขียว 300 กรัม ทำก่อนการทดลอง 1 วัน

## 9. มอดหนวดยาว (Flat grain beetle)

ชื่ออื่นๆ มอดตัวแบน, Rust red grain beetle, Minute grain beetle, Biscuit beetle



แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่องานวิจัย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cryptolestes pusillus* (Schönherr) (Coleoptera: Cucujidae)

### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

มอดหนวดยาวพบทั่วไปในยังข้าว โรงสี และโรงเก็บเมล็ดพืช ทำลายผลิตผลเกษตรทุกชนิด แป้ง รวมถึงผลไม้แห้ง **ลักษณะการทำลาย** ตัวเต็มวัยและตัวหนอนร่วมกันทำลายข้าวเปลือกเมล็ดแตก หรือข้าวที่หลุดจากการทำลายของแมลงชนิดอื่น ตัวหนอนกินส่วนที่เป็นจุดงอก (germ) ของเมล็ด บางครั้งพบหนอนทำลายซากแมลงชนิดอื่น แต่ในข้าวสารสามารถกัดกินเมล็ดที่ดีหรือเมล็ดเต็มได้โดยไม่ต้องกะเทาะให้เมล็ดนั้นแตกโดยปกติพบมอดหนวดยาวทั่วไปบนพื้นของโรงสียุ่งฉางหรือในกระสอบข้าวเปลือก และมักพบเมื่อมีการทำลายของมอดข้าวเปลือกมาก

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีลักษณะเรียวยาว สีขาวโปร่งแสง บนพื้นผิวของเปลือกไข่มีลักษณะเรียบ โดยมีเศษแป้งและเศษของอาหารเกาะติดเคลือบอยู่บนเปลือกไข่ ระยะไข่ประมาณ 3-4 วัน

**หนอน** เมื่อฟักออกจากไข่มีขนาดลำตัวยาว สีขาวโปร่งแสง ส่วนปลายลำตัวมีหางคล้ายเขา เมื่อหนอนโตเต็มที่จะรวบรวมเศษเมล็ดพืชหรือเศษอาหารเข้าด้วยกันและเข้าดักแด้อยู่ภายในนั้น ระยะตัวหนอนประมาณ 22 วัน

**ดักแด้** เมื่อเริ่มเป็นดักแด้มีสีขาวและค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเข้มเมื่ออายุมากขึ้น

**ตัวเต็มวัย** ขนาดลำตัวเล็กมาก ประมาณ 1.6-2.5 มิลลิเมตร ลำตัวแบนริสีน้ำตาลแดง หัวและอกรวมกันยาวครึ่งหนึ่งของลำตัว หนวดเป็นแบบลูกปัด (moniliform) ยาวประมาณสองในสามของลำตัว ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ได้ประมาณ 200-300 ฟอง ที่อุณหภูมิ 37 °C ระยะตัวเต็มวัยประมาณ 6-12 เดือน ที่อุณหภูมิ 33 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 70% ระยะการเจริญเติบโตจากไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 23 วัน แมลงชนิดนี้ไม่สามารถอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำได้ โดยที่ความชื้นสัมพัทธ์ 50% มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงสูง มอดหนวดยาว *C. ferrugineus* มีการเจริญเติบโตดีที่สุด ที่อุณหภูมิ 33 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 80% โดยมีวงจรชีวิตประมาณ 27-30 วัน ส่วนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของ *C. pusillus* คือ อุณหภูมิ 30 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 90% (ภาพที่ 13)

**อุปนิสัย** ตัวเต็มวัยเป็นแมลงที่ว่องไวแต่จะไม่บิน

### การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

การแพร่กระจาย ประเทศแถบร้อน ประเทศสหรัฐอเมริกา และอินเดีย ฤดูกาลระบาด ตลอดทั้งปี

### พืชอาหาร

ข้าวเปลือกที่แตกหัก เมล็ดธัญพืช พืชที่ให้น้ำมัน เมล็ดโกโก้ และเมล็ดถั่วพุ่ม

### ศัตรูธรรมชาติ

แตนเบียน ได้แก่ *Theocolax elegans* (Westwood) และ *Cephalonomia waterstoni* Gahan

ตัวห้ำ ได้แก่ *Palorus shikhae* Sarup





1. ไข่

2. หนอน

3. ดักแด้

4. ตัวเต็มวัย

ภาพที่ 13 ระยะการเจริญเติบโตของมอดหนวดยาว *Cryptolestes pusillus* (Schönherr)

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์มอดหนวดยาว

**สูตรอาหาร** ข้าวโพดป่นหยาบ 70 กรัม + ข้าวโอ๊ต 30 กรัม + ยีสต์ ¼ ช้อนชา

#### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ปล่อยตัวเต็มวัยมอดหนวดยาว ที่เก็บตัวอย่างมาจากโรงสี หรือโรงเก็บ จำนวน 300 ตัว ลงในขวดที่มีอาหารผสมแล้ว จำนวน 200 กรัม ปิดด้วยกระดาษซับ หลังจากนั้น 10 วัน เอาตัวเต็มวัยออก ทิ้งไว้จนกระทั่งแมลงเจริญเป็นตัวเต็มวัย สำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการทดลอง

#### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

- ไข่** ปล่อยตัวเต็มวัยมอดหนวดยาวอายุ 2-3 สัปดาห์ จำนวน 300 ตัว ลงในขวดที่มีอาหารผสม จำนวน 200 กรัม ปิดด้วยกระดาษซับ หลังจากนั้น 3 วัน เอาตัวเต็มวัยออก ทำก่อนการทดลอง 4 วัน
- ระยะหนอน** ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 21 วัน
- ระยะดักแด้** ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะหนอน ทำก่อนการทดลอง 28 วัน
- ระยะตัวเต็มวัย** ปล่อยตัวเต็มวัยมอดหนวดยาวอายุ 1-2 สัปดาห์ จำนวน 100 ตัว ลงในขวดที่มีอาหารผสม 200 กรัม ทำก่อนการทดลอง 1 วัน

### 10. ฝีเสื้อข้าวเปลือก (Angoumois grain moth)

ชื่ออื่นๆ

Angoumois grain moth, Rice grain moth, Rice moth

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae)



### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เป็นแมลงศัตรูสำคัญที่สุดของข้าวเปลือก และเป็นแมลงที่ทำความเสียหายให้แก่ข้าวเปลือกในยุ้งฉาง นอกจากนี้ยังสามารถทำลายข้าวฟ่าง ข้าวโพด และธัญพืชอื่น ๆ ที่มีรอยแผล **ลักษณะการทำลาย** ตัวเต็มวัยเพศเมียบินไปวางไข่ที่เมล็ดข้าวเปลือกตั้งแต่ยังอยู่ในนาข้าว และขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนในยุ้งและโรงสี การทำลายเพิ่มสูงขึ้นเมื่อทำการเก็บเกี่ยวข้าวล่าช้ากว่าปกติ และเมื่อมีความชื้นในเมล็ดข้าวเปลือกสูงการทำลายของผีเสื้อข้าวเปลือกเพิ่มขึ้น แต่ถ้าความชื้นต่ำลงการทำลายจะลดลงมาก เฉพาะตัวหนอนเท่านั้นที่เข้าทำลาย โดยหลังจากฟักออกจากไข่จะเจาะเข้าสู่เมล็ดข้าวเปลือก กัดกินและเจริญเติบโตอยู่ภายในเมล็ดจนข้าวเปลือกเหลือแต่เปลือก

### รูปร่างลักษณะชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีสีขาว ลักษณะยาวรี ระยะไข่ประมาณ 4-6 วัน

**หนอน** มีลำตัวสีขาว ส่วนหัวมีขนาดเล็กสีเหลืองอมน้ำตาล ลอกคราบ 4-5 ครั้ง ที่อุณหภูมิ 30 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 80% ระยะหนอนประมาณ 19-26 วัน

**ดักแด้** เข้าดักแด้อยู่ภายในเมล็ด หนอนจะกัดเปลือกข้าวเป็นรูปร่างกลมจนเหลือแต่เยื่อบาง ๆ แล้วจึงเข้าดักแด้ ระยะดักแด้ประมาณ 5 วัน เมื่อเป็นตัวเต็มวัยเจาะผิวเมล็ดออกมาทำให้เมล็ดเป็นรู

**ตัวเต็มวัย** มีขนาดเล็กสีน้ำตาลอ่อน ขนาดลำตัวยาว 5-7 มิลลิเมตร เมื่อกางปีกออกยาวประมาณ 10-16 มิลลิเมตร ปีกหลังมีสีออกเทา ตามปีกมีขนยาว ๆ เป็นแผง ซึ่งมีความยาวมากกว่าความกว้างของปีก ปลายปีกโค้งแหลมยื่นออกไป ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เป็นกลุ่มหรือเดี่ยวครั้งละประมาณ 20 ฟอง บนเมล็ดข้าวเปลือกโดยทั่วไปเพศเมียวางไข่ได้มากถึง 200 ฟอง ระยะตัวเต็มวัยประมาณ 5-10 วัน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต คือ อุณหภูมิ 25 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 70% วงจรชีวิตจากระยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยประมาณ 25-29 วัน (ภาพที่ 14)

**อุปนิสัย** ตัวหนอนเจาะเข้าไปทำลายและเจริญเติบโตภายในเมล็ดข้าวเปลือกเพียงเมล็ดเดียว สำหรับตัวเต็มวัยเพศเมียเมื่อวางไข่แล้วมีการปล่อยสารเหนียวให้ไข่ยึดติดกัน และยึดติดกับวัสดุที่วางไข่ ถ้าหากเข้าไปในยุ้งเก็บข้าวเปลือก จะเห็นตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวเปลือกบินหรือเกาะอยู่บนกองข้าว เนื่องจากชอบทำลายเฉพาะส่วนบนของกองข้าว

### การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

**การแพร่กระจาย** ทั่วโลก สำหรับในประเทศไทยพบในยุ้งข้าวเปลือกและโรงสี **ฤดูกาลระบาด** ตลอดปี

### พืชอาหาร

ข้าวเปลือกข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี และเมล็ดธัญพืชชนิดอื่น

### ศัตรูธรรมชาติ

แตนเบียน ได้แก่ *Xylocoris flavipes* (Reuter), *Bracon hebetor* Say, *Proconura minusa* Narendran, *Anisopteromalus calandreae* (Howard) และ *Trichogramma* spp.



.....แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่องานวิจัย



ตัวทำ ได้แก่ *Anomalochrysa maclachlani* Blackburn และ *Dibrachys carus* (Walker)



1. ไข่

2. หนอน

3. ดักแด้

4. ตัวเต็มวัย

ภาพที่ 14 ระยะเวลาเจริญเติบโตของผีเสื้อข้าวเปลือก *Sitotroga cerealella* (Olivier)

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์ผีเสื้อข้าวเปลือก

สูตรอาหาร ข้าวกล้อง หรือ ข้าวเปลือก

#### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ปล่อยตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวเปลือก ที่เก็บตัวอย่างมาจากโรงสี หรือโรงเก็บ จำนวน 100 ตัว ในขวดที่บรรจุ ข้าวกล้อง หรือ ข้าวเปลือก 200 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับ ที่ไว้จนกระทั่งแมลงเจริญเป็นตัวเต็มวัยสำหรับการทดลอง

#### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

- ไข่** ปล่อยตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวเปลือก อายุ 1-3 วัน จำนวน 100 ตัว ลงในขวดที่มีข้าวกล้อง จำนวน 200 กรัม (ในการเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลองจะใช้ข้าวกล้อง) ปิดด้วยกระดาษซับ หลังจากนั้น 3 วัน เอาตัวเต็มวัยออก ทำก่อนการทดลอง 4 วัน
- หนอน** ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 14 วัน
- ดักแด้** ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 21 วัน
- ตัวเต็มวัย** ปล่อยตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวเปลือก อายุ 1-3 วัน จำนวน 100 ตัว ลงในขวดที่มีข้าวกล้อง จำนวน 200 กรัม ทำก่อนการทดลอง 1 วัน



## 11. ฝีเสื้อข้าวสาร (Rice moth)

ชื่ออื่นๆ	Rice meal moth
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Corcyra cephalonica</i> Stainton (Lepidoptera: Gelleriidae)

### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวสาร โดยเฉพาะข้าวที่เก็บไว้เป็นเวลานาน ทำให้ข้าวสารมีลักษณะเป็นก้อน ไม่น่าดูและเสื่อมคุณภาพ จนบางครั้งไม่สามารถนำไปบริโภคได้ ซึ่งเกิดจากตัวหนอนของฝีเสื้อข้าวสารไปชักใยอยู่ระหว่างเมล็ดข้าว ทำให้ข้าวสารติดกันเป็นก้อน **ลักษณะการทำลาย** ตัวหนอนอาศัยและเล็มข้าวสารอยู่ในไอนั้น พร้อมทั้งขับถ่ายของเสียออกมาเป็นเม็ดเล็กๆ กระจายอยู่เต็มกองข้าว นอกจากนี้สามารถทำลายธัญพืชอื่นๆ เช่นผลไม้แห้ง เครื่องเทศ ถั่วบางชนิด และช็อคโกแลตได้อีกด้วย

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีสีขาว ลักษณะเป็นรูปไข่ ระยะไข่ประมาณ 4-5 วัน

**หนอน** มีสีขาว ส่วนหัวของหนอนมีสีน้ำตาลเข้ม หนอนมักสร้างใยปกคลุมตัวเองไว้เพื่อป้องกันตัว ระยะหนอนประมาณ 28-41 วัน

**ดักแด้** เข้าดักแด้ในปลอกที่สร้างขึ้น ระยะดักแด้ประมาณ 6-13 วัน

**ตัวเต็มวัย** เป็นฝีเสื้อที่มีขนาดใหญ่กว่าฝีเสื้อที่พบในโรงเก็บทั้งหมด ตัวเต็มวัยเมื่อกางปีกมีขนาด 15.0-25.0 มิลลิเมตร มีสีน้ำตาลปนเทา ลำตัวยาว 12.0-15.0 มิลลิเมตร ปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาลอมเทาและมีลายเส้นสีน้ำตาลเข้มพาดบนปีก ปีกคู่หลังมีสีครีม เวลาเกาะอยู่ปีกหุบขนานกับลำตัว ในตัวเมีย labial pulp จะตรงไปข้างหน้า ในตัวผู้ labial pulp จะงูและสั้นมองไม่ชัดเจน เพศเมียสามารถผลิตสารเหนียวเพื่อให้ไข่ติดแน่นกับอาหาร วางไข่ประมาณ 44-370 ฟอง มักวางไข่เดี่ยวๆ เมื่อตัวเต็มวัยเพศเมียผสมพันธุ์และวางไข่แล้วจะตายทันที ฝีเสื้อข้าวสารไม่ชอบความชื้น โดยอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต คืออุณหภูมิ 30-32.5 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 70% วงจรชีวิตจากรยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยประมาณ 30-40 วัน (ภาพที่ 15)

### การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

**การแพร่กระจาย** พบแพร่ระบาดทั่วโลกโดยเฉพาะในเขตร้อน ประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทวีปแอฟริกา ในประเทศไทยพบทั่วไปตามโรงสีและโรงอาหารสัตว์ **ฤดูกาลระบาด** พบระบาดตลอดปี

### พืชอาหาร

ข้าวสาร ผลิตภัณฑ์จากข้าว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ข้าวโพด ข้าวฟ่าง โกโก้ ผลไม้แห้ง ขนมปัง แป้ง เครื่องเทศ และเนื้อมะพร้าวแห้ง

### ศัตรูธรรมชาติ

แตนเบียน ได้แก่ *Telenomus remus*, *Trichogramma* sp., *Bracon hebetor* Say, *Proconura caryobori* (Hanna) และ *Antrocephalus mitys* (Walker)



ตัวห้ำ ได้แก่ *Amphibolus venator* (Klug), *Blattisocius keegani* Fox, *B. Tarsalis* (Berlese), แมลงข้างปีกใส *Chrysoperla carnea* (Stephens), แมลงข้างปีกใส *Mallada basalis* (Walker) และ *Xylocoris flavipes* (Reuter)



1. ระยะไข่

2. ระยะหนอน

3. ระยะดักแด้

4. ระยะตัวเต็มวัย

ภาพที่ 15 ระยะการเจริญเติบโตของผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* Stainton

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์ผีเสื้อข้าวสาร

สูตรอาหาร รำข้าว หรือ ข้าวสาร

การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ปล่อยตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร ที่เก็บตัวอย่างมาจากโรงสี หรือโรงเก็บ จำนวน 100 ตัว ในขวดที่บรรจุ รำข้าว 200 กรัม ปิดฝาขวดด้วยกระดาษซับ ทั้งไว้จนกระทั่งแมลงเจริญเป็นตัวเต็มวัยสำหรับการทดลอง

การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

ระยะไข่

ปล่อยตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร อายุ 1-3 วัน จำนวน 100 ตัว ลงในขวดที่มีรำข้าว จำนวน 200 กรัม (ในการเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลองจะใช้รำข้าว) ปิดด้วยกระดาษซับ หลังจากนั้น 3 วัน เอาตัวเต็มวัยออก ทำก่อนการทดลอง 4 วัน

ระยะหนอน

ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 14 วัน

ระยะดักแด้

ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 21 วัน

ระยะตัวเต็มวัย

ปล่อยตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร อายุ 1-3 วัน จำนวน 100 ตัว ลงในขวดที่มีรำข้าว จำนวน 200 กรัม ทำก่อนการทดลอง 1 วัน



## 12. เหาหนังสือ (Psocids)

ชื่ออื่นๆ	Book lice, Dust louse
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Liposcelis</i> spp. (Psocoptera: Liposcelidae)

### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เป็นแมลงศัตรูของเมล็ดพืชและผลิตภัณฑ์จากพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูง ฝุ่นที่ติดที่เมล็ด กาวที่ใช้ติดหนังสือ ซึ่งเป็นที่มาของชื่อ เหาหนังสือ **ลักษณะการทำลาย** กัดกินตรงด้านข้างของเมล็ดใกล้จุดงอก รวมทั้งชอบกินแป้งและเศษอาหารที่เกิดจากการทำลายของแมลงชนิดอื่น ๆ

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

เหาหนังสือมีการเจริญเติบโตแบบไม่สมบูรณ์ (incomplete metamorphosis)

**ไข่** มีลักษณะกลมรี มีผิวเรียบ ระยะเวลา 7 วัน

**ตัวอ่อน** มีลักษณะเหมือนตัวเต็มวัยทุกประการแต่ตัวเล็กกว่า ลำตัวใส สีเหลืองอ่อนหรือสีขาว ตัวอ่อนลอกคราบ 3-4 ครั้ง จึงเป็นตัวเต็มวัย

**ตัวเต็มวัย** ขนาดเล็กมากประมาณ 1.0-2.0 มิลลิเมตร ลำตัวไม่มีสีเทาอ่อนหรือเหลืองอ่อนปนน้ำตาล และลำตัวมักแบ่งเป็นปล้องให้เห็นโดยชัดเจน เหาหนังสืออาจมีปีกหรือไม่มีปีก มีหัวขนาดใหญ่และมีตาที่ยังไม่ค่อยสมบูรณ์ ลำตัวเรียวยาว หนวดมีลักษณะคล้ายเส้นด้าย (filiform) การขยายพันธุ์เป็นแบบ parthenogenesis คือตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถวางไข่ได้โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ ตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว วางไข่ได้เฉลี่ย ประมาณ 100 ฟอง แต่ที่อุณหภูมิ 15-32 °C วางไข่ได้เฉลี่ย 57 ฟอง วงจรชีวิตของแมลงและจำนวนไข่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเป็นสำคัญ ในเดือนที่มีอากาศค่อนข้างเย็นวงจรชีวิตยาวกว่าในเดือนที่มีอากาศอบอุ่น แต่ไม่สามารถมีชีวิตได้ที่มีความชื้นต่ำกว่า 50% วงจรชีวิตจากระยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยประมาณ 24 วัน (ภาพที่ 16)

**อุปนิสัย** เป็นแมลงที่เคลื่อนไหวรวดเร็ว นอกจากนี้พบว่าเป็นตัวห้ำกินไข่ผีเสื้อข้าวเปลือก

### การแพร่กระจายและฤดูการระบาด

การแพร่กระจาย ในเขตร้อน และเขตอบอุ่น

### พืชอาหาร

เมล็ดพืชที่แตกหัก เช่น ข้าวสาร ข้าวเปลือกข้าวโพด ข้าวฟ่าง แป้ง มันสำปะหลัง รำข้าว เชื้อรา เห็ดหลินจือแห้ง ไข่ผีเสื้ออินเดีย (*Plodia interpunctella*) ไข่ผีเสื้อข้าวเปลือก ซากแมลง เศษข้าว และเศษเมล็ดพืช

### ศัตรูธรรมชาติ

แตนเบียน ได้แก่ *Alaptus globosicornis* Girault

ตัวห้ำ ได้แก่ *Blattisocius keegani* Fox, *Cheyletus malaccensis* (Oudemans) และแมงป่องเทียม (Pseudoscorpion)





1. ไข่



2. ตัวอ่อน



3. ตัวเต็มวัย

ภาพที่ 16 ระยะเวลาเจริญเติบโตของเหาหนังสือ *Liposcelis* spp.

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เหาหนังสือ (Psocids)

**สูตรอาหาร** ข้าวสาลีป่นหยาบ 60 กรัม + แป้งข้าวสาลี 30 กรัม + ข้าวโอ๊ต 10 กรัม + ยีสต์ ¼ ช้อนชา

#### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับการทดลอง

คัดเลือกเหาหนังสือที่เก็บมาจากโรงสี โดยใช้ตะแกรงร่อน ขนาดเล็กกว่า 1 มิลลิเมตร และใช้ฟูกันเบอร์ 0-1 เชี่ยวตัวเต็มวัยลงในขวดแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.8 สูง 15 เซนติเมตร บรรจุด้วยอาหาร จำนวน 5-10 กรัม และปิดด้วยกระดาษซับ ปล่อยให้วางจนกระทั่งแมลงเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย

#### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับการทดลอง

**ไข่** ปล่อยให้ตัวเต็มวัยเหาหนังสือ อายุ 1 สัปดาห์ จำนวน 50 ตัว ลงในกล่องพลาสติกขนาดเล็ก ที่มีอาหารผสมของเหาหนังสือ จำนวน 1 ช้อนชา ปิดด้วยฟาก่องที่มีรูขนาดเล็ก 3-4 รู หลังจากนั้น 5 วัน จึงเอาตัวเต็มวัยออก จะได้ไข่สำหรับการทดลอง ทำก่อนการทดลอง 6 วัน

**ระยะตัวอ่อน** ทำเช่นเดียวกับระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 14 วัน

**ระยะตัวเต็มวัย** ปล่อยให้ตัวเต็มวัย อายุ 1 สัปดาห์ จำนวน 50 ตัว ลงในกล่องพลาสติกที่มีอาหารผสมแล้ว จำนวน 1 ช้อนชา ทำก่อนการทดลอง 1 วัน





โดยทั่วไปแล้วแมลงศัตรูพืชที่ติดมากับผักและผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว จะเป็นแมลงศัตรูพืชที่พบได้ในแปลงปลูกพืช โดยการปนเปื้อนแมลงศัตรูหลายชนิดในผัก และผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว เกิดจากการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ไม่มีประสิทธิภาพ และการจัดการในการคัดบรรจุก่อนการส่งออก ส่งผลให้สามารถพบแมลงศัตรูพืชหลายชนิด ติดไปกับผักและผลไม้ ซึ่งแมลงบางชนิดเป็นแมลงศัตรูพืชกักกันและเกิดปัญหาในการส่งออก ทำให้กรมวิชาการเกษตรได้รับแจ้งจากสำนักงานที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศประจำสหภาพยุโรป (อียู) เรื่องปัญหาการตรวจพบศัตรูพืชในพืช 5 กลุ่ม 16 ชนิดของไทย โดยอียูตรวจพบแมลงศัตรูพืชกักกันในพืชผักและผลไม้ที่นำเข้าจากประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ หนอนซอนใบ แมลงหรีวขาว เพลี้ยไฟ และแมลงวันทองพริก ซึ่งกลุ่มพืชผักที่ตรวจพบแมลงศัตรูพืชกักกันและถูกแจ้งเตือนมากที่สุดถึง 70% ในจำนวนพืชผัก 5 กลุ่ม 16 ชนิด ซึ่งจัดเป็นพืชควบคุม (regulated plants) ของอียู ได้แก่ พืชสกุล *Ocimum* spp. ประกอบด้วย กะเพรา โหระพา แมงลัก ยี่หระ พืชสกุล *Capsicum* spp. ประกอบด้วย พริกหยวก พริกชี้ฟ้า พืชสกุล *Momordica charantia* spp. ประกอบด้วย มะระจีน มะระขี้นก พืชสกุล *Solanum melongena* ประกอบด้วย มะเขือเปราะ มะเขือยาว มะเขือม่วง มะเขือเหลือง มะเขือขาว มะเขือขื่น และพืชสกุล *Eryngium foetidum* ประกอบด้วย ผักชีฝรั่ง โดยตรวจพบเพลี้ยไฟ (*Thrips* spp.) ในมะเขือเปราะ และมะระ แมลงหรีวขาว (*Bemisia* spp.) พบในผักชีฝรั่งและแมลงวันทองพริก (Tephritidae) พบในพริกหวาน เป็นต้น

เนื่องจากการส่งออกผักสดไปยังสหภาพยุโรปนั้นจะต้องปลอดจากแมลงศัตรูพืชกักกันแต่วิธีที่ผู้ประกอบการดำเนินการนั้นไม่สามารถกำจัดแมลงศัตรูพืชกักกันได้ทั้งหมด จึงจำเป็นต้องหาวิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างเร่งด่วน ไม่เช่นนั้นอียูอาจดำเนินการขึ้นเด็ดขาดและรุนแรงกับสินค้าพืชผักและผลไม้ของไทย โดยอาจห้ามนำเข้าสินค้าที่ตรวจพบปัญหาแมลงศัตรูพืชกักกันซึ่งจะส่งผลกระทบต่อ การส่งออกสินค้าพืชผักจากไทยในระยะยาว ซึ่งวิธีการจัดการผักสดให้ปลอดการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชกักกันนั้นต้องไม่ทำลายคุณภาพผักสดและไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้าง แม้วานักวิจัยของกรมวิชาการเกษตรพยายามหาวิธีการต่างๆ เพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืชกักกัน แต่ขณะนี้ยังไม่มีวิธีการใดที่สามารถกำจัดแมลงศัตรูพืชกักกันได้ทั้งหมด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาวิธีการกำจัดแมลงศัตรูผักและผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว และต้องเพาะเลียงขยายพันธุ์แมลงศัตรูผักผลไม้เหล่านั้นมาทดสอบกับวิธีการต่างๆ เช่น ทดสอบกับสารรม โดยต้องนำแมลงที่ได้จากการเพาะเลียงมาศึกษาประสิทธิภาพของสารรมว่าสามารถกำจัดแมลงศัตรูผักและผลไม้ได้หรือไม่ โดยแมลงศัตรูผักและผลไม้ที่ทำการเพาะเลียงขยายพันธุ์เพื่อศึกษา ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi*) เพลี้ยแป้งมังคุด (*Pseudococcus*



*cryptus*) เพลี้ยแป้งลาย (*Ferrisia virgata*) เพลี้ยแป้งล่องกอง (*Exallomochus hispidus*) แมลงวันทองพริก (*Bactrocera latifrons*) เป็นต้น



### 13. เพลี้ยไฟฝ้าย (Melon thrips)

ชื่ออื่นๆ	Oriental thrips, Southern yellow thrips
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Thrips palmi</i> Karny (Thysanoptera: Thripidae)

#### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เพลี้ยไฟฝ้ายเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดชนิดหนึ่ง เนื่องจากทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยสามารถเข้าทำลายดอก ก้านใบและพืชผักหลายชนิด โดยจะเข้าทำลายส่วนต่างๆของพืชโดยใช้กรามด้านซ้ายที่พัฒนามาเป็นแท่งแข็งที่เรียกว่า stylet ไว้เขี่ยเนื้อเยื่อพืชให้ช้ำแล้วจึงดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช นอกจากนี้เพลี้ยไฟชนิดนี้สามารถเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสสมากู่พืชโดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชตระกูลแตง ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายมีรอยแผลสีน้ำตาล ใบแห้งและการติดไปของเพลี้ยไฟไม่ว่าจะเป็นระยะไข่ ระยะตัวอ่อน หรือระยะตัวเต็มวัยก็ตามจะมีผลกระทบต่อการส่งออกทันที เนื่องจากเพลี้ยไฟชนิดนี้เป็นแมลงศัตรูพืชกักกัน

#### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** เพลี้ยไฟจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆในเนื้อเยื่อพืช มีสีขาวใสรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว มีขนาดเล็กมากประมาณ 0.1 - 0.2 มิลลิเมตร อายุไข่ประมาณ 4.8 - 8.4 วัน

**ตัวอ่อน** มี 3 ระยะ คือ ระยะแรกมีลักษณะขาวใส ผอมเรียวยาวเล็กขนาดลำตัวยาว 0.2 - 0.3 มิลลิเมตร และเริ่มทำลายพืชทันทีโดยดูดกินน้ำเลี้ยง เมื่อเข้าสู่ตัวอ่อนระยะที่สองมีขนาดลำตัวยาว 0.3 - 0.4 มิลลิเมตร ในระยะนี้ การเคลื่อนไหวรวดเร็วและว่องไวมากส่วนตัวอ่อนระยะที่สามเป็นระยะก่อนเข้าดักแด้มีสีเหลืองเข้ม ลำตัวขนาด 0.5 - 0.7 มิลลิเมตร ระยะนี้เคลื่อนไหวช้าลง แต่ยังคงทำลายพืชโดยดูดกินน้ำเลี้ยง ระยะตัวอ่อนประมาณ 6.2 - 10.6 วัน

**ดักแด้** มีสีเหลืองเข้ม ขนาดลำตัวยาว 0.7-0.8 มิลลิเมตร ในระยะนี้หนวดจะวกกลับไปทางด้านหลัง แผ่นปีกทั้งสองเจริญมากขึ้นและมีขนาดเกือบเท่าปลายส่วนท้องเพลี้ยไฟ ระยะนี้ไม่เคลื่อนไหวไม่กินอาหาร และเข้าดักแด้ในดิน ดักแด้มีอายุ 2.7 - 3.9 วัน

**ตัวเต็มวัย** มีสีเหลืองเข้ม ขนาดลำตัวยาว 0.8 - 1.0 มิลลิเมตร เคลื่อนไหวได้รวดเร็วและว่องไว อายุตัวเต็มวัยประมาณ 16-24 วัน วงจรชีวิตของเพลี้ยไฟจากไข่ถึงตัวเต็มวัยมีอายุระหว่าง 14 - 23 วัน (ภาพที่ 17)

#### การแพร่กระจายและฤดูระบาด

**การแพร่กระจาย** สามารถพบการแพร่กระจายในเอเชีย แอฟริกา อเมริกา ยุโรปและโอเชียเนีย (Oceania)  
**ฤดูการระบาด** เพลี้ยไฟสามารถเข้าทำลายพืชได้ตลอดทั้งปี และพบน้อยในช่วงฤดูฝน มักพบในช่วงฤดูร้อนหรือช่วงที่มีอากาศแห้งแล้งฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน

#### พืชอาหาร

พืชอาหารหลากหลาย เช่น ก้านใบ มะเขือเปราะ มะเขือม่วง มะเขือเทศ มะระ มะละกอ มะขามเทศ มะม่วง แตงกวา แตงโม ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ถั่วพิกยาว มันฝรั่ง ข้าวโพด งาม ฝ้าย ตำลึง บวบ พริก กระเพรา กวางตุ้ง ฟักทอง ฟัก มะม่วง ทูเรียน องุ่น ลิ้นจี่ กัญชง ส้มโอ ส้มเขียวหวาน ยาสูบ หม่อน เบญจมาศ และดาวเรือง





### ศัตรูธรรมชาติ

ตัวห้ำ ได้แก่ ไร *Amblyseius barkeri*, ไร *Amblyseius okinawanus*, มวน *Orius insidiosus*, มวน *Orius maxidentex*, มวน *Wollastoniella parvicuneis* และ ตัวง *Propylea japonica*

แตนเบียน ได้แก่ แตนเบียน *Ceranisus menes*



1. ไข่



2. ระยะหนอน



3. ระยะดักแด้



4. ระยะตัวเต็มวัย

ภาพที่ 17 ระยะเวลาเจริญเติบโตเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพลี้ยไฟฝ้าย

พืชอาหาร ดอกกล้วยไม้สกุลหวาย

การเลี้ยงขยายพันธุ์เพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny)

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟในแปลงกล้วยไม้ หรือแปลงมะเขือยาว (ภาพที่ 18) โดยนำตัวอย่างบางส่วนส่งไปจำแนกชนิดที่กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เมื่อทราบเป็นที่แน่ชัดแล้วว่าตัวอย่างที่ทำการเก็บมาเป็นเพลี้ยไฟฝ้าย จึงทำการเพาะเลี้ยงเพลี้ยไฟฝ้ายจากแหล่งดังกล่าว พร้อมทั้งปลูกกล้วยไม้ในสกุลหวาย *Dendrobium* เพื่อเป็นแหล่งอาหารให้กับเพลี้ยไฟฝ้าย โดยนำดอกกล้วยไม้มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า และซับน้ำให้แห้งโดยใช้กระดาษทิชชูแล้วนำส่วนของกลีบดอก (petal) ของกล้วยไม้มาใช้เพื่อเป็นแหล่งอาหารของเพลี้ยไฟฝ้าย (ภาพที่ 19)





ภาพที่ 18 การสำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟจากแปลงกล้วยไม้และแปลงมะเขือยาว



ภาพที่ 19 ส่วนของกลีบดอกกล้วยไม้ที่ใช้เลี้ยงเพลี้ยไฟอายุระยะตัวอ่อนและระยะตัวเต็มวัย

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

#### ระยะไข่ (อายุ 0-2 วัน)

นำดอกกล้วยไม้จำนวน 1 ดอกใส่ลงในกล่องพลาสติก (ภาพที่ 20) และดูดเพลี้ยไฟฝ้ายโดยใช้เครื่องดูดแอสพิเรเตอร์ จำนวน 30 ตัวต่อกล้วยไม้ 1 ดอกต่อ 1 ชั่วโมง ปล่อยให้ตัวเต็มวัยวางไข่เป็นเวลา 2 วัน และนำไปเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 25 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 75% หลังจากนั้นนำตัวเต็มวัยออกให้หมดและนำดอกกล้วยไม้ที่มีไข่ของเพลี้ยไฟฝ้ายเหล่านั้นมาทดลอง





ล้างดอกกล้วยไม้



ซับน้ำด้วยกระดาษทิชชูให้แห้ง



ดูดเพลี้ยไฟ จำนวน 30 ตัวใส่ลงในกล่อง



ปิดฝากล่องและพันด้วยพลาฟิล์ม

### ภาพที่ 20 การเตรียมเพลี้ยไฟฝ่ายระยะไข่

#### ระยะตัวอ่อน

ดูดตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟฝ่าย จำนวน 20 ตัวใส่ในหลอดแก้วที่มีกล้วยไม้จำนวน 1 กลีบโดยใช้เครื่องดูด แอซพิเรเตอร์ โดยปล่อยให้ตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟฝ่ายทำการวางไข่เป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นนำเอาเพลี้ยไฟฝ่ายระยะ ตัวเต็มวัยออก และนำกล้วยไม้เหล่านั้น จำนวน 5 กลีบ มาใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 3.5\*2.5 นิ้ว และ นำไปเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 25 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 75% เป็นเวลา 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ใส่ตัวเต็มวัย ระยะตัวเต็มวัย

ทำวิธีเดียวกันกับการเตรียมระยะตัวอ่อน โดยเก็บเพลี้ยไฟฝ่ายในตู้ควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 17-21 วัน จึงนำเพลี้ยไฟฝ่ายระยะตัวเต็มวัยมาทดสอบ (ภาพที่ 21)





1. ตัดกลีบดอกกล้วยไม้ (petal)



2. ชับน้ำออกจากดอกกล้วยไม้ให้แห้ง



3. นำกลีบดอกกล้วยไม้ใส่ในหลอดแก้ว



4. ดูดตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟโดยใช้เครื่องดูดแอสพิเรเตอร์



5. ปิดด้วยพาราฟิล์ม



6. เจาะรูด้วยเข็มขนาดเล็ก

ภาพที่ 21 ขั้นตอนการเตรียมเพลี้ยไฟฝ่ายระยะตัวอ่อนและระยะตัวเต็มวัย



## 14. เพลี้ยแป้งมั่งคุด (Cryptic mealybug)

ชื่ออื่นๆ Citriculus mealybug, Ground orchid mealybug, Kimhit havuya

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pseudococcus cryptus* Hempel (Hemiptera: Pseudococcidae)

### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เพลี้ยแป้งชนิดนี้ระบาดตั้งแต่ก่อนการเก็บเกี่ยว ส่งผลให้เพลี้ยแป้งติดมากับมั่งคุดหลังการเก็บเกี่ยวโดยเพลี้ยแป้งมั่งคุดจะอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณกลีบเลี้ยงของมั่งคุด ทำให้มีการปนเปื้อนและก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการส่งออกตามมา

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีลักษณะสีเหลืองอ่อน อยู่ถุงไข่ที่มีเยื่อปกคลุม และมีจำนวนไข่ตั้งแต่ 300-600 ฟอง ระยะไข่ประมาณ 3-6 วัน

**ตัวอ่อน** เพลี้ยแป้งมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างทีละน้อย (Gradual metamorphosis) ประกอบด้วย ระยะไข่ โดยมีตัวอ่อน 3 ระยะ ตัวอ่อนระยะที่ 1 เรียกว่า crawler และระยะตัวเต็มวัย โดยลักษณะของตัวอ่อน

**ตัวเต็มวัย** เพศเมียจะมีลักษณะคล้ายกันต่างกันที่ขนาดลำตัว และอวัยวะสืบพันธุ์เจริญไม่เต็มที่ สำหรับตัวเต็มวัยเพศผู้จะมีปีก 1 คู่ ไม่กินอาหาร โดยเพศเมียจะมีการลอกคราบ 3 ครั้ง เพศผู้ลอกคราบ 4 ครั้ง โดยที่อุณหภูมิ 28 และ 32 °C ตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถวางไข่ได้ประมาณ 111 และ 102.7 ฟอง ตามลำดับ ช่วงอายุการเจริญเติบโตขึ้นกับอุณหภูมิ โดยเมื่ออุณหภูมิต่ำ ช่วงอายุการเจริญเติบโตจะนานขึ้น เช่น ที่อุณหภูมิ 16 °C เพลี้ยแป้งชนิดนี้มีวงจรชีวิต 54.9 วัน ที่อุณหภูมิ 28 °C นี้มีวงจรชีวิต 19.3 วัน และที่ อุณหภูมิ 32 °C นี้ มีวงจรชีวิต 17.4 วัน ตามลำดับ (ภาพที่ 22)

### การแพร่กระจายและฤดูระบาด

สามารถพบการแพร่กระจายในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แอฟริกา อเมริกาใต้

### พืชอาหาร

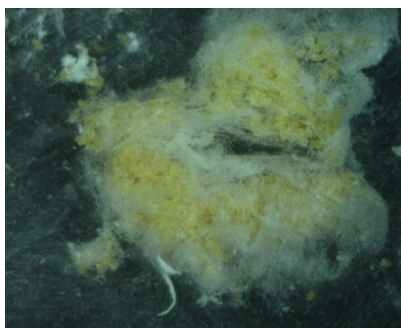
กาแฟ ส้มมะม่วง มะพร้าว และมะขาม

### ศัตรูธรรมชาติ

ตัวห้ำ ได้แก่ ไร *Amblyseius swirskii*, ตัวง *Brumoides suturalis*, ตัวง *Chilocorus nigrita* และตัวง *Pseudoscymnus dwipakalpa*

แตนเบียน ได้แก่ *Anagyrus pseudococci*, *Clausenia purpurea*, *Cryptanusia luzonica*, และ *Paraplatycerus citriculus*





1. กลุ่มไข่



2. ระยะไข่



3. ระยะตัวอ่อนวัย 1 (crawler)



4. ระยะตัวอ่อนวัย 3



5. ระยะตัวเต็มวัย (เพศเมีย)



6. ระยะตัวเต็มวัย (เพศผู้)

ภาพที่ 22 ระยะการเจริญเติบโตเพศผู้แมลงศัตรูพืช *Pseudococcus cryptus* Hempel



## เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพลี้ยแป้งมั่งคุด

### พืชอาหาร พักทองพันธุ์ศรีเมือง

#### การเลี้ยงขยายพันธุ์เพลี้ยแป้ง

สำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งมั่งคุดจากผลมั่งคุดและนำตัวอย่างบางส่วนส่งไปจำแนกชนิดที่กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เมื่อทราบเป็นที่แน่ชัดแล้วว่าตัวอย่างที่เก็บมาเป็นเพลี้ยแป้งมั่งคุด (*P. cryptus*) จึงทำการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งมั่งคุดจากแหล่งดังกล่าวโดยใช้พักทองพันธุ์ศรีเมือง

#### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับการทดลอง

1. พักทอง: เลือกผลพักทองพันธุ์ศรีเมืองที่มีผิวขรุขระ ผลสีเขียว ไม่อ่อนเกินไป ทำความสะอาดขัดด้วยแปรงสีฟันและน้ำยาล้างจาน แช่ด้วยน้ำยาล้างผักผลไม้เพื่อกำจัดพวกไข่เพลี้ยแป้ง และแมลงชนิดอื่นๆที่อาจติดมากับผลพักทอง และล้างออกด้วยน้ำเปล่า และนำมาผึ่งลมให้แห้ง
2. อุปกรณ์ในการเลี้ยง ได้แก่ พู่กัน เข็มเขี่ย และแว่นขยาย
3. นำพู่กันเขี่ยเพลี้ยแป้งจากพักทองลูกเก่า ลงพักทองลูกใหม่ โดยเขี่ยเพลี้ยแป้งตัวเต็มวัยเพศเมีย 15-20 ตัวจากผลพักทองที่มีเพลี้ยแป้ง หลังจากนั้น 7 วัน เอาตัวออก และนำผลพักทอง มาใส่ในกรงเลี้ยงแมลง นำผ้าสีดามาคลุมกรงไว้ ทิ้งไว้จนกระทั่งเพลี้ยแป้งมั่งคุดกลายเป็นตัวเต็มวัย สำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการทดลอง
4. กำหนดเปลี่ยนพักทองใหม่ในทุก 1 เดือน หรือเมื่อเริ่มมีประชากรหนาแน่นเต็มผลพักทอง

#### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

ระยะไข่	ปล่อยตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งเพศเมีย จำนวน 30-40 ตัว ก่อนทำการทดลอง 2 วัน และนำไข่มาทดลอง
ระยะตัวอ่อนวัยที่ 3	ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 21 วัน (ขนาดลำตัวประมาณ 3 มิลลิเมตร)
ระยะตัวเต็มวัยเพศเมีย	ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 28 วัน (ขนาดลำตัวประมาณ 4-5 มิลลิเมตร)

## 15. เพลี้ยแป้งลาย (Striped mealybug)

ชื่ออื่นๆ	guava mealybug, spotted mealybug, tailed coffee mealybug, white-tailed mealybug
-----------	--



.....แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่องานวิจัย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ferrisia virgata* (Cockerell) (Hemiptera: Pseudococcidae)

### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เพลี้ยแป้งกลายเป็นแมลงศัตรูเงาะ ทำลายพืชโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆของพืช เช่น ผล ช่อดอก และกิ่งอ่อน ส่วนที่ถูกทำลายจะมีลักษณะแคะแกระ็น และชะงักการเจริญเติบโต ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งจะใช้ส่วนปาก (stylet) ทำลายผลและดูดกินน้ำเลี้ยงจากผลเงาะบริเวณขั้วผลและโคนขนของผลเงาะ ถ้าเข้าทำลายรุนแรงในระยะผลอ่อนจะทำให้ผลร่วง นอกจากนี้เพลี้ยแป้งบางชนิดยังสามารถขับถ่ายสารเหลวที่มีลักษณะเป็นน้ำเหนียวๆ เรียกว่า มูลหวาน (honeydew) ออกมาเนื่องจากสิ่งขับถ่ายของเพลี้ยแป้งเหล่านี้จะเป็นที่อยู่อาศัยและอาหารของราดำ ทำให้ราดำ เจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วปกคลุมใบและผล ใบจึงไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้อย่างเต็มที่การเจริญเติบโตลดลง ถ้าเกิดขึ้นที่ผลจะทำให้ผลเงาะเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่และทำให้ผลเงาะสกปรกซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีขนาดกว้าง 0.20 มิลลิเมตร ยาว 0.40 มิลลิเมตร ไข่ไม่มีจำนวนไข่ตั้งแต่ 50-600 ฟอง ระยะไข่ประมาณ 6-7 วัน

**ตัวอ่อน** เพศเมีย ตัวอ่อนลอกคราบ 3-4 ครั้ง ระยะตัวอ่อน 18-59 วัน เพศผู้ ตัวอ่อนลอกคราบ 2 ครั้ง ระยะตัวอ่อนเพศผู้ 14-15 วัน และจะสร้างใยหุ้มตัว 2-3 วัน ก่อนเป็นตัวเต็มวัย

**ตัวเต็มวัย** เพศเมียรูปร่างค่อนข้างยาว ลำตัวยาว 4.2-5.0 มิลลิเมตร ปลายส่วนท้องแคบกว่าส่วนหัว ผนังลำตัวสีเทาเข้มปกคลุมด้วยไขบางๆสีขาว และมีแถบสีดำ 1 คู่ พาดตามยาวกึ่งลำตัว ด้านท้ายของลำตัวมีเส้นแบ่งสีขาวยาวครึ่งหนึ่งของลำตัว 1 คู่ เพลี้ยแป้งตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถขยายพันธุ์ได้ โดยไม่ต้องผสมพันธุ์จากเพศผู้ มีทั้งสามารถออกลูกเป็นตัว และออกลูกเป็นไข่แล้วฟักเป็นตัวอ่อนได้ แต่ส่วนใหญ่ออกลูกเป็นไข่ โดย เวลาวางไข่จะสร้างถุงไข่ไว้ใต้ท้องเป็นใยหุ้มไข่ไว้อีกชั้นหนึ่ง เพศเมียระยะตัวเต็มวัย 11-26 วัน หลังเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 10 วัน จึงเริ่มวางไข่ 34-567 ฟองต่อถุงไข่ รวมวงจรชีวิตเพศเมีย 62.31 วัน เพศผู้ตัวเต็มวัยมีปีก 1 คู่ (ภาพที่ 23)

### การแพร่กระจายและฤดูระบาด

สามารถพบการแพร่กระจายในประเทศแถบเขตร้อนชื้น (tropical) กึ่งร้อนชื้น (subtropical)

### พืชอาหาร

เงาะ ฝรั่ง มะม่วง น้อยหน่า ส้มเขียวหวาน ส้มโอ และมันสำปะหลัง

### ศัตรูธรรมชาติ

พบแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้ง แมลงห้ำ ได้แก่ ตัวงเต่า (*Scymnus* sp.) และแตนเบียน ได้แก่ *Aenasius advena* (Compere) *Cephaleta australiensis* (Howard) และ *Coccophagus* sp.







1. ระยะเวลาไข่



2. ระยะตัวอ่อนวัยที่ 1



3. ระยะตัวอ่อนวัยที่ 3



4. ระยะตัวเต็มวัย (เพศผู้)



5. ระยะตัวเต็มวัย (เพศเมีย)

ภาพที่ 23 ระยะการเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลง Ferrisia virgata (Cockerell)

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เปลี่ยนแปลง

พืชอาหาร พักทองพันธุ์ศรีเมือง

การเก็บตัวอย่างเปลี่ยนแปลง

สำรวจและเก็บตัวอย่างเปลี่ยนแปลงจากผลเงาะ โดยนำตัวอย่างบางส่วนส่งไปจำแนกชนิดที่กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เมื่อทราบเป็นที่แน่ชัดแล้วว่าตัวอย่างที่เก็บมาเป็นเปลี่ยนแปลง (F. virgata) จึงทำการเพาะเลี้ยงเปลี่ยนแปลงจากแหล่งดังกล่าวโดย

การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ทำเช่นเดียวกับเปลี่ยนแปลงมังคุด

การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

ระยะไข่

ปล่อยตัวเต็มวัยเปลี่ยนแปลงเพศเมีย จำนวน 30-40 ตัว ลงในพักทองพันธุ์ศรีเมือง นำตัวเต็มวัยออกและนำไข่มาทดลอง ก่อนทำการทดลอง 2 วัน

ระยะตัวอ่อนวัยที่ 3

ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 21 วัน



(ขนาดลำตัวประมาณ 3 มิลลิเมตร)

**ระยะตัวเต็มวัยเพศเมีย** ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 28 วัน

(ขนาดลำตัวประมาณ 5-6 มิลลิเมตร)

## 16. เพลี้ยแป้งลองกอง (Longkong mealybug)

**ชื่ออื่นๆ** cocoa mealybug

**ชื่อวิทยาศาสตร์** *Exallomochus hispidus* (Morrison), *Cataenococcus hispidus* (Willims)  
(Hemiptera: Pseudococcidae)

### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เพลี้ยแป้งดูดกินน้ำเลี้ยงจากผล กิ่งอ่อน และช่อดอก หากทำลายรุนแรงในระยะแก่อาจทำให้ผลร่วง เพลี้ยแป้งมีการเคลื่อนย้ายจากพื้นดินขึ้นบนต้นลองกองตั้งแต่ช่วงแทงตาดอก และระบาดไปจนถึงผลลองกองแก่ ซึ่งจะมีมดดำเป็นพาหะในการแพร่พันธุ์ โดยมดงานจะคาบตัวเพลี้ยแป้งไปยังส่วนต่างๆ ของต้นลองกอง มีผลทำให้เพลี้ยแป้งเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วและการแพร่กระจายไปทั่วต้น เพลี้ยแป้งมักพบระบาดในช่อผลลองกองทุกระยะตั้งแต่ผลอ่อนถึงผลแก่ และดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณก้านช่อผล ทำให้ผลแคะแกระ็น ผลสุกไม่ได้ราคา ไม่สามารถส่งออกได้ รวมทั้งมีการระบาดควบคู่ไปกับโรคดำที่เกิขึ้นบนกิ่ง ใบ และผล บริเวณที่มีน้ำหวานของเพลี้ยตกลงมา จึงเป็นสาเหตุทำให้พืชสูญเสียน้ำเลี้ยง และโรคดำอุดรูหายใจทำให้พืชสังเคราะห์แสงไม่เต็มที่ นอกจากนี้โรคดำที่เกิดจากน้ำหวานของเพลี้ยแป้งเป็นสาเหตุให้ผลเปรอะเปื้อนไม่ได้คุณภาพ

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีลักษณะเป็นเม็ดสีเหลืองอ่อน อยู่ถูกไขมีจำนวนไข่ตั้งแต่ 50 - 300 ฟอง ระยะไข่ประมาณ 5-12 วัน

**ตัวอ่อน** ระยะวัย 1 (crawler) มีลำตัวสีน้ำตาลแดงอ่อน และปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาวและจะหนาขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้น ระยะนี้ตัวอ่อนจะเดินเร็ว และสามารถแพร่กระจายไปยังแหล่งต่างๆ ได้ ในระยะวัยที่ 2 และวัยที่ 3 มีลักษณะคล้ายตัวเต็มวัย แต่มีขนาดเล็กกว่า มักจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม

**ตัวเต็มวัย** เพศเมียมีลักษณะเป็นรูปไข่ ค่อนข้างกลม ขนาดลำตัวยาวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร รอบๆ ด้านข้างผนังมีเส้นแป้งสั้นๆ ประกอบด้วยไขแป้ง หนวดมี 7-8 ปล้อง ขาใหญ่ สั้นและป้อม เพลี้ยแป้งชนิดนี้มีการขยายพันธุ์แบบ ovoviviparous คือ ไข่ที่ปฏิสนธิแล้วจะพัฒนาอยู่ภายในตัวแม่จนเสร็จสมบูรณ์ จนกระทั่งออกลูกตัวอ่อน ตัวเต็มวัยเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ในการออกลูกเป็นเพศเมียมากกว่าเพศผู้ ซึ่งการที่เพลี้ยแป้งชนิดนี้จะผลิตเพศผู้ในบางครั้ง เช่นเมื่อมีประชากรหนาแน่น และต้องการขยายอาณาจักร โดยเพศเมีย ตัวอ่อนลอกคราบ 3-4 ครั้ง จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย วงจรชีวิตเฉลี่ย 35-50 วัน เพศเมียออกลูกประมาณ 250 ตัว (ภาพที่ 24)

### การแพร่กระจายและฤดูระบาด

แพร่กระจายในแถบ อินเดียตอนใต้ มาเลเซีย ใต้หวัน ฟิลิปปินส์ ส่วนประเทศไทยพบในแหล่งปลูกโกโก้ ลองกอง ละมุด ในจังหวัดสระแก้ว และนครศรีธรรมราช



## พืชอาหาร

โกโก้ ลางสาด มังคุด ละมุด ฝรั่ง ทูเรียน และเงาะ

## ศัตรูธรรมชาติ



1. ระยะตัวอ่อนวัย 1



2. ระยะตัวอ่อนวัย 3



3. ระยะตัวเต็มวัย (เพศผู้)



4. ระยะตัวเต็มวัย (เพศเมีย)

ภาพที่ 24 ระยะการเจริญเติบโตเพลี้ยแป้งลองกอง *Exallomochus hispidus* (Morrison)

## เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพลี้ยแป้งลองกอง

### พืชอาหาร พักทองพันธุ์ศรีเมือง

#### การเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้ง

สำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งลองกองจากผลลองกอง โดยนำตัวอย่างบางส่วนส่งไปจำแนกชนิดที่กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เมื่อทราบเป็นที่แน่ชัดแล้วว่าตัวอย่างที่เก็บมาเป็นเพลี้ยแป้งลองกอง (*E. hispidus*) จึงทำการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งลองกองจากแหล่งดังกล่าวโดย

#### การเลี้ยงเพลี้ยแป้งในห้องปฏิบัติการ

ทำเช่นเดียวกับเพลี้ยแป้งมังคุด

#### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

ทำเช่นเดียวกับเพลี้ยแป้งมังคุด

#### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

ระยะตัวอ่อนวัยที่ 1      ปลอ่ยตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งเพศเมีย จำนวน 30-40 ตัว ลงในพักทองพันธุ์ศรีเมือง นำตัวเต็มวัยออกก่อนทำการทดลอง 2 วัน

ระยะตัวอ่อนวัยที่ 3      ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 21 วัน



.....แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่องานวิจัย

(ขนาดลำตัวประมาณ 2 มิลลิเมตร)

**ระยะตัวเต็มวัยเพศเมีย** ทำเช่นเดียวกับเตรียมระยะไข่ ทำก่อนการทดลอง 28 วัน

(ขนาดลำตัวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร)

### 17. แมลงวันทองพริก (Solanum fruit fly)

**ชื่ออื่นๆ**

Malaysian fruit fly

**ชื่อวิทยาศาสตร์**

*Bactrocera latifrons* (Hendel) (Diptera: Tephritidae)

#### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

การเข้าทำลายของแมลงวันทองพริก (*B. Latifrons*) เกิดจากตัวเต็มวัยเพศเมียใช้อวัยวะวางไข่แทงลงไปบนผลพริกเพื่อวางไข่ ตัวหนอนจะชอบไชกินไส้ในผลพริกทำให้พริกเน่าและร่วง ในระยะเริ่มแรกจะสังเกตเห็นได้ยากอาจพบอาการช้ำบริเวณใต้ผิวเปลือก เมื่อหนอนโตขึ้นเรื่อยๆ จะทำให้ผลเน่าและ และมีน้ำไหลเยิ้มออกทางรูที่หนอนเจาะออกมาเพื่อเข้าดักแด้ในดิน นอกจากนี้ร่องแผลที่เกิดขึ้นจากการวางไข่ของแมลงยังส่งผลให้เชื้อจุลินทรีย์สาเหตุของโรคพืชเข้าทำลายตามทำให้ผลเน่าและร่วงหล่นก่อนระยะเก็บเกี่ยว ในพื้นที่ที่ไม่มีการป้องกันหรือควบคุมแมลงวันทองพริก ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการเข้าทำลายของแมลงชนิดนี้อาจรุนแรงมากถึง 100% ดังนั้น จึงจำเป็นต้องป้องกันการเข้ามาทำลายผลผลิตพริกของแมลงวันทองพริก เพื่อลดความเสียหายที่อาจเกิดจากการเข้าทำลายของแมลงชนิดนี้

#### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีลักษณะรูปร่างยาวรี สีขาวขุ่น ผิวเป็นมันสะท้อนแสง เมื่อใกล้ฟักสีของไข่จะเข้มขึ้น ระยะไข่ 2-3 วัน

**หนอน** ตัวหนอนมีลักษณะหัวแหลมท้ายป้าน มีสีขาว หรือสีใกล้เคียงกับสีของพืชอาหาร ตัวหนอนเคลื่อนที่โดยการยืดหด ลำตัวซึ่งเป็นปล้องๆ ส่วนหัวมีปากเป็นตะขอแข็งสีดำหนึ่งคู่เรียกว่า “mouth hook” ซึ่งเป็นอวัยวะที่หนอนใช้ขอนไชกินเนื้อเยื่อภายในผลพริก ทำให้ผลพริกเน่าและร่วง นอกจากนี้ตัวหนอนยังมีความสามารถพิเศษในการงอตัวและดีดกระเด็นไปได้ไกล (หนอนวัย 3) ซึ่งช่วยให้หนอนหาที่ที่เหมาะสมเพื่อเข้าดักแด้ในดิน ระยะหนอนมี 3 ระยะ (8-10 วัน)

**ดักแด้** มีรูปร่างกลมรีคล้ายถังเปียร์ ไม่เคลื่อนไหว ระยะแรกจะมีสีขาวและค่อยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล สีจะเข้มขึ้นเรื่อยๆ ระยะดักแด้ 11-14 วัน

**ตัวเต็มวัย** เพศเมียมีอวัยวะวางไข่ (ovipositor) ที่แหลมและแข็งแรง แขนงผิวของเนื้อเยื่อพืชลึก 0.5-1.0 มิลลิเมตร เพื่อวางไข่ หลังจากนั้นจะฟักเป็นหนอนระยะ 1-3 และระยะดักแด้ จึงออกเป็นตัวเต็มวัยซึ่งมีปีกบางใสสะท้อนแสงและมีแถบสีเหลืองที่ส่วนอก จึงเรียกว่า “แมลงวันทอง” ในระยะตัวเต็มวัยมีอายุเฉลี่ย 77-183 วัน โดยตลอดวงจรชีวิตจากไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลา 23-25 วัน และเพศเมียเริ่มมีการวางไข่ตั้งแต่อายุได้ 8 วันหลังจากฟักออกจากดักแด้ (ภาพที่ 25)



## การแพร่กระจายและฤดูระบาด

แมลงวันทองพริกพบแพร่กระจายในเขต เอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น มาเลเซีย ลาว ไต้หวันและ ประเทศไทย และพบในประเทศจีนตอนใต้ ศรีลังกา อินเดีย และฮาวาย สำหรับในประเทศไทยมีการแพร่กระจายทั่วประเทศ พบเข้าทำลายพืชในวงศ์ Solanaceae จำพวกพริก และมะเขือ ได้แก่ พริกขี้หนู พริกขี้ฟ้า มะเขือเปราะ มะเขือยาว มะเขือกรอบ มะเขือพวง มะแว้งต้น และมะแว้งเครือ เป็นต้น

## ศัตรูธรรมชาติ

ตัวห้ำ : มดคันไฟ *Pheidologeton diversus* และตัวเบียน : แตนเบียนหนอน *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) และ แตนเบียนไข่ *Fopius arisanus* (Sonan)



1. ไข่



2. หนอน



3. ตัวดักแด้



4. ตัวเต็มวัย

## ภาพที่ 25 ระยะเวลาเจริญเติบโตแมลงวันทองพริก *Bactrocera latifrons* (Hendel)

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์แมลงวันทองพริก

#### 1. สํารวจและเก็บตัวอย่างแมลงวันทองพริก

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างผลพริกที่มีการทำลายของหนอนแมลงวันทองพริกในแปลงพริกเกษตรกร ที่มีการระบาดของแมลงวันทองพริก จากนั้นนำมาเลี้ยงเป็นตัวเต็มวัย และนำตัวอย่างตัวเต็มวัยบางส่วนส่งไปจำแนกชนิดที่กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เมื่อทราบเป็นที่แน่ชัดแล้วว่าตัวอย่างที่ทำการเก็บมาเป็นแมลงวันทองพริกจึงทำการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์แมลงวันทองพริกในห้องปฏิบัติการ

#### 2. การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์สำหรับทดลอง

2.1 สภาพห้องเลี้ยงแมลง: ห้องเลี้ยงแมลงวันทองพริก เป็นห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ  $26 \pm 1$  °C ความชื้นสัมพัทธ์  $65 \pm 5\%$  แสงสว่างภายในห้องได้จากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ (fluorescent lights) ติดตั้งบนชั้นเลี้ยงแมลง



มีระยะรอบของความมืดและสว่าง (light-dark cycle) เป็น 12:12 ชั่วโมง ไฟจะสว่างในช่วงเวลา 6:00-18:00 นาฬิกา

2.2 การเลี้ยงขยายพันธุ์: สํารวจและเก็บผลพริกที่พบการเข้าทำลายของแมลงวันทองพริกตามธรรมชาติ จากแปลงเกษตรกรเก็บพริกใส่ในภาชนะที่มีถุงตาข่ายคลุม ประมาณ 1 อาทิตย์ หรือจนกว่าพริกจะเน่า คัดแยกหนอนวัย 3 และดักแต่ที่ออกมาจากพริกในภาชนะ นำมาใส่ในซีลื้อย หรือ ฟิวทอส และนำมาใส่ไว้ในกรงเลี้ยงแมลง เมื่อดักแต่เริ่มฟักเป็นตัวเต็มวัย เริ่มให้อาหารสำหรับตัวเต็มวัย และน้ำ

### 3. การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลองโดยใช้พริกสด

#### 3.1 การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์โดยการเลี้ยงด้วยพริกสด

นำแมลงวันทองพริกตัวเต็มวัยมาจับคู่ผสมพันธุ์ ในอัตราส่วน ตัวผู้:ตัวเมีย คือ 300:200 ตัวต่อกรง ภายในกรงมีจานพลาสติกบรรจุอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมโดยน้ำหนัก ดังนี้ น้ำตาลไอซิ่ง 7 ส่วน และ ยีสต์ (Yeast extract) 3 ส่วน และให้น้ำโดยใช้ถ้วยพลาสติกมีฝาเจาะรูเพื่อให้สําลีซึบน้ำซึมผ่านด้านบนกระดาษกรอง

ระยะไข่ : นำแมลงวันทองพริกตัวเต็มวัยมาจับคู่ผสมพันธุ์ ในอัตราส่วน ตัวผู้:ตัวเมีย คือ 300:200 ตัวต่อกรง วางพริกสดประมาณครึ่งชั่วโมงให้แมลงวันเพศเมียวางไข่ จากนั้นนำพริกสดทั้งหมดออกจากกรง ทำเช่นนี้ จะได้ระยะไข่ เพื่อนำไปทดลอง

ระยะหนอนวัย 1: ทำเช่นเดียวกับในระยะไข่ แต่ระยะหนอนวัย 1 เก็บพริกสด 4 วัน นำไปทดลอง

ระยะหนอนวัย 2: ทำเช่นเดียวกับในระยะไข่ แต่ระยะหนอนวัย 2 เก็บพริกสด 6 วัน นำไปทดลอง

ระยะหนอนวัย 3: ทำเช่นเดียวกับในระยะไข่ แต่ระยะหนอนวัย 3 เก็บพริกสด 8 วัน นำไปทดลอง

#### 3.2 การเลี้ยงขยายพันธุ์โดยใช้อาหารเทียม

ระยะไข่: เก็บไข่แมลงวันทองพริกโดยใช้กระบอกลูกพลาสติก ด้านข้างเจาะรู เพื่อให้แมลงวันทองพริกตัวเต็มวัยเพศเมียแทงอวัยวะวางไข่ผ่านรูจากด้านข้างเข้าไปวางไข่ภายในกระบอกลูกพลาสติก ในการเก็บไข่แต่ละครั้ง จะใส่น้ำคั้นพริกสด ประมาณ 30 มิลลิเมตร ไว้ในกระบอกลูกเก็บไข่ เพื่อกระตุ้นให้แมลงมาวางไข่ใน แยกไข่ออกจากน้ำผลไม้โดยล้างไข่โดยใช้ขวดฉีดน้ำ จากนั้นกรองด้วยตะแกรงที่รองด้วยผ้าดำ ใช้ดริ้อปเปอร์ ปีเปตต์พลาสติก ดูดเฉพาะไข่รวบรวมใส่กระบอกลูก และนำไปเพาะเลี้ยงบนอาหารเทียม

**หนอนวัย 1:** รวบรวมไข่ที่ได้วางไว้บนผ้าที่ชุ่มน้ำ เก็บไว้ในกล่องพลาสติก แล้วนำไปไว้ในห้องเลี้ยงแมลงเป็นเวลา 4 วัน เมื่อไข่ฟักออกเป็นหนอนวัย 1 จึงนำหนอนแมลงวันทองพริกไปทดลอง

**หนอนวัย 2:** ทำเช่นเดียวกับหนอนวัย 1 แล้วนำไปไว้ในห้องเลี้ยงแมลงเป็นเวลา 6 วัน เมื่อไข่ฟักออกเป็นหนอนวัย 2 จึงนำหนอนแมลงวันทองพริกไปทดลอง

**หนอนวัย 3:** ทำเช่นเดียวกับหนอนวัย 1 แล้วนำไปไว้ในห้องเลี้ยงแมลงเป็นเวลา 8 วัน เมื่อไข่ฟักออกเป็นหนอนวัย 3 จึงนำหนอนแมลงวันทองพริกไปทดลอง



### สูตรอาหารเทียมสำหรับเลี้ยงแมลงวันทองพริกระยะหนอน

1. รำข้าวสาาลีปน	200	กรัม
2. น้ำตาลไอซิ่ง	20	กรัม
3. Brewer's yeast	20	กรัม
4. กระดาษทิชชู	12	กรัม
5. Sodium Benzoate	0.6	กรัม
6. HCl 3.5% (conc.)	1.8	มิลลิลิตร
7. น้ำกลั่น	340	มิลลิลิตร

### วิธีการเตรียมอาหารเทียมเลี้ยงแมลงวันทองพริกระยะหนอน

1. ใส่น้ำกลั่นจำนวน 340 มิลลิลิตร ซึ่งส่วนผสมอาหารเทียมในข้อ 1-6 และนำส่วนผสมอาหารเทียมทั้งหมดใส่ในเครื่องปั่น จากนั้นปั่นให้เข้ากันประมาณ 30 นาที

2. นำส่วนผสมอาหารเทียมที่ปั่นเสร็จแล้ว มาเทลงบนรำข้าวสาาลีปนที่เตรียมไว้ในถาด จากนั้นผสมให้เข้ากัน

3. ตักอาหารเทียมใส่กล่องพลาสติกสี่เหลี่ยมขนาด 6.3 x 9.6 x 3.5 ซม.

4. นำไข่แมลงวันทองพริกมาวาง ลงบนกระดาษทิชชูที่วางไว้บนอาหารเทียม เพื่อไม่ให้ไข่จมไปกับ

หนอนวัย 1

5. นำหนอนวัยที่ 1 ไปเลี้ยงต่อเป็นเวลานาน 4-6 วัน จะได้หนอนวัยที่ 3 จึงนำใส่กล่องพลาสติกที่มีพีทมอส หรือขี้เลื่อย เพื่อให้หนอนเข้าดักแต่ในวัสดุดังกล่าว

6. คัดแยกดักแด้ และนำมาใส่ในกรงเลี้ยงแมลงเพื่อให้ได้ระยะตัวเต็มวัยต่อไป

**ระยะตัวเต็มวัย** นำแมลงวันทองพริกตัวเต็มวัยมาจับคู่ผสมพันธุ์ ในอัตราส่วน ตัวผู้:ตัวเมีย 200:300 ตัวต่อกรงภายในกรงมีจานพลาสติกบรรจุอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมโดยน้ำหนักดังนี้ น้ำตาลไอซิ่ง 7 ส่วน และ ยีสต์ 3 ส่วน และให้น้ำโดยใช้ถ้วยพลาสติกมีฝาเจาะรูเพื่อให้สาลีชุบน้ำซึมผ่านด้านบนกระดาษกรอง

### สูตรอาหารเทียมสำหรับเลี้ยงแมลงวันทองพริกระยะตัวเต็มวัย

1. น้ำตาลไอซิ่ง	700	กรัม
2. ยีสต์ (Yeast extract)	300	กรัม

วิธีการเตรียมคือ นำน้ำตาลไอซิ่งและยีสต์มาคลุกให้เข้ากันในกล่องพลาสติก และนำอาหารดังกล่าวมาใส่จานแก้ว เพื่อเลี้ยงแมลงวันทองพริกในระยะตัวเต็มวัย





แมลงศัตรูธรรมชาติ เป็นแมลงที่เป็นประโยชน์ในผลิตผลเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว สามารถพบเห็นได้ตามธรรมชาติภายในโรงเก็บ โกดังหรือโรงสี สามารถนำมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร โดยแมลงศัตรูธรรมชาติ จะทำลายและฆ่าแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรเพื่อใช้เป็นอาหาร การประสบความสำเร็จจากการใช้ประโยชน์จากแมลงศัตรูธรรมชาติ มีมามากกว่า 20 ปีแล้ว จึงเป็นสาเหตุให้มีการศึกษาชีววิทยา และเทคนิคการขยายพันธุ์ของแมลงศัตรูธรรมชาตินี้ อันจะเป็นการพัฒนางานวิจัยทางด้าน Biological control ต่อไป

**แมลงศัตรูธรรมชาติ** แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะการทำลาย คือ แมลงตัวเบียน (ตัวเบียน) และแมลงตัวห้ำ

**แมลงตัวเบียน** (ตัวเบียน) หรือ “parasitoid” คือ แมลงที่มีระยะการเจริญเติบโต โดยอาศัยอยู่บนแมลงศัตรู (แมลงอาศัย หรือเหยื่อ) โดยจะทำลาย หรือฆ่าแมลงอาศัยด้วยการกินของเหลวที่อยู่ภายในลำตัวแมลงอาศัยนั้นๆ แตนเบียนบางชนิดจะอาศัยอยู่ภายนอกลำตัว (ectoparasitoid) แต่บางชนิดจะอาศัยอยู่ภายในลำตัวของแมลงอาศัย (endoparasitoid) แตนเบียนจะฆ่าแมลงอาศัย ให้ตายในที่สุด และตัวเต็มวัยของแตนเบียน มีชีวิตอยู่ได้โดยอิสระ มีการแบ่งชนิดของแตนเบียนตามพฤติกรรมการเบียนเหยื่อในระยะเวลาต่างๆ ได้ เช่น แตนเบียนไข่ (egg parasitoid), แตนเบียนหนอน (larval parasitoid) แตนเบียนดักแด้ (pupal parasitoid) เป็นต้น แตนเบียนที่สามารถพบได้บ่อย ได้แก่ แตนเบียนมอด *Anisopteromalus calandrae* และ แตนเบียนด้วง *Theocolax elegans* แตนเบียนเหล่านี้สามารถทำลายแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญ เช่น มอดหนวดยาว *Cryptolestes ferrugineus*, ด้วงงวงข้าว *Sitophilus oryzae*, ด้วงงวงข้าวโพด *Sitophilus zeamais* และ มอดข้าวเปลือก *Rhyzopertha dominica* เป็นต้น

**แมลงตัวห้ำ** คือ แมลงที่ดำรงชีพโดยการกินแมลงอื่น (เหยื่อ) เป็นอาหาร การเจริญเติบโตของแมลงตัวห้ำ ทั้งในระยะตัวอ่อน ระยะตัวเต็มวัย หรือตลอดชั่วอายุขัย จะกินเหยื่อได้เป็นจำนวนมาก และบางชนิดสามารถกินเหยื่อได้หลายชนิด เช่น มอดแป้ง *Tribolium castaneum*, มอดข้าวเปลือก *R. dominica*, มอดยาสูบ *Lasioderma serricorne*, ด้วงอิฐ *Trogoderma granarium* และ ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* เป็นต้น แมลงตัวห้ำที่สำคัญ ได้แก่ มวนดำก้นลาย *Amphibolus venator* และ มวนเทาขาลาย *Peregrinator biannulipes*





## 18. แตนเบียนมอด

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Anisopteromalus calandrae</i> (Howard) (Hymenoptera: Pteromalidae)
ชื่อเดิม	<i>Pteromalus calandrae</i>
ชื่อพ้อง	<i>Aplastomorpha pratti</i> , <i>Bruchobius medius</i> , <i>Meraporus vandinei</i> , <i>Neocatolaccus australiensis</i> , <i>Neocatolaccus indicus</i> , <i>Neocatolaccus mamezophagus</i> , <i>Pteromalus oryzae</i>

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีสีขาวใส และลักษณะยาวรี ระยะไข่ เฉลี่ย 1 วัน

**หนอน** รูปร่าง แบบ hymenopteriform มีลักษณะข้อปล้องที่ชัดเจน (segment) ไม่มีขา ใช้เวลาเฉลี่ย 5-6 วัน

**ดักแด้** มีรูปร่างแบบ exarate ใช้เวลา 7 วัน

**ตัวเต็มวัย** มีขนาดลำตัวยาว 1.0-2.8 มิลลิเมตร ลักษณะทั่วไปคล้าย *Lariophagus distinguendus* ต่างกันที่โคนขา (femur) สีน้ำตาลหรือดำ และ metasoma ของส่วนท้องของตัวเต็มวัยเพศผู้มีแถบสีขาวเป็นบริเวณกว้าง ระยะตัวเต็มวัยมีอายุขัย 12 วัน วงจรชีวิตของแตนเบียน ตั้งแต่ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัย ใช้เวลาประมาณ 14 วัน แตนเบียนจะวางไข่ และทำลายอยู่ภายนอกลำตัวเหยื่อ (ระยะหนอน) ของมอดและด้วง แบบอัตรา 1: 1 (solitary ectoparasitoid) พบทำลายผีเสื้อข้าวเปลือกด้วย นอกจากนี้พบว่าแตนเบียนชนิดนี้มีพฤติกรรมที่ไม่ชอบมูลลงเบียนหนอนของด้วงที่อยู่ระดับความลึกมาก ๆ จากพื้นผิว ปัจจุบันมีการผลิตเป็นการค้าในสหรัฐอเมริกาแล้ว (ภาพที่ 26)

### เขตการแพร่กระจาย

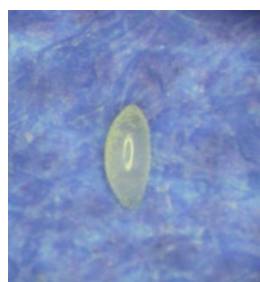
พบการแพร่กระจายในทั่วทุกทวีป เช่น อาร์เจนตินา ออสเตรเลีย ออสเตรีย บังกลาเทศ เบอร์มิวดา โบลิเวีย บราซิล โคลอมเบีย สาธารณรัฐเช็ก คิวบา อียิปต์ เอลซัลวาดอร์ ฝรั่งเศส กรีซ กายอานา ฮังการี อินเดีย อิรัก อิสราเอล อิตาลี จาเมกา ญี่ปุ่น เคนยา เกาหลี มาลาวี มาเลเซีย เม็กซิโก โมร็อกโก พม่า นิวซีแลนด์ ไนจีเรีย ปากีสถาน ปาปัวนิวกินี เปรู โรมาเนียเครือรัฐเปอร์โตริโก หมู่เกาะโซโลมอน ใต้หวัน แทนซาเนีย ไทย สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และเวเนซุเอลา

### แมลงที่เป็นอาหาร

ด้วงกาแฟ *Araecerus fasciculatus* De Geer, ด้วงถั่วเหลือง *Callosobruchuschinensis* (Linnaeus), ด้วงถั่วเขียว *Callosobruchus maculatus* (Fabricius), ด้วงปีกตัด *Carpophilus obsoletus* Erichson, ผีเสื้อข้าวโพด *Ephestiacautella* Walker, มอดยาสูบ *Lasioderma serricorne* (Fabricius),



มอดพื้นเลื้อย *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus, *Prostephanus truncates* (Horn), มอดข้าวเปลือก *Rhyzopertha dominica* Fabricius, ตัวงวงข้าว *Sitophilus oryzae* Linnaeus, ตัวงวงข้าวโพด *Sitophilus zeamais* Motschulsky, ฝีเสื่อข้าวเปลือก *Sitotroga cerealella* (Olivier), มอดสมุนไพรร *Stegobium paniceum* (Linnaeus), มอดแป้ง *Tribolium castaneum* (Herbst), *Tricorynus herbarium* (Gorham), และ ตัวงอริฐ *Trogoderma granarium*



1. ไข่



2. ระยะหนอน



3. ระยะดักแด้



4. ระยะตัวเต็มวัย

ภาพที่ 26 ระยะการเจริญเติบโตของแตนเบียนมอด *Anisopteromalus calandrae* (Howard)

## 19. แตนเบียนดัก

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Theocolax elegans</i> (Westwood) (Hymenoptera: Pteromalidae)
ชื่อเดิม	<i>Choetospila elegans</i>
ชื่อพ้อง	<i>Cerocephala oryzae</i> , <i>Spalangia metallica</i> , <i>Spalangia rhizoperthae</i> , <i>Spalangiomorpha fasciatipennis</i>

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีลักษณะยาวรี และสีขาวใส ระยะไข่ ใช้เวลา ประมาณ 2 วัน

**หนอน** รูปร่างแบบ hymenopteriform ไม่มีขา มีอายุประมาณ 5-6 วัน

**ดักแด้** มีรูปร่างแบบ exarate อายุประมาณ 7-8 วัน

**ตัวเต็มวัย** มีขนาดลำตัวยาว 1.0-2.1 มิลลิเมตร ลำตัวสีน้ำตาลแดง มีแถบพาดสีดำ ปีกคู่หน้ามีขนแข็งสีดำ และมีแถบสีน้ำตาลตรงกลางปีก มี petiole และ ovipositor สั้น บางครั้งไม่มีปีก วงจรชีวิตของแตนเบียน ประมาณ 15-20 วัน ตัวเต็มวัยอายุขัย 5-8 วัน อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต คือ 28-32 °C โดยส่วนใหญ่แตนเบียนเพศเมียจะมีชีวิตได้นานกว่าเพศผู้ แตนเบียนเพศผู้มีขนาดความยาวปล้องหนวดสั้นกว่าเพศเมีย



ลักษณะปลายหมวดปล้องสุดท้ายของเพศเมีย เรียกว่า club เป็นอวัยวะใช้รับสัมผัส (sensory organs) เช่น ใช้ในการหาอาหาร แตนเบียนชนิดนี้เป็นแตนเบียนที่อาศัยอยู่ภายนอกของหนอนดั่งที่ทำลายอยู่ในเมล็ดพืช แบบ 1:1 คือ แตนเบียน 1 ตัว ทำลายหนอน 1 ตัว (solitary ectoparasitoid) พบมากทั้งในข้าวเปลือกและข้าวสาร ในการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์แตนเบียน อุณหภูมิสูงมีผลต่อการเจริญเติบโตของแตนเบียนเร็วขึ้น แตนเบียนเพศผู้จะเจริญเติบโตได้เร็วกว่าแตนเบียนเพศเมีย (ภาพที่ 27)

#### เขตการแพร่กระจาย

อาร์เจนตินา ออสเตรเลีย บราซิล แคนาดา ฝรั่งเศส คองโก เคนยา เยอรมนี ฮอนดูรัส อินเดีย อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น มาเลเซีย เม็กซิโก เนเธอร์แลนด์ ไนจีเรีย ปากีสถาน ปานามา เปรู เครือรัฐเปอร์โตริโก เซเนกัล แอฟริกาใต้ สวีเดน ไทย โตโก สหราชอาณาจักร อุรุกวัย อิหร่านอิตาลี และสหรัฐอเมริกา

#### แมลงที่เป็นอาหาร

ด้วงถั่วแดง *Acanthoscelides obtectus* (Say), ด้วงถั่วเหลือง *Callosobruchus chinensis* (Linnaeus), ด้วงถั่วเขียว *Callosobruchus maculatus* (Fabricius), มอดหนวดยาว *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens), มอดยาสูบ *Lasioderma serricorne* (Fabricius), *Prostephanus truncates* (Horn), มอดข้าวเปลือก *Rhyzopertha dominica* Fabricius, ด้วงวงข้าวสาลี *Sitophilus granarius* (Linnaeus), *Sitophilus linearis* (Herbst), ด้วงวงข้าว *Sitophilus oryzae* Linnaeus, ด้วงวงข้าวโพด *Sitophilus zeamais* Motschulsky, ผีเสื้อข้าวเปลือก *Sitotroga cerealella* (Olivier), มอดสมุนไพรมืด *Stegobium paniceum* (Linnaeus), และด้วงอิฐ *Trogoderma granarium* Everts



1. ไข่



2. หนอน



3. ตัวดักแด้



4. ตัวเต็มวัย

ภาพที่ 27 ระยะการเจริญเติบโตของแตนเบียนด้วง *Theocolax elegans* (Westwood)

เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์แตนเบียน *A. calandrae* และ *T. elegans*



การเลี้ยงขยายพันธุ์แตนเบียน *A. calandreae* และ *T. elegans* จำเป็นจะต้องเลี้ยงขยายพันธุ์แมลงอาศัย หรือ แมลงศัตรูผลิตผลเกษตร เป็นอันดับแรก เพื่อใช้เป็นอาหารในการเลี้ยงขยายพันธุ์แตนเบียน สำหรับแตนเบียนทั้งสองชนิดนี้สามารถทำลาย ทั้งในระยะตัวอ่อน และระยะดักแด้ของด้วงวงงข้าวโพด แต่เนื่องจากการเพาะเลี้ยงแตนเบียน เพื่อให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพที่ดีนั้น จะต้องเพาะเลี้ยงด้วงวงงข้าวโพด ให้ได้ระยะหนอน อายุ 21 วัน จึงจะนำมาใช้เป็นอาหาร เพราะเป็นระยะที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงขยายพันธุ์แตนเบียนมากที่สุด ดังนั้นหลังจากการเก็บตัวอย่างแมลงมาจากโรงสี หรือโรงเก็บ เมื่อทำการคัดแยกชนิดของแมลงแล้ว อาจพบแตนเบียนที่จะปะปนมากับตัวอย่างที่สุ่มเก็บมาด้วย ดังนั้น ก่อนที่จะมีการเลี้ยงขยายพันธุ์แตนเบียน จำเป็นต้องมีการเตรียมอาหารของแตนเบียน ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น สำหรับการเลี้ยงขยายพันธุ์แตนเบียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

## 1. การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์

### 1.1 การเลี้ยงด้วงวงงข้าวโพด

- 1) ปลอ่ยตัวเต็มวัยด้วงวงงข้าวโพด ใส่ลงในขวดแก้ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร สูง 18 เซนติเมตร บรรจุด้วยข้าวกล้องหอมมะลิ จำนวน 200 กรัม
- 2) ปิดด้วยกระดาษซับ หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ จึงร่อนเอาตัวเต็มวัยออก โดยใช้ตะแกรงร่อน ขนาด 1 มิลลิเมตร และใช้ฟู่กัน เบอร์ 2-9 (เลือกใช้เบอร์ใดก็ได้) เชี่ยวเอาตัวเต็มวัยออก
- 3) เมื่อหนอนด้วงวงงข้าวโพด อายุ 21 วัน จึงนำมาใช้เป็นอาหารให้แตนเบียน *A. calandreae* และ *T. elegans*

### 1.2 การเลี้ยงแตนเบียน

- 1) ปลอ่ยตัวเต็มวัยแตนเบียน อายุ 1 สัปดาห์ โดยใช้ตะแกรงร่อน ขนาด 1 มิลลิเมตร และใช้ฟู่กัน เบอร์ 2-3 ในการเขี่ยหรือสัมผัสตัวแตนเบียน ใส่ลงในขวดแก้วที่มีอาหาร ปิดด้วยกระดาษซับ ให้แตนเบียนวางไข่ และผสมพันธุ์เป็นเวลา 1 สัปดาห์
- 2) เมื่อแตนเบียนตัวเต็มวัยรุ่นลูกจะฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัยจึงนำมาใช้ในการเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับทดลอง

## 2. การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับการทดลอง

ทำการเลี้ยงเช่นเดียวกับการเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์ แต่การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับการทดลอง จะลดจำนวนของด้วงวงงข้าวโพดและแตนเบียน เพราะหากใส่ด้วงวงงข้าวโพดหรือแตนเบียนในปริมาณหนาแน่นมากเกินไป จะทำให้แตนเบียนรุ่นลูกที่ฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัยมีขนาดเล็กลงได้

### 2.1 การเลี้ยงด้วงวงงข้าวโพด

- 1) ใส่ตัวเต็มวัยด้วงวงงข้าวโพด จำนวน 100 ตัว ลงในขวดแก้ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.8 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร บรรจุด้วยข้าวกล้องหอมมะลิ จำนวน 50 กรัม



2) ปิดด้วยกระดาษขั้ว ปล่อยให้ด้วงวงข้าวโพดวางไข่เป็นเวลา 5 วัน จึงร่อนด้วยตะแกรง ขนาด 1 มิลลิเมตร และใช้ฟู่กัน เบอร์ 2-9 เชี่ยวเอาตัวเต็มวัยออก

3) เมื่อด้วงวงข้าวโพด เป็นระยะหนอน อายุ 21 วัน จึงใช้เป็นอาหารสำหรับแตนเบียน *A. calandreae* และแตนเบียน *T. elegans*

## 2.2 การเลี้ยงแตนเบียน

1) ปล่อยให้ตัวเต็มวัยแตนเบียนที่เพิ่งฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัยใหม่ๆ อายุ 1-2 วัน จำนวน 20 คู่ โดยใช้ตะแกรง ร่อน หรือใช้ฟู่กัน เบอร์ 2-3 ใส่ลงในขวดแก้วที่มีอาหารของแตนเบียน และปิดด้วยกระดาษขั้ว

2) ปล่อยให้แตนเบียนวางไข่ และผสมพันธุ์ เป็นเวลา 1-2 วัน จึงร่อนเอาตัวเต็มวัยออก จากนั้นประมาณ 14 วัน แตนเบียนรุ่นลูกจะฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัย จึงนำมาใช้ในการทดลอง

## 20. มวนดำก้นลาย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Amphibolus venator* (Klug) (Heteroptera: Reduviidae)

รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

แมลงในวงศ์ Reduviidae มีจำนวนมากที่สุดเมื่อเทียบกับวงศ์อื่นๆ ที่อยู่ในอันดับ Heteroptera ซึ่งแมลงที่อยู่ในวงศ์นี้หลายชนิดเป็นตัวห้ำกินแมลงอื่น หรือมักจะเรียกว่า มวนตัวห้ำ (predaceous bug)

**ไข่** รูปร่างยาวรีมีจุดสีขาวปิด ตัวอ่อนจะฟักออกทางด้านจุดสีขาว ระยะไข่ 8-9 วัน เฉลี่ย 8.4 วัน อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของระยะไข่คือ 27 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 60%

**ตัวอ่อน** บริเวณส่วนหัวและส่วนอกสีดำ ส่วนท้องสีแดง ในวัย 1-2 เห็นตุ่มปีกเพียงเล็กน้อย ส่วนในวัย 3 ตุ่มปีกเริ่มยาวขึ้น และจะเห็นอย่างชัดเจนในวัย 4-5 ตัวอ่อนมีทั้งหมด 5 วัย แต่มีบางตัวลอกคราบ 6 ครั้ง ระยะตัวอ่อน 78 วัน

**ตัวเต็มวัย** มีขนาดลำตัวยาว 10.0 มิลลิเมตร ลักษณะเด่นของแมลงในวงศ์นี้คือ ส่วนหัวตรงด้านหลังตา รวม (compound eye) มีขนาดยาว ปากแทงดูดมีลักษณะสั้น แข็งแรง และโค้งงอ ปีกใส สีเทาดำ คลุมด้านข้างของท้องไม่มีด ทำให้เห็นส่วนท้องที่โผล่พ้นออกมาเป็นลายดำสลับขาว ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่ทั้งแบบเดี่ยว และวางเป็นกลุ่มๆ ละ 2-6 ฟอง มวนตัวห้ำเหล่านี้ส่วนใหญ่มักดูดกินน้ำเลี้ยงแมลงศัตรูในโรงเก็บในอันดับ Coleoptera มวนดำก้นลายมีลำตัวสีดำเป็นมันแวววาว มักหลบซ่อนอยู่ใต้ภาชนะต่างๆ ที่วางอยู่ในโกดังหรือโรงสี เช่น กระสอบปอที่มีเศษข้าวเศษรำ หรืออาศัยอยู่ตามพื้นที่มีเศษซากวัสดุ เป็นศัตรูที่สำคัญของแมลงในอันดับ Coleoptera เช่น มอดแป้ง มอดพื้นเลื้อย ด้วงอิฐ ด้วงดำ หนอนนก และหนอนผีเสื้อข้าวสาร ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เฉลี่ย 97.9 ฟอง โดยวางไข่เป็นกลุ่มๆ ละ 2-3 ฟอง ระยะตัวเต็มวัย 168-411 เฉลี่ย 269 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียจะกินเหยื่อหรือฆ่าเหยื่อได้มากกว่าเพศผู้ (ภาพที่ 28)



.....แมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญและเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่องานวิจัย

## เขตการแพร่กระจาย

ทวีปแอฟริกาเหนือ ตะวันออกกลาง ญี่ปุ่น มาเลเซีย และไทย

## แมลงที่เป็นอาหาร

มอดพื้นเลื้อย *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus, ตัวงออิฐ *Trogoderma granarium* Everts, ตัวดำ *Alphitobius diaperinus* (Panzer), ตัวหนอนนก *Tenebrio molitor* Linnaeus และผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton)



1. ระยะไข่



2. ระยะตัวอ่อน



3. ระยะตัวเต็มวัย

ภาพที่ 28 ระยะการเจริญเติบโตมวนดำก้นลาย *Amphibolus venator* (Klug)

## เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์มวนดำก้นลาย

### การเลี้ยงขยายพันธุ์มอดแป้งเพื่อใช้เป็นอาหาร

ซึ่งรำที่ผ่านการอบและร่อน จำนวน 50 กรัม ใส่ในขวดเลี้ยงแมลงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร ใส่มอดแป้งตัวเต็มวัยอายุไม่เกิน 1 เดือน จำนวน 300 ตัว ลงในขวดที่ใส่อาหารเรียบริ้ว ปล่อยให้ตัวเต็มวัยไข่ 3 วัน จากนั้นร่อนเอาตัวเต็มวัยออก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 20-25 วัน จะได้มอดแป้งวัย 4-5 ปริมาณเฉลี่ย 7 กรัมต่อขวด

### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์

1. เก็บมวนดำก้นลายจากโรงเก็บทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย เพื่อนำมาเพาะขยายเป็นพ่อแม่พันธุ์ โดยนำมาเลี้ยงในกล่องพลาสติกใสขนาด 25x17.5x9 เซนติเมตร ที่ใส่ข้าวกล้อง 50 กรัม และมีกระดาษกรองพับเป็นหยักเพื่อใช้เป็นที่พักของมวน โดยให้หนอนมอดแป้งเป็นอาหารในปริมาณที่มากเกินพอ จากนั้นคัดแยกมวนที่เจริญเป็นตัวเต็มวัยสำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ออกมาเลี้ยงในกล่องผสมพันธุ์ โดยอัตราของตัวผู้และตัวเมียควรใกล้เคียงกัน เนื่องจาก



มวนดำก้นลายตัวเมียมีการผสมพันธุ์หลายครั้งตลอดอายุขัย และตัวผู้มีอายุขัยที่สั้นกว่า จึงต้องสำรวจอัตราส่วนของตัวผู้และตัวเมีย หากอัตราส่วนของตัวผู้น้อยลงต้องใส่ตัวผู้เพิ่มเติมลงไปในกลุ่มเพาะพันธุ์ หากขาดตัวผู้ ตัวเมื่อยังสามารถวางไข่ได้ แต่ไข่ที่ได้จะไม่ฟักเป็นตัวอ่อน

2. เก็บไข่มวนที่ติดกับกระดาษทุกวัน นำมาฟักในกลุ่มฟักที่ใส่กระดาษกรองพับเป็นหยักเพื่อใช้เป็นที่ยึดเกาะฟักของมวน เมื่อมวนฟักออกเป็นตัวจึงนำออกเลี้ยงเพื่อการใช้งานต่อไป

### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับการทดลอง

1. การเลี้ยงมวนดำก้นลายควรเริ่มต้นจากมวนที่มีอายุเท่ากัน เนื่องจากมวนดำก้นลายเป็นแมลงตัวห้ำหามีพฤติกรรมกัดกินกันเอง หากใส่ตัวอ่อนที่มีอายุไม่เท่ากัน มวนตัวโตจะกินมวนตัวเล็กเป็นอาหาร และหากเลี้ยงในปริมาณความหนาแน่นมากเกินไป มวนจะกัดกินกันเองทำให้ได้มวนที่พิการ ไม่สมบูรณ์ปริมาณมาก

2. การเลี้ยงที่เหมาะสมคือ เริ่มจากตัวอ่อนมวนดำก้นลายอายุ 1 วัน จำนวน 100 ตัว เลี้ยงในกลุ่มพลาสติกใสขนาด 25x17.5x9 เซนติเมตร ที่ใส่ข้าวกล้อง 50 กรัม มีกระดาษกรองพับเป็นหยักเพื่อใช้เป็นที่ยึดเกาะฟักของมวน หากเพิ่มหรือลดขนาดกล่องเลี้ยงสามารถปรับอัตราความหนาแน่นให้เหมาะสมกับกล่องเลี้ยงได้

3. ให้หนอนมอดแบ่งวัย 4-5 เป็นเหยื่อปริมาณ 2 กรัมทุก 3 วัน ประมาณ 30 วัน จะได้มวนดำก้นลายวัย 4-5 จำนวนเฉลี่ย 90 ตัว สำหรับนำไปปล่อยในสภาพแวดล้อม

## 21. มวนเทาขาลาย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Peregrinator biannulipes* (Montrouzier and Signoret) (Heteroptera: Reduviidae)

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

**ไข่** มีลักษณะยาวรีสีน้ำตาลอ่อน ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนภายใน 7-11 วัน

**ตัวอ่อน** มีการลอกคราบเป็นตัวอ่อน 5 วัย หรือบางครั้ง 6 วัย อายุประมาณ 24-62 วัน

**ตัวเต็มวัย** มีขนาดลำตัวยาว 6.0-7.0 มิลลิเมตร ลำตัวสีน้ำตาลอมเหลือง ปลายปีกคู่แรกสีดำ ลำตัวปกคลุมด้วยขนยาว ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ชอบอาศัยหลบซ่อนบริเวณที่มีฝุ่นปกคลุม บางครั้งมีฝุ่นคลุมตัวตลอด มวนชนิดนี้เป็นตัวห้ำหั่นในระยะเวลาตัวอ่อน และตัวเต็มวัย มีปากแบบแทงดูดทำลายแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร โดยใช้ปากแทงลงไป ในลำตัวแมลง แล้วจึงปล่อยสารพิษทำให้แมลง หรือเหยื่อเป็นอัมพาต หลังจากนั้นจึงดูดของเหลวภายในจนเหยื่อแห้งตาย มวนเทาขาลายสามารถทำลาย ไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยของแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรได้หลายชนิด ได้แก่ มอดแบ่ง มอดข้าวเปลือก มอดพื้นเลื้อย ตัวงอริฐ และมอดยาสูบ ทั้งหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย มวนเทาขาลายวางไข่ได้ 173-382 ฟอง โดยวางเป็นฟองเดี่ยวๆ ระยะตัวเต็มวัย มีชีวิตอยู่ได้นาน 83-254 วัน วงจรชีวิตใช้เวลา



136-301 วัน อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย คือ 1: 1.42 และเพศเมียมีชีวิตรยืนยาวกว่าเพศผู้ คือ 185.9 และ 175.2 วัน ตามลำดับ มวนเทาชาลายทุกวัยมีประสิทธิภาพสูงในการทำลายระยะตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย และสามารถทำลายแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรได้หลายชนิด (ภาพที่ 29)

### เขตการแพร่กระจาย

เขตร้อนชื้น

### แมลงที่เป็นอาหาร

*Gnatocerus cornutus* (Fabricius), มอดแป้ง *Tribolium castaneum* (Herbst), มอดข้าวเปลือก *Rhyzopertha dominica* Fabricius, มอดพื้นเลื้อย *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus, ตัวงออิฐ *Trogoderma granarium* Everts, มอดยาสูบ *Lasioderma serricorne* (Fabricius), *Palorusratzeburgi* (Wissmann), *Palorus subdepressus* (Wissmann), *Sitophilus* spp., ฝีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton), ฝีเสื้ออินเดีย *Plodia interpunctella* (Hübner), และ *Paralipsa gularis* (Zeller)



1. ระยะไข่



2. ระยะตัวอ่อน



3. ระยะตัวเต็มวัย

ภาพที่ 29 ระยะการเจริญเติบโตของมวนเทาชาลาย *Peregrinator biannulipes* (Montrouzier and Signoret)

### เทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์มวนเทาชาลาย

การเลี้ยงขยายพันธุ์มวนเทาชาลาย ทำเช่นเดียวกับการเลี้ยงขยายพันธุ์มวนดำก้นลาย ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมรำข้าวที่ต้องอบเพื่อฆ่าเชื้อโรค การเลี้ยงขยายพันธุ์มอดแป้ง เพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับมวนเทาพ่อแม่พันธุ์ และการเลี้ยงขยายพันธุ์มวนเทาชาลายสำหรับการทดลอง

### การเพาะเลี้ยงมอดแป้งเพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับมวนเทาชาลาย

1. เมื่อได้รำข้าวที่สะอาด หลังการจากอบฆ่าเชื้อโรคแล้ว ใส่รำข้าว 200 กรัม หรือประมาณสามในสี่ของกล่อง





พลาสติก ขนาด 25x17.5x9 เซนติเมตร เจาะที่บริเวณฝากล่อง เพื่อให้มีการระบายอากาศสำหรับเลี้ยงแมลง

2. ใส่ตัวเต็มวัยมอดแป้ง อายุไม่เกิน 1 เดือน จำนวน 300 ตัว ลงในกล่อง ปล่อยให้ตัวเต็มวัยให้วางไข่ 3 วัน จึงใช้ตะแกรงร่อนเอาตัวเต็มวัยออก จากนั้นแมลงจะเจริญเติบโตเป็นระยะหนอน และดักแด้จึงนำไปใช้เป็นอาหารของมวนเทาขาลาย

### การเลี้ยงขยายพ่อแม่พันธุ์

ทำเช่นเดียวกับการเลี้ยงขยายพันธุ์มวนดำก้นลาย

### การเลี้ยงขยายพันธุ์สำหรับการทดลอง

1. ปล่อยให้ตัวเต็มวัยมวนเทาขาลาย เพศผู้ และเพศเมีย อายุไม่เกิน 1 วัน จำนวนอย่างละ 25 ตัว ลงในกล่องพลาสติก ขนาด 9.8x6.8x3.5 นิ้ว บรรจุด้วยข้าวเปลือกเพียงเล็กน้อย

2. ใส่ ระยะหนอน และดักแด้ มอดแป้ง เพื่อเป็นอาหารของมวนเทาขาลาย จากนั้นวางกระดาษที่พับเป็นรอยหยักกล่องเพื่อเป็นที่เกาะพักของมวน ปล่อยให้ตัวเต็มวัยให้วางไข่ 3 วัน จึงเอาตัวออก



## เอกสารประกอบการเรียนเรียง

- กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2554. แมลงศัตรูไม้ผล. เอกสารวิชาการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 150 หน้า.
- กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. เอกสารวิชาการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 106 หน้า.
- เกรียงไกร จำเริญมา, ศรุต สุทธิอารมณ และรุจ มรกต. 2549. การจัดการเพลี้ยแป้งในมังคุด. วารสารวิชาการเกษตร. 24(3): 323-333.
- ใจทิพย์ อุไรชื่น และ พรทิพย์ วิสารทานนท์. การศึกษาชีววิทยาและประสิทธิภาพของแตนเบียน *Theocolax elegans* (Westwood) ในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวหลังการเก็บเกี่ยว. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม ปี 2548. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- บรรพต ณ ป้อมเพชร. 2525. การควบคุมแมลงศัตรูพืชและวัชพืชโดยชีววิธี. ศูนย์ควบคุมแมลงศัตรูพืชและวัชพืชโดยชีววิธีแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. 202 หน้า.
- ปาริชาติ เทียนจุมพล, พิเชษฐ์ น้อยมณี, ธนะชัย พันธุ์เกษมสุข, เยาวลักษณ์ จันทร์บาง, รุ่งนภา ไกลถิ่น และกุลริศา เกตุนาค. 2558. การเข้าทำลายของแมลงศัตรูข้าวเปลือกแบบบรรจุกระสอบระหว่างการเก็บรักษา. ใน Postharvest newsletter ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2558
- ปิยภรณ์ นาวาผล และ ประสันต์ ชุ่มใจหาญ. 2561. การเปรียบเทียบศักยภาพการกำจัดมอดด้วยความร้อนและความเย็น. หน้า 465-472 ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ระดับชาติครั้งที่ 19 วันที่ 26-27 เมษายน 2561. Available online at [www.tsae.asia](http://www.tsae.asia)
- ภาวินี หนูชนะภัย, กรรณิการ์ เฟ็งคุ่ม และดวงสมร สุทธิสุทธิ. 2554. การใช้สารดูดซับออกซิเจนและวิธีการ vacuum ในการกำจัดแมลงศัตรูถั่วเขียวในบรรจุภัณฑ์. วารสาร วิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่ 42 ฉบับที่ 3 (พิเศษ) หน้า 617-919.
- ภาวินี หนูชนะภัย, รังสิมา เก่งการพานิช, ดวงสมร สุทธิสุทธิ และ ศรุต สิริไชยากุล. 2558. การใช้บรรจุภัณฑ์ร่วมกับการใช้สารดูดซับออกซิเจนและวิธีการ vacuum ในการกำจัดแมลงศัตรูสมุนไพรอบแห้งทางการแพทย์. หน้า 474-495 ใน รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มประจำปี 2558. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, กรมวิชาการเกษตร.



ภาวินี หนูชนะภัย, รังสิมา เก่งการพานิช, ดวงสมร สุทธิสุทธิ และศรุตดา สิทธิไชยากุล. 2560. ประสิทธิภาพของ  
บรรจุภัณฑ์ในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวหลังการเก็บเกี่ยว. หน้า 189-206 ใน รายงานผลงานวิจัยเรื่อง  
เต็มประจำปี 2560. กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, กรม  
วิชาการเกษตร.

พรทิพย์ วิสารทานนท์, พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ใจทิพย์ อุไรชื่น, รังสิมา เก่งการพานิช, กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม, จิราภรณ์  
ทองพันธ์, ดวงสมร สุทธิสุทธิ, ลักขณา ร่มเย็น, ภาวินี หนูชนะภัย และอัจฉรา เพชรโชติ. 2551. แมลงที่  
พบในผลิตผลเกษตรและการป้องกันกำจัด. กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, สำนักวิจัย  
และพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, กรมวิชาการเกษตร. ชุมนุมสหกรณ์  
การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 169 หน้า.

รังสิมา เก่งการพานิช, พรทิพย์ วิสารทานนท์ และ ใจทิพย์ อุไรชื่น. ชีววิทยาและประสิทธิภาพพวงมเหสาชลา  
*Peregrinator biannulipes* (Montrouzier and Signoret) ในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวหลังเก็บเกี่ยว.  
หน้า 81-92 ใน รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มประจำปี 2548. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บ  
เกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วิทยาการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวข้าว แหล่งข้อมูล: [http://www.ricethailand.go.th/Rkb/postharvest/  
index.php-file=content.php&id=5.htm](http://www.ricethailand.go.th/Rkb/postharvest/index.php-file=content.php&id=5.htm) วันที่สืบค้น 6 มิถุนายน 2562

Eliopoulos, P.A., C.G. Athanasiou and C.H. Buchelos. Occurrence of hymenopterous parasitoids of  
stored product pests in Greece. 2002. Integrated Protection of Stored Products IOBC  
Bulletin. 25(3): 127-139.

Hagstrum D.W. and B. Subramanyam. 2009. Stored-product insect resource. 508 pp.

Hayashi, T., S. Nakamura, P. Visarathanonth, J. Uraichen and R. Kengkanpanich, eds. 2004. Stored  
rice insect pests and their natural enemies in Thailand. JIRCAS International Agricultural  
Series No. 13. Funny Publishing Co. Ltd., Bangkok.

Indarwatmi, M., D. Dadang, S. Ridwani and E. Sri Ratna. 2017. The bionomics of the cocoa  
mealybug, *Exallomochlus hispidus* (Morrison) (Hemiptera: Pseudococcidae), on  
mangosteen fruit and three alternative hosts. Insects. 8(3): 75.

Kim, S.C., J.-H. Song, D.-S. Kim. 2008. Effect of temperature on the development and fecundity  
of the Cryptic Mealybug, *Pseudococcus cryptus*, in the laboratory. Journal of Asia-Pacific  
Entomology 11: 149-153.

Life Cycle of Bean Beetles, *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) สืบค้นจาก  
[https://www.carolina.com/teacher-resources/Interactive/life-cycle-of-bean-  
beetles/tr25103.tr](https://www.carolina.com/teacher-resources/Interactive/life-cycle-of-bean-beetles/tr25103.tr) วันที่สืบค้น 6 มิถุนายน 2562



- Miller, A., R. Philips and L.D. Cline. 1969. Rearing Manual for Stored-product Insects Used by Stored-product Insects Research and Development Laboratory, Savannah, GA. 35 pp.
- Rees, D. and V. Rangsi. 2004. Insects of stored products. CSIRO publishing, Collingwood, Victoria. Australia. 181 pp.
- Tefera, T., S. Mugo., R. Tende and P. Likhayo. 2010. Mass rearing of stem borers, maize weevil and larger grain borer, insect pests of maize. CIMMYT: Nairobi, Kenya.
- Wingsanoi, A. and N. Siri. 2012. The oviposition of the chili fruit fly (*Bactrocera latifrons* Hendel) (Diptera: Tephritidae) with reference to reproductive capacity. Songklanakarin J. Sci. Technol. 34(5): 475-478.

