

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การศึกษานิเวศวิทยาประชากรของแมลงวันแตงและศัตรูธรรมชาติใน สภาพธรรมชาติ

3.1.1 การศึกษาพัฒนาการของแมลงวันแตงและศัตรูธรรมชาติ ภาคสนาม

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างของพลางของพืชวงศ์แตงและวงศ์มะเขือไಡ้แก่ น้ำระขันก มะระจิน บวน และคำสีง จากแปลงเกษตรที่ปลูกโดยไม่ใช้สารเคมี แปลงปลูกที่ถูกตะทั้ง พื้นที่ที่พืชอาหารเหล่านี้เจริญเติบโตตามธรรมชาติบริเวณริมถนน ในช่วงหวัดเชียงใหม่ ได้แก่อำเภอสันทราย ดอยสะเก็ต หางดง และ สารภี ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 โดยเก็บผลใส่ถุงพลาสติกขนาด 27.5×40 เซนติเมตร บันทึกวันที่ สถานที่เก็บตัวอย่าง ชื่อพืชอาศัย และสภาพแวดล้อมของบริเวณที่เก็บ นำกลับไปศึกษาตามขั้นตอนต่อไป ณ ห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยความคุ้มครองพืชโดยชีวนทรีย์แห่งชาติภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยนำตัวอย่างผลที่เก็บได้จากภาคสนาม มาบันทึกจำนวนผลและชั้นน้ำหนักสด จากนั้นจัดใส่กล่องพลาสติกขนาด $30 \times 40 \times 26$ เซนติเมตร ที่มีฝาปิด ภายในกล่องวางผลในตะกร้าสีเหลืองขนาด $17 \times 24 \times 11$ เซนติเมตร ที่ปูด้วยกระดาษหันด้านสีพิมพ์หน้าสองแผ่น และมีคาดพลาสติกตีเหลี่ยมขนาด $17 \times 25 \times 3.5$ เซนติเมตร สำหรับรองน้ำเสียจากผลอยู่ด้านล่าง นำมาวางบนขาตั้งเป็นฐานสีน้ำเงิน (ทำจากท่อ พีวีซี ตัดตามยาว เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 2.0 เซนติเมตร จากพื้นกล่อง) ส่วนพื้นกล่องโดยด้านท้ายท้ายด้วยกระดาษหันด้านสีพิมพ์หน้าสองแผ่น 1.0 – 2.0 มิลลิเมตร เพื่อให้หนอนระยะสุดท้ายเข้าดักแด๊ ปิดฝา และทำการบันทึกจำนวนผลประจำแต่ละกล่อง ได้แก่วันที่เก็บ สถานที่เก็บ ชนิดของพืชอาศัย น้ำหนัก จำนวนผลของตัวอย่าง ร่องรอยเก็บ และอื่น ๆ นำกล่องดังกล่าวไปวางไว้บนชั้นที่ปราศจาก昆蟲 ณ อุณหภูมิห้อง การเข้าดักแด๊จะใช้เวลาประมาณ 7 วัน จากนั้นนำผลที่เน่าไปทิ้ง เท่านั้นลงบนทราย เมื่อพบดักแด๊ของแมลงวันแตงลอยอยู่ กรองดักแด๊จากทรายจนหมดด้วยตะกรง漉เศษขนาดเล็ก จากนั้นทำการนับจำนวนดักแด๊ทั้งหมดของแมลงวันแตงที่แยกได้ในแต่ละตัวอย่าง และนำดักแด๊ที่ได้มาระบบในกล่องพลาสติกใส่สำหรับเลี้ยงแมลงขนาด $10 \times 10 \times 8$ หรือ $8 \times 10 \times 8$ เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนของดักแด๊ในแต่ละตัวอย่าง ภายในกล่องบุคคลิยาที่ชูที่พ่นละอองน้ำ ภายใน 7 – 12 วัน เมื่อแมลงวันแตงฟักออก ทำการนับจำนวนแมลงวันแตงที่ฟักออกจากการดักแด๊ และภายใน 12 – 20 วัน เมื่อแทนเปลี่ยนอุณหภูมิของดักแด๊ของ

แมลงวันแตง ทำการนับจำนวนของแตนเป็น แล้วนำข้อมูลจำนวนตัวเดียวของแมลงวันแตง และจำนวนตัวเดียวที่ถูกเบี่ยง มาคำนวณเป็นอัตราส่วนของจำนวนของแมลงแตงชนิดต่อหนึ่งหน้าก粟 สด มีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อ กิโลกรัมของน้ำหนักสด จากวิธีคำนวณดังนี้

$$\text{จำนวนตัวเดียวทั้งหมด} = \frac{\text{จำนวนตัวเดียวทั้งหมด}}{\text{ผลรวมน้ำหนักสดของผล}}$$

การศึกษาพัฒนาระบบทดลองแมลงวันแตงและศัตรูธรรมชาติจากตัวอย่างตัวเดียวของแมลงวันแตงที่แยกได้จากตัวอย่างผลของมะเขือเทศผลของคำลึง ที่เก็บในจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีการเก็บในแต่ละเดือน เป็นเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.

2546

วิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงวันแตงโดยใช้วิธีการ Combinative total factor analysis โดยใช้ชุดข้อมูลของจำนวนตัวเดียวของแมลงวันแตงที่แยกได้จากตัวอย่างผลของมะเขือเทศผลของคำลึง ที่เก็บในจังหวัดเชียงใหม่ ที่เก็บได้ในแต่ละเดือน มีหน่วยเป็นตัวเดียวต่อ กิโลกรัมต่อกิโลกรัมที่ที่เก็บตัวอย่างจำนวน 12 เดือน (ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546) ตามวิธีของ Napompeth (1973) ตามสมการดังนี้

$$\log N_{t+1} = \log a \pm b \log N_t$$

โดยที่

$$N_t = \text{จำนวนของแมลงวันแตงในช่วงเวลาหนึ่ง}$$

$$N_{t+1} = \text{จำนวนของแมลงวันแตงในช่วงเวลาถัดมา}$$

3.1.2 การศึกษาพลาตั่งประชากรของแมลงวันแตงและศัตรูธรรมชาติในแปลงทดลอง

จากรายงานของ USDA (2003) พบว่ามาระบสกุลเป็นพืชอาศัยที่สำคัญมากชนิดหนึ่งของแมลงวันแตง แต่ในสภาพเปลี่ยนปลูกของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ มีการใช้สารเคมีฆ่าแมลงเป็นอันมาก ดังนี้เพื่อการศึกษาพลาตั่งประชากรของแมลงวันแตงและศัตรูธรรมชาติในระบบเกษตรนิเวศ จึงได้ทำการปักกุณระจีน ในแปลงทดลอง ณ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวนทรีร แห่งชาติภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (ภาพ 12) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเมษายน พ.ศ. 2546 โดยเตรียมแปลงปลูกขนาด 1×5 เมตร จำนวน 16 แปลง ด้วยการไถพรวน และตากดินนาน 1 สัปดาห์ จากนั้นคุณแปลงด้วยพลาสติกสะท้อนแสงเพื่อป้องกันวัวพืช เจาะรูเป็นวงกลมขนาดเดือนผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร บนแปลงที่คุณพลาสติกแล้ว แปลงละ 16 หลุม ทำการใส่เม็ดคุณพันธุ์คัพพิเศษ ตราสิงห์โต ผลิตโดยห้างหุ้นส่วนจำกัด พืชพันธุ์ตราสิงห์ จำนวนหลุมละ 3 เม็ดต่อหลุม ทำค้างด้วยไม้ไฝ และขึงตาข่ายในล่อนเพื่อให้เป็นที่เกาะเลี้ยงของระยะ เมื่อกล้ามีอายุได้ 7 วัน ทำการถอนแยกต้นกล้าเหลือหลุมละหนึ่งต้น จากนั้น 7 วัน ให้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 เพื่อเป็นการบำรุงลำต้นและใบ โดยการผสมน้ำรดโดยระวังไม่ให้ปุ๋ยสัมผัสใบ และให้ปุ๋ยสูตรเดียวกันนี้หลังจากนั้นในวันที่ 7, 14 จากนั้นให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เพื่อเป็นการเร่งการออกดอกและผล อีก 2 ครั้ง แต่ละครั้งทิ้งระยะห่างกัน 14 วัน การคูแลทั่วไปคือทำการรดน้ำวันละหนึ่งครั้ง ช่วงเย็น ไม่ใช้สารเคมีฆ่าแมลงตลอดการทดลอง จากนั้นเก็บตัวอย่างผลตั้งแต่เริ่มผลชุดแรก (ภาพ 13) เมื่อมีระยะอายุประมาณ 2 เดือน โดยสูงเก็บผล จากแต่ละแปลง แปลงละ 5 ผล ทุก 7 วัน ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2546 นำผลที่เก็บได้ไปศึกษาต่อ ณ ห้องปฏิบัติการโดยนำตัวอย่างผลที่เก็บได้จากแปลงทดลองมาบันทึกจำนวนผลและชั้นน้ำหนักสด จากนั้นจัดใส่กล่องพลาสติกขนาด $30 \times 40 \times 26$ เซนติเมตร ที่มีฝาปิด ภายในกล่องวางผลในตะกร้าสีเหลืองขนาด $17 \times 24 \times 11$ เซนติเมตร ที่ปูด้วยกระดาษหันด้านในสีอ่อนพื้นขาวสองแผ่น และมีคาดพลาสติกสีเหลืองขนาด $17 \times 25 \times 3.5$ เซนติเมตร สำหรับรองน้ำเสียจากผลอยู่ด้านล่าง นำมาวางบนขาตั้งเป็นฐานสีมุก (ทำจากห่อพีวีซี ตัดตามขาตั้ง เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 2.0 เซนติเมตร จากพื้นกดอง) ตัวน้ำพื้นกดองโดยด้วยทรายละเอียด (หนาประมาณ 1.0 – 2.0 มิลลิเมตร) เพื่อให้หนอนระยะสุดท้ายเข้าดักแค่ ปิดฝ่า และทำการบันทึกข้อมูลประจำแต่ละกล่อง ได้แก่วันที่เก็บสถานที่เก็บ ชนิดของพืชอาศัย น้ำหนัก จำนวนผลของตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บ และอื่น ๆ นำกล่องคงกล่าวไว้บนชั้นที่ปราศจากมด ณ อุณหภูมิห้อง การเข้าดักແลี้จะใช้เวลาประมาณ 7 วัน จากนั้นนำผลที่เก็บไว้ทิ้ง เก็บน้ำลงบนทรายเมื่อพบรดคักแล้วของแมลงวันแตงโดยอัตโนมัติ กรองดักแล้วจากทราย

จำนวนคดด้วยตะแกรงลวดขนาดเล็กจากนั้นทำการนับจำนวนคักเดี้ยทั้งหมดของแมลงวันแตงที่แยกได้ในแต่ละตัวอย่าง และนำคักเดี้ยที่ได้มาไว้ในกล่องพลาสติกใส่สำหรับเลี้ยงแมลงขนาด $10 \times 10 \times 8$ หรือ $8 \times 10 \times 8$ เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนของคักเดี้ยในแต่ละตัวอย่าง ภายในกล่องบุปผากระดาษทิชชูที่พ่นละอองน้ำ ภายใน 7 – 12 วัน เมื่อแมลงวันแตงฟักออก ทำการนับจำนวนแมลงวันแตงที่ฟักออกจากคักเดี้ย และภายใน 12 – 20 วัน เมื่อแทนเปลี่ยนออกจากคักเดี้ยของแมลงวันแตง ทำการนับจำนวนของแทนเปลี่ยน และนำข้อมูลจำนวนคักเดี้ยของแมลงวันแตง และจำนวนคักเดี้ยที่ถูกเปลี่ยน มาคำนวณเป็นอัตราส่วนของจำนวนของแมลงแต่ละชนิด ต่อน้ำหนักผลสด มีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อกรัมของน้ำหนักสด จากรูปคำนวณดังนี้

$$\text{ความหนาแน่นของประชากร แมลงวันแตง} = \frac{\text{จำนวนคักเดี้ย ทั้งหมด}}{\text{ผลรวมน้ำหนักผลของผล}}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright[©] by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 12 แปลงปลูกมะระจิน ณ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวนทรีย์แห่งชาติ
ภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 13 พลमะระจีนที่ถูกแมลงวันแตงทำลาย ในแปลงทดลอง

อิชิโนะ นากาโนะ
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 การศึกษาประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติในการควบคุมประชากรของ แมลงวัน แตง

3.2.1 การศึกษาประสิทธิภาพของแทนเบียน *P. fletcheri* ในการควบคุมประชากร ของ แมลงวันแตงในสภาพธรรมชาติ

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างของผลของพืชวงศ์แตง ได้แก่ มะระเข็มกและคำลีง จากแหล่งที่พืชเหล่านี้เจริญเติบโตตามธรรมชาติบริเวณริมน้ำ ในอำเภอสันทรรษ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 โดยเก็บผลใส่ถุงพลาสติกใส่ขนาด 27.5×40 เซนติเมตร บันทึกวันที่ สถานที่เก็บตัวอย่าง ชื่อพืชอาศัย และสภาพแวดล้อมของบริเวณที่เก็บ นำกลับไปศึกษาตามขั้นตอนต่อไป ณ ห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืช โดยชีวนทรีย์แห่งชาติภาคเหนือ ตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยนำตัวอย่างผลที่เก็บได้จากภัสดานามนานับจำนวนผลและชั้นน้ำหนักสด จากนั้นจัดใส่กล่องพลาสติกขนาด $30 \times 40 \times 26$ เซนติเมตร ที่มีฝาปิด ภายในกล่องวางผลในตะกร้าสี่เหลี่ยมขนาด $17 \times 24 \times 11$ เซนติเมตร ที่ปูด้วยกระดาษหันด้านพิมพ์หนาสองแผ่น และมีคาดพลาสติกสี่เหลี่ยมขนาด $17 \times 25 \times 3.5$ เซนติเมตร สำหรับรองน้ำเสียจากผล อยู่ด้านล่าง นำมาวางบนขาตั้งเป็นฐานสีมุน (ทำจากห่อพีวีซี ตัดตามหัว เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 2.0 เซนติเมตร จากพื้นกล่อง) ตัววนพื้นกล่องโดยคิวท์รายละเอียด (หนาประมาณ 1.0 – 2.0 มิลลิเมตร) เพื่อให้หนอนระยะสุดท้ายเข้าดักได้ปิดฝา และทำการบันทึกข้อมูลประจำแต่ละกล่อง ได้แก่วันที่เก็บ สถานที่เก็บ ชนิดของพืชอาศัย น้ำหนัก จำนวนผลของตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บ และอื่น ๆ นำกล่องดังกล่าวไปวางไว้บนชั้นที่ปราศจากแมลง ฉุบหูนิห้อง การเข้าดักเดี้ยงใช้เวลาประมาณ 7 วัน จากนั้นนำผลที่เน่าไปทิ้ง เทหลังบนทราย เมื่อพบดักแค่ของแมลงวันแตงถอยอยู่ กรองดักแค่จากทราบจนหมุดคิวท์แกรงลวดขนาดเล็ก จากนั้นทำการนับจำนวนดักเดี้ยงหมุดของแมลงวันแตงที่แยกได้ในแต่ละตัวอย่าง และนำดักเดี้ยงที่ได้มาระบบส่วนตัวอย่างเดียว จำนวนดักเดี้ยงแต่ละตัวอย่าง ให้ได้ในแต่ละตัวอย่าง ประมาณ 7 – 12 วัน เมื่อแมลงวันแตงพิกออกทำการนับจำนวนแมลงวันแตงที่พิกออกจากดักเดี้ยง และภายใน 12 – 20 วัน เมื่อแทนเบียนออกจากดักเดี้ยงของแมลงวันแตง ทำการนับจำนวนแทนเบียน หลังจากทำการจำแนกชนิดของแมลงวันแตงและแทนเบียน จาก key ของ Wharton (1997) และ คำแนะนำของ Mohsen M. Ramadan (personal communication, 2002) นำข้อมูลจำนวนดักเดี้ยงของแมลงวันแตงและจำนวนดักเดี้ยงที่ถูกเบียน ข้อมูลของแต่ละเดือนมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การเบียนดักเดี้ยงของแทนเบียนจากสมการดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยน} = \frac{\text{จำนวนดักแด้ที่ถูกเปลี่ยน}}{\text{จำนวนดักแด้ทั้งหมด}} \times 100$$

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณประชากรของแมลงวันแตงและแทนเปลี่ยน

P. fletcheri กระทำโดยนำข้อมูลของจำนวนดักแด้ของแมลงวันแตงและแทนเปลี่ยน *P. fletcheri* ซึ่งแยกจากตัวอย่างพลนระจี๊ก และผลคำลี๊ง ที่เก็บตัวอย่างในจังหวัดเชียงใหม่ มีหน่วยเป็นดักแด้ ต่อโกลิกรัมต่อจุดพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 จำนวน 12 เดือน โดยที่เป็นข้อมูลที่เก็บได้ในแต่ละเดือน มาทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตามวิธีของ Napompeth (1973) ตามสมการดังนี้

$$\log N_{t+1} = \log a \pm b \log N_t$$

โดยที่

N_t = จำนวนของแมลงวันแตงในช่วงเวลาหนึ่ง

N_{t+1} = จำนวนของแมลงวันแตงในช่วงเวลาถัดมา

3.2.2 การศึกษาประสิทธิภาพของแทนเปลี่ยน *P. fletcheri* ในการควบคุมประชากรของแมลงวันแตงในแปลงทดลอง

จากรายงานของ USDA (2003) พบว่ามะระปุกเป็นพืชอาศัยที่สำคัญมากชนิดหนึ่งของแมลงวันแตง แต่ในสภาพแปลงปุกของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ มีการใช้สารเคมีฆ่าแมลงเป็นอันมาก ดังนั้นเพื่อการศึกษาประสิทธิภาพของแทนเปลี่ยน *P. fletcheri* ในการควบคุมประชากรของแมลงวันแตงในในระบบเกษตรนิเวศ จึงได้ทำการปลูกมะระจี๊น ในแปลงทดลอง ณ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวทรี๊ยแห่งชาติภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (ภาพ 12) ตั้งแต่เดือน

มกราคม ถึงเมษายน พ.ศ. 2546 โดยเตรียมแบล็อกขนาด 1×5 เมตร จำนวน 16 แบล็อก ด้วยการไถพรวน และตากดินนา่น 1 สัปดาห์ จากนั้นคุณแม่ปลงด้วยพลาสติกสะท้อนแสงเพื่อป้องกันวัวพืช เจ้ารูเป็นวงกลมขนาดเดินผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร บนแบล็อกที่คุณพลาสติกแล้ว แบล็อกละ 16 ห้อง ทำการใส่เมล็ดมะระจีนพันธุ์คัพพิเศษ ตราสิงห์โต ผลิตโดยห้างหุ้นส่วนจำกัด พีชพันธุ์ตรา สิงห์ จำนวนห้องละ 3 เมล็ดต่อห้อง ทำถังด้วยไม้ไผ่ และขึ้นคาข่ายในล่อง เพื่อให้เป็นที่เก็บ เสื้อของมะระ เมื่อถึงวันที่ 7 วัน ทำการถอนแยกต้นกล้าเหลือห้องละหนึ่งต้น จากนั้น 7 วัน ให้ปุ๋ยสูตร $46 - 0 - 0$ เพื่อเป็นการบำรุงลำต้นและใบ โดยการผสมน้ำรดโดยระวังไม่ให้ปุ๋ยสัมผัสใบ และให้ปุ๋ยสูตรเดียวแก่กันนี้หลังจากนั้นในวันที่ 7, 14 จากนั้นให้ปุ๋ยสูตร $15 - 15 - 15$ เพื่อเป็นการเร่งการออกดอกและผล อีก 2 ครั้ง แต่ละครั้งทิ้งระยะห่างกัน 14 วัน การคุ้护ทั่วไป คือทำการรดน้ำ วันละหนึ่งครั้งช่วงเย็น ไม่ใช้สารเคมีจำพวกยาฆ่าแมลงตลอดการทดลอง จากนั้น เก็บตัวอย่างผลตั้งแต่เริ่มติดผลชุดแรก (ภาพ 13) เมื่อมะระจีนอายุประมาณ 2 เดือน โดยสูตรเก็บผลจากแต่ละแบล็อก แบล็อกละ 5 ผล ทุก 7 วัน ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2546 นำผลที่เก็บได้ไปศึกษาต่อ ณ ห้องปฏิบัติการ โดยนำตัวอย่างผลที่เก็บได้จากแบล็อกของนับจำนวนผลและชั้งน้ำหนักสด จากนั้น จัดใส่กล่องพลาสติกขนาด $30 \times 40 \times 26$ เซนติเมตร ที่มีฝาปิด ภายในกล่องวางผลในตะกร้าสีเหลืองขนาด $17 \times 24 \times 11$ เซนติเมตร ที่ปูด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์หนาสองแผ่น และมีคาดพลาสติกสีเหลืองขนาด $17 \times 25 \times 3.5$ เซนติเมตร สำหรับรองน้ำเสียจากผลอยู่ด้านล่าง นำมาระบบนาฬิกาตั้ง เป็นฐานสีมุน (ทำจากห่อ พีวีซี ตัดตามขวาง เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 2.0 เซนติเมตร จากพื้นกล่อง) ส่วนพื้นกล่องโดยด้วยรายละเอียด (หนาประมาณ 1.0 – 2.0 มิลลิเมตร) เพื่อให้หนอนระยะสุดท้ายเข้าดักแค่ ปิดฝา และทำการบันทึกข้อมูลประจำแต่ละกล่อง ได้แก่วันที่เก็บ สถานที่เก็บ ชนิดของพืชอาศัย น้ำหนัก จำนวนผลของตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บ และอื่น ๆ นำกล่องดังกล่าวไปวางไว้บนชั้นที่ปราศจาก昆叮 ณ อุณหภูมิห้อง การเข้าดักแค่จะใช้เวลาประมาณ 7 วัน จากนั้นนำผลที่เก็บไว้ไปทิ้ง เทหลังบนทราย เมื่อพบดักแค่ของแมลงวันแตงลօยอยู่ กรองดักแด้จากทรายจนหมดคุ้ยตะกรง漉ขนาดเด็ก จากนั้นทำการนับจำนวนดักแด้ทั้งหมดของแมลงวันแตงที่แยกได้ในแต่ละตัวอย่าง และนำดักแด้ที่ได้มามาวางในกล่องพลาสติกใส่สำหรับเลี้ยงแมลงขนาด $10 \times 10 \times 8$ หรือ $8 \times 10 \times 8$ เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนของดักแด้ในแต่ละตัวอย่าง ภายในกล่องบุคลาย กระดาษทิชชูที่พ่นละอองน้ำ ภายใน 7 – 12 วัน เมื่อแมลงวันแตงฟักออก ทำการนับจำนวนแมลงวันแตงที่พักออกจากดักแด้ และภายใน 12 – 20 วัน เมื่อแทนเปลี่ยนออกจากดักแด้ของแมลงวันแตง และแทนเปลี่ยนจาก key ของ Wharton (1997) และคำแนะนำของ Mohsen M. Ramadan (personal

communication, 2002) นำข้อมูลจำนวนคักแค่ของแมลงวันแตงและจำนวนคักแค่ที่ถูกเบี่ยน ข้อมูลของแต่ละเดือนมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การเบี่ยนคักแค่ ของแตนเบี่ยนจากสมการดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเบี่ยน} = \frac{\text{จำนวนคักแค่ที่ถูกเบี่ยน}}{\text{จำนวนคักแค่ทั้งหมด}} \times 100$$

3.2.3 การศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบี่ยน *P. fletcheri* ในการควบคุมประชากรของแมลงวันแตงในห้องปฏิบัติการ

ก. การเพาะเลี้ยงแมลงวันแตง *B. cucurbitae*

ทำการเก็บรวบรวมตัวตืดเม็ดวัยของแมลงวันแตง ที่ฟักออกจากคักแค่ซึ่งแยกได้จากผ่อนมะระ ขึ้นก และผลิตาลีงที่เก็บจากภาคสนามมาทำการเพาะเลี้ยงตามวิธีการที่ได้รับคำแนะนำจาก Mohsen M. Ramadan (personal communication, 2002) โดยการปล่อยตัวเต็มวัยของแมลงวันแตงในกรงเลี้ยงแมลงขนาด $60 \times 60 \times 90$ ด้วยวิธีปล่อยแมลงวันแตงครั้งละ 50 – 100 ตัวบนครบร 1,000 ตัวต่อกรง จากวันที่เริ่มปล่อยแมลงวันแตง ให้อาหารเป็นบีสต์พงสำเร็จรูปซึ่งใส่ในจานอาหารเลี้ยงเชือ (plate) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ให้น้ำโดยการใส่ในถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร วางคว่ำลงบนแผ่นกระดาษทิชชูอย่างหนาที่บุอยู่บริเวณด้านบนของกรงเลี้ยงแมลงวันแตง และให้น้ำตาลก้อน โดยการวางในจานอาหารเลี้ยงเชือ (plate) จำนวน 15 ก้อนต่อกรง ทำการเปลี่ยนอาหารทุก 5 วัน จากนั้นประมาณ 8 – 10 วันหลังจากปล่อยตัวเต็มวัยของแมลงวันแตง นำฟักเขียว *Benincasa cerifera* San. (Cucurbitaceae) ผ่าครึ่ง วางในกรงกรงเลี้ยงแมลงวันแตง สำหรับวงไช่และเป็นอาหารของหนอนแมลงวันแตงที่ฟักออกจากไช่ จากนั้นประมาณ 1 – 2 วัน จะสังเกตพบร่องรอยการทำลายของแมลงวันแตงบนชิ้นฟัก ซึ่งผลฟักบริเวณรอยผ่าจะมีรอยชำ เป็นจุดสีคล้ำและเริ่มน่า ซึ่งสามารถตรวจพบไช่แมลงวันแตงบนชิ้นฟัก จากนั้น

นำชิ้นฟักดังกล่าววางในกล่องพลาสติกใส ขนาด $17 \times 24 \times 11$ เซนติเมตร เพื่อให้หนอนเจริญเติบโตเป็นวัยต่าง และนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

ข. การเพาะเลี้ยงแต่นเปี้ยน *P. fletcheri*

วิธีการที่คัดแปลงจาก Vargas (1989) โดยทำการปล่อยตัวเต็มวัยของแต่นเปี้ยน *P. fletcheri* ที่แยกได้จากคักแค่แมลงวันแดงที่เก็บจากภาคสนาม โดยนำคักแค่ของแมลงวันแดงมาใส่กล่องพลาสติกใส $8 \times 10 \times 8$ เซนติเมตร ภายในกล่องบุดดี้วัสดุที่ชูที่พ่นละอองน้ำเพื่อให้ความชื้นจากนั้นประมาณ 12 - 20 วัน เมื่อแต่นเปี้ยน *P. fletcheri* ออกจากคักแค่ของแมลงวันแดงที่ถูกแต่นเปี้ยน *P. fletcheri* ลงทำลาย ทำการแยกตัวเต็มวัยของแต่นเปี้ยน *P. fletcheri* เป็นเพศผู้และเพศเมีย โดยการสังเกตอวัยวะวางไข่ (ovipositor) และทำการคัดเลือกแต่นเปี้ยน *P. fletcheri* ที่อายุไม่เกิน 24 ชั่วโมง จำนวนตั้งแต่ 10 ถึง 40 ตัว ขึ้นอยู่กับจำนวนแต่นเปี้ยนที่ฟักออกจากคักแค่ของแมลงวันแดง ปล่อยแต่นเปี้ยน *P. fletcheri* ในกล่องพลาสติกใสทรงกระบอกเด็นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ภายในกล่อง มีน้ำผึ้งเข้มข้น 100 % ราบอย่างบางบริเวณผนังด้านใน และให้น้ำโดยการชูบกบสำลีไว้ในถ้วยพลาสติกที่มีเด็นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร จากนั้นนำหนอนแมลงวันแดงวัยที่สามช่วงกลาง อายุประมาณ 6 - 7 วัน จำนวน 20 ตัว บรรจุในกล่องพลาสติกทรงกระบอกเด็นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร ภายในบรรจุอาหารคือเนื้อฟัก嫩่า ฝ่าด้านบนบุดดี้วัสดุห้ามวาง นำมาวางในกล่องเลี้ยงแต่นเปี้ยน ทำการเปลี่ยนกล่องหนอนแมลงวันแดง ทุก 24 ชั่วโมง และหนอนที่ถูกเปลี่ยนออกจะกล่องเลี้ยงแต่นเปี้ยน จะถูกเลี้ยงต่อค่วยเนื้อฟัก嫩่าจนถึงระยะดักแด้ จากนั้นคักแค่ดังกล่าวจะถูกแยกออกมาใส่กล่องพลาสติกใสขนาด $8 \times 10 \times 8$ เซนติเมตร ภายในบุดดี้วัสดุที่ชูที่พ่นละอองน้ำเพื่อให้ความชื้น และรอการออกจากคักแค่ของแมลงวันแดงของแต่นเปี้ยน *P. fletcheri* เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาตัวต่างๆ ต่อไป

ค. การศึกษาประสิทธิภาพของแต่นเปี้ยน *P. fletcheri* ในการลงทำลายหนอนแมลงวันแดงในวัยต่างๆ

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของแต่นเปี้ยน *P. fletcheri* ในการลงทำลายหนอนแมลงวันแดงวัยต่างๆ ประกอบด้วยวัยที่คลอง 3 วิชี ได้แก่การทดสอบกับหนอนวัยที่ 1 (อายุ 3 วัน) วัยที่ 2 (อายุ

5 วัน) และวัยที่ 3 (อายุ 7 วัน) โดยแต่ละวิธีทำการปล่อยแทนเบียนจำนวน 1 คู่ (ตัวผู้ 1 ตัว ตัวเมีย 1 ตัว) ซึ่งออกจากคักแด๊แมลงวันแตงไม้เกิน 24 ชั่วโมง รวมจำนวน 3 คู่ ต่อหนึ่งวิธีทดลองต่อ 3 ชั้วโมง กล่องพลาสติกใสทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร ภายในกล่องมีน้ำผึ้งเข้มข้น 100 % 量化อย่างบางบริเวณผนังด้านใน และให้น้ำโดยการชุบกับสำลีวางในถ้วยพลาสติกที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร งานนี้นำหนองแมลงวันแตงจำนวน 10 ตัว บรรจุในกล่องพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร ภายในบรรจุอาหารคือเนื้อฟัก嫩่า ฝ่าด้านบนบุด้วยผ้าขาวบาง นำมาระง่านกล่องเลี้ยงแทนเบียนเปลี่ยนกล่องหนองทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 20 วัน ตามวิธีการที่ได้รับคำแนะนำจาก Mohsen M. Ramadan (personal communication, 2002) รวมจำนวนหนองแมลงวันแตง 600 ตัวต่อหนึ่งวิธีทดลองต่อ 3 ชั้วโมง โดยมี Control เป็นกล่องที่บรรจุหนอง 10 ตัว และไม่ปล่อยแทนเบียน หนองที่ทำ การทดสอบจะถูกเลี้ยงต่อค่ายเนื้อฟัก嫩่าจนถึงระยะดักแด้ และทำการนับจำนวนหนองแมลงวันแตงที่ตาย คักแด๊ที่ฟักออกเป็นแมลงวันแตง คักแด๊ที่ออกเป็นแทนเบียนและคักแด๊ที่ไม่ฟัก คำนวณ เปอร์เซ็นต์การเบียนตามวิธีการของแทนเบียนจากสมการดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเบียน} = \frac{\text{จำนวนคักแด๊ทถูกเบียน}}{\text{จำนวนคักแด๊ททั้งหมด}} \times 100$$

การทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มตัวอย่าง Completely Randomized Design (CRD) ท่า การทดลอง 3 ชั้วโมง และทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

๑. การศึกษาประสิทธิภาพการเบียนของแทนเบียน *P. fletcheri* ในการตอบสนองต่อ

จำนวนประชากรตัวอาศัย

ทำการศึกษาประสิทธิภาพการเบียนของแทนเบียน *P. fletcheri* ในการตอบสนองต่อจำนวนประชากรตัวอาศัย โดยเลือกทดสอบกับหนองแมลงวันแตงวัย 3 (อายุ 6 วัน) ประกอบด้วย

วิธีทดลองจำนวน 4 วิธีการคือ แต่ละกล่องทำการปล่อยแทนเบียน *P. fletcheri* โดยเลือกตัวผู้และตัวเมียที่ออกจากดักแค็มลงวันแตงไม่เกิน 24 ชั่วโมง (อัตราส่วนเพศเท่ากับ 1 ต่อ 1) จำนวน 1, 3, 4 และ 5 คู่ รวมจำนวนแทนเบียน 3, 9, 16 และ 25 คู่ต่อวิธีทดลองต่อ 3 ชั้น ตามลำดับ ใส่กล่องพลาสติกใสทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร ภายในกล่องมีน้ำผึ้งเข้มข้น 100 % 量化อย่างบางบริเวณผนังด้านใน และให้น้ำโดยการขูบกับสำลีวางในถ้วยพลาสติกที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร จากนั้นนำหอนแมลงวันแตงจำนวน 10 ตัวบรรจุในกล่องพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร ภายในบรรจุอาหารคือเนื้อฟิกเน่าฝ่าด้านบนบุศุว์ผ้าขาวบาง นำมาระหว่างในกล่องเดี่ยงแทนเบียน โดยมี Control เป็นกล่องที่บรรจุหนอน 10 ตัว ไม่ปล่อยแทนเบียน เปลี่ยนกล่องหนอนทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 20 วัน ตามวิธีการที่ได้รับคำแนะนำจาก Mohsen M. Ramadan (personal communication, 2002) โดยหนอนของแมลงวันแตงที่ทำการทดสอบจะถูกเลี้ยงต่อด้วยผลฟิกเน่าจนถึงระยะดักแด้ และทำการนับจำนวนหนอนของแมลงวันแตงที่ตาย ดักแด้ที่ฟิกออกเป็นแมลงวันแตง ดักแด้ที่ออกเป็นแทนเบียน และดักแด้ที่ไม่ฟิก คำนวณเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนตามวิธีการของแทนเบียนจากสมการดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยน} = \frac{\text{จำนวนดักแด้ที่ถูกเบียน}}{\text{จำนวนดักแด้ทั้งหมด}} \times 100$$

การทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มตัดต่อ Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลอง 3 ชั้น และ ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

๑. การทดสอบประสิทธิภาพในเชิงปริมาณของแทนเบียน *P. fletcheri* ในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนตัวอาศัย

ทำการศึกษาประสิทธิภาพในเชิงปริมาณของแทนเบียน *P. fletcheri* ในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนตัวอาศัย โดยเลือกทดสอบกับหนอนแมลงวันแตงวัยที่ 3 (อายุ 6 วัน) ประกอบด้วยวิธีทดลองจำนวน 4 วิธีการคือทำการปล่อยแทนเบียนตัวผู้และตัวเมียที่ออกจากดักแด้ของแมลงวันแตง

ไม่เกิน 24 ชั่วโมง (อัตราส่วนเพศเท่ากัน 1 ต่อ 1) จำนวน 5 คู่ รวม 15 คู่ต่อวิธีทดลองต่อ 3 ชั้น แต่ ละวิธีการปล่อยแต่นเปรียบ *P. fletcheri* ไส้กล่องพลาสติกใสทรงกระบอกเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร ภายในกล่องมีน้ำผึ้งเข้มข้น 100 % สาบน้ำบางบริเวณหนังด้านใน และให้น้ำโดยการขูบกับสำลีไว้ในถัวพลาสติกที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร จากนั้นนำหนองแมลงวันแข่งจำนวน 20, 30, 40 และ 50 ตัว แยกเป็นแต่ละวิธีทดลอง โดยมี Control เป็นกล่องที่บรรจุหนอง 10 ตัว ไม่ปล่อยแต่นเปรียบทดลองใส่ในกล่องพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร ภายในบรรจุอาหารคือเนื้อฟัก嫩่า ฝ่าด้านบนบุ้ด้วยผ้าขาวบาง นำมาร่วงในกล่องเลี้ยงแต่นเปรียบ โดยมี Control เป็นกล่องที่บรรจุหนอง 10 ตัว ไม่ปล่อยแต่นเปรียบ แต่ละวิธีทดลองเปลี่ยนกล่องหนองทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 20 วันตามวิธีการที่ได้รับคำแนะนำจาก Mohsen M. Ramadan (personal communication, 2002) รวมทั้งหมด 1,200, 1,800, 2,400 และ 3,000 ตัวต่อวิธีทดลองต่อ 3 ชั้น ตามลำดับ โดยหนองที่ทำการทดสอบจะถูกเลี้ยงต่อค่ายเนื้อฟัก嫩่าจนถึงระยะดักแด้ และทำการนับจำนวนหนองแมลงวันแข่งที่ตาย ดักแด้ที่ฟักออกเป็นแมลงวันแข่ง ดักแด้ที่พับแต่นเปรียบ *P. fletcheri* และดักแด้ที่ไม่ฟัก คำนวณเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนตามวิธีการของแต่นเปรียบจากสมการดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยน} = \frac{\text{จำนวนดักแด้ที่ถูกเปลี่ยน}}{\text{จำนวนดักแด้ทั้งหมด}} \times 100$$

การทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มทดลอง Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลอง 3 ชั้น และ ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สถานที่ในการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

1. แปลงป่าลูกพืชธรรมชาติ แปลงที่ดูแลอยู่ และ ริมถนนที่มีการเจริญในธรรมชาติตามถูกต้อง ของพืชธรรมชาติและมะเขือ ในจังหวัดเชียงใหม่
2. ห้องปฏิบัติการ ณ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืช โดยศิวิไลซ์แห่งชาติภาคเหนือตอนบนมหาวิทยาลัยแม่โจ้
3. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระยะเวลาในการดำเนินการ

เริ่มต้นศึกษาระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2546 รวมระยะเวลาในการศึกษา 12 เดือน

อิชสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved