

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การศึกษานิวเคลียสวิทยาประชากรของแมลงวันแดงและศัตรูธรรมชาติในสภาพธรรมชาติ

3.1.1 การศึกษาพลวัตประชากรของแมลงวันแดงและศัตรูธรรมชาติ ภาคสนาม

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างของผลของพืชวงศ์แตงและวงศ์มะเขือได้แก่ มะระจีน กะระจีน บวบ และตำลึง จากแปลงเกษตรที่ปลูกโดยไม่ใช้สารเคมี แปลงปลูกที่ถูกละทิ้ง พื้นที่ที่พืชอาหารเหล่านี้เจริญเติบโตตามธรรมชาติบริเวณริมถนน ในจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่อำเภอสันทราย ดอยสะเก็ด หางดง และ สารภี ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 โดยเก็บผลใส่ถุงพลาสติกใสขนาด 27.5×40 เซนติเมตร บันทึกวันที่ สถานที่เก็บตัวอย่าง ชื่อพืชอาศัย และสภาพแวดล้อมของบริเวณที่เก็บ นำกลับไปศึกษาตามขั้นตอนต่อไป ณ ห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยนำตัวอย่างผลที่เก็บได้จากภาคสนาม มานับจำนวนผลและชั่งน้ำหนักสด จากนั้นจัดใส่กล่องพลาสติกขนาด $30 \times 40 \times 26$ เซนติเมตร ที่มีฝาปิด ภายในกล่องวางผลในตะกร้าสี่เหลี่ยมขนาด $17 \times 24 \times 11$ เซนติเมตร ที่ปูด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์หนาสองแผ่น และมีถาดพลาสติกสี่เหลี่ยมขนาด $17 \times 25 \times 3.5$ เซนติเมตร สำหรับรองน้ำเสียจากผลอยู่ด้านล่าง นำมาวางบนขาตั้งเป็นฐานสี่มุม (ทำจากท่อ พีวีซี ตัดตามขวาง เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 2.0 เซนติเมตร จากพื้นกล่อง) ส่วนพื้นกล่องโรยด้วยทรายละเอียด (หนาประมาณ 1.0 – 2.0 มิลลิเมตร) เพื่อให้หนอนระยะสุดท้ายเข้าดักแด้ ปิดฝา และทำการบันทึกข้อมูลประจำแต่ละกล่อง ได้แก่วันที่เก็บ สถานที่เก็บ ชนิดของพืชอาศัย น้ำหนัก จำนวนผลของตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บ และอื่น ๆ นำกล่องดังกล่าวไปวางไว้บนชั้นที่ปราศจากมด ณ อุณหภูมิห้อง การเข้าดักแด้จะใช้เวลาประมาณ 7 วัน จากนั้นนำผลที่นำไปทิ้ง เทน้ำลงบนทราย เมื่อพบดักแด้ของแมลงวันแดงลอยอยู่ กรองดักแด้จากทรายจนหมดด้วยตะแกรงลวดขนาดเล็ก จากนั้นทำการนับจำนวนดักแด้ทั้งหมดของแมลงวันแดงที่แยกได้ในแต่ละตัวอย่าง และนำดักแด้ที่ได้มาวางในกล่องพลาสติกใสสำหรับเลี้ยงแมลงขนาด $10 \times 10 \times 8$ หรือ $8 \times 10 \times 8$ เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนของดักแด้ในแต่ละตัวอย่าง ภายในกล่องบุด้วยกระดาษทิชชูที่พันละอองน้ำ ภายใน 7 – 12 วัน เมื่อแมลงวันแดงฟักออก ทำการนับจำนวนแมลงวันแดงที่ฟักออกจากดักแด้ และภายใน 12 – 20 วัน เมื่อแตนเบียนออกจากดักแด้ของ

แมลงวันแดง ทำการนับจำนวนของแตนเบียน และนำข้อมูลจำนวนคักแค้ของแมลงวันแดง และจำนวนคักแค้ที่ถูกเบียน มาคำนวณเป็นอัตราส่วนของจำนวนของแมลงแต่ละชนิดต่อน้ำหนักผลสด มีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อกิโลกรัมของน้ำหนักสด จากวิธีคำนวณดังนี้

$$\text{ความหนาแน่นของประชากร แมลงวันแดง} = \frac{\text{จำนวนคักแค้ ทั้งหมด}}{\text{ผลรวมน้ำหนักสดของผล}}$$

การศึกษาพลวัตประชากรของแมลงวันแดงและศัตรูธรรมชาติจากตัวอย่างคักแค้ของแมลงวันแดงที่แยกได้จากตัวอย่างผลของมะระขี้นกและผลของตำลึง ที่เก็บในจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีการเก็บในแต่ละเดือน เป็นเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ. ศ. 2545 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ. ศ. 2546

วิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงวันแดง โดยใช้วิธีการ Combinative total factor analysis โดยใช้ชุดข้อมูลของจำนวนคักแค้ของแมลงวันแดงที่แยกได้จากตัวอย่างผลของมะระขี้นกและผลของตำลึง ที่เก็บในจังหวัดเชียงใหม่ ที่เก็บได้ในแต่ละเดือน มีหน่วยเป็นคักแค้ต่อ กิโลกรัมต่อจุดพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างจำนวน 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

$$N_t = \text{จำนวนของแมลงวันแดงในช่วงเวลาหนึ่ง}$$

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

3.1.2 การศึกษาพลวัตประชากรของแมลงวันแดงและศัตรูธรรมชาติในแปลงทดลอง

จากรายงานของ USDA (2003) พบว่ามะระปลูกเป็นพืชอาศัยที่สำคัญมากชนิดหนึ่งของแมลงวันแดง แต่ในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ มีการใช้สารเคมีฆ่าแมลงเป็นอันมาก ดังนั้นเพื่อการศึกษาพลวัตประชากรของแมลงวันแดงและศัตรูธรรมชาติในระบบเกษตรนิเวศ จึงได้ทำการปลูกมะระจีน ในแปลงทดลอง ณ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (ภาพ 12) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเมษายน พ. ศ. 2546 โดยเตรียมแปลงปลูกขนาด 1×5 เมตร จำนวน 16 แปลง ด้วยการไถพรวน และตากดินนาน 1 สัปดาห์ จากนั้นคลุมแปลงด้วยพลาสติกสะท้อนแสงเพื่อป้องกันวัชพืช เจาะรูเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร บนแปลงที่คลุมพลาสติกแล้ว แปลงละ 16 หลุม ทำการใส่เมล็ดมะระจีนพันธุ์คัดพิเศษ ตราสิงห์โต ผลิตโดยห้างหุ้นส่วนจำกัด พืชพันธุ์ตราสิงห์ จำนวนหลุมละ 3 เมล็ดต่อหลุม ทำค้างด้วยไม้ไผ่ และชิงตาข่ายในล่อนเพื่อให้เป็นที่เกาะเลียของมะระ เมื่อกล้าอายุได้ 7 วัน ทำการถอนแยกต้นกล้าเหลือหลุมละหนึ่งต้น จากนั้น 7 วัน ให้น้ำปุ๋ยสูตร 46-0-0 เพื่อเป็นการบำรุงลำต้นและใบ โดยการผสมน้ำรดโดยระวังไม่ให้ปุ๋ยสัมผัสใบ และให้น้ำปุ๋ยสูตรเดียวกันนี้หลังจากนั้นในวันที่ 7, 14 จากนั้นให้น้ำปุ๋ยสูตร 15-15-15 เพื่อเป็นการเร่งการออกดอกและผล อีก 2 ครั้ง แต่ละครั้งที่ระยะห่างกัน 14 วัน การดูแลทั่วไปคือทำการรดน้ำวันละหนึ่งครั้ง ช่วงเย็น ไม่ใช้สารเคมีฆ่าแมลงตลอดการทดลอง จากนั้นเก็บตัวอย่างผลตั้งแต่เริ่มติดผลชุดแรก (ภาพ 13) เมื่อมะระจีนอายุประมาณ 2 เดือน โดยสุ่มเก็บผล จากแต่ละแปลง แปลงละ 5 ผล ทุก 7 วัน ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน พ. ศ. 2546 นำผลที่เก็บได้ ไปศึกษาต่อ ณ ห้องปฏิบัติการ โดยนำตัวอย่างผลที่เก็บได้จากแปลงทดลองมานับจำนวนผลและชั่งน้ำหนักสด จากนั้นจัดใส่กล่องพลาสติกขนาด $30 \times 40 \times 26$ เซนติเมตร ที่มีฝาปิด ภายในกล่องวางผลในตะกร้าสี่เหลี่ยมขนาด $17 \times 24 \times 11$ เซนติเมตร ที่ปูด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์หนาสองแผ่น และมีถาดพลาสติกสี่เหลี่ยมขนาด $17 \times 25 \times 3.5$ เซนติเมตร สำหรับรองน้ำเสียจากผลอยู่ด้านล่าง นำมาวางบนขาตั้งเป็นฐานสี่มุม (ทำจากท่อพีวีซี ตัดตามขวาง เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 2.0 เซนติเมตร จากพื้นกล่อง) ส่วนพื้นกล่องโรยด้วยทรายละเอียด (หนาประมาณ 1.0 - 2.0 มิลลิเมตร) เพื่อให้หนอนระยะสุดท้ายเข้าดักแด้ ปิดฝา และทำการบันทึกข้อมูลประจำแต่ละกล่อง ได้แก่วันที่เก็บสถานที่เก็บ ชนิดของพืชอาศัย น้ำหนัก จำนวนผลของตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บ และอื่น ๆ นำกล่องดังกล่าวไปวางไว้บนชั้นที่ปราศจากมด ณ อุณหภูมิห้อง การเข้าดักแด้จะใช้เวลาประมาณ 7 วัน จากนั้นนำผลที่นำไปทิ้ง เทน้ำลงบนทรายเมื่อพบดักแด้ของแมลงวันแดงลอยอยู่ กรองดักแด้จากทราย

จนหมดด้วยตะแกรงลวดขนาดเล็กจากนั้นทำการนับจำนวนคักแค้ทั้งหมดของแมลงวันแดงที่แยก
ได้ในแต่ละตัวอย่าง และนำคักแค้ที่ได้มาวางในกล่องพลาสติกใสสำหรับเลี้ยงแมลงขนาด
10×10×8 หรือ 8×10×8 เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนของคักแค้ในแต่ละตัวอย่าง ภายใน
กล่องบุด้วยกระดาษทิชชูที่พันละอองน้ำ ภายใน 7 – 12 วัน เมื่อแมลงวันแดงฟักออก ทำการนับ
จำนวนแมลงวันแดงที่ฟักออกจากคักแค้ และภายใน 12 – 20 วัน เมื่อแตนเบียนออกจากคักแค้ของ
แมลงวันแดง ทำการนับจำนวนของแตนเบียน และนำข้อมูลจำนวนคักแค้ของแมลงวันแดง และ
จำนวนคักแค้ที่ถูกเบียน มาคำนวณเป็นอัตราส่วนของจำนวนของแมลงแต่ละชนิด ต่อน้ำหนักผล
สด มีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อกิโลกรัมของน้ำหนักสด จากวิธีคำนวณดังนี้

$$\text{ความหนาแน่นของประชากร แมลงวันแดง} = \frac{\text{จำนวนคักแค้ ทั้งหมด}}{\text{ผลรวมน้ำหนักสดของผล}}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 12 แปลงปลูกมะระจีน ณ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ
ภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 13 ผลมะระจีนที่ถูกแมลงวันแดงทำลาย ในแปลงทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 การศึกษาประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติ ในการควบคุมประชากรของ แมลงวัน แดง

3.2.1 การศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบียน *P. fletcheri* ในการควบคุมประชากรของ แมลงวันแดงในสภาพธรรมชาติ

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างของผลของพืชวงศ์แตงได้แก่ มะระจีนกและตำลึง จากแหล่งที่พืชเหล่านี้เจริญเติบโตตามธรรมชาติบริเวณริมถนน ในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 โดยเก็บผลใส่ถุงพลาสติกใสขนาด 27.5×40 เซนติเมตร บันทึกวันที่ สถานที่เก็บตัวอย่าง ชื่อพืชอาศัย และสภาพแวดล้อมของบริเวณที่เก็บ นำกลับไปศึกษาตามขั้นตอนต่อไป ณ ห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติภาคเหนือ ตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยนำตัวอย่างผลที่เก็บได้จากภาคสนามมานับจำนวนผลและชั่งน้ำหนักสด จากนั้นจัดใส่กล่องพลาสติกขนาด $30 \times 40 \times 26$ เซนติเมตร ที่มีฝาปิด ภายในกล่องวางผลในตะกร้าสี่เหลี่ยมขนาด $17 \times 24 \times 11$ เซนติเมตร ที่ปูด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์หนาสองแผ่น และมีถาดพลาสติกสี่เหลี่ยมขนาด $17 \times 25 \times 3.5$ เซนติเมตร สำหรับรองน้ำเสียจากผล อยู่ด้านล่าง นำมาวางบนขาตั้งเป็นฐานสี่มุม (ทำจากท่อ พีวีซี ตัดตามขวาง เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 2.0 เซนติเมตร จากพื้นกล่อง) ส่วนพื้นกล่องโรยด้วยทรายละเอียด (หนาประมาณ 1.0–2.0 มิลลิเมตร) เพื่อให้หนอนระยะสุดท้ายเข้าดักแด้ ปิดฝา และทำการบันทึกข้อมูลประจำแต่ละกล่อง ได้แก่วันที่เก็บ สถานที่เก็บ ชนิดของพืชอาศัย น้ำหนัก จำนวนผลของตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บ และอื่น ๆ นำกล่องดังกล่าวไปวางไว้บนชั้นที่ปราศจากมด ณ อุณหภูมิห้อง การเข้าดักแด้จะใช้เวลาประมาณ 7 วัน จากนั้นนำผลที่นำไปทิ้ง เทน้ำลงบนทราย เมื่อพบดักแด้ของแมลงวันแดงลอยอยู่ กรองดักแด้จากทรายจนหมดด้วยตะแกรงลวดขนาดเล็ก จากนั้นทำการนับจำนวนดักแด้ทั้งหมดของแมลงวันแดงที่แยกได้ในแต่ละตัวอย่าง และนำดักแด้ที่ได้มาวางในกล่องพลาสติกใสสำหรับเลี้ยงแมลงขนาด $10 \times 10 \times 8$ หรือ $8 \times 10 \times 8$ เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนของดักแด้ในแต่ละตัวอย่าง ภายในกล่องบุด้วยกระดาษทิชชูที่พันละอองน้ำ ภายใน 7–12 วัน เมื่อแมลงวันแดงฟักออกทำการนับจำนวนแมลงวันแดงที่ฟักออกจาก ดักแด้ และภายใน 12–20 วัน เมื่อแตนเบียนออกจากดักแด้ของแมลงวันแดง ทำการนับจำนวนของแตนเบียน หลังจากทำการจำแนกชนิดของแมลงวันแดงและแตนเบียน จาก key ของ Wharton (1997) และ คำแนะนำของ Mohsen M. Ramadan (personal communication, 2002) นำข้อมูลจำนวนดักแด้ของแมลงวันแดงและจำนวนดักแด้ที่ถูกเบียน ข้อมูลของแต่ละเดือนมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การเบียนดักแด้ ของแตนเบียนจากสมการดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเบียน} = \frac{\text{จำนวนคักคั้ที่ถูกเบียน}}{\text{จำนวนคักคั้ทั้งหมด}} \times 100$$

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณประชากรของแมลงวันแดงและแตนเบียน *P. fletcheri* กระทำโดยนำชุดข้อมูลของจำนวนคักคั้ของแมลงวันแดงและแตนเบียน *P. fletcheri* ซึ่งแยกจากตัวอย่างผลมะระขี้นก และผลตำลึง ที่เก็บตัวอย่างในจังหวัดเชียงใหม่ มีหน่วยเป็นคักคั้ ต่อกิโลกรัมต่อจุดพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ. ศ. 2545 ถึงกุมภาพันธ์ พ. ศ. 2546 จำนวน 12 เดือนโดยที่เป็นข้อมูลที่เก็บได้ในแต่ละเดือน มาทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตามวิธีของ Napompeth (1973) ตามสมการดังนี้

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

N_t = จำนวนของแมลงวันแดงในช่วงเวลาหนึ่ง

N_{t+1} = จำนวนของแมลงวันแดงในช่วงเวลาถัดมา

3.2.2 การศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบียน *P. fletcheri* ในการควบคุมประชากรของแมลงวันแดงในแปลงทดลอง

จากรายงานของ USDA (2003) พบว่ามะระปลูกเป็นพืชอาศัยที่สำคัญมากชนิดหนึ่งของแมลงวันแดง แต่ในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ มีการใช้สารเคมีฆ่าแมลงเป็นอันมาก ดังนั้นเพื่อการศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบียน *P. fletcheri* ในการควบคุมประชากรของแมลงวันแดงในในระบบเกษตรนิเวศ จึงได้ทำการปลูกมะระขี้นก ในแปลงทดลอง ณ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (ภาพ 12) ตั้งแต่เดือน

มกราคม ถึงเมษายน พ. ศ. 2546 โดยเตรียมแปลงปลูกขนาด 1×5 เมตร จำนวน 16 แปลง ด้วยการไถพรวน และตากดินนาน 1 สัปดาห์ จากนั้นคลุมแปลงด้วยพลาสติกสะท้อนแสงเพื่อป้องกันวัชพืช เจริญเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร บนแปลงที่คลุมพลาสติกแล้ว แปลงละ 16 หลุม ทำการใส่เมล็ดมะระจีนพันธุ์คัดพิเศษ ตราสิงห์โต ผลิตโดยห้างหุ้นส่วนจำกัด พีชพันธุ์ตราสิงห์ จำนวนหลุมละ 3 เมล็ดต่อหลุม ทำค้างด้วยไม้ไผ่ และชิงตาข่ายไนล่อน เพื่อให้เป็นที่เกาะเกี่ยวของมะระ เมื่อก่ออายุได้ 7 วัน ทำการถอนแยกต้นกล้าเหลือหลุมละหนึ่งต้น จากนั้น 7 วัน ให้ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 เพื่อเป็นการบำรุงลำต้นและใบ โดยการผสมน้ำรดโดยระวังไม่ให้ปุ๋ยสัมผัสใบ และให้ปุ๋ยสูตรเดียวกันนี้หลังจากนั้นในวันที่ 7, 14 จากนั้นให้ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 เพื่อเป็นการเร่งการออกดอกและผล อีก 2 ครั้ง แต่ละครั้งที่ระยะห่างกัน 14 วัน การดูแลทั่วไป คือทำการรดน้ำวันละหนึ่งครั้งช่วงเย็น ไม่ใช้สารเคมีฆ่าแมลงตลอดการทดลอง จากนั้น เก็บตัวอย่างผลตั้งแต่เริ่มติดผลชุดแรก (ภาพ 13) เมื่อมะระจีนอายุประมาณ 2 เดือน โดยสุ่มเก็บผลจากแต่ละแปลง แปลงละ 5 ผล ทุก 7 วัน ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน พ. ศ. 2546 นำผลที่เก็บได้ ไปศึกษาต่อ ณ ห้องปฏิบัติการ โดยนำตัวอย่างผลที่เก็บได้จากแปลงทดลองมานับจำนวนผลและชั่งน้ำหนักสด จากนั้นจัดใส่กล่องพลาสติกขนาด $30 \times 40 \times 26$ เซนติเมตร ที่มีฝาปิด ภายในกล่องวางผลในตะกร้าสี่เหลี่ยมขนาด $17 \times 24 \times 11$ เซนติเมตร ที่ปูด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์หนาสองแผ่น และมีถาดพลาสติกสี่เหลี่ยมขนาด $17 \times 25 \times 3.5$ เซนติเมตร สำหรับรองน้ำเสียจากผลอยู่ด้านล่าง นำมาวางบนขาตั้งเป็นฐานสี่มุม (ทำจากท่อ พีวีซี คัดตามขวาง เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 2.0 เซนติเมตร จากพื้นกล่อง) ส่วนพื้นกล่องโรยด้วยทรายละเอียด (หนาประมาณ 1.0 - 2.0 มิลลิเมตร) เพื่อให้หนอนระยะสุดท้ายเข้าดักแด้ ปิดฝา และทำการบันทึกข้อมูลประจำแต่ละกล่อง ได้แก่วันที่เก็บ สถานที่เก็บ ชนิดของพืชอาศัย น้ำหนัก จำนวนผลของตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บ และอื่น ๆ นำกล่องดังกล่าวไปวางไว้บนชั้นที่ปราศจากมด ณ อุณหภูมิห้อง การเข้าดักแด้จะใช้เวลาประมาณ 7 วัน จากนั้นนำผลที่นำไปทิ้ง เหน้าลงบนทราย เมื่อพบดักแด้ของแมลงวันแดงลอยอยู่ กรองดักแด้จากทรายจนหมดด้วยตะแกรงลวดขนาดเล็ก จากนั้นทำการนับจำนวนดักแด้ทั้งหมดของแมลงวันแดงที่แยกได้ในแต่ละตัวอย่าง และนำดักแด้ที่ได้มาวางในกล่องพลาสติกใสสำหรับเลี้ยงแมลงขนาด $10 \times 10 \times 8$ หรือ $8 \times 10 \times 8$ เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนของดักแด้ในแต่ละตัวอย่าง ภายในกล่องบุด้วยกระดาษทิชชูที่พันละอองน้ำ ภายใน 7 - 12 วัน เมื่อแมลงวันแดงฟักออก ทำการนับจำนวนแมลงวันแดงที่ฟักออกจากดักแด้ และภายใน 12 - 20 วัน เมื่อแตนเบียนออกจากดักแด้ของแมลงวันแดง ทำการนับจำนวนของแตนเบียน หลังจากทำการจำแนกชนิดของแมลงวันแดงและแตนเบียนจาก key ของ Wharton (1997) และคำแนะนำของ Mohsen M. Ramadan (personal

communication, 2002) นำข้อมูลจำนวนดักแด้ของแมลงวันแดงและจำนวนดักแด้ที่ถูกเบียน ข้อมูลของแต่ละเดือนมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การเบียนดักแด้ ของแตนเบียนจากสมการดังนี้

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

3.2.3 การศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบียน *P. fletcheri* ในการควบคุมประชากรของแมลงวันแดงในห้องปฏิบัติการ

ก. การเพาะเลี้ยงแมลงวันแดง *B. cucurbitae*

ทำการเก็บรวบรวมตัวเต็มวัยของแมลงวันแดง ที่ฟักออกจากดักแด้ซึ่งแยกได้จากผลมะระจีน และผลตำลึงที่เก็บจากภาคสนามมาทำการเพาะเลี้ยงตามวิธีการที่ได้รับคำแนะนำจาก Mohsen M. Ramadan (personal communication, 2002) โดยการปล่อยตัวเต็มวัยของแมลงวันแดงในกรงเลี้ยงแมลงขนาด $60 \times 60 \times 90$ ด้วยวิธีปล่อยแมลงวันแดงครั้งละ 50 – 100 ตัวจนครบ 1,000 ตัวต่อกรง จากวันที่เริ่มปล่อยแมลงวันแดง ให้อาหารเป็นยีสต์ผงสำเร็จรูปซึ่งใส่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ให้น้ำโดยการใส่ในถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร วางคว่ำลงบนแผ่นกระดาษทิชชูอย่างหนาที่บุอยู่บริเวณด้านบนของกรงเลี้ยงแมลงวันแดง และให้น้ำตาลก้อนโดยการวางในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate) จำนวน 15 ก้อนต่อกรง ทำการเปลี่ยนอาหารทุก 5 วัน จากนั้นประมาณ 8 – 10 วันหลังจากปล่อยตัวเต็มวัยของแมลงวันแดง นำฟักเขียว *Benincasa cerifera* San. (Cucurbitaceae) ผ่าครึ่ง วางในกรงกรงเลี้ยงแมลงวันแดง สำหรับวางไข่และเป็นอาหารของหนอนแมลงวันแดงที่ฟักออกจากไข่ จากนั้นประมาณ 1 – 2 วัน จะสังเกตเห็นร่องรอยการทำลายของแมลงวันแดงบนชิ้นฟัก ซึ่งผลฟักบริเวณรอยผ่าจะมีรอยชำ เป็นจุดสีคล้ำและเริ่มเน่า ซึ่งสามารถตรวจพบไข่แมลงวันแดงบนชิ้นฟัก จากนั้น

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

ข. การเพาะเลี้ยงแตนเบียน *P. fletcheri*

วิธีการที่คัดแปลงจาก Vargas (1989) โดยทำการปล่อยตัวเต็มวัยของแตนเบียน *P. fletcheri* ที่แยกได้จากดักแด้แมลงวันแดงที่เก็บจากภาคสนาม โดยนำดักแด้ของแมลงวันแดงมาใส่กล่องพลาสติกใส $8 \times 10 \times 8$ เซนติเมตร ภายในกล่องบุด้วยกระดาษทิชชูที่พันละอองน้ำเพื่อให้ความชื้น จากนั้นประมาณ 12 - 20 วัน เมื่อแตนเบียน *P. fletcheri* ออกจากดักแด้ของแมลงวันแดงที่ถูกแตนเบียน *P. fletcheri* ลงทำลาย ทำการแยกตัวเต็มวัยของแตนเบียน *P. fletcheri* เป็นเพศผู้และเพศเมีย โดยการสังเกตอวัยวะวางไข่ (ovipositor) และทำการคัดเลือกแตนเบียน *P. fletcheri* ที่อายุไม่เกิน 24 ชั่วโมง จำนวนตั้งแต่ 10 ถึง 40 ตัว ขึ้นอยู่กับจำนวนแตนเบียนที่ฟักออกจากดักแด้ของแมลงวันแดง ปล่อยแตนเบียน *P. fletcheri* ในกล่องพลาสติกใสทรงกระบอกเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ภายในกล่อง มีน้ำผึ้งเข้มข้น 100 % ฉาบอย่างบางบริเวณผนังด้านใน และให้น้ำโดยการชุบกับสำลีวางในถ้วยพลาสติกที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร จากนั้นนำหนอนแมลงวันแดงวัยที่สามช่วงกลาง อายุประมาณ 6 - 7 วัน จำนวน 20 ตัว บรรจุในกล่องพลาสติกทรงกระบอกเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร ภายในบรรจุอาหารคือเนื้อฟักเน่า ผ่าด้านบนบุด้วยผ้าขาวบาง นำมาวางในกล่องเลี้ยงแตนเบียน ทำการเปลี่ยนกล่องหนอนแมลงวันแดง ทุก 24 ชั่วโมง และหนอนที่ถูกเปลี่ยนออกจากกล่องเลี้ยงแตนเบียน จะถูกเลี้ยงต่อด้วยเนื้อฟักเน่าจนถึงระยะดักแด้ จากนั้นดักแด้ดังกล่าวจะถูกแยกออกมาใส่กล่องพลาสติกใสขนาด $8 \times 10 \times 8$ เซนติเมตร ภายในบุด้วยกระดาษทิชชูที่พันละอองน้ำเพื่อให้ความชื้น และรอการออกจากดักแด้ของแมลงวันแดงของแตนเบียน *P. fletcheri* เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาด้านต่าง ๆ ต่อไป

ค. การศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบียน *P. fletcheri* ในการลงทำลายหนอนแมลงวันแดง

ในวัยต่าง ๆ

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบียน *P. fletcheri* ในการลงทำลายหนอนแมลงวันแดงวัยต่าง ๆ ประกอบด้วยวิธีทดลอง 3 วิธี ได้แก่การทดสอบกับหนอนวัยที่ 1 (อายุ 3 วัน) วัยที่ 2 (อายุ

5 วัน) และวัยที่ 3 (อายุ 7 วัน) โดยแต่ละวิธีทำการปล่อยแตนเบียนจำนวน 1 คู่ (ตัวผู้ 1 ตัว ตัวเมีย 1 ตัว) ซึ่งออกจากดักแด้แมลงวันแดงไม่เกิน 24 ชั่วโมง รวมจำนวน 3 คู่ ต่อหนึ่งวิธีทดลองต่อ 3 ซ้ำ ในกล่องพลาสติกใสทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร ภายในกล่องมีน้ำผึ้งเข้มข้น 100 % ฉาบอย่างบางบริเวณผนังด้านใน และให้น้ำโดยการชุบกับสำลีวางในถ้วยพลาสติกที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร จากนั้นนำหนอนแมลงวันแดงจำนวน 10 ตัว บรรจุในกล่องพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร ภายในบรรจุอาหารคือเนื้อฟักเน่า ผ่าด้านบนบุด้วยผ้าขาวบาง นำมาวางในกล่องเลี้ยงแตนเบียน เปลี่ยนกล่องหนอนทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 20 วัน ตามวิธีการที่ได้รับคำแนะนำจาก Mohsen M. Ramadan (personal communication, 2002) รวมจำนวนหนอนแมลงวันแดง 600 ตัวต่อหนึ่งวิธีทดลองต่อ 3 ซ้ำ โดยมี Control เป็นกล่องที่บรรจุหนอน 10 ตัว และไม่ปล่อยแตนเบียน หนอนที่ทำการทดสอบจะถูกเลี้ยงต่อด้วยเนื้อฟักเน่าจนถึงระยะดักแด้ และทำการนับจำนวนหนอนแมลงวันแดงที่ตาย ดักแด้ที่ฟักออกเป็นแมลงวันแดง ดักแด้ที่ออกเป็นแตนเบียนและดักแด้ที่ไม่ฟัก จำนวนเปอร์เซ็นต์การเบียนตามวิธีการของแตนเบียนจากสมการดังนี้

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

การทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ และทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ง. การศึกษาประสิทธิภาพการเบียนของแตนเบียน *P. fletcheri* ในการตอบสนองต่อจำนวนประชากรตัวอาศัย

ทำการศึกษาประสิทธิภาพการเบียนของแตนเบียน *P. fletcheri* ในการตอบสนองต่อจำนวนประชากรตัวอาศัย โดยเลือกทดสอบกับหนอนแมลงวันแดงวัย 3 (อายุ 6 วัน) ประกอบด้วย

วิธีทดลองจำนวน 4 วิธีการคือ แต่ละกล่องทำการปล่อยแตนเบียน *P. fletcheri* โดยเลือกตัวผู้และตัวเมียที่ออกจากคักด้แมลงวันแดงไม่เกิน 24 ชั่วโมง (อัตราส่วนเพศเท่ากับ 1 ต่อ 1) จำนวน 1, 3, 4 และ 5 คู่ รวมจำนวนแตนเบียน 3, 9, 16 และ 25 คู่ต่อวิธีทดลองต่อ 3 ซ้ำ ตามลำดับ ใส่กล่องพลาสติกใสทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร ภายในกล่องมีน้ำผึ้งเข้มข้น 100 % ฉาบอย่างบางบริเวณผนังด้านใน และให้น้ำโดยการชုပ်กับสำลีวางในถ้วยพลาสติกที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร จากนั้นนำหนอนแมลงวันแดงจำนวน 10 ตัวบรรจุในกล่องพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร ภายในบรรจุอาหารคือเนื้อฟักเน่าฝาด้านบนนุด้วยผ้าขาวบาง นำมาวางในกล่องเลี้ยงแตนเบียน โดยมี Control เป็นกล่องที่บรรจุหนอน 10 ตัว ไม่ปล่อยแตนเบียน เปลี่ยนกล่องหนอนทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 20 วัน ตามวิธีการที่ได้รับคำแนะนำจาก Mohsen M. Ramadan (personal communication, 2002) โดยหนอนของแมลงวันแดงที่ทำการทดสอบจะถูกเลี้ยงต่อด้วยผลฟักเน่าจนถึงระยะคักด้และทำการนับจำนวนหนอนของแมลงวันแดงที่ตาย คักด้ที่ฟักออกเป็นแมลงวันแดง คักด้ที่ออกเป็นแตนเบียน และคักด้ที่ไม่ฟัก คำนวณเปอร์เซ็นต์การเบียนตามวิธีการของแตนเบียนจากสมการดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเบียน} = \frac{\text{จำนวนคักด้ที่ถูกเบียน}}{\text{จำนวนคักด้ทั้งหมด}} \times 100$$

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

จ. การทดสอบประสิทธิภาพในเชิงปริมาณของแตนเบียน *P. fletcheri* ในการตอบสนองต่อการเบียนตัวอาศัย

ทำการศึกษาประสิทธิภาพในเชิงปริมาณของแตนเบียน *P. fletcheri* ในการตอบสนองต่อการเบียนตัวอาศัย โดยเลือกทดสอบกับหนอนแมลงวันแดงวัยที่ 3 (อายุ 6 วัน) ประกอบด้วยวิธีทดลองจำนวน 4 วิธีการคือทำการปล่อยแตนเบียนตัวผู้และตัวเมียที่ออกจากคักด้ของแมลงวันแดง

ไม่เกิน 24 ชั่วโมง (อัตราส่วนเพศเท่ากับ 1 ต่อ 1) จำนวน 5 คู่ รวม 15 คู่ต่อวิธีทดลองต่อ 3 ซ้ำ แต่ละวิธีการปล่อยแตนเบียน *P. fletcheri* ใส่กล่องพลาสติกใสทรงกระบอกเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร ภายในกล่องมีน้ำผึ้งเข้มข้น 100 % ฉาบอย่างบางบริเวณผนังด้านใน และให้น้ำโดยการชုပ်กับสำลีวางในถ้วยพลาสติกที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร จากนั้นนำหนอนแมลงวันแดงจำนวน 20, 30, 40 และ 50 ตัว แยกเป็นแต่ละวิธีทดลอง โดยมี Control เป็นกล่องที่บรรจุหนอน 10 ตัว ไม่ปล่อยแตนเบียนทดลองใส่ในกล่องพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร ภายในบรรจุอาหารคือเนื้อฟักเน่า ผ่าด้านบนนุด้วยผ้าขาวบาง นำมาวางในกล่องเลี้ยงแตนเบียน โดยมี Control เป็นกล่องที่บรรจุหนอน 10 ตัว ไม่ปล่อยแตนเบียน แต่ละวิธีทดลองเปลี่ยนกล่องหนอนทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 20 วันตามวิธีการที่ได้รับคำแนะนำจาก Mohsen M. Ramadan (personal communication, 2002) รวมทั้งหมด 1,200, 1,800, 2,400 และ 3,000 ตัวต่อวิธีทดลองต่อ 3 ซ้ำ ตามลำดับ โดยหนอนที่ทำการทดสอบจะถูกเลี้ยงต่อด้วยเนื้อฟักเน่าจนถึงระยะดักแด้ และทำการนับจำนวนหนอนแมลงวันแดงที่ตาย ดักแด้ที่ฟักออกเป็นแมลงวันแดง ดักแด้ที่พบแตนเบียน *P. fletcheri* และดักแด้ที่ไม่ฟัก คำนวณเปอร์เซ็นต์การเบียนตามวิธีการของแตนเบียนจากสมการดังนี้

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

การทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ และทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สถานที่ในการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

1. แปลงปลูกพืชตระกูลแตงที่ไม่ใช่สารเคมี แปลงที่ถูกละทิ้ง และ ริมถนนที่มีการเจริญในธรรมชาติตามฤดูกาล ของพืชตระกูลแตงและมะเขือ ในจังหวัดเชียงใหม่
2. ห้องปฏิบัติการ ณ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยแม่โจ้
3. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระยะเวลาในการดำเนินการ

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved