บทที่ 5
วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

5.1 วิจารณ์ผลการทดลอง

เพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. วงศ์ Pseudococcidae เป็นแมลงปากดูดที่เข้าทำลายบริเวณโคนต้นและรากลำไย ซึ่งจากการขุดหน้าดินสำรวจรากลำไยที่เพลี้ยแป้งเข้าทำลาย เพื่อดูลักษณะการดำรงชีวิตของเพลี้ยแป้ง พบว่าเพลี้ยแป้งอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่บริเวณโคนต้นไปจนถึงรากแขนงของลำไย ซึ่งพบทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นจำนวนมากเจริญเติบโตได้ดี เมื่ออาศัยอยู่ภายในช่องว่างของแผ่นที่เกิดจากเส้นใยของเห็ดรวมตัวอัดแน่นกันเป็นแผ่น (rhizomorph) ที่ห่อหุ้มรากลำไยไว้คล้ายเป็นที่อยู่อาศัยและคอยเป็นเกราะป้องกันเพลี้ยแป้งไว้ด้วย จึงได้นำเอาข้อมูลนี้มาประยุกต์ในการเลี้ยงเพลี้ยแป้งเพื่อศึกษาชีววิทยา โดยใช้อลูมิเนียมฟอยล์ห่อหุ้มโคนต้นกล้าลำไยที่ปล่อยเพลี้ยแป้งให้ดูดกินแทนเส้นใยเห็ดเป็นการสร้างสภาพแวดล้อมให้ใกล้เคียงกับสภาพธรรมชาติ

การศึกษาวงจรชีวิตของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. ในสภาพอุณหภูมิห้อง ณ ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน มีอุณหภูมิเฉลี่ย $\pm$ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) ที่ 28.27 $\pm$ 0.89 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 60.80 $\pm$ 3.94 เปอร์เซ็นต์ โดยนำเพลี้ยแป้งมาเลี้ยงไว้ที่รากลำไยที่มีอายุประมาณ 3 เดือน ที่มีอลูมิเนียมฟอยล์ห่อหุ้มไว้ พบว่าเพลี้ยแป้งรากลำไยมีเจริญเติบโตตั้งแต่วัยอ่อนไปจนถึงตัวเต็มวัย ดังนี้ ระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 ระยะตัวอ่อนวัยที่ 2 ระยะตัวอ่อนวัยที่ 3 โดยมีอายุประมาณ 4, 12 และ15 วัน ตามลำดับ ในระยะตัวเต็มวัย ซึ่งส่วนใหญ่ที่พบเป็นเพศเมีย มีอายุขัยประมาณ 9 - 23 วัน มีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย 1:12 และเพศผู้มีอายุขัยประมาณ 7 - 11 วัน ซึ่งแตกต่างกับเพลี้ยแป้งสับปะรด *Dysmicoccus brevipes* ที่มีเพศเมียอายุเฉลี่ยในตัวอ่อนวัยที่ 1 วัยที่ 2 วัยที่ 3 ประมาณ 10, 7 และ 7 วัน ตามลำดับ เพศเมียมีอายุประมาณ 17- 49 วัน มีอัตราเพศผู้ต่อเพศเมีย 1 : 1 และเพศผู้มีอายุ ประมาณ 1- 3 วัน (Waterhouse, 1998) ซึ่งอาจเนื่องมาจากเป็นเพลี้ยแป้งคนละชนิด และมีพืชอาหารที่แตกต่างกัน แม้ว่าจะเป็นเพลี้ยแป้งที่เข้าทำลายบริเวณรากเช่นเดียวกันก็ตาม แต่ลักษณะของระยะการเจริญเติบโตก็ไม่ได้แตกต่างกัน เนื่องจากเพลี้ยแป้งรากลำไยเข้าทำลายลำไยซึ่งเป็นไม้ผลยืนต้น อาจส่งผลทำให้วงจรชีวิต มีลักษณะที่ยาวนานมากขึ้น

เพลี้ยแป้งเพศเมียสามารถสร้างไข่ภายในลำตัว เมื่อพัฒนาสมบูรณ์แล้วจึงออกมาเป็นตัวอ่อนระยะแรกหรือตัวอ่อนวัยที่ 1 หลังจากนั้นจะลอกคราบพัฒนาเข้าสู่ระยะต่อไป ซึ่งการขยาย

พันธุ์แบบนี้อาจเป็นแบบไม่ใช้เพศ (parthenogenesis) และ การขยายพันธุ์ที่ใช้เพศและมีการพัฒนาจากไข่แล้วออกลูกเป็นตัว (ovoviviparous) เพลี้ยแป้งเพศเมีย 1 ตัว สามารถผลิตลูกตั้งแต่ 3 – 32 ตัว การผลิตลูกของเพลี้ยแป้งรากลำไยอาจมีความแปรปรวนสูง และมีจำนวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเพลี้ยแป้งรากลำไยตามสภาพธรรมชาติ อาจเนื่องมาจากพืชอาหารที่ใช้เลี้ยงแตกต่างจากรากของลำไยตามธรรมชาติ การดำรงชีวิตของระหว่างเพลี้ยแป้งนั้น มีการอาศัยอยู่ร่วมกันระหว่างเห็ดที่สร้างเส้นใยขึ้นปกคลุมเพลี้ยแป้งแล้วห่อหุ้มไว้ภายใน เส้นใยของเห็ดจึงเปรียบเสมือนเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและเป็นเกราะป้องกันจากศัตรูภายนอกได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังพบมดที่คอยคาบเพลี้ยแป้งไปสู่แหล่งอาหารแหล่งใหม่ เปรียบเสมือนพาหนะที่นำไปสู่ที่ต่าง ๆ ซึ่งเห็ดและมดจะมีผลประโยชน์ตอบแทนคือ ของเหลว (honey dew) ที่เพลี้ยแป้งขับถ่ายออกมา และเท่ากับช่วยกำจัดของเสียของเพลี้ยแป้งมิให้ไม่เกิดเชื้อราดำ ความสัมพันธ์ระหว่างเพลี้ยแป้งกับเห็ด และเพลี้ยแป้งกับมดจึงเป็นการอยู่ร่วมแบบได้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน

ประชากรของเพลี้ยแป้งรากลำไยมีความหนาแน่นที่แตกต่างกันไป ตามขนาดของรากและปริมาณเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากไว้ รากที่มีขนาดใหญ่ย่อมมีพื้นที่ในการดูดกินน้ำเลี้ยงได้มาก และรากที่มีปริมาณของเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มมากทำให้เพลี้ยแป้งสามารถอยู่อาศัยได้ดี จึงพบปริมาณของเพลี้ยแป้งได้มากกว่ารากเล็กและรากที่ไม่มีเส้นใยเห็ดเข้าห่อหุ้มราก เนื่องจากมีสภาพที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตได้ดีกว่า จากการสำรวจความหนาแน่นของประชากรเพลี้ยแป้งรากลำไยพบประมาณ 53.36 $\pm$ 1.00 ตัวต่อท่อนรากลำไยขนาดความยาว 1 นิ้ว ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากประมาณ 1.38 $\pm$ 0.04 เซนติเมตร ซึ่งพบปริมาณตัวอ่อนมากกว่าตัวเต็มวัยประมาณ 3 เท่า

เพลี้ยแป้งรากลำไยเข้าทำลายบริเวณราก การควบคุมจึงควรหาวิธีที่เหมาะสม จึงได้ประยุกต์ใช้การควบคุมเพลี้ยแป้งรากบลูเบอรี่ในห้องปฏิบัติการโดยการใช้ไส้เดือนฝอย โดยวิธี sand-dish assay (โดยตัดรากบลูเบอรี่ยาวประมาณ 1 - 3 เซนติเมตร ที่มีเพลี้ยแป้งเกาะอยู่ 1 ตัว นำไปใส่ใน petri dish ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร ใส่ทรายที่ฆ่าเชื้อแล้วหนา 1 เซนติเมตร จากนั้นทำการหยดน้ำกลั่นที่มีไส้เดือนฝอยลงไป) (Robin และคณะ, 1997) ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งรากลำไยในห้องปฏิบัติการ โดยการนำเอาส่วนผสมของสารเคมีชนิดต่าง ๆ คือ carbosulfan, chlorpyrifos, quintozene, carbosulfan ผสม quintozene และ chlorpyrifos ผสม quintozene มาราดลงบนดิน และวัสดุดูดซับเช่น ขุยมะพร้าว และ ขี้เถ้าแกลบ ที่ได้ฝังรากลำไยที่มีเพลี้ยแป้งเข้าทำลายลึกประมาณ 10 เซนติเมตร ในการเลือกใช้วัสดุดูดซับชนิดต่าง ๆ นอกจากดินแล้ว ก็เพื่อต้องการให้สารเคมีสามารถคงทนอยู่ได้นาน วัสดุดูดซับจะเป็นตัวช่วยดูดซับสารเคมีเอาไว้ และสะดวกในการนำรากลำไยออกมาตวรจนับหาเปอร์เซ็นต์การตายในสารเคมีแต่ละชนิด จากการทดสอบพบว่าสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดคือ carbosulfan ผสม quintozene เนื่องมาจาก

carbosulfan เป็นสารฆ่าแมลงชนิดดูดซึม ทำให้ท่อนรากลำไยดูดซึมเข้าไปได้ดี และ quintozene เป็นสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดเชื้อเห็ดได้ดี จากการทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมกับ quintozene (Terrachlor Super XE) ผลปรากฏว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเห็ดได้ถึง 100% (จีรนันท์, 2541) ส่งผลทำให้เมื่อนำสารทั้งสองมารวมกันแล้วเกิดประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีที่สุด รองลงมาก็พบว่า chlorpyrifos ผสม quintozene เนื่องจาก chlorpyrifos เป็นสารฆ่าแมลงชนิดถูกตัวตาย เมื่อนำมารวมกับ quintozene ก็สามารถใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีในระดับหนึ่ง ส่วนสารเคมีที่ใช้เพียงชนิดเดียว คือ quintozene, carbosulfan และ chlorpyrifos พบว่าทำให้เพลี้ยแป้งตายได้ในปริมาณที่น้อยกว่า อาจเนื่องมาจาก quintozene จะเข้าทำลายเฉพาะในส่วนของเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากอยู่ จึงทำให้เส้นใยเห็ดถูกทำลายนั่นยุบตัวและเน่าเละ ส่งผลทำให้เพลี้ยแป้งที่อาศัยอยู่ภายในตายไปด้วย ส่วน carbosulfan และ chlorpyrifos เป็นสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งเท่านั้น เนื่องจากเพลี้ยแป้งรากลำไยอาศัยอยู่ภายในเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มจึงทำสารเคมีเข้าทำลายได้ยาก แต่พบว่าเพลี้ยแป้งที่ไม่ได้อยู่ภายในเส้นใย ของเห็ดหรือแผ่นเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มมีรูก็ทำให้สารเคมีสามารถเข้าไปทำลายเพลี้ยแป้งได้ ดังนั้นเมื่อใช้สารเคมีเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งจึงส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไม่ดีพอ และพบว่าไม่แตกต่างจากรากลำไยที่ใช้น้ำกลั่นเป็นตัวการเปรียบเทียบ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งรากลำไยในสภาพสวนโดยการราดสารเคมีชนิดต่าง ๆ ลงบนวัสดุดูดซับ เช่น ผ้าห่ม ขุยมะพร้าว ขี้เถ้าแกลบ และ ceramic carbon นำไปใส่บริเวณที่มีเพลี้ยแป้งรากลำไยเข้าทำลาย หลังจากที่ได้ขุดรากลำไยไว้แล้ว ผลปรากฏว่า วัสดุดูดซับที่ดีที่สุดในการลดอัตราประชากรของเพลี้ยแป้ง และปริมาณของเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากลำไยได้มากที่สุด ในกรรมวิธีตรวจเช็คผลคือ ขุยมะพร้าว ซึ่งสามารถลดทั้งอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งและปริมาณของเส้นใยเห็ดได้มากถึง 0.75 (33%) และ 1.25 (55%) เมื่อนำวัสดุดูดซับชนิดต่าง ๆ มาใช้ร่วมกับสารเคมีที่ใช้ในการทดลองแล้วพบว่า สารเคมีที่ใช้ได้ผลในการควบคุมเพลี้ยแป้งและเส้นใยเห็ดได้ดีที่สุดคือ chlorpyrifos ผสม quintozene โดยใช้ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุดูดซับ พบว่าสามารถลดปริมาณเพลี้ยแป้งและเส้นใยเห็ดได้มาก ที่สุดคือ 2.75 (100%) เท่ากัน และในวัสดุดูดซับชนิดอื่น ๆ พบว่าสารเคมีที่ใช้ได้ผลดีที่สุดในการลดปริมาณเพลี้ยแป้งและปริมาณเส้นใยเห็ดพบว่า chlorpyrifos ได้ผลดีที่สุดเมื่อใช้ผ้าห่มเป็นวัสดุดูดซับ ในการใช้ ขี้เถ้าแกลบ พบว่า chlorpyrifos ผสม quintozene ได้ผลดีที่สุด ส่วนใน ceramic carbon นั้น carbosulfan ผสม quintozene สามารถลดปริมาณเพลี้ยแป้งและเส้นใยเห็ดได้เช่นกัน จะเห็นได้ว่าปริมาณเพลี้ยแป้งและปริมาณเส้นใยเห็ดส่งผลไปในทิศทางเดียวกัน นั่นคือ เมื่อต้องการควบคุมเพลี้ยแป้งรากลำไยได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงควรทำการควบคุมเส้นใยเห็ดที่ได้ห่อหุ้มเพลี้ยแป้งและรากลำไยด้วย

5.2 สรุปผลการทดลอง

เพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. เป็นแมลงปากดูดขนาดเล็ก มีขนาดลำตัวยาวประมาณ 2.46 มิลลิเมตร ในเพศเมีย และในเพศผู้ 1.75 มิลลิเมตร ประชากรเพลี้ยแป้งรากลำไยมากกว่า 90 % เป็นเพศเมีย เพลี้ยแป้งรากลำไยเจริญเติบโตเป็นวัยอ่อน 3 ระยะ จึงเจริญเป็นตัวเต็มวัย ใช้ระยะการเจริญเติบโตทั้งหมดประมาณ 29 – 55 วัน เพศผู้มีอายุ 7 – 11 วัน เพศเมียมีอายุ 9 – 23 วัน และตัวเต็มวัย เพศเมียสามารถผลิตลูกได้ประมาณ 3 – 32 ตัว ตลอดอายุขัย เพลี้ยแป้งรากลำไยทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณรากภายใต้เส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้ม โดยมีความหนาแน่นของประชากร ตั้งแต่ 2 – 206 ตัวต่อพื้นที่ 1 นิ้วรอบรากลำไยที่กำหนด

การใช้สารเคมีในการควบคุมเพลี้ยแป้งรากลำไยในห้องปฏิบัติการ พบว่า carbosulfan ผสม quintozene ให้ผลในการควบคุมดีที่สุดถึง 70 –74 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบว่าดิน และวัสดุดูดซับชนิดต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกันในทุกสารเคมีที่ทดลอง

การใช้สารเคมีในการควบคุมเพลี้ยแป้งรากลำไยในสภาพสวน พบว่าวัสดุดูดซับที่ดีในการลดปริมาณเพลี้ยแป้งรากลำไยและปริมาณของเส้นใยของเห็ด (rhizomorph) ที่ห่อหุ้มรากลำไยได้มากที่สุดในกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมีคือ ขุยมะพร้าว และเมื่อใช้สารเคมีร่วมกับวัสดุดูดซับชนิดต่าง ๆ พบว่า chlorpyrifos ผสม quintozene ในขุยมะพร้าว สามารถลดอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งและปริมาณเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากลำไยได้ดีที่สุด คือ ลดลงได้เท่ากัน 2.75 (100%)