บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 การวินิจฉัยชนิดของเพลี้ยแป้งรากลำไย

ผลจากการส่งตัวอย่างเพลี้ยแป้งรากลำไยไปวินิจฉัยที่ The Natural History Museum ณ ประเทศอังกฤษ โดย Dr. D.J. Williams พบว่าเพลี้ยแป้งรากลำไย เป็นเพลี้ยแป้งในสกุล *Paraputo* วงศ์ Pseudococcidae อันดับ Homoptera ซึ่งยังไม่สามารถวินิจฉัยได้ถึงชนิดในขณะนี้ และพบว่ายังไม่มีรายงานเกี่ยวกับเพลี้ยแป้งชนิดนี้ในประเทศไทยมาก่อน

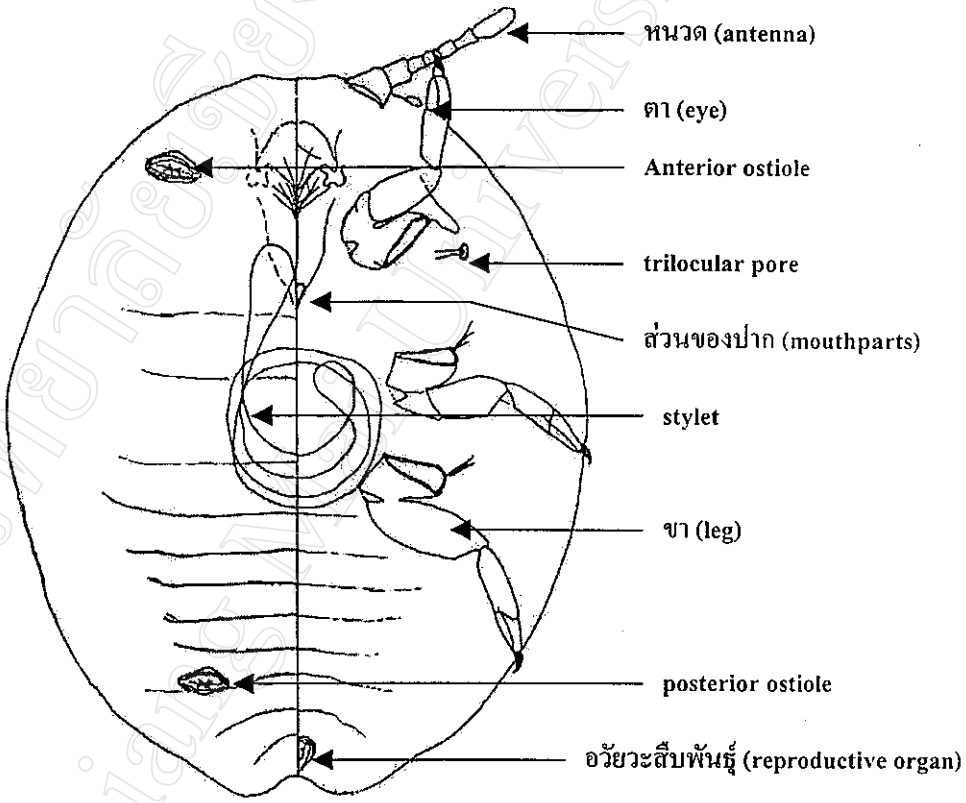
4.1.2 ลักษณะสัณฐานของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp.

เพลี้ยแป้งในสกุล *Paraputo* มีรูปร่างลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับเพลี้ยแป้งในสกุล *Cataenococcus* เป็นอย่างมาก การจำแนกสกุลของทั้งสองชนิดจึงใช้จำนวนปล้องหนวดและลักษณะท่อ(tubular) เป็นตัวจำแนก เพลี้ยแป้งในสกุล *Paraputo* มีหนวดจำนวน 6 - 7 ปล้อง และมี tubular อยู่ที่ปล้องท้อง ซึ่งเพลี้ยแป้งในสกุล *Cataenococcus* มีหนวดประมาณ 8 ปล้อง และไม่มี tubular (Williams and Watson, 1988)

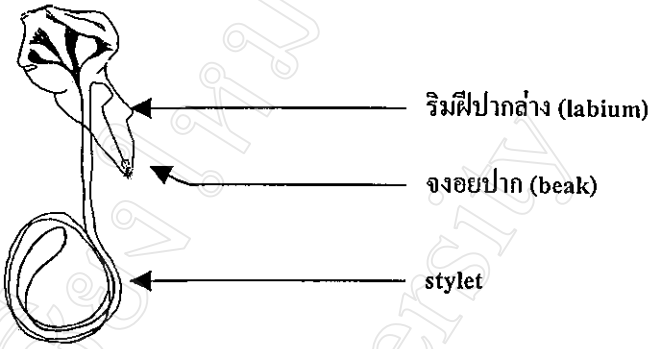
เพลี้ยแป้งในสกุล *Paraputo* จะมีลักษณะของขาที่สั้น เล็บ (craw) ไม่มี denticle และบริเวณปลายสุดของปล้องท้อง (anal ring) จะมีขน 6 เส้น พบว่ากลุ่มขนบริเวณข้างลำตัว (cerarii) มี 18 คู่ โดยจะเรียงเป็นแถวอยู่บริเวณที่ปล้องท้องเท่านั้น และมีขนสั้นๆ ทั่วลำตัว (body setae) และมีท่อ trilocular pores ทั้งด้านบนและด้านล่างลำตัว (Williams and Watson, 1988)

สัณฐานวิทยาของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. เพศเมีย (ภาพที่ 11) มีรูปร่างกลมรี มีตารวม 1 คู่ มีสีดำขนาดเล็กตั้งอยู่ด้านข้างของส่วนหัว หนวดเป็นแบบเส้นด้าย (filiform) มีลักษณะเป็นเส้นเรียวยาวคล้ายเส้นด้าย จำนวนปล้องหนวด 5 – 6 ปล้อง มีปากแบบแทงดูด (piercing-sucking type) (ภาพที่ 12) ลักษณะของปากจะเรียวเล็กคล้ายเข็ม และมีท่อ (stylet) ขดเป็นวงอยู่ภายในลำตัว เมื่อแทงปากดูดแล้วจะแทงท่อเข้าไปในพืชอาศัย เพื่อดูดกินน้ำเลี้ยงขามี 3 คู่ คือ ขาคู่หน้า ขาคู่กลาง และขา คู่หลัง ลักษณะขาเป็นแบบขาเดิน (walking legs) มีลักษณะป้อมสั้น มักไม่ค่อยเคลื่อนที่ ส่วนขาประกอบด้วยฐานขา (coxa) ข้อต่อขา (trochanter) ต้นขา (femur) หน้าแข้ง (tibia) ฝ่าเท้า (tarsus) มี 1 ปล้อง และมีเล็บ (claw) 1 อัน (ภาพที่ 13) เพศเมียพบว่าไม่มีปีก

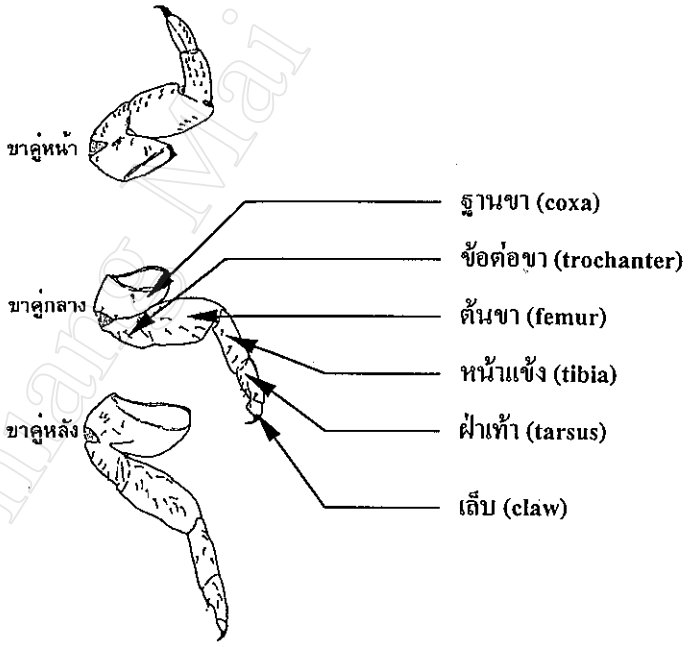
อวัยวะสืบพันธุ์ของเพศเมีย (ภาพที่ 14) ตั้งอยู่ที่ปลายสุดของปล้องท้อง มีลักษณะเป็นท่อปากกรวยลึกเข้าไป รูปร่างคล้ายหัวใจ ส่วนขอบมีรอยหยักคล้ายหนามเป็นวงรี และมีเส้นขนปกคลุมโดยรอบและบริเวณใกล้เคียง



ภาพที่ 11 สัณฐานวิทยาของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. เพศเมีย
ซีกซ้ายแสดงด้านบนของลำตัว (dorsal)
ซีกขวาแสดงด้านล่างของลำตัว (ventral)

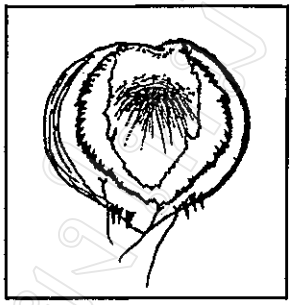


ภาพที่ 12 ส่วนปากของเพลี้ยแป้งรากลำไยเพศเมีย



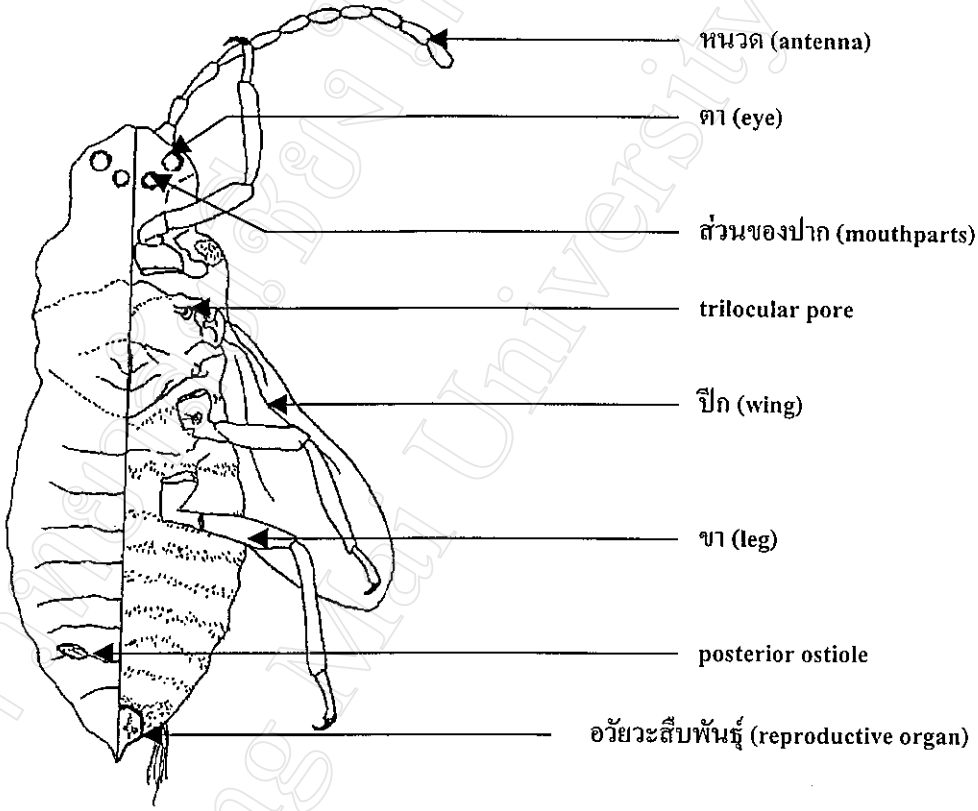
ภาพที่ 13 ขาของเพลี้ยแป้งรากลำไยเพศเมีย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

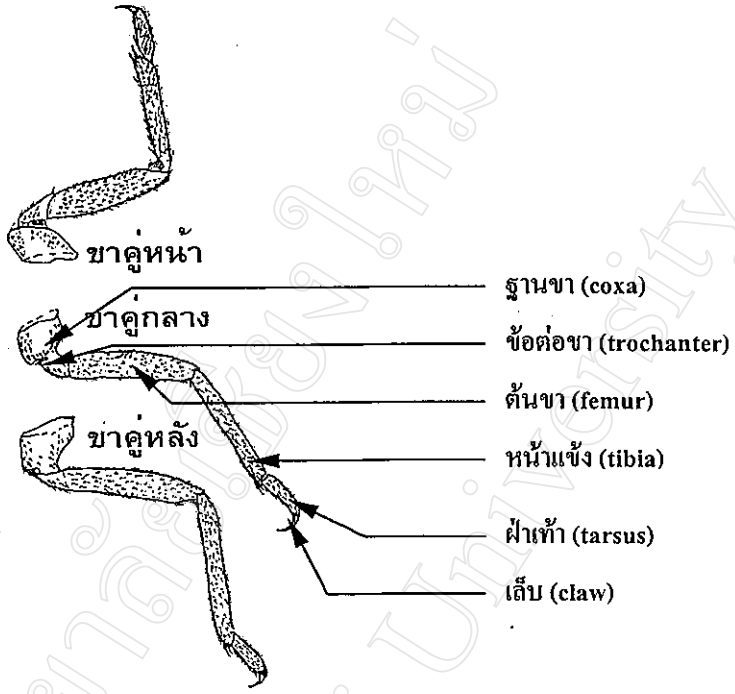


ภาพ 14 อวัยวะสืบพันธุ์ของเพลี้ยแป้งรากลำไยเพศเมีย

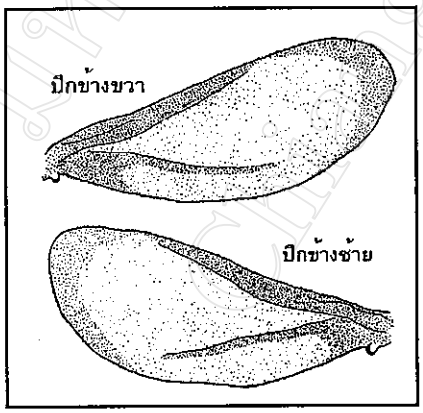
สัณฐานวิทยาของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. เพศผู้ (ภาพที่ 15) มีรูปร่างยาวรี มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย มีตารวม 1 คู่ ลักษณะเป็นวงกลมสีแดง ตั้งอยู่ด้านบนของส่วนหัว มีหนวดแบบเส้นด้าย (filiform) มีจำนวนปล้องหนวด 10 – 11 ปล้อง พบว่าปากเสื่อม ไม่เจริญ มีรูปร่างเป็นวงกลมสีแดงคล้ายตา และไม่มีการกินอาหาร มีขา 3 คู่ เป็นแบบเดิน (ภาพที่ 16) ขารูปร่างเรียวยาว ทำให้เคลื่อนที่ได้คล่องแคล่ว ส่วนขาประกอบด้วย ฐานขา ข้อต่อขา ต้นขา หน้าแข้ง ฝ่าเท้า มี 1 ปล้อง และมีเล็บ 1 อันเพศผู้มีปีก 1 คู่ แบบแผ่นเนื้อเยื่อบาง ๆ (membranous) ขอบปีก และแผ่นปีกพบมีขนเส้นเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไป โคนปีกด้านล่างมีลักษณะเป็นติ่งออกมา เส้นปีกมี 3 เส้นที่เห็นได้อย่างชัดเจน (ภาพที่ 17) อวัยวะสืบพันธุ์ของเพศผู้ (ภาพที่ 18) ตั้งอยู่ปลายสุดของปล้องท้อง มีลักษณะคล้ายหยดน้ำคว่ำ โดยส่วนปลายจะเรียวเล็ก และมีติ่ง 1 คู่ที่ยื่นออกมาเพื่อเกาะจับกับเพศเมีย และมีท่อใสซ่อนอยู่ในร่องระหว่างติ่งทั้งสองข้าง



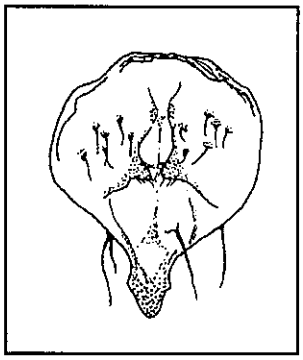
ภาพที่ 15 สัณฐานวิทยาของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. เพศผู้
ซีกซ้ายแสดงด้านบนของลำตัว (dorsal)
ซีกขวาแสดงด้านล่างของลำตัว (ventral)



ภาพที่ 16 ขาของเพลี้ยแป้งรากลำไยเพศผู้



ภาพที่ 17 ปีกของเพลี้ยแป้งรากลำไยเพศผู้



ภาพที่ 18 อวัยวะสืบพันธุ์ของเพลี้ยแป้งรากลำไยเพศผู้

4.2 การศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp.

จากการศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. โดยการนำมาเลี้ยงที่รากลำไย โดยใช้อลูมิเนียมฟอยล์ห่อหุ้มไว้ ในสภาพอุณหภูมิเฉลี่ย ± ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) ที่ 28.27 ± 0.89 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 60.80 ± 3.94 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเพลี้ยแป้งรากลำไยมี 2 เพศ คือ เพศเมียและเพศผู้ และมีระยะการเจริญเติบโต 4 ระยะดังนี้ ระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 ระยะตัวอ่อนวัยที่ 2 ระยะตัวอ่อนวัยที่ 3 และระยะตัวเต็มวัย

4.2.1 รูปร่างลักษณะและระยะการเจริญเติบโต

<u>เพลี้ยแป้งรากลำไยเพศเมีย</u>

ระยะตัวอ่อนวัยแรกหรือระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 (ภาพที่ 19ก) ซึ่งเรียกว่า crawler มีขนาดความกว้างลำตัวเฉลี่ย 0.25 ± 0.01 มิลลิเมตร ขนาดความยาวลำตัวเฉลี่ย 0.42 ± 0.01 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) รูปร่างกลมรี ลำตัวมีลักษณะแบน มีสีชมพูอมส้ม มีขาที่ยาวทำให้เคลื่อนที่ได้ว่องไว ปลายสุดของปล้องท้องมีลักษณะเป็นเส้นขนที่ยาวออกมา 1 คู่ มีระยะตัวอ่อนวัย 1 ประมาณ 3.80 ± 0.12 วัน (ตารางที่ 4)

ระยะตัวอ่อนวัยที่ 2 (ภาพที่ 19ข) หลังจากการลอกคราบเข้าสู่ระยะนี้ เริ่มมีการสร้างปุยแป้งหรือผงแป้ง (mealywax) ขึ้นปกคลุมทั่วร่างกาย ลำตัวเริ่มมีลักษณะกลมมากขึ้น มีขนาดกว้างลำตัวเฉลี่ย 0.79 ± 0.02 มิลลิเมตร ขนาดความยาวลำตัวเฉลี่ย 1.21 ± 0.03 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) ในระยะนี้พบว่ายังเคลื่อนที่ไปมาเพื่อหาแหล่งอาหาร ในระยะตัวอ่อนวัยที่ 2 มีอายุประมาณ 12.20 ± 0.23 วัน (ตารางที่ 4)

ระยะตัวอ่อนวัยที่ 3 (ภาพที่ 19ค) ซึ่งเป็นระยะก่อนที่จะเข้าสู่ตัวเต็มวัย มีขนาดกว้างลำตัวเฉลี่ย 1.46 ± 0.03 มิลลิเมตร ขนาดความยาวลำตัวเฉลี่ย 1.99 ± 0.04 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) ระยะนี้จะคล้ายกับตัวเต็มวัยมาก รูปร่างกลมแป้น ลำตัวอวบอ้วน และมีปุยแป้งปกคลุมหนาทั่วทั้งลำตัว และพบว่ามักไม่ค่อยมีการเคลื่อนที่ไปมา ระยะตัวอ่อนวัยที่ 3 มีอายุประมาณ 15.02 ± 0.25 วัน รวมระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ตัวอ่อนวัยแรกจนถึงวัยที่3 ของเพลี้ยแป้งรากลำไย ประมาณ 47.24 ± 1.14 วัน (ตารางที่ 4)

ระยะตัวเต็มวัย (ภาพที่ 19ง) เพลี้ยแป้งในระยะนี้เป็นระยะที่พร้อมจะเจริญพันธุ์ มีขนาดความกว้างลำตัวเฉลี่ย 2.16 ± 0.08 มิลลิเมตร ขนาดความยาวลำตัวเฉลี่ย 2.46 ± 0.08 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) ตัวเต็มวัยมีรูปร่างคล้ายตัวอ่อนวัย3 แต่มีขนาดที่โตขึ้นและจะไม่มีการเคลื่อนที่ เมื่อ

ทำการผสมพันธุ์กับเพศผู้แล้ว จะเริ่มมีการสร้างตัวอ่อนภายในลำตัว (ภาพที่ 20) และทำการออกลูกไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งตาย ระยะตัวเต็มวัยนี้มีอายุขัยประมาณ 14.79 ± 0.81 วัน (ตารางที่ 6)

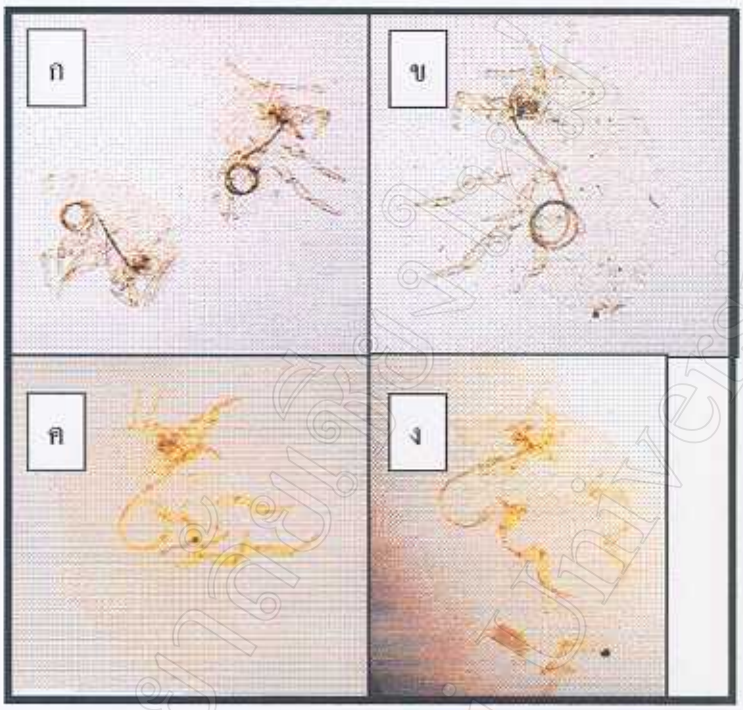
<u>เพลี้ยแป้งรากลำไยเพศผู้</u>

ระยะตัวอ่อนวัยที่1 (ภาพที่ 21ก) ซึ่งในระยะนี้จะมีลักษณะรูปร่าง และขนาดลำตัวเหมือนกับตัวอ่อนวัยที่ 1 เพศเมีย ซึ่งระยะตัวอ่อนวัยนี้มีขนาดกว้างลำตัวเฉลี่ย 0.30 ± 0.02 มิลลิเมตร ขนาดความยาวลำตัวเฉลี่ย 0.48 ± 0.02 มิลลิเมตร (ตารางที่ 3) โดยมีระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 ประมาณ 3.15 ± 0.19 วัน (ตารางที่ 6)

ระยะตัวอ่อนวัยที่ 2 (ภาพที่ 21ข) เมื่อลอกคราบเข้าสู่วัยที่ 2 เริ่มมีรูปร่างที่เปลี่ยนไป มีปุยแป้งปกคลุมตัวคล้ายตัวเมีย แต่ว่ามีรูปร่างที่ยาวรีกว่า และสามารถเคลื่อนที่ไปมาได้ โดยมีขนาดความกว้างลำตัวเฉลี่ย 0.79 ± 0.04 มิลลิเมตร ขนาดความยาวลำตัวเฉลี่ย 1.20 ± 0.08 มิลลิเมตร (ตารางที่ 3) ระยะตัวอ่อนวัยที่ 2 มีอายุประมาณ 12.92 ± 0.24 วัน (ตารางที่ 5)

ระยะก่อนตัวเต็มวัย (ภาพที่ 21ค) จะเป็นระยะพักตัวเพื่อที่จะเปลี่ยนเข้าสู่ตัวเต็มวัย โดยจะมีการสร้างเส้นใยสีขาวขึ้นมาปกคลุมลำตัว (ภาพที่ 22) และอาศัยอยู่ภายในจนกระทั่งพัฒนาจนสมบูรณ์ แล้วจึงออกมาเป็นตัวเต็มวัย ระยะนี้เริ่มมีการพัฒนาในส่วนของปีก และมีการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะปากไปเป็นปากเสื่อม มีขนาดกว้างลำตัวเฉลี่ย 1.15 ± 0.06 มิลลิเมตร ขนาดความยาวลำตัวเฉลี่ย 1.62 ± 0.10 มิลลิเมตร (ตารางที่ 3) ในระยะก่อนตัวเต็มวัยนี้มีอายุประมาณ 10.31 ± 0.26 วัน รวมระยะการเจริญเติบโตจากตัวอ่อนวัยแรกจนกระทั่งถึงระยะพักตัวก่อนตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งรากลำไย ประมาณ 34.15 ± 1.05 วัน (ตารางที่ 5)

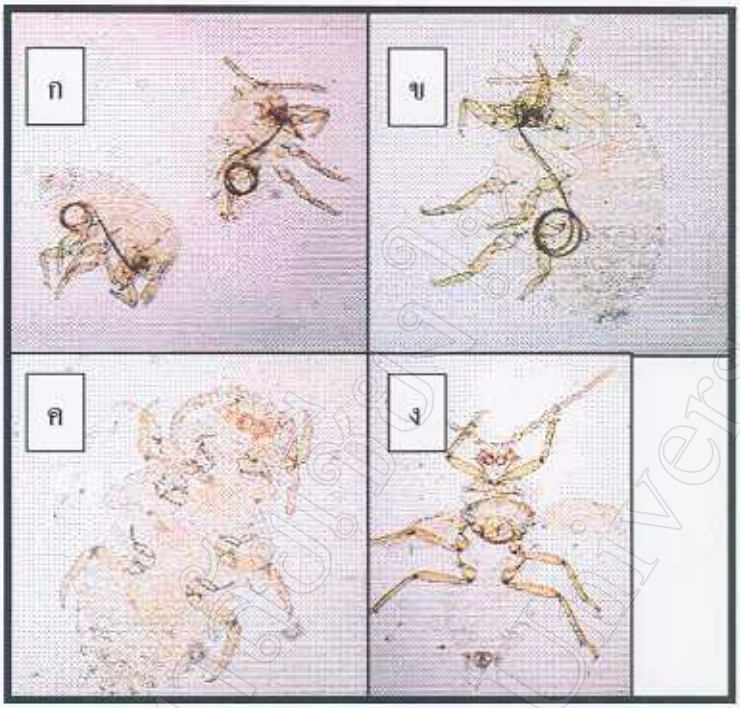
ระยะตัวเต็มวัย (ภาพที่ 21ง) ตัวเต็มวัยเพศผู้พบว่าปากเสื่อม ไม่มีการกินอาหาร มีรูปร่างยาวรี ลำตัวเป็นสีชมพูเข้ม มีปีก 1 คู่ และส่วนปลายสุดของปล้องท้องมีอวัยวะเป็นเส้นคล้าย cerci 1 คู่ ยาวเกือบเท่าส่วนท้อง ระยะนี้มีขนาดกว้างลำตัวเฉลี่ย 0.52 ± 0.02 มิลลิเมตร ขนาดความยาวลำตัวเฉลี่ย 1.75 ± 0.04 มิลลิเมตร (ตารางที่ 3) มีระยะตัวเต็มวัยประมาณ 8.54 ± 0.31 วัน (ตารางที่ 6)



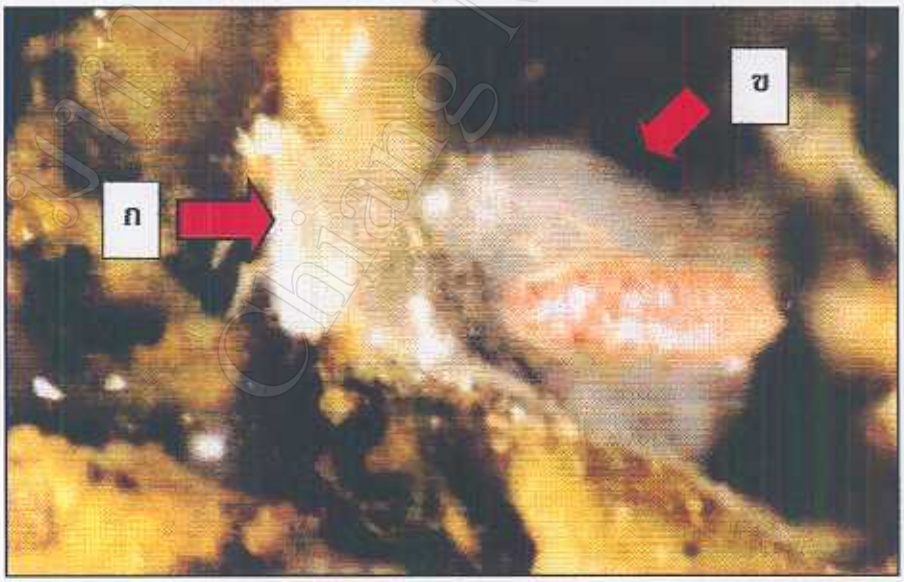
ภาพที่ 19 เพลี้ยแป้งรากลำไยเพศเมีย ระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 (ก) ระยะตัวอ่อนวัยที่ 2 (ข) ระยะตัวอ่อนวัยที่ 3 (ค) และระยะตัวเต็มวัย (ง)

ภาพที่ 20 เพลี้ยแป้งตัวเต็มวัยเพศเมียที่สร้างตัวอ่อน (ลูกศรชี้) ภายในลำตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



ภาพที่ 21 เพลี้ยแป้งรากลำไยเพศผู้ระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 (ก) ระยะตัวอ่อนวัยที่ 2 (ข) ระยะก่อนตัวเต็มวัย 3 (ค) และระยะตัวเต็มวัย (ง)



ภาพที่ 22 หลังการลอกคราบ (ก) เพลี้ยแป้งรากลำไยเพศผู้ผลิตเส้นใยสีขาว (ข) ขึ้นมาปกคลุมลำตัว

ตารางที่ 2 ขนาดของลำตัวในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. เพศเมีย

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว)	ความกว้างของลำตัว(มม.)	ความยาวของลำตัว(มม.)
		ค่าเฉลี่ย ± SE	ค่าเฉลี่ย ± SE
ระยะตัวอ่อนวัยแรก	50	0.25 ± 0.01	0.42 ± 0.01
ระยะตัวอ่อนวัยที่ 2	87	0.79 ± 0.02	1.21 ± 0.03
ระยะตัวอ่อนวัยที่ 3	54	1.46 ± 0.03	1.99 ± 0.04
ระยะตัวเต็มวัย	29	2.16 ± 0.08	2.46 ± 0.08

ตารางที่ 3 ขนาดของลำตัวในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. เพศผู้

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว)	ความกว้างของลำตัว(มม.)	ความยาวของลำตัว(มม.)
		ค่าเฉลี่ย ± SE	ค่าเฉลี่ย ± SE
ระยะตัวอ่อนวัยแรก	13	0.30 ± 0.02	0.48 ± 0.02
ระยะตัวอ่อนวัยที่ 2	13	0.79 ± 0.04	1.20 ± 0.08
ระยะก่อนตัวเต็มวัย	13	1.15 ± 0.06	1.62 ± 0.10
ระยะตัวเต็มวัย	13	0.52 ± 0.02	1.75 ± 0.04

ตารางที่ 4 ระยะการเจริญเติบโตของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. เพศเมีย จากตัวอ่อนวัยแรกจนกระทั่งเป็นตัว เต็มวัยที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ที่อุณหภูมิ 28.27 ± 0.89 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 60.80 ± 3.94 เปอร์เซ็นต์

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว)	ช่วง(วัน)	ค่าเฉลี่ย ± SE (วัน)
ระยะตัวอ่อนวัยแรก	50	3-5	3.80 ± 0.12
ระยะตัวอ่อนวัยที่ 2	87	8-15	12.20 ± 0.23
ระยะตัวอ่อนวัยที่ 3	54	12-18	15.02 ± 0.25
รวมระยะการเจริญเติบโต ตั้งแต่วัยแรกถึงวัย 3	29	35-55	47.24 ± 1.14

ตารางที่ 5 ระยะการเจริญเติบโตของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. เพศผู้ จากตัวอ่อนวัยแรกจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ที่อุณหภูมิ 28.27 ± 0.89 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 60.80 ± 3.94 เปอร์เซ็นต์

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว)	ช่วง(วัน)	ค่าเฉลี่ย ± SE (วัน)
ระยะตัวอ่อนวัยแรก	13	3-5	3.15 ± 0.19
ระยะตัวอ่อนวัยที่ 2	13	12-14	12.92 ± 0.24
ระยะก่อนตัวเต็มวัย	13	9-12	10.31 ± 0.26
รวมระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่วัยแรกจนถึงก่อนตัวเต็มวัย	13	29-40	34.15 ± 1.05

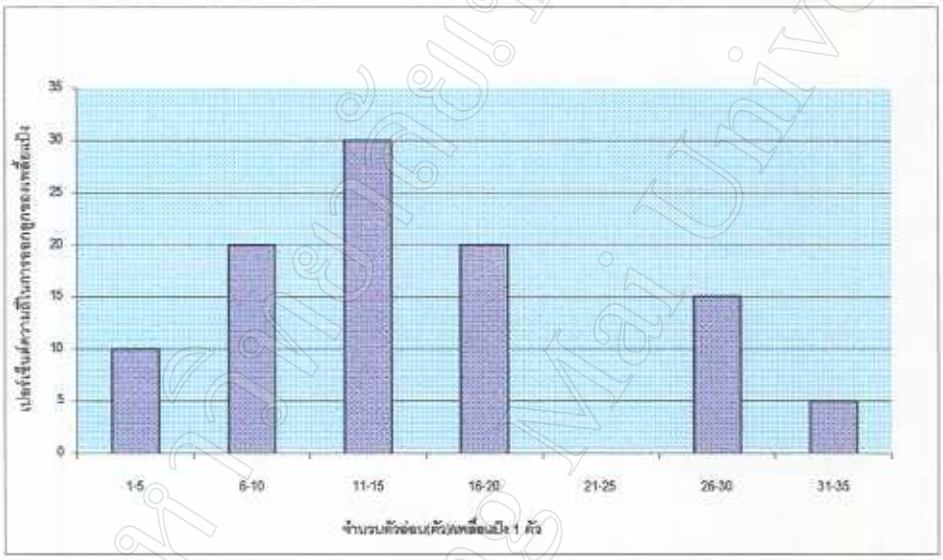
ตารางที่ 6 อายุขัยของตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. เพศเมียและเพศผู้ ที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ที่อุณหภูมิ 28.27 ± 0.89 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 60.80 ± 3.94 เปอร์เซ็นต์

เพลี้ยแป้งรากลำไย	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว)	ช่วง(วัน)	ค่าเฉลี่ย ± SE (วัน)
เพศเมีย	29	9-23	14.07 ± 0.81
เพศผู้	13	7-11	8.54 ± 0.31

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

4.2.2 อัตราการขยายพันธุ์ของเพลี้ยแป้งรากลำไย

เมื่อนำตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งรากลำไยเพศเมียมาเลี้ยงบนรากลำไย ในสภาพอุณหภูมิเฉลี่ย 23.13 ± 2.03 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 62.88 ± 6.25 เปอร์เซ็นต์ ณ ห้องปฏิบัติการภาคกีฏวิทยา พบว่าเพลี้ยแป้งรากลำไยเพศเมีย 1 ตัวสามารถออกลูกได้ตั้งแต่ 3 ตัวไปจนถึง 32 ตัว ซึ่งอัตราการออกลูกตั้งแต่ 11 – 15 ตัวพบว่ามีความถี่สูงสุด หรือเฉลี่ย 14.85 ± 1.85 ตัว (ภาพที่ 23)

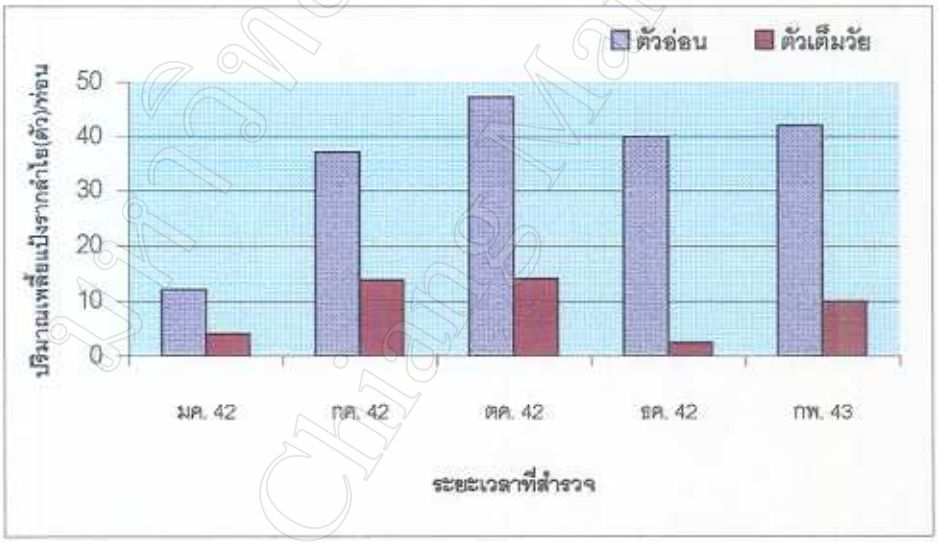


ภาพที่ 23 อัตราการขยายพันธุ์ของเพลี้ยแป้งรากลำไยตัวเต็มวัยเพศเมีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

4.2.3 ความหนาแน่นของประชากรของเพลี้ยแป้งรากลำไยในพื้นที่ที่กำหนด

ทำการนับจำนวนเพลี้ยแป้งรากลำไยทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยในพื้นที่ 1 นิ้ว โดยรอบของรากลำไยที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากประมาณ 1.38 $\pm$ 0.37 เซนติเมตร สำรวจครั้งแรกเมื่อเดือนมิถุนายน 2542 จำนวน 15 ท่อนพบจำนวนตัวอ่อนเฉลี่ย 12.20 ตัว ตัวเต็มวัยเฉลี่ย 4.13 ตัว ต่อมาสำรวจเมื่อเดือนกรกฎาคม 2542 จำนวน 21 ท่อนพบจำนวนตัวอ่อนเฉลี่ย 37.19 ตัว ตัวเต็มวัยเฉลี่ย 13.90 ตัว เดือนตุลาคมสำรวจจำนวน 54 ท่อนพบจำนวนตัวอ่อนเฉลี่ย 47.22 ตัว ตัวเต็มวัย 14.11 ตัว เดือนธันวาคม 2542 สำรวจจำนวน 16 ท่อน พบจำนวนตัวอ่อนเฉลี่ย 40.06 ตัว ตัวเต็มวัย 25.50 ตัว และครั้งสุดท้ายสำรวจเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2543 จำนวน 24 ท่อนพบตัวอ่อนจำนวน 42.00 ตัว และตัวเต็มวัย 9.83 ตัว (ภาพที่ 24) รวมจำนวน 130 ท่อน พบเพลี้ยแป้งรากลำไยทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยในปริมาณน้อยที่สุดคือ 2 ตัว และปริมาณที่มากที่สุดคือ 206 ตัว โดยมีความหนาแน่นของประชากรเฉลี่ย 53.36 $\pm$ 35.82 ตัว ต่อพื้นที่ 1 นิ้วรอบรากลำไย



ภาพที่ 24 ปริมาณประชากรเฉลี่ยของเพลี้ยแป้งรากลำไย ในระยะตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัย

4.2.4 พฤติกรรมของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp.

พฤติกรรมการดำรงชีวิต

เพลี้ยแป้งรากลำไยอาศัยอยู่บริเวณโคนต้นและรากของลำไย ที่อยู่ใต้ผิวดินลงไป โดยอาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มทั้งระยะตัวอ่อนและระยะตัวเต็มวัย พบว่ามีการอาศัยร่วมกับเส้นใยเห็ด (rhizomorph) เพลี้ยแป้งอาศัยอยู่ภายในช่องว่างของเส้นใยเห็ดที่อัดตัวแน่นเป็นแผ่น ซึ่งจะห่อหุ้มส่วนของลำต้นและรากแขนงของลำไยเหมือนปลอกหุ้มไว้ และพบว่ามีมด *Pseudolasius* sp. เป็นตัวนำพาเพลี้ยแป้งไปสู่รากอื่น หรือต้นลำไยต้นอื่น ซึ่งทั้งเห็ดและมดได้รับผลประโยชน์จากเพลี้ยแป้งคือ ของเหลว (honey dew) ที่เพลี้ยแป้งขับถ่ายออกมา

พฤติกรรมการกิน

ปากของเพลี้ยแป้งรากลำไยมีลักษณะแบบแทงดูด ดังนั้นการกินอาหารก็จะใช้ส่วนปากที่มีลักษณะคล้ายเข็มแทงลงไปในเนื้อเยื่อของลำไย จากนั้นทำการปล่อยท่อที่เก็บไว้ภายในลำตัวเข้าสู่เนื้อเยื่อของลำไย แล้วทำการดูดกินน้ำเลี้ยงของลำไย และอาจมีการฝังท่อไว้อย่างนั้นตลอดไป หากยังมีน้ำเลี้ยงที่เพียงพอต่อการดำรงชีวิต

พฤติกรรมการขับถ่าย

เพลี้ยแป้งรากลำไยมีการขับถ่ายเอาของเหลวออกจากร่างกาย ของเหลว (honey dew) ถูกขับออกทางท่อที่ตั้งอยู่ปล้องท้องปล้องสุดท้ายของลำตัว จากนั้นจึงใช้ขาคู่หลังสุดดีดเอาของเหลวนี้ออกจากตัวเพลี้ยแป้ง และพบว่าหากเพลี้ยแป้งถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายนอกร่างกาย เช่น มดใช้หนวด หรือขาถูไปมาบนตัวเพลี้ยแป้ง แล้วพบว่าเพลี้ยแป้งก็จะขับถ่ายของเหลวออกมา จากนั้นมดจึงขนของเหลวนี้กลับไป หรือแม้แต่ใช้พู่กันถูบนลำตัวของเพลี้ยแป้งไปมาเบา ๆ ก็ทำให้เพลี้ยแป้งขับถ่ายของเหลวออกมาเช่นกัน

พฤติกรรมการหาอาหาร

พบว่ามีเฉพาะระยะตัวอ่อนเท่านั้น ที่จะเคลื่อนที่เพื่อหาแหล่งอาหาร เมื่อเพลี้ยแป้งวัยแรกที่ออกมาจากตัวเต็มวัยเพศเมียแล้ว จึงจะเริ่มเคลื่อนที่หาแหล่งอาหารที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต หากพบว่าแหล่งอาหารมีน้อย หรือไม่เหมาะสม จะเดินทางไปหาแหล่งอาหารใหม่ที่สมบูรณ์กว่าแหล่งเดิม แต่ก็เป็นระยะทางไม่ไกลมากนัก นอกจากตัวอ่อนวัยแรกแล้วยังพบตัวอ่อนวัยที่ 2 และวัยที่ 3 ที่เพิ่งออกจากคราบใหม่ ๆ จนกระทั่งเข้าสู่ตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยหลังจากการผสมพันธุ์จะหยุด

นิ่งอยู่กับที่ อาจมีการขยับตัวบ้าง และยังคงมีการกินอาหารอยู่ เพื่อใช้ในการพัฒนาตัวอ่อนที่อยู่ในท้องจนกระทั่งออกมาเป็นตัวอ่อนรุ่นต่อไป นอกจากนี้ยังพบว่ามีการเคลื่อนที่ไปแหล่งอาหารใหม่ที่ห่างไกล เช่น การย้ายไปสู่ต้นอื่น โดยการนำพาของมด *Pseudolasius* sp. มดจะทำการคาบเพลี้ยแป้งทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ไปสู่ยังแหล่งอาหารใหม่ด้วย

พฤติกรรมในการลอกคราบ

เมื่อถึงเวลาที่เพลี้ยแป้งต้องมีการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตไปสู่วัยถัดไป หรือจากวัยอ่อนไปสู่ตัวเต็มวัย ก็จะทำการลอกคราบ ซึ่งก่อนการลอกคราบเพลี้ยแป้งจะทำการพักตัวอยู่นิ่ง ๆ แล้วก็เริ่มการลอกคราบจากรอยแยกของผนังลำตัวด้านบนสันหลัง แล้วค่อยขยับเอาส่วนหัวออกมาตามด้วยส่วนอก และขาคู่ต่าง ๆ จากนั้นจึงค่อยถอนเอาท่อของปากที่แทงไว้ในเนื้อเยื่อลำไยออก เมื่อลอกคราบสมบูรณ์แล้วจะหยุดนิ่งระยะหนึ่ง จึงเริ่มเดินไปสู่แหล่งอาหารใหม่ในการดำรงชีพต่อไป และเริ่มมีการสร้างผงแป้งหรือปุยแป้งขึ้นทีละน้อยจนกระทั่งปกคลุมร่างกายอีกครั้ง

พฤติกรรมในการสืบพันธุ์

เมื่อเพลี้ยแป้งเพศผู้เข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยในสภาพที่สมบูรณ์แล้ว จะออกเดินทางหาเพลี้ยแป้งเพศเมียที่เป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ที่พร้อมทำการผสมพันธุ์ โดยเพลี้ยแป้งเพศผู้จะเดินเข้าไปสำรวจเพลี้ยแป้งเพศเมีย ทำการเดินรอบ ๆ หรือปีนป่ายบนลำตัวเพลี้ยแป้งเพศเมีย เพื่อสำรวจรูปร่าง และความสมบูรณ์ของเพลี้ยแป้งเพศเมีย ประมาณ 10 – 20 รอบ หรืออาจมากกว่านี้ หากพบว่าเพศเมียไม่พร้อมที่จะทำการผสมพันธุ์จะทำการผละออกไปหาตัวใหม่ทันที แต่หากพบว่าเพศเมียมีความสมบูรณ์และพร้อมที่จะทำการผสมพันธุ์แล้ว เพลี้ยแป้งเพศผู้จะขึ้นขี่บนลำตัวของเพลี้ยแป้งเพศเมีย จากนั้นจะใช้อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ที่อยู่ปลายสุดของปล้องท้องทาบลงไปบนอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย ซึ่งในช่วงระยะเวลานี้เพลี้ยแป้งเพศผู้ ยังคงอยู่บนหลังเพลี้ยแป้งเพศเมีย อาจพบว่ามีการเดินบ้างและหยุดนิ่งประมาณ 1 – 2 นาที เมื่อทำการผสมพันธุ์เสร็จสิ้นเพลี้ยแป้งเพศผู้ก็จะผละออกจากเพลี้ยแป้งเพศเมีย จากนั้นเพลี้ยแป้งเพศเมียได้เคลื่อนที่ไปสู่ที่อื่น

หลังจากการผสมพันธุ์แล้ว เพลี้ยแป้งเพศเมียจะทำการหาแหล่งอาหารที่สมบูรณ์ ทำการดูดกินอาหารเพื่อนำไปพัฒนาตัวอ่อนที่จะเจริญภายในร่างกาย จนกระทั่งออกมาเป็นตัวอ่อนวัยแรก พบว่าบางทีเมื่อตัวอ่อนวัยแรกออกมาแล้วยังคงอาศัยอยู่ภายใต้ลำตัวของตัวแม่ จนกระทั่งสู่วัยที่ 2 หรืออาจเคลื่อนที่หาแหล่งอาหารใหม่ทันทีที่ออกจากเพลี้ยแป้งตัวแม่

4.3 ประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการควบคุมเพลี้ยแป้งรากลำไย

4.3.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี โดยวิธีราดส่วนผสมของสารเคมีชนิดต่าง ๆ ลงบนดิน และวัสดุดูดซับสารเคมีเช่น ขุยมะพร้าว และขี้เถ้าแกลบแล้ว หลังจากนั้น 7 วัน ได้ทำการตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยแป้งรากลำไย พบว่าวัสดุที่ใช้ดูดซับสารเคมี เช่น ขุยมะพร้าว และ ขี้เถ้าแกลบ ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยแป้งรากลำไยไม่ต่างจากดินในทุกกรรมวิธีที่ทำการทดลอง (ตารางที่ 7) สำหรับสารเคมีที่ประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยแป้งรากลำไยตายได้มากที่สุด ประมาณ 70 - 74 เปอร์เซ็นต์ คือ carbosulfan ผสมกับ quintozene รองลงมาพบว่า chlorpyrifos ผสมกับ quintozene มีประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยแป้งรากลำไยตายประมาณ 30 - 55 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้ carbosulfan, chlorpyrifos และ quintozene ชนิดใดชนิดหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว ให้ผลไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ใช้เปรียบเทียบ (ตารางที่ 7)

4.3.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในสภาพสวน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี ที่อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน และอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้ผ้าห่ม ขุยมะพร้าว ขี้เถ้าแกลบ และ ceramic carbon เป็นวัสดุดูดซับแล้วทำการราดสารเคมีชนิดต่าง ๆ ดังนี้ carbosulfan, chlorpyrifos, carbosulfan ผสมกับ quintozene, chlorpyrifos ผสมกับ quintozene และน้ำกลั่น (check) ลงบนวัสดุดูดซับดังกล่าว หลังทำการทดลอง 2 เดือน ทำการตรวจเช็คปริมาณเพลี้ยแป้งพบว่า วัสดุดูดซับที่ดีที่สุดในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี คือ ขุยมะพร้าว สามารถลดอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งรากลำไย ใน กรรมวิธีเช็คผลได้ถึง 0.75 (33%) ส่วนที่อำเภอลี้ การใช้ผ้าห่มเป็นวัสดุดูดซับพบว่าอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งไม่ลดลง เมื่อนำสารเคมีมาใช้ร่วมกับวัสดุดูดซับพบว่า chlorpyrifos ผสมกับ quintozene ในการใช้ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุดูดซับ สามารถลดอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งได้มากที่สุดคือ 2.75 (100%) รองลงมา chlorpyrifos ในวัสดุขุยมะพร้าวเช่นกัน ให้ผลในการลดอัตราประชากรลง 1.75 (100%) ส่วนในวัสดุดูดซับชนิดอื่น ๆ สารเคมีที่ใช้ผลดีที่สุดในการลดอัตราประชากรของเพลี้ยแป้ง ในขี้เถ้าแกลบคือ chlorpyrifos ผสม quintozene และใน ผ้าห่ม คือ chlorpyrifos ทั้งที่อำเภอลี้ และอำเภอเชียงดาว ส่วนใน ceramic carbon นั้น พบว่า carbosulfan ผสม quintozene ลดอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งได้ในระดับหนึ่ง (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. ที่ทดสอบโดยสารเคมี ในห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วัสดุดูดซับ	สารเคมี	เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยแป้งรากลำไย (%)*	
ดิน	carbosulfan	20.060	abc**
	chlorpyrifos	9.784	abc
	quintozene	52.010	bcdef
	carbosulfan+quintozene	73.900	f
	chlorpyrifos+quintozene	52.020	bcdef
	check	0.014	a
ขุยมะพร้าว	carbosulfan	22.910	abc
	chlorpyrifos	22.530	abc
	quintozene	24.050	abc
	carbosulfan+quintozene	72.080	ef
	chlorpyrifos+quintozene	28.930	abcde
	check	6.187	ab
ขี้เถ้าแกลบ	carbosulfan	31.270	abcdef
	chlorpyrifos	26.840	abcd
	quintozene	34.330	abcdef
	carbosulfan+quintozene	69.470	def
	chlorpyrifos+quintozene	54.450	cdef
	check	6.243	a

*เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยการตายของเพลี้ยแป้งรากลำไย จำนวน 5 ซ้ำ

**ตัวอักษรที่เหมือนกันทั้งในแถวและคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 8 ปริมาณเพลี้ยแป้งรากลำไย ก่อนและหลังการทดลอง การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในสภาพสวน โดยใช้วัสดุดูดซับชนิดต่าง ๆ ดังนี้ ผ้าห่ม (ลี้) ผ้าห่ม (เชียงดาว) ขุยมะพร้าว ขี้เถ้าแกลบ และ ceramic carbon ที่สวนลำไยอำเภอลี้ จังหวัดลำพูน และอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

สารเคมีที่ทดลอง	ผ้าห่ม (ลี้)			ผ้าห่ม (เชียงดาว)			ขุยมะพร้าว			ขี้เถ้าแกลบ			ceramic carbon		
	ก่อน	หลัง	%*	ก่อน	หลัง	%	ก่อน	หลัง	%	ก่อน	หลัง	%	ก่อน	หลัง	%
carbosulfan	2.50**	1.25	(-)50	1.75	2.25	(+)29	3.00	1.25	(-)58	2.75	1.00	(-)64	x	x	-
chlorpyrifos	3.25	1.25	(-)62	2.75	0.50	(-)82	1.75	0.00	(-)100	2.75	1.25	(-)55	x	x	-
carbosulfan + quintozene	1.75	2.25	(+)29	2.50	1.00	(-)60	2.75	1.00	(-)64	2.50	2.00	(-)20	2.00	1.50	(-)25
chlorpyrifos + quintozene	1.75	1.50	(-)14	2.00	0.50	(-)75	2.75	0.00	(-)100	3.00	0.50	(-)83	x	x	-
check	2.00	2.00	0	2.75	3.00	(+)9	2.25	1.50	(-)33	2.25	2.00	(-)11	2.00	2.25	(-)13

*การเพิ่มและลดของปริมาณประชากรเพลี้ยแป้งรากลำไย (%)

**ค่าเฉลี่ยปริมาณเพลี้ยแป้งจากจำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ

Xไม่ได้ทดลอง

45

การใช้วัสดุดูดซับมีผลต่อเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากลำไย พบว่า ขุยมะพร้าวสามารถลดปริมาณเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากได้มากที่สุด คือ 1.25 (50%) ส่วนในวัสดุดูดซับชนิดอื่น ๆ ได้แก่ ผ้าห่ม ขี้เถ้าแกลบ และ ceramic carbon พบเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากมีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิมในกรรมวิธีที่เช็คผล และในกรรมวิธีในการใช้สารเคมีพบว่า เมื่อใช้ร่วมกับวัสดุดูดซับ ผลปรากฏว่า chlorpyrifos ผสมกับ quintozene ในการใช้ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุดูดซับ สามารถลดปริมาณเส้นใยของเห็ดได้มากที่สุด 2.75 (100%) ถัดมาคือ chlorpyrifos เส้นใยเห็ดลดลง 2.25 (100%) ส่วนสารเคมีในวัสดุดูดซับชนิดอื่น ๆ ให้ผลในการลดปริมาณเส้นใยเห็ดได้ดีที่สุดคือ chlorpyrifos ผสม quintozene และในผ้าห่ม คือ chlorpyrifos ทั้งที่อำเภอลี้และอำเภอเชียงดาว และ ใน ceramic carbon การใช้ carbosulfan ผสม quintozene ก็สดปริมาณของเส้นใยเห็ดลงด้วยเช่นกัน (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 9 ปริมาณเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากลำไย ก่อนและหลังการทดลอง การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในสภาพสวน โดยใช้วัสดุดูดซับชนิดต่าง ๆ ดังนี้ ผ้าห่ม (ลี้) ผ้าห่ม (เชียงดาว) ขุยมะพร้าว ขี้เถ้าแกลบ และ ceramic carbon ที่สวนลำไยอำเภอลี้ จังหวัดลำพูน และอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

สารเคมีที่ทดลอง	ผ้าห่ม(ลี้)			ผ้าห่ม(เชียงดาว)			ขุยมะพร้าว			ขี้เถ้าแกลบ			ceramic carbon		
	ก่อน	หลัง	%*	ก่อน	หลัง	%	ก่อน	หลัง	%	ก่อน	หลัง	%	ก่อน	หลัง	%
carbosulfan	0.00**	1.00	(+)100	1.75	1.25	(-)29	2.50	0.00	(-)100	2.25	0.25	(-)89	x	x	-
chlorpyrifos	0.80	0.00	(-)100	2.00	0.50	(-)75	2.25	0.00	(-)100	0.00	1.00	(+)100	x	x	-
carbosulfan + quintozene	0.75	1.00	(+)33	2.50	0.75	(-)70	2.75	1.25	(-)55	2.50	1.00	(-)60	1.75	1.25	(-)29
chlorpyrifos + quintozene	1.25	0.60	(-)52	1.00	0.50	(-)50	2.75	0.00	(-)100	2.00	0.00	(-)100	x	x	-
check	0.25	2.75	(+)1000	2.25	2.50	(+)11	2.50	1.25	(-)50	0.50	1.50	(+)200	1.50	1.75	(+)17

*การเพิ่มและลดปริมาณของเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากลำไย (%)

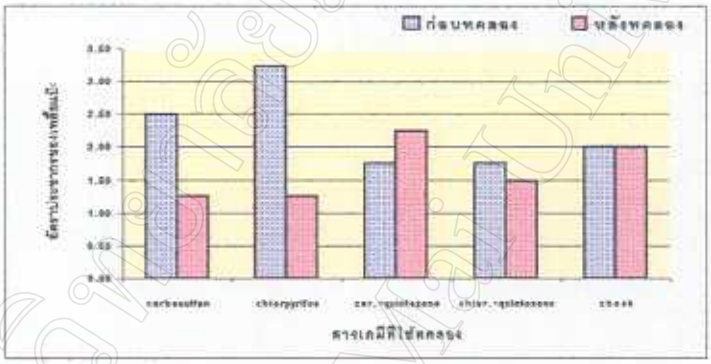
**ค่าเฉลี่ยปริมาณเพลี้ยแป้งจากจำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ

xไม่ได้ทดลอง

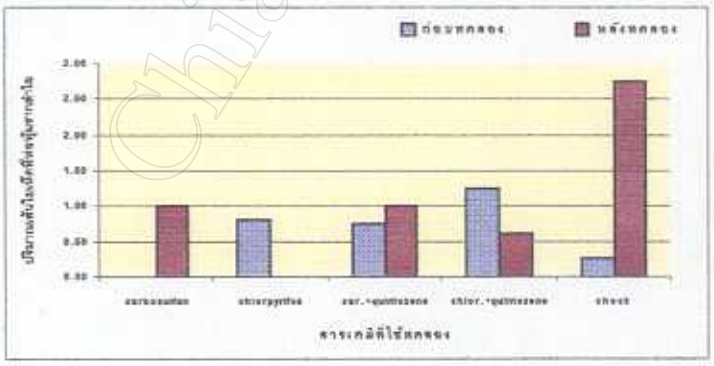
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ผลการทดลองที่อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน

ในการใช้ผ้าห่มเป็นวัสดุดูดซับพบว่าสารเคมีที่ใช้ลดอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งได้มากที่สุดคือ chlorpyrifos ลดลง 2.00 รองลงมาได้แก่ carbosulfan (1.25), chlorpyrifos ผสมกับ quintozene (0.25), ใน check อัตราประชากรของเพลี้ยแป้ง ไม่เปลี่ยนแปลง ส่วน carbosulfan ผสมกับ quintozene ให้ผลตรงกันข้ามคือ พบว่าอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งเพิ่มสูงขึ้น 0.50 (ภาพที่ 25) และสารเคมีที่ทำให้ปริมาณเส้นใยเห็ดลดลงได้มากที่สุดคือ chlorpyrifos ลดลง 0.80 รองลงมา chlorpyrifos ผสมกับ quintozene ลดลงถึง 0.65 ส่วน carbosulfan, chlorpyrifos และ check พบว่าปริมาณของเส้นใยเห็ดเพิ่มขึ้น 1.00, 0.25 และ 1.75 ตามลำดับ (ภาพที่ 26)



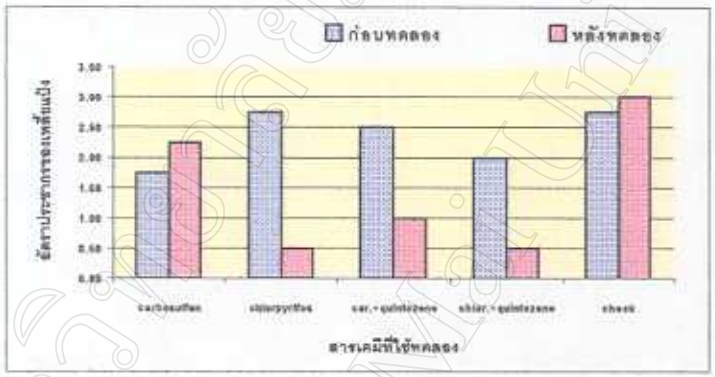
ภาพที่ 25 อัตราประชากรเพลี้ยแป้งรากลำไย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้ผ้าห่มเป็นวัสดุดูดซับ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี



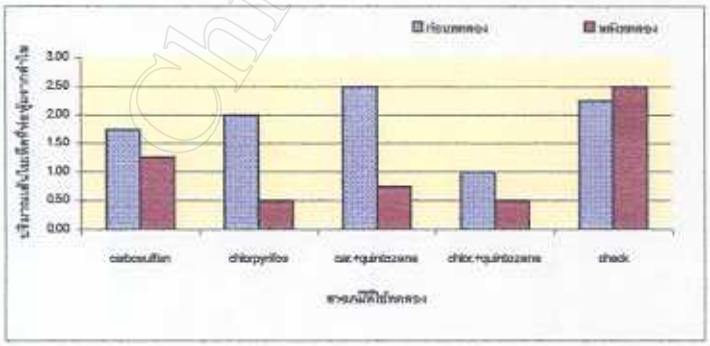
ภาพที่ 26 อัตราปริมาณเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากลำไย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้ผ้าห่มเป็นวัสดุดูดซับ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี

ผลการทดลองที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ในการใช้ผ้าห่มเป็นวัสดุดูดซับพบว่าสารเคมีที่ใช้ได้ผลดีที่สุดคือ chlorpyrifos สามารถลดอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งได้มากถึง 2.15 รองลงมาได้แก่ carbosulfan ผสมกับ quintozene และ chlorpyrifos ผสมกับ quintozene อัตราประชากระเพลี้ยแป้งลดลง 1.50 เท่ากัน ส่วน check และ carbosulfan ให้ผลตรงกันข้ามคือ พบว่าอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งเพิ่มสูงขึ้น 0.25 และ 0.50 ตามลำดับ (ภาพที่ 27) และสารเคมีที่ทำให้ปริมาณเส้นใยเห็ดลดลงได้มากที่สุดคือ carbosulfan ผสมกับ quintozene ลดลง 1.75 รองลงมาได้แก่ chlorpyrifos (1.50), carbosulfan และ chlorpyrifos ผสมกับ quintozene ลดลง 0.50 เท่ากัน ส่วน check พบว่าเส้นใยเห็ดได้เพิ่มขึ้น 0.25 (ภาพที่ 28)



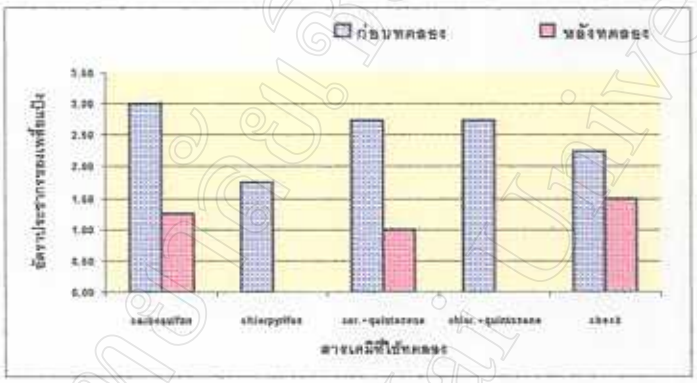
ภาพที่ 27 อัตราประชากรเพลี้ยแป้งรากลำไย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้ผ้าห่มเป็นวัสดุดูดซับ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี



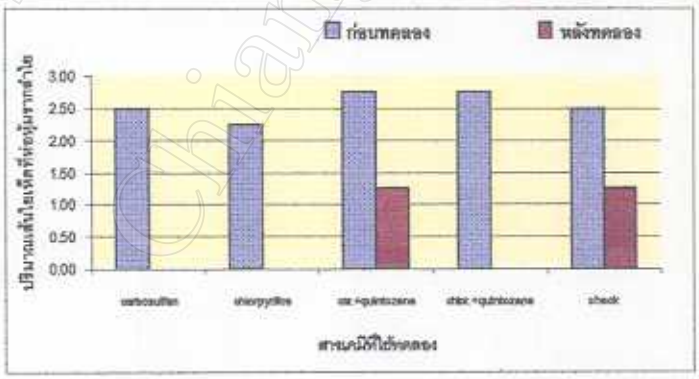
ภาพที่ 28 อัตราปริมาณเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากลำไย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้ผ้าห่มเป็นวัสดุดูดซับ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี

ผลการทดลองที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ในการใช้ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุดูดซับพบว่าสารเคมีที่ใช้ได้ผลดีที่สุดคือ chlorpyrifos ผสมกับ quintozene สามารถลดอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งได้มากที่สุดถึง 2.75 รองลงมาคือ 1.75 ได้แก่ carbosulfan, chlorpyrifos, carbosulfan ผสมกับ quintozene ใน check พบว่าอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งลดลงเช่นกันคือ 1.25 (ภาพที่ 29) และสารเคมีที่สามารถกำจัดเส้นใยเห็ดได้ทั้งหมดคือ carbosulfan, chlorpyrifos และ chlorpyrifos ผสมกับ quintozene ในกรรมวิธีที่ใช้ carbosulfan ผสมกับ quintozene และ check พบว่าเส้นใยเห็ดลดลง 1.50 และ 1.25 ตามลำดับ (ภาพที่ 30)



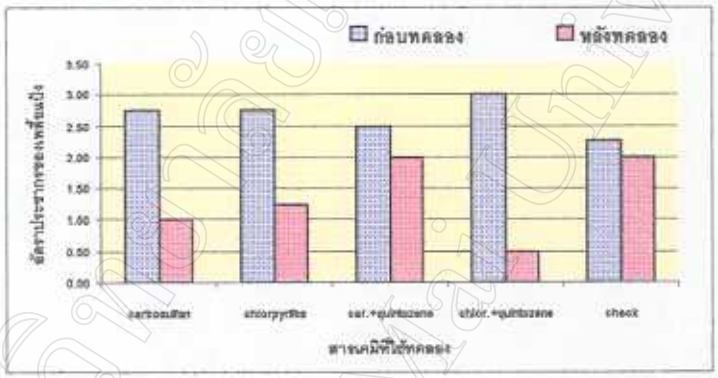
ภาพที่ 29 อัตราประชากรเพลี้ยแป้งรากลำไย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุดูดซับ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี



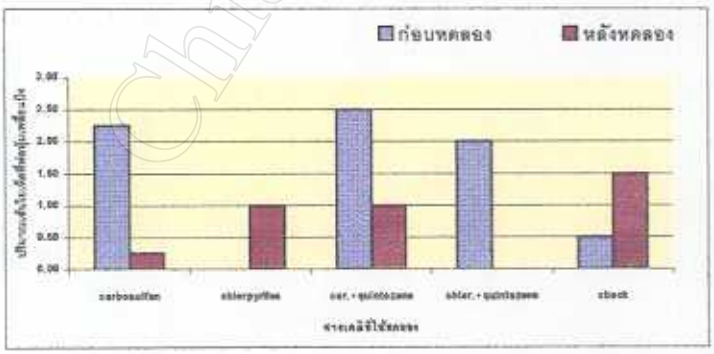
ภาพที่ 30 อัตราปริมาณเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากลำไย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุดูดซับ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี

ผลการทดลองที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ในการใช้ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุดูดซับพบว่าสารเคมีที่ลดอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งได้มากที่สุดคือ chlorpyrifos ผสมกับ quintozene (2.50) และรองลงมาได้แก่ chlorpyrifos (1.50), carbosulfan (1.25) และ carbosulfan ผสมกับ quintozene (0.50) ใน check พบว่าอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งลดลงเช่นกันคือ 0.25 (ภาพที่ 31) สารเคมีที่กำจัดเห็ดได้ทั้งหมดคือ chlorpyrifos ผสมกับ quintozene และสารเคมีที่ลดปริมาณเส้นใยเห็ดรองลงมาคือ carbosulfan (2.00) และ carbosulfan ผสมกับ quintozene (1.50) ส่วน chlorpyrifos และ check ปริมาณเส้นใยเห็ดเพิ่มขึ้น 1.00 เท่ากัน (ภาพที่ 32)



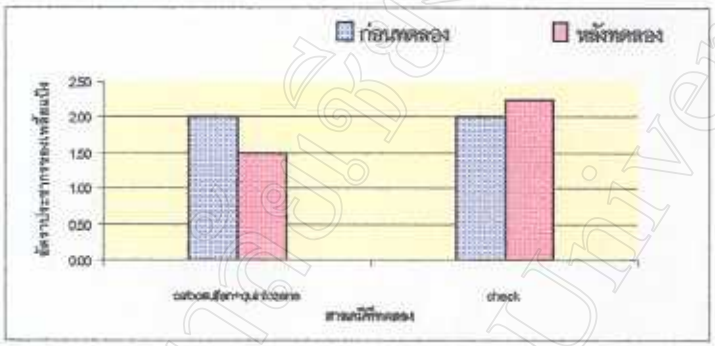
ภาพที่ 31 อัตราประชากรเพลี้ยแป้งรากลำไย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุดูดซับ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี



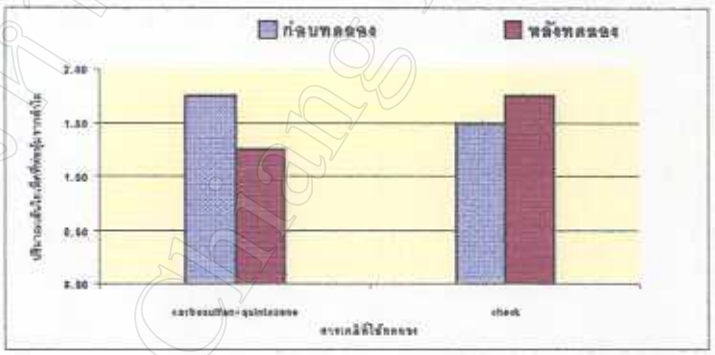
ภาพที่ 32 อัตราปริมาณเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากลำไย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุดูดซับ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี

ผลการทดลองที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ในก้าร ใช้ ceramic carbon เป็นวัสดุดูดซับพบว่า carbosulfan ผสมกับ quintozene สามารถลดอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งได้ 0.50 เท่านั้น ส่วน check พบว่าอัตราประชากรของเพลี้ยแป้งเพิ่มมากขึ้นคือ 0.25 (ภาพที่ 33) นอกจากนี้พบว่า carbosulfan ผสมกับ quintozene สามารถปริมาณเส้นใยเห็ดได้ 0.50 ส่วน check พบว่าปริมาณเส้นใยเห็ดเพิ่มขึ้นจากเดิม 0.25 (ภาพที่ 34)



ภาพที่ 33 อัตราประชากรเพลี้ยแป้งรากลำไย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้ ceramic carbon เป็นวัสดุดูดซับ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี



ภาพที่ 34 อัตราปริมาณเส้นใยเห็ดที่ห่อหุ้มรากลำไย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้ ceramic carbon เป็นวัสดุดูดซับ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี

ส่วนขนาดของใบลำไยหลังจากการทดลองแล้ว 6 เดือน ทั้งที่อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน และอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียง'ใหม่ ทุกวัสดุดูดซับเช่น ผ้าห่ม ขุยมะพร้าว ขี้เถ้าแกลบ และ ceramic carbon ที่ได้ทำการทดสอบโดยใช้สารเคมีชนิดต่าง ๆ ดังนี้ carbosulfan, chlorpyrifos, carbosulfan ผสมกับ quintozene และ chlorpyrifos ผสมกับ quintozene ขนาดของใบลำไยทั้งความกว้างเฉลี่ยและความยาวเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างกับต้นที่ไม่ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี (check) แต่พบว่ามีความแตกต่างกับต้นปกติ (normal) ที่ไม่มีเพลี้ยแป้งรากลำไยเข้าทำลาย ดังได้แสดงไว้ในตาราง 10, 11, 12, 13 และ 14 ตามลำดับ

ตารางที่ 10 ขนาดความกว้างเฉลี่ยและความยาวเฉลี่ยของใบลำไย ก่อนและหลังการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในสภาพสวน โดยใช้ผ้าห่มเป็นวัสดุดูดซับ ที่สวนลำไยอำเภอลี้ จังหวัดลำพูน

สารเคมีที่ทดลอง	ความกว้างเฉลี่ย (ซม.)*		ความยาวเฉลี่ย (ซม.)*	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
carbosulfan	3.428 c**	4.100 ab	10.410 b	12.840 abc
chlorpyrifos	3.873 bc	4.386 a	11.600 b	13.880 a
carbosulfan+quintozene	4.043 b	3.360 c	11.980 b	11.370 bc
chlorpyrifos+quintozene	3.705 bc	4.464 a	10.720 b	13.200 ab
check	3.827 bc	3.682 bc	11.360 b	10.980 c
normal	4.987 a	4.522 a	14.610 a	13.710 a
LSD	0.500	0.449	2.016	1.649

*ค่าเฉลี่ยขนาดใบจากจำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ

** ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) (P = 0.05)

ตารางที่ 11 ขนาดความกว้างเฉลี่ยและความยาวเฉลี่ยของใบลำไย ก่อนและหลังการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในสภาพสวนโดยใช้ ผ้าห่ม เป็นวัสดุดูดซับ ที่สวนลำไยอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

สารเคมีที่ทดลอง	ความกว้างเฉลี่ย (ซม.)*		ความยาวเฉลี่ย (ซม.)*	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
carbosulfan	4.725 a**	4.975 a	14.260 a	14.460 a
chlorpyrifos	4.493 a	4.481 a	13.670 a	14.430 a
carbosulfan+quintozene	4.450 a	5.265 a	13.570 a	15.000 a
chlorpyrifos+quintozene	4.138 a	4.984 a	12.830 a	14.770 a
check	4.470 a	4.455 a	13.420 a	13.530 a
normal	4.670 a	5.460 a	15.010 a	15.860 a
LSD	0.67	1.28	3.071	3.956

*ค่าเฉลี่ยขนาดใบจากจำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ

** ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) (P = 0.05)

ตารางที่ 12 ขนาดความกว้างเฉลี่ยและความยาวเฉลี่ยของใบลำไย ก่อนและหลังการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในสภาพสวนโดยใช้ ขุยมะพร้าว เป็นวัสดุดูดซับ ที่สวนลำไยอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

สารเคมีที่ทดลอง	ความกว้างเฉลี่ย (ซม.)*		ความยาวเฉลี่ย (ซม.)*	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
carbosulfan	4.188 b**	4.377 ab	12.040 bc	12.900 ab
chlorpyrifos	3.965 bc	4.633 a	11.740 bc	13.420 ab
carbosulfan+quintozene	3.573 c	4.120 b	10.210 c	11.830 b
chlorpyrifos+quintozene	4.072 bc	4.650 a	12.810 b	13.620 ab
check	4.117 bc	4.343 ab	12.070 bc	12.840 ab
normal	5.040 a	4.740 a	15.890 a	14.610 a
LSD	0.548	0.494	2.093	1.921

*ค่าเฉลี่ยขนาดใบจากจำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ

** ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) (P = 0.05)

ตารางที่ 13 ขนาดความกว้างเฉลี่ยและความยาวเฉลี่ยของใบลำไย ก่อนและหลังการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในสภาพสวน โดยใช้ ขี้เถ้าแกลบ เป็นวัสดุดูดซับ ที่สวนลำไยอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

สารเคมีที่ทดลอง	ความกว้างเฉลี่ย (ซม.)*		ความยาวเฉลี่ย (ซม.)*	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
carbosulfan	4.095 b**	4.723 ab	12.990 b	14.770 a
chlorpyrifos	4.317 b	4.435 b	13.830 ab	14.220 a
carbosulfan+quintozene	4.430 b	4.920 ab	13.830 ab	15.360 a
chlorpyrifos+quintozene	4.468 b	5.067 ab	14.760 ab	16.160 a
check	4.603 ab	5.307 a	14.230 ab	17.110 a
normal	5.186 a	5.302 a	15.820 a	16.780 a
LSD	0.668	0.833	2.334	3.04

*ค่าเฉลี่ยขนาดใบจากจำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ

** ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) (P = 0.05)

ตารางที่ 14 ขนาดความกว้างเฉลี่ยและความยาวเฉลี่ยของใบลำไย ก่อนและหลังการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในสภาพสวน โดยใช้ ceramic carbon เป็นวัสดุดูดซับ ที่สวนลำไยอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

สารเคมีที่ทดลอง	ความกว้างเฉลี่ย (ซม.)*		ความยาวเฉลี่ย (ซม.)*	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
carbosulfan+quintozene	4.126 a**	5.000 a	12.450 a	13.890 a
check	4.210 a	4.848 a	13.060 a	15.170 a
LSD	0.911	1.999	4.136	3.357

*ค่าเฉลี่ยขนาดใบจากจำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ

** ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) (P = 0.05)