

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. การศึกษานิวศวิทยาของหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius

1.1. พลวัตประชากรตามฤดูกาลของหนอนคืบกินใบลำไย

จากการสำรวจประชากรหนอนคืบกินใบลำไยในสภาพสวนลำไยของเกษตรกรที่บ้านปากกอง อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ โดยการนับประชากรหนอนวัยต่างๆต่อตารางสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 1x1 เมตร จากตัวอย่างจำนวน 10 ต้น ๆ ละ 2 กิ่งรวมทั้งหมด 20 กิ่งทำการสำรวจสัปดาห์ละ 1 ครั้ง รวมในรอบ 1 ปีทั้งหมดจำนวน 48 ครั้ง พบว่า ในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2543 เมื่อลำไยเริ่มแทงยอดอ่อนจะพบหนอนคืบกินใบลำไยวัยที่ 1 และวัยที่ 2 ที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากลำไยมีการแตกใบอ่อนมากขึ้น ซึ่งในช่วงเดือนนี้สามารถสุ่มพบหนอนในวัยต่าง ๆ ทั้งหมดเฉลี่ย 117.50 ± 6.37 ตัว โดยแต่ละครั้งสุ่มพบจำนวนหนอนวัยต่างๆเท่ากับ 37, 69, 123 และ 241 ตัวต่อตัวอย่างทั้งหมด 20 กิ่ง และในเดือนมิถุนายน 2543 พบหนอนและดักแด้เฉลี่ยเท่ากับ 88.25 ± 3.52 ตัว แต่มีการพบหนอนเพียงครั้งเดียวจำนวน 14 ตัวต่อตัวอย่างทั้งหมด 20 กิ่ง หลังจากนั้นการสำรวจจำนวน 13 ครั้งในช่วงกลางเดือนมิถุนายน 2543 ถึงกลางเดือนกันยายน 2543 จะไม่พบประชากรหนอนเลย และหนอนจะลงทำลายอีกครั้งหลังจากที่ลำไยมีการแตกยอดอ่อนอีกครั้งในช่วงกลางเดือนกันยายน 2543 ที่พบหนอนเฉลี่ยเท่ากับ 51.25 ± 4.71 ตัวซึ่งจะพบหนอนไปจนถึงกลางเดือนตุลาคม 2543 พบหนอนและดักแด้เฉลี่ย 202.00 ± 6.52 ตัว โดยจะพบหนอนวัยต่าง ๆ จำนวน 4 ครั้ง ที่มีการสุ่มพบปริมาณหนอนแต่ละครั้งเท่ากับ 48, 157, 346 และ 27 ตัวต่อตัวอย่างทั้งหมด 20 กิ่ง หลังจากนั้นการสำรวจตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม 2543 ถึงเดือนเมษายน 2544 จำนวน 26 ครั้งจะไม่พบประชากรหนอนชนิดนี้เลย

จากการสำรวจประชากรดักแด้หนอนคืบกินใบลำไย พบว่าในช่วงต้นเดือนมิถุนายน 2543 จะเริ่มพบดักแด้ของหนอนคืบกินใบลำไย โดยพบดักแด้ในเดือนมิถุนายนเพียง 3 ครั้งเท่านั้นที่มีปริมาณดักแด้แต่ละครั้งทั้งหมดเท่ากับ 129, 137 และ 73 ดักแด้ต่อตัวอย่างทั้งหมด 20 กิ่ง และหลังจากนั้นการสำรวจตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2543 ถึงกลางเดือนตุลาคม 2543 จำนวน 14 ครั้ง ไม่พบประชากรดักแด้อีกจนถึงช่วงกลางเดือนตุลาคม 2543 จะพบดักแด้อีกจำนวน 3 ครั้งซึ่งพบปริมาณดักแด้แต่ละครั้งทั้งหมดเท่ากับ 126, 247 และ 62 ดักแด้ต่อตัวอย่างทั้งหมด 20 กิ่ง หลังจากนั้นการสำรวจตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2543 ถึงเดือนเมษายน 2544 จำนวน 24 ครั้งจะไม่พบดักแด้ของหนอนชนิดนี้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนหนอนและคักแค้ของหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius
 ในสวนลำไยพันธุ์อีดอ ที่บ้านปากกอก อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน
 พฤษภาคม 2543 ถึงเมษายน 2544

เดือน-ปี	จำนวนหนอนและคักแค้/20กิ่ง				รวม	เฉลี่ย ($\bar{X} \pm S.E.$)
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4		
พ.ค. 2543	37	69	123	241	470	117.50 \pm 6.37
มิ.ย. 2543	143	137	73	0	353	88.25 \pm 3.53
ก.ค. 2543	0	0	0	0	0	0
ส.ค. 2543	0	0	0	0	0	0
ก.ย. 2543	0	0	48	157	205	51.25 \pm 4.71
ต.ค. 2543	346	153	247	62	808	202.00 \pm 6.52
พ.ย. 2543	0	0	0	0	0	0
ธ.ค. 2543	0	0	0	0	0	0
ม.ค. 2544	0	0	0	0	0	0
ก.พ. 2544	0	0	0	0	0	0
มี.ค. 2544	0	0	0	0	0	0
เม.ย. 2544	0	0	0	0	0	0

S.E. หมายถึง ค่าความคาดเคลื่อนจากค่าเฉลี่ย

จากการสุ่มปริมาณประชากรหนอนคืบกินใบลำไยต่อสัปดาห์ โดยทำการสุ่มนับตัวอย่างหนอนคืบกินใบลำไยจำนวน 10 ต้น ๆ ละ 2 กิ่ง รวมทั้งหมด 20 กิ่ง ที่ทำการเคาะกิ่งจำนวน 20 ครั้ง รอบทรงพุ่มที่มีความยาวของกิ่งเฉลี่ย 1 เมตร จากยอดเข้าไปในทรงพุ่ม และกิ่งสูงจากพื้นดิน 1.5 เมตร นับจำนวนหนอนวัยต่าง ๆ ที่ร่วงลงในตารางสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 1x1 เมตร ที่วางบนผ้าตามแนวทรงพุ่ม สัปดาห์ละ 1 ครั้ง สัปดาห์ที่พบปริมาณหนอนคืบกินใบลำไยมากที่สุดจำนวน 346 ตัวต่อสัปดาห์ และน้อยที่สุดจำนวน 14 ตัวต่อสัปดาห์จากจำนวนตัวอย่าง 20 กิ่งที่ร่วงลงในกรอบตารางสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 1x1 เมตร โดยมีจำนวนหนอนคืบกินใบลำไยเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 17.30 ± 3.50 ตัวต่อ 1 ตารางเมตร และจำนวนหนอนคืบกินใบลำไยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.70 ± 0.57 ตัวต่อ 1 ตารางเมตร ข้อมูลของหนอนคืบกินใบลำไยระยะต่าง ๆ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 3)

การสำรวจปริมาณประชากรดักแด้หนอนคืบกินใบลำไยต่อสัปดาห์ โดยทำการสุ่มนับปริมาณดักแด้จากยอดลำไยยาว 50 เซนติเมตร จำนวน 10 ต้น ต้นละ 2 ยอด ที่สูงจากพื้นดิน โดยเฉลี่ยประมาณ 0.5 – 1.5 เมตร สัปดาห์ละ 1 ครั้ง สัปดาห์ที่พบจำนวนดักแด้หนอนคืบกินใบลำไยมากที่สุดจำนวน 247 ดักแด้ต่อสัปดาห์และน้อยที่สุดจำนวน 62 ดักแด้ต่อสัปดาห์ จากจำนวนตัวอย่าง 20 กิ่ง ที่พบรังดักแด้บนยอดยาว 50 เซนติเมตร โดยมีจำนวนดักแด้หนอนคืบกินใบลำไยเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 12.35 ± 2.32 ดักแด้ ต่อยอดยาว 50 เซนติเมตร และจำนวนดักแด้เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.10 ± 2.31 ดักแด้ต่อยอดยาว 50 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยข้อมูลของดักแด้หนอนคืบกินใบลำไย (ตารางที่ 3 และภาพที่ 3)

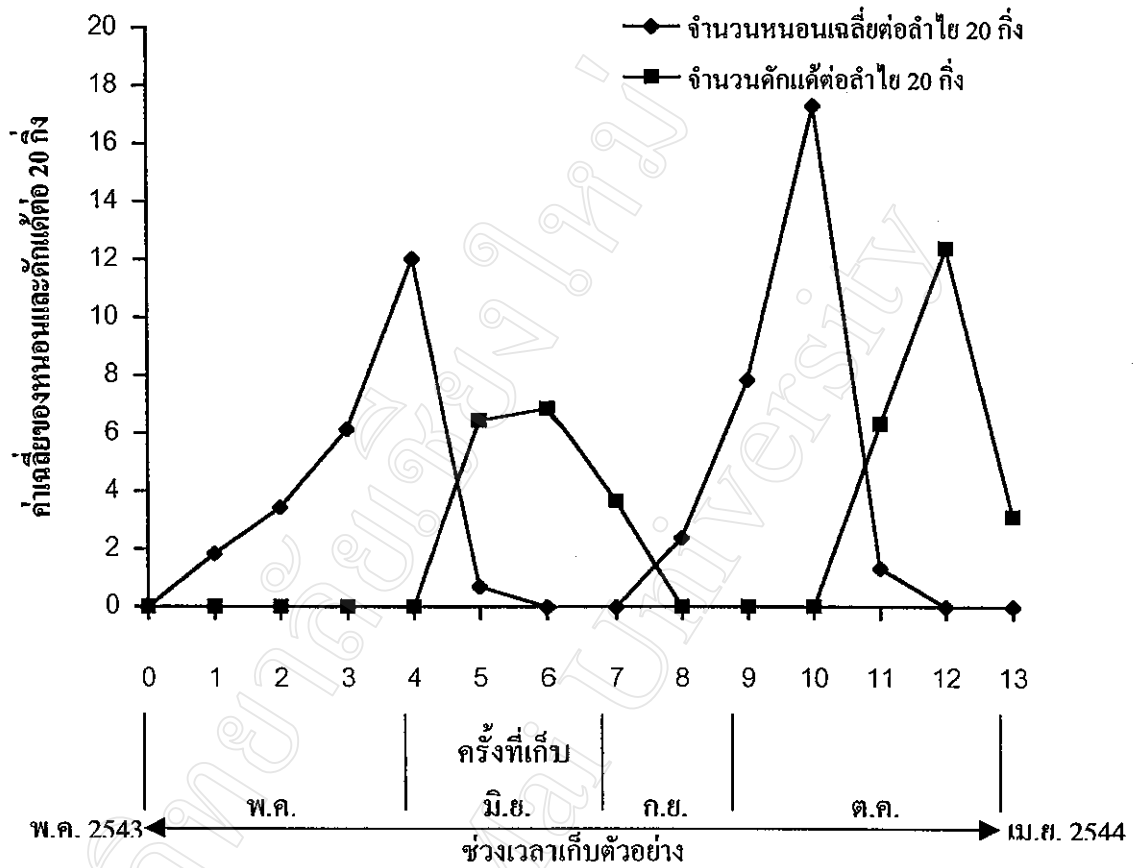
ตารางที่ 2 ปริมาณประชากรหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius ที่บ้านปากก่อง อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2543 ถึงเมษายน 2544

สำรวจครั้งที่	วัน - เดือน - ปี	จำนวนหนอนคืบกินใบลำไย (ตัว) ต่อ 1 ตารางเมตร (เฉลี่ย \pm S.E.)
1	4 พฤษภาคม 2543	1.85 \pm 1.14
2	11 พฤษภาคม 2543	3.45 \pm 1.85
3	18 พฤษภาคม 2543	6.15 \pm 1.44
4	25 พฤษภาคม 2543	12.05 \pm 4.22
5	1 มิถุนายน 2543	0.70 \pm 0.57
19	21 กันยายน 2543	2.40 \pm 1.21
20	28 กันยายน 2543	7.85 \pm 4.63
21	5 ตุลาคม 2543	17.30 \pm 3.49
22	13 ตุลาคม 2543	1.35 \pm 0.75

ตารางที่ 3 ปริมาณประชากรดักแด้ของหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius ที่บ้านปากก่อง อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2543 ถึงเมษายน 2544

สำรวจครั้งที่	วัน - เดือน - ปี	จำนวนดักแด้ของหนอนคืบกินใบลำไย (ตัว) ต่อยอดลำไยยาว 50 เซนติเมตร (เฉลี่ย \pm S.E.)
5	1 มิถุนายน 2543	6.45 \pm 3.47
6	8 มิถุนายน 2543	6.85 \pm 2.21
7	15 มิถุนายน 2543	3.65 \pm 2.48
22	13 ตุลาคม 2543	6.30 \pm 2.62
23	19 ตุลาคม 2543	12.35 \pm 2.32
24	26 ตุลาคม 2543	3.10 \pm 2.31

หมายเหตุ ** มีการสุ่มจำนวน 48 ครั้งในรอบ 1 ปี แต่มีการสุ่มพบหนอนและดักแด้จำนวน 13 ครั้ง S.E. หมายถึง ค่าความคาดเคลื่อนจากค่าเฉลี่ย



ภาพที่ 3 จำนวนเฉลี่ยของหนอนและดักแด้ต่อ 20 ings จากสวนลำไยพันธุ์อีดอ ที่บ้านปากกอง อำเภอสรรภ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2543 ถึงเมษายน 2544

หมายเหตุ **มีการสุ่มจำนวน 48 ครั้งในรอบ 1 ปี แต่มีการสุ่มพบหนอนและดักแด้จำนวน 13 ครั้ง

1.2 การเพาะเลี้ยงหนอนคืบกินใบลำไย (Stock culture) สำหรับการศึกษาในด้านต่างๆ

การเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณของหนอนคืบกินใบลำไย สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณได้ภายในโรงเพาะเลี้ยงขนาด 6x6x3.5 เมตร ที่ภายในกรงมีการปลูกต้นลำไยที่กำลังแตกยอดอ่อน และมีการให้น้ำฝ่ำ 10 เปอร์เซ็นต์ที่ใส่ขวดและปิดปากด้วยล้าติ เป็นอาหารผีเสื้อตัวเต็มวัย โดยเมื่อนำดักด้วใส่กระบะพลาสติกขนาด 32x45x3.5 เซนติเมตร โดยมีพลาสติกคลุมสามเหลี่ยมครอบเพื่อกันแสงแดด เมื่อฟักเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งในกลางวันนั้นผีเสื้อจะเกาะนิ่งๆอยู่ใต้ใบลำไย และในช่วงพลบค่ำผีเสื้อจะบินหาคู่ผสมพันธุ์ จากนั้นแม่ผีเสื้อจึงวางไข่ตามใบแก่ของลำไย ซึ่งพบว่าแต่ละตัวสามารถวางไข่ได้ระหว่าง 31 – 44 ฟอง

1.3 การศึกษาวงจรชีวิตของหนอนคืบกินใบลำไย

การศึกษาวงจรชีวิตของหนอนคืบกินใบลำไยเป็นการศึกษาถึงช่วงเวลาในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของหนอนชนิดนี้ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการที่มีอุณหภูมิเฉลี่ย 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68 ± 4 เปอร์เซ็นต์ พบว่า

ระยะไข่ (Eggs)

ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่มตามใต้ผิวของใบลำไย จำนวนเฉลี่ย 38.46 ± 4.32 ฟองต่อตัว ไข่มีลักษณะเป็นรูปบาตรคว่ำมีร่อง ที่ผิวเป็นรูปจีบ ไม่มีสิ่งปกคลุมไข่ที่วางใหม่ ๆ มีสีขาวนวลมีลวดลายสีเขียวบนผิวเปลือกของไข่และจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลขุ่นก่อนการฟักเป็นตัวอ่อน ไข่จะมีขนาดความกว้างโดยเฉลี่ย 0.630 ± 0.12 มิลลิเมตร มีพิสัยระหว่าง 0.6-0.65 มิลลิเมตร ระยะไข่ใช้เวลา 4.45 ± 0.51 วัน พิสัยระหว่าง 4-5 วัน (ภาพที่ 4)

ระยะหนอน (Larva)

ระยะตัวหนอนของหนอนคืบกินใบลำไยจะมี 5 วัย ซึ่งแต่ละวัยจะมีลักษณะของสีสรรและระยะเวลาของการเจริญเติบโตแตกต่างกันไป

หนอนวัยที่ 1 เมื่อหนอนฟักจากไข่ใหม่ ๆ มีสีเขียวอ่อนมีขนและจุดขนสีดำชัดเจนขนาดของลำตัวหนอนจะเรียวยาวเล็ก โดยส่วนหัวกะโหลกจะโตกว่าส่วนอื่น ๆ ที่มีความกว้างของหัวกะโหลกโดยเฉลี่ย 0.480 ± 0.03 มิลลิเมตร มีพิสัยระหว่าง 0.45 – 0.55 มิลลิเมตร หนอนวัยที่ 1 จะใช้เส้นใยห้อยตัวเองไปยังใบอ่อนตามยอดลำไย แล้วเริ่มกัดกินใบที่ส่วนยอด หนอนใช้เวลาเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย 2.10 ± 0.31 วัน มีพิสัยระหว่าง 2-3 วัน (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 4 ลักษณะไข่ของหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius



ภาพที่ 5 ลักษณะหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius ระยะที่ 1

หนอนวัยที่ 2 (ภาพที่ 6) หลังจากลอกคราบครั้งที่ 1 แล้วสีของลำตัวจะเข้มขึ้น มีแถบสีดำขนาดเล็กพาดตามยาวบริเวณด้านข้างของลำตัว แต่ไม่ค่อยชัดเจนมากนัก หนอนมีการกินอาหารได้มากขึ้น หนอนมีความกว้างของหัวกะโหลกโดยเฉลี่ย 0.85 ± 0.04 มิลลิเมตร มีพิสัยระหว่าง $0.80 - 0.90$ มิลลิเมตร โดยจะกักกินอยู่ได้ใบหนอนวัยที่ 2 ใช้เวลาเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย 2.20 ± 0.41 วัน มีพิสัยระหว่าง 2-3 วัน แล้วจะหยุดกินอาหารและเกาะอยู่นิ่ง ๆ เพื่อจะลอกคราบสู่วัยที่ 3

หนอนวัยที่ 3 (ภาพที่ 7) หนอนมีการเคลื่อนไหวว่องไว ขณะกักกินใบจะเคลื่อนไหวคล้ายกับการส่ายหัวไปมา สีของลำตัวจะมีลวดลายที่ชัดเจน โดยจะมีแถบสีน้ำตาลพาดสลับกับแถบสีขาว หัวกะโหลกมีความกว้างโดยเฉลี่ย 1.183 ± 0.03 มิลลิเมตร มีพิสัยระหว่าง $1.15 - 1.25$ มิลลิเมตร ซึ่งหัวกะโหลกจะมีสีส้มอ่อนหนอนวัย 3 ใช้เวลาเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย 2.70 ± 0.47 วัน มีพิสัยระหว่าง 3-5 วัน

หนอนวัยที่ 4 (ภาพที่ 8) จะมีสีสรรแตกต่างกันไป เช่น สีน้ำตาล สีเขียวอ่อน มีการกินอาหารมาก หัวกะโหลกมีความกว้างโดยเฉลี่ย 1.94 ± 0.05 มิลลิเมตร มีพิสัยระหว่าง 1.80 ± 2.00 มิลลิเมตร หนอนวัย 4 ใช้เวลาเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย 3.70 ± 0.57 วัน มีพิสัยระหว่าง 3-5 วัน

หนอนวัยที่ 5 (ภาพที่ 9) เป็นระยะหนอนที่มีขนาดลำตัวใหญ่ที่สุด แถบของสีสรรจะเห็นได้ชัดเจน มีการเคลื่อนไหวว่องไว และจะทิ้งตัวเมื่อถูกรบกวน หัวกะโหลกมีความกว้างโดยเฉลี่ย 2.53 ± 0.05 มิลลิเมตร มีพิสัยระหว่าง $2.45 - 2.60$ มิลลิเมตร หนอนวัยที่ 5 ใช้เวลาเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย 4.60 ± 0.50 วัน มีพิสัยระหว่าง 4-5 วัน และใช้เวลาในการเจริญเติบโตของหนอนตั้งแต่หนอนวัยที่ 1 ถึงวัยที่ 5 จะใช้เวลาเฉลี่ย 15.30 ± 0.98 วัน มีพิสัยระหว่าง 14-17 วัน



ภาพที่ 6 ลักษณะหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius ระยะที่ 2



ภาพที่ 7 ลักษณะหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius ระยะที่ 3



ภาพที่ 8 ลักษณะหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius ระยะที่ 4



ภาพที่ 9 ลักษณะหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius ระยะที่ 5

ระยะก่อนเข้าดักแด้ (Prepupa)

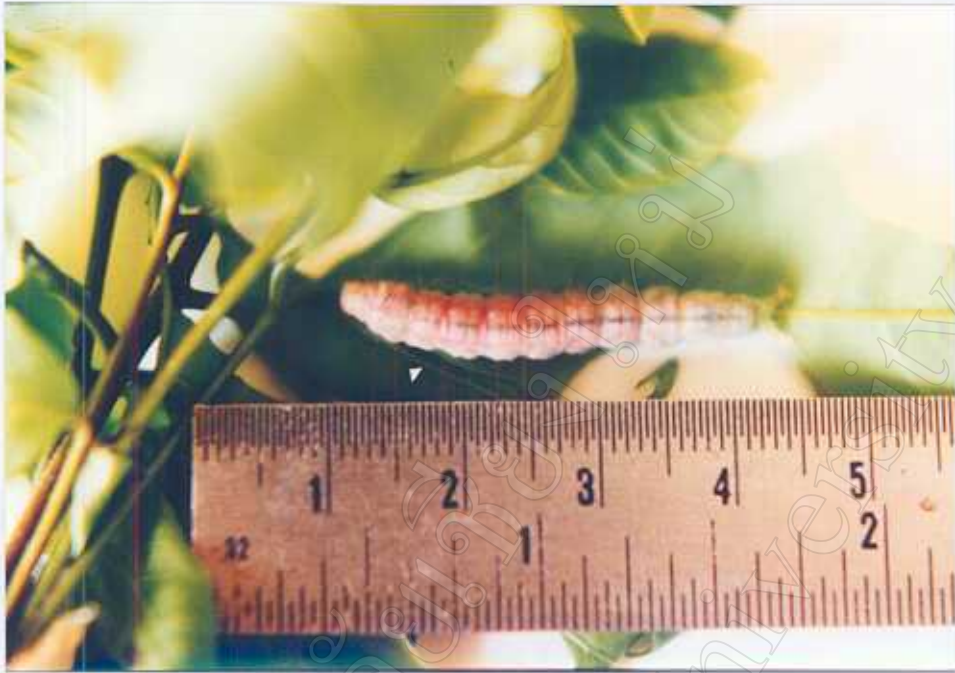
เมื่อไถ่จะเข้าดักแด้ หนอนจะกัดใบลำไยแก่เป็นรูปโค้ง เพื่อมาทำเป็นรังห่อหุ้มดักแด้ โดยรังดักแด้ที่ทำจากใบแก่ของลำไยจะถูกตรึงด้วยเส้นใยจากปากของหนอนยึดปลายใบส่วนที่กัดติดกับขอบใบไว้ ซึ่งเมื่อเข้าไปอยู่ในดักแด้สีของตัวหนอนจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูอมม่วง ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1.30 ± 0.47 วัน มีพัลส์ระหว่าง 1-2 วัน จึงลอกคราบอีกครั้งเพื่อเป็นดักแด้ (ภาพที่ 10)

ระยะดักแด้ (Pupa)

ดักแด้จะเป็นแบบ obovate วันแรกจะมีสีแดงอ่อนต่อมาสีจะเข้มขึ้นจนมีสีแดงออกน้ำตาล มีหงส์ขาวปกคลุม และสีของดักแด้จะเริ่มเข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาลเข้มเมื่อไถ่จะฟักเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งระยะดักแด้จะใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 11.35 ± 1.46 วัน มีพัลส์ระหว่าง 9-13 วัน จึงฟักออกเป็นตัวเต็มวัย โดยผีเสื้อจะเจาะออกมาทางด้านที่ติดกับก้านใบของรังดักแด้เสมอ (ภาพที่ 11)

ตัวเต็มวัย (Adult)

ตัวเต็มวัยหนอนสีกินใบลำไยเป็นผีเสื้อกลางคืน มีขนาดความกว้างของปีก 4.5-5 เซนติเมตร มีสีเหลืองฟางข้าว โดยปีกคู่หน้าบริเวณปลายปีกมีสีน้ำตาลเข้ม บริเวณใกล้โคนปีกมีจุดสีน้ำตาลเข้มข้างละจุด ขอบปีกด้านบนของปีกหลังมีแถบสีน้ำตาลเข้ม ขามีขนคลุมหนาแน่น ตั้งแต่ coxa ถึง femur ในเวลากลางวันจะเกาะอยู่ตามร่มเงาใต้ใบลำไย และจะออกมาผสมพันธุ์ และวางไข่ในตอนกลางคืน ซึ่งระยะตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุขัยเท่ากับ 14.87 ± 2.31 วัน และเพศเมียมีอายุขัยเท่ากับ 17.83 ± 2.56 วัน มีพัลส์ระหว่าง 13-22 วัน (ภาพที่ 12) ระยะเวลาการเจริญเติบโตทั้งหมดแสดงไว้ในตารางที่ 4



ภาพที่ 10 หนอนในระยะก่อนเข้าดักแด้ของหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius



ภาพที่ 11 ระยะดักแด้ของหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius



ภาพที่ 12 ลักษณะของตัวเต็มวัยของหนอนตึบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius

ตารางที่ 4 แสดงการเจริญเติบโตของหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคเหนือ อุณหภูมิเฉลี่ย 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68.13 ± 4 เปอร์เซ็นต์

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวน (N)	ค่าเฉลี่ย \pm S.E.	พิสัย (วัน)
ระยะไข่	20	4.45 ± 0.51	4-5
ระยะหนอน			
วัยที่ 1	20	2.10 ± 0.31	2-3
วัยที่ 2	20	2.20 ± 0.41	2-3
วัยที่ 3	20	2.70 ± 0.47	3-5
วัยที่ 4	20	3.70 ± 0.57	3-5
วัยที่ 5	20	4.60 ± 0.50	4-5
รวมระยะเวลาจากวัยที่ 1-5		15.30 ± 0.98	14-17
ระยะก่อนเข้าดักแด้	20	1.30 ± 0.47	1-2
ระยะดักแด้	20	11.35 ± 1.46	9-13
ระยะตัวเต็มวัย :	20	-	-
เพศผู้	8	14.87 ± 2.31	13-18
เพศเมีย	12	17.83 ± 2.56	15-22
รวม	20	49.15 ± 7.25	44-55

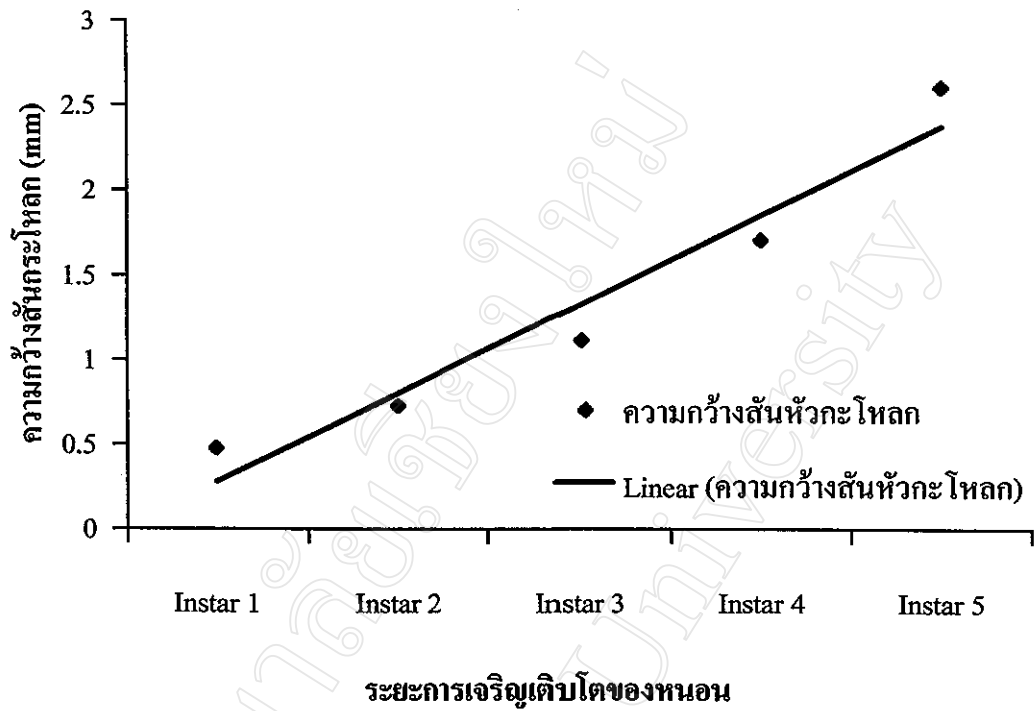
S.E. หมายถึง ค่าความคาดเคลื่อนจากค่าเฉลี่ย

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของหนอนคืบกินใบลำไย พบว่าขนาดความกว้างของสันห้วกะโหลกของหนอนคืบกินใบลำไยในแต่ละระยะการเจริญเติบโตนั้นจะมีขนาดความกว้างที่เป็นสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นอย่างคงที่ หนอนในวัยเดียวกันจะมีขนาดความกว้างของสันห้วกะโหลกที่ใกล้เคียงกันมาก และแตกต่างจากวัยอื่น ๆ อย่างชัดเจน และอัตราการเพิ่มขนาดความกว้างของสันห้วกะโหลก ในแต่ละวัยที่ต่อเนื่องกันจะเพิ่มเป็นอัตราส่วนทางเรขาคณิต มีค่าประมาณ 1.4142 ตามกฎการเจริญเติบโตของ Dyar 's law ซึ่งผลการวัดขนาดความกว้างของสันห้วกะโหลกของหนอนคืบกินใบลำไยในแต่ละระยะการเจริญเติบโตที่ต่อเนื่องกันแสดงไว้ในตารางที่ 5 ซึ่งจากการคำนวณแล้วปรากฏว่า อัตราการเพิ่มของความกว้างสันห้วกะโหลก มีลักษณะการเพิ่มแบบเรขาคณิต (geometric progression) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของอัตราการเพิ่มทางเรขาคณิตดังกล่าวเท่ากับ 1.5267 (Pooled $\chi^2 = 0.05617$, $df = 4$; $p \geq 0.01$) ซึ่งเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงกลุ่มของการเจริญเติบโตของหนอนคืบกินใบลำไยที่แน่นอน เป็นการยืนยันตามกฎของ Dyar 's โดยค่าเฉลี่ยของความกว้างของสันห้วกะโหลกตั้งแต่ตัวหนอนระยะที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 0.480 ± 0.049 , 0.850 ± 0.036 , 1.183 ± 0.033 , 1.940 ± 0.055 และ 2.530 ± 0.049 มิลลิเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 5) และเมื่อนำค่าเฉลี่ยของความกว้างสันห้วกะโหลกไปเขียนกราฟกับระยะการเจริญเติบโต จะเห็นว่าความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (ภาพที่ 13) แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มขึ้นของความกว้างสันห้วกะโหลกหนอนคืบกินใบลำไยในแต่ละวัยเพิ่มขึ้นเป็นอัตราส่วนเรขาคณิต

ตารางที่ 5 ความกว้างของสันกะโหลกของหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius
ระยะตัวหนอนตั้งแต่วัยที่ 1 ถึงวัยที่ 5 (n = 20)

ระยะหนอน (instar)	ความกว้างของสันกะโหลก		อัตราการเจริญ ของความกว้าง หัวกะโหลก	ค่าคำนวณของ ความกว้าง หัวกะโหลก	χ^2
	เฉลี่ย \pm S.E.	พิสัย (มม.)			
วัยที่ 1	0.480 \pm 0.034	0.45–0.55		0.4800	0
			1.7708		
วัยที่ 2	0.850 \pm 0.036	0.80–0.90		0.7328	0.0187
			1.3918		
วัยที่ 3	1.183 \pm 0.033	1.15–1.25		1.1188	0.00368
			1.6399		
วัยที่ 4	1.940 \pm 0.055	1.80–2.00		1.7081	0.03148
			1.3041		
วัยที่ 5	2.530 \pm 0.049	2.45–2.60		2.6077	0.00231
			ค่าเฉลี่ย 1.5267		รวม χ^2 0.05617 ^{ns}

S.E. หมายถึง ค่าความคาดเคลื่อนจากค่าเฉลี่ย



ภาพที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างสันกะโหลกกับระยะการเจริญเติบโตของหนอน คีบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ (ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติ ภาคเหนือ) อุณหภูมิเฉลี่ย 24 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 67 ± 3 เปอร์เซ็นต์

1.4 ตารางชีวิต (Life Table) ของหนอนคืบกินใบลำไย

ผลจากการศึกษาและสร้างตารางชีวิต (Life table) ของหนอนคืบกินใบลำไย เมื่อหนอนชนิดนี้เจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์ โดยอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีอาหารกินอย่างเพียงพอ พบว่าอัตราการเพิ่มสุทธิ (R_0) มีค่าเท่ากับ 18.3771 เท่า แสดงให้เห็นว่าในช่วง 1 อายุขัยของกลุ่ม (T) หนอนคืบกินใบลำไยสามารถเพิ่มปริมาณประชากรได้ถึงประมาณ 18 เท่า เมื่อนำผลข้อมูลจากการสร้างตารางชีวิตนี้มาวิเคราะห์พบว่าอัตราการเพิ่มที่แท้จริง (R_0) มีค่าเท่ากับ 18.3771 อัตราการขยายพันธุ์ทางกรรมพันธุ์ (r_0) มีค่าเท่ากับ 0.0789 ค่าสัมประสิทธิ์ของการขยายพันธุ์ (λ) มีค่าเท่ากับ 1.0821 และช่วงอายุขัยของกลุ่มมีค่าเท่ากับ 36.8710 ทั้งหมดแสดงไว้ในตารางที่ 6 แสดงว่าในช่วงระยะเวลาประมาณ 30 วัน หนอนคืบกินใบลำไยสามารถเพิ่มปริมาณได้ประมาณ 18 เท่า และในระยะเวลาทุก ๆ 3 วัน ตัวเมีย 1 ตัว สามารถเพิ่มปริมาณได้ประมาณ 1.0821 เท่า จากตัวเลขทั้งหมดทำให้เห็นว่าหนอนคืบกินใบลำไยสามารถเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็วในช่วงเวลาสั้น ๆ และสามารถระบาคทำความเข้าใจให้กับลำไยได้อย่างรวดเร็ว เมื่อนำค่าของการขยายพันธุ์ในแต่ละช่วงอายุของหนอนคืบกินใบลำไยมาแสดงในรูปของกราฟพบว่าตัวเต็มวัยเพศเมียของหนอนคืบกินใบลำไยจะเริ่มวางไข่ในวันที่ 3 หลังจากเป็นตัวเต็มวัยและวางไข่สูงสุดในวันที่ 12 หลังจากนั้นปริมาณไข่จะลดลงเรื่อย ๆ ช่วงเวลาการวางไข่ประมาณ 18 วัน (ภาพที่ 14)

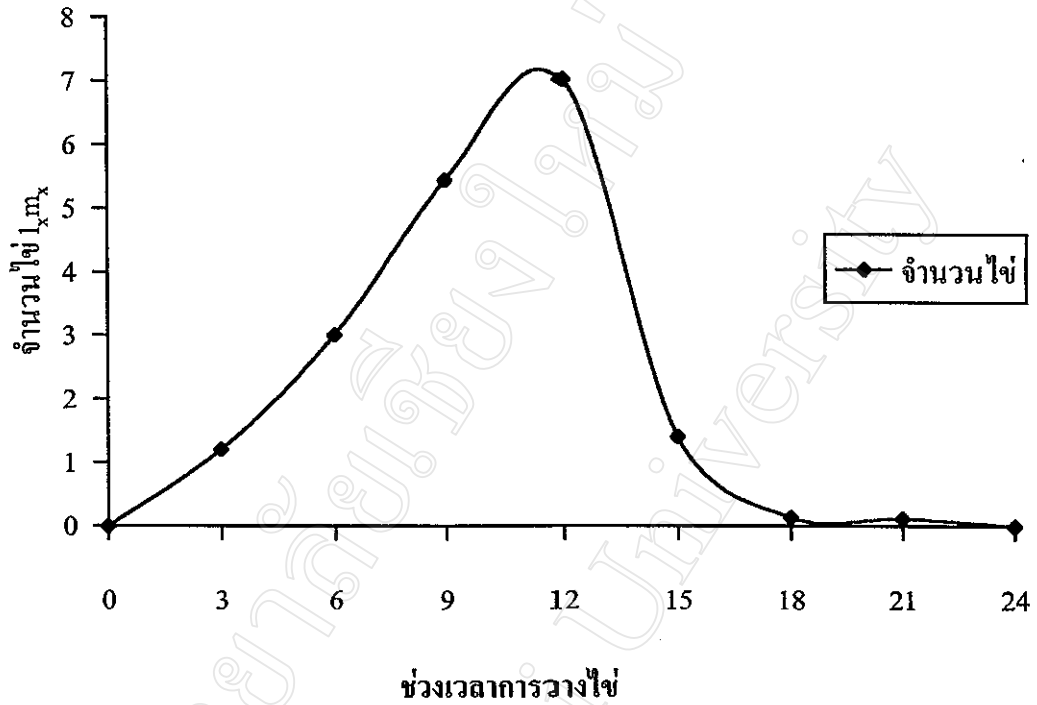
ตารางที่ 6 ตารางชีวิตของหนอนสีบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius และอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_0) ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิเฉลี่ย 24 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 67 ± 3 เปอร์เซ็นต์

(X)	(l_x)	(m_x)	($l_x m_x$)
0	1.0000	-	
3	0.9550	-	
6	0.9000	-	
9	0.8800	-	
12	0.8700	-	Immature Stage
15	0.8600	-	
18	0.8200	-	
21	0.8200	-	
24	0.8050	-	
27	0.7600	-	
30	0.7600	1.5914	1.2095
33	0.7500	4.0215	3.0161
36	0.6750	8.0652	5.4440
39	0.5300	11.1609	7.0314
42	0.4600	3.0723	1.4133
45	0.0550	2.5224	0.1387
48	0.0150	8.2727	0.1241
51	0.0000	-	-
			$R_0 = 18.3771$

l_x = โอกาสหรือความน่าจะเป็นที่จะเป็นเพศเมียที่มีชีวิตอยู่รอดในแต่ละช่วงอายุ (3 วัน)

m_x = จำนวนไข่ที่เป็นเพศเมีย หรือลูกที่เป็นเพศเมียต่อตัวเมีย 1 ตัว ในแต่ละช่วงอายุ

$l_x m_x$ = egg curve

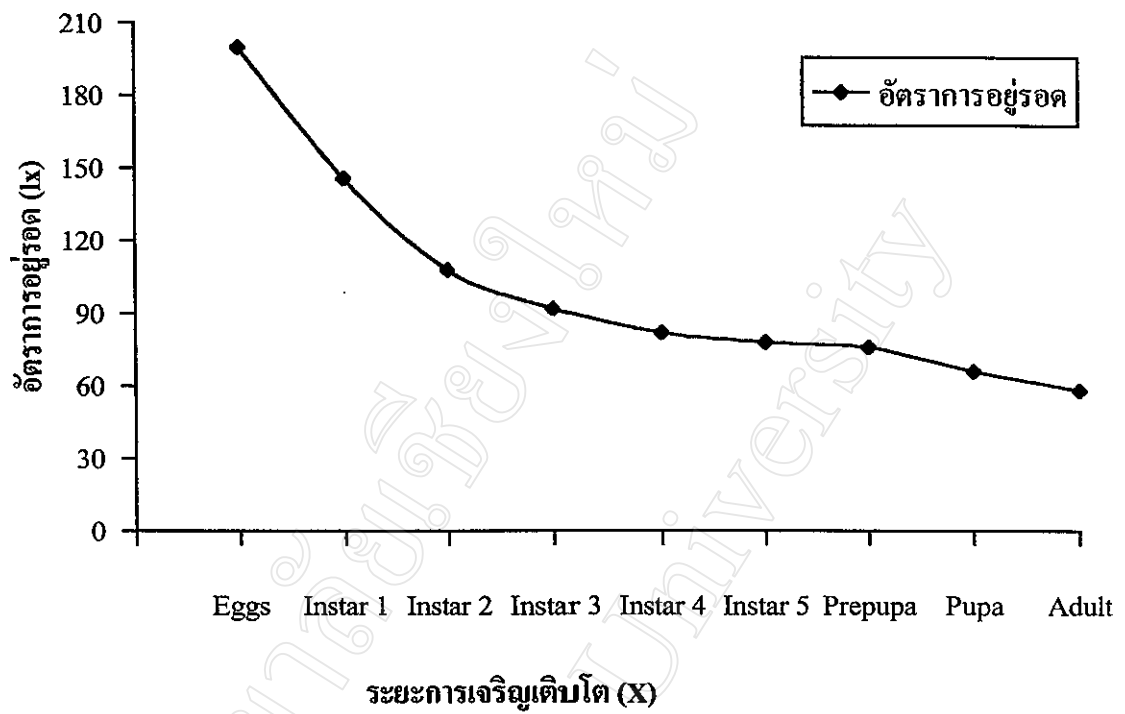


ภาพที่ 14 ช่วงเวลาการวางไข่ของหนอนคืบกินใบถั่วฝักยาว *Oxyodes scrobiculata* Fabricius ที่ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคเหนือ อุณหภูมิเฉลี่ย 24 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 67 ± 3 เปอร์เซ็นต์

ผลจากการศึกษาดารงชีวิตของหนอนคืบกินใบลำไยพบว่าในระยะไข่ และหนอนวัยที่ 1 มีอัตราการตายสูง คือ 27 และ 26.03 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนอนวัยที่ 2 วัยที่ 3 ระยะก่อนเข้าดักแด้ และระยะดักแด้ มีอัตราการตายที่ใกล้เคียงกันคือ 14.81, 10.87, 13.16 และ 12.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งหนอนในวัยที่ 4 และวัยที่ 5 มีอัตราการตายน้อยที่สุด คือ 4.88 และ 2.56 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) เมื่อเอาค่าอัตราการอยู่รอดในแต่ละระยะการเจริญเติบโต มาหาความสัมพันธ์กันในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต จะได้เส้นกราฟที่เรียกว่า อัตราการมีชีวิตรอด (Survivorship curve) ซึ่งเป็นกราฟที่แสดงอัตราการตาย หรือลักษณะการอยู่รอดในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของหนอนคืบกินใบลำไย (ภาพที่ 15) ซึ่งกราฟแสดงให้เห็นชัดเจนว่าหนอนคืบกินใบลำไยมีการตายมากในระยะไข่ ตัวอ่อนวัยแรก ๆ และในช่วงก่อนการเป็นตัวเต็มวัย

ตารางที่ 7 ตารางชีวิตของหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการอุณหภูมิเฉลี่ย 25 ± 1.18 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68 ± 3 เปอร์เซ็นต์

X	a_x	L_x	d_x	$100 q_x$	k_x
ระยะไข่	200	1,000	54	27.00	0.1367
ระยะหนอน					
วัยที่ 1	146	730	38	26.03	0.1309
วัยที่ 2	108	540	16	14.81	0.1309
วัยที่ 3	92	460	10	10.87	0.0465
วัยที่ 4	82	410	4	4.88	0.0217
วัยที่ 5	78	390	2	2.56	0.0113
ระยะก่อนเข้าดักแด้	76	380	10	13.16	0.0613
ระยะดักแด้	66	330	8	12.12	0.0561
ตัวเต็มวัย	58	290	0	0.00	0.0000
เพศผู้	-	110	-	-	-
เพศเมีย	-	180	-	-	-
Generation Mortality k	-	-	-	-	$k = 0.5341$



ภาพที่ 15 อัตราการมีชีวิตรอดของหนอนคืบกินใบลำไย *Oxyodes scrobiculata* Fabricius ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ (ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคเหนือ) อุณหภูมิเฉลี่ย 24 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 67 ± 3 เปอร์เซ็นต์

1.5 การศึกษาวงจรชีวิตของแตนเบียน *Apanteles* sp.

การศึกษาวงจรชีวิตของแตนเบียน *Apanteles* sp. ในห้องปฏิบัติการที่มีอุณหภูมิเฉลี่ย 23 ± 2 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 64 ± 4 เปอร์เซ็นต์ ที่ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติภาคเหนือ เมื่อนำมาผ่าตัวหนอนดูทุกวันภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (ภาพที่ 16) พบว่าไข่มีสีขาวใส ใช้ระยะเวลา 1-2 วัน ระยะตัวอ่อนมี 3 ระยะ โดยมีตัวอ่อนเป็นแบบ vermiform ซึ่งตัวอ่อนในระยะที่ 1 มีลักษณะเป็นถุงเป็นกระเปาะ (anal vesicle) ที่ส่วนท้ายของลำตัวมีสีขาวใส (ภาพที่ 17) มีอายุเฉลี่ย 1.85 ± 0.3663 วัน มีพิสัยระหว่าง 1-3 วัน ตัวอ่อนในระยะที่ 2 มีส่วนหัวเรียวเล็กกว่าส่วนท้ายของลำตัว (ภาพที่ 18) มีอายุเฉลี่ย 3.00 ± 0.4588 วัน มีพิสัยระหว่าง 2-4 วัน ตัวอ่อนในระยะที่ 3 ลำตัวมีสีเหลืองอ่อน ลำตัวอ้วนป้อม ส่วนหัวมีจุดสีน้ำตาล (ภาพที่ 19) มีอายุเฉลี่ย 1.80 ± 0.410 วัน มีพิสัยระหว่าง 1-3 วัน จากนั้นหนอนวัยที่ 3 จะเจาะผนังลำตัวของหนอนออกมาปักดักแด้อยู่ด้านข้างของหนอนสืบกินใบลำไย โดยมีใยสีขาวพันเป็นรังมีสีขาวและจะอยู่ติด ๆ กัน (ภาพที่ 20) ดักแด้มีอายุเฉลี่ย 4.95 ± 0.6863 วัน มีพิสัยระหว่าง 4-6 วัน จึงฟักออกเป็นตัวเต็มวัย ที่ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุเฉลี่ย 4.80 ± 2.32 วัน วัน มีพิสัยระหว่าง 4-6 วัน และเพศเมียมีอายุเฉลี่ย 6.00 ± 2.34 วัน วัน มีพิสัยระหว่าง 4-6 วัน โดยลักษณะต่าง ๆ ของตัวเต็มวัยจะมีส่วนอกมีสีดำ ส่วนท้องด้านล่างมีสีขาว หนวดเป็นแบบ filiform มีสีดำ ส่วนหัวใหญ่ ปีกมีสีใสบินได้ว่องไว ตัวเต็มวัยเพศเมียจะมีอวัยวะวางไข่สั้น (Ovipositor) อยู่ที่ปลายส่วนท้อง (ภาพที่ 21) รวมวงจรชีวิตจากระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยเฉลี่ย 18.65 ± 3.52 วัน ซึ่งระยะเวลาการเจริญเติบโตทั้งหมดแสดงไว้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ชีววิทยาของแตนเบียนหนอนคืบกินใบถั่วฝักยาว *Apanteles* sp. ทดลองภายใต้ห้องปฏิบัติการ
ของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติภาคเหนืออุณหภูมิจนเฉลี่ย 23 ± 2 องศา
เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 64 ± 4 เปอร์เซ็นต์

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนหนอน(N)	ค่าเฉลี่ย \pm SE. (วัน)	พิสัย(วัน)
ระยะไข่	20	1.25 ± 0.44	1-2
ระยะหนอน			
วัยที่ 1	20	1.85 ± 0.37	1-3
วัยที่ 2	20	3.00 ± 0.46	2-4
วัยที่ 3	20	1.80 ± 0.41	1-3
ระยะเวลารวมวัยที่ 1-วัยที่ 3	20	6.65 ± 0.59	6-8
ระยะดักแด้	20	4.95 ± 0.69	4-6
ระยะตัวเต็มวัย	20	-	-
เพศผู้	5	4.80 ± 0.84	4-6
เพศเมีย	15	6.13 ± 1.06	5-8
รวม	20	18.65 ± 3.52	13-25

S.E. หมายถึง ค่าความคาดเคลื่อนจากค่าเฉลี่ย



ภาพที่ 16 การผ่าลำตัวหนอนคืบกินใบลำไยภายใต้กล้องจุลทรรศน์



ภาพที่ 17 ลักษณะของแตนเบียน *Apanteles* sp. ระยะที่ 1



ภาพที่ 18 ลักษณะของแตนเบียน *Apanteles* sp. ระยะที่ 2



ภาพที่ 19 ลักษณะของแตนเบียน *Apanteles* sp. ระยะที่ 3



ภาพที่ 20 ระยะดักแด้ของแตนเบียน *Apanteles* sp.



ภาพที่ 21 ตัวเต็มวัยของแตนเบียน *Apanteles* sp.

2. การศึกษาและประเมินประสิทธิภาพศัตรูธรรมชาติของหนอนคืบกินใบลำไย

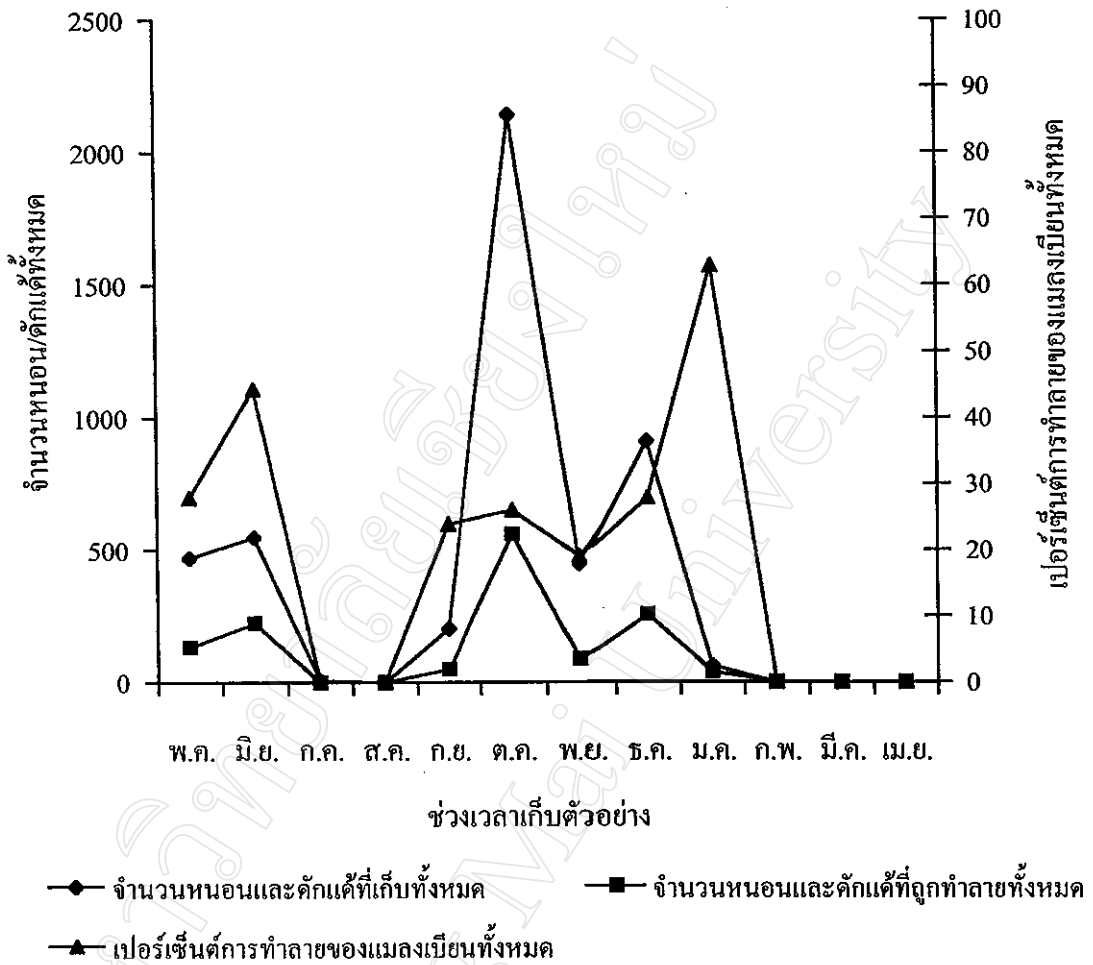
2.1 การสำรวจศัตรูธรรมชาติและประเมินประสิทธิภาพของหนอนคืบกินใบลำไยที่พบในพื้นที่สวนลำไยของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน

จากการสำรวจศัตรูธรรมชาติของหนอนคืบกินใบลำไย ในสภาพธรรมชาติของสวนลำไยของเกษตรกรในพื้นที่ปลูกลำไยจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน พบศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวห้ำ 6 ชนิด ได้แก่ มวนในวงศ์ Reduviidae จำนวน 2 ชนิด คือ มวนพิษขนาด *Sycanus collaris* L. และ มวนพิษขนาด *Acantaspis gulo* Stal, มวนในวงศ์ Pentatomidae จำนวน 1 ชนิด คือ มวนพิษขนาด *Eocanthecona furcellata* Wolff, มวนในวงศ์ Lygaeidae จำนวน 1 ชนิด คือ มวนคาโต *Geocoris* sp., ตั๊กแตนตำข้าว 2 ชนิด คือ *Gebrater gemmatus* Stoll และ *Hierodula bipapilla* Serv. และยังมีแมงมุมชนิดต่าง ๆ ที่พบได้ในปริมาณสูงในสวนลำไยในทุกพื้นที่ในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ซึ่งตัวห้ำทั้งหมดนี้พบว่ามิมีบทบาทในการควบคุมหนอนชนิดนี้สูง และศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวเบียน 5 ชนิด ได้แก่ แตนเบียนในวงศ์ Braconidae จำนวน 2 ชนิด คือ แตนเบียน *Apanteles* sp. และแตนเบียนไม้ทราบชนิด Braconids, แตนเบียนคักแต่้ในวงศ์ Chalcididae จำนวน 1 ชนิดคือ *Brachymeria* sp., แตนเบียนในวงศ์ Ichneumonidae จำนวน 1 ชนิด คือ แตนเบียนไม้ทราบชนิด Ichneumonids, และแมลงวันก้นขนเบียนคักแต่้ ในวงศ์ Tachinidae จำนวน 1 ชนิดคือ แมลงวันทาไคนิด *Winthemia* sp. ซึ่งแตนเบียน แต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรของหนอนคืบกินใบลำไยสูง

เปอร์เซ็นต์การทำลายของแตนเบียน *Apanteles* sp., แตนเบียน Braconids, แตนเบียน *Brachymeria* sp., แตนเบียน Ichneumonids และแมลงวันทาไคนิด *Winthemia* sp. ที่เก็บจากสวนลำไยของเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างของหนอนคืบกินใบลำไยในระยะต่าง ๆ ตามรอบทรงพุ่มของต้นลำไย ในแต่ละเดือนในรอบ 1 ปี พบว่าหนอนระบาดทำลายในช่วงเดือนพฤษภาคม มิถุนายน กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม 2543 และเดือนมกราคม 2544 ที่การระบาดจะกระจายอยู่ตามพื้นที่ต่างๆของจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน จากการสุ่มเก็บตัวอย่างหนอนและคักแต่้ของหนอนชนิดนี้ในแต่ละเดือนจากพื้นที่ต่างๆมาจำนวนทั้งหมดเท่ากับ 470, 505, 205, 2,148, 450, 912 และ 62 ตัวตามลำดับ ถูกศัตรูธรรมชาติลงทำลายจำนวนเท่ากับ 131, 224, 49, 560, 86, 254 และ 39 ตัว ตามลำดับ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลายของศัตรูธรรมชาติเท่ากับ 27.87, 44.36, 23.90, 26.07, 19.11, 27.85 และ 62.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นั่นคือจะพบจำนวนหนอนสูงในในช่วงเดือนตุลาคมและเดือนธันวาคมที่สามารถสุ่มเก็บหนอนได้ทั้งหมดสูงถึง 2,148 และ 912 ตัว (ตารางที่ 9 และภาพที่ 22)

ตารางที่ 9 จำนวนหนอนและดักแด้ที่เก็บทั้งหมด จำนวนหนอนและดักแด้ทั้งหมดที่ถูกทำลายและ
เปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงเบียนชนิดต่าง ๆ จากสวนเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่
และลำพูน ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2543 ถึงเมษายน 2544

เดือน/ปี	จำนวนหนอนที่ลุ่มเก็บ (ตัว)	จำนวนหนอน ที่ถูกเบียน(ตัว)	เปอร์เซ็นต์การทำลายของแตน เบียน
พ.ค. 2543	470	131	27.87
มิ.ย. 2543	505	224	44.36
ก.ค. 2543	0.00	0.00	0.00
ส.ค. 2543	0.00	0.00	0.00
ก.ย. 2543	205	49	23.90
ต.ค. 2543	2,148	560	26.07
พ.ย. 2543	450	86	19.11
ธ.ค. 2543	912	254	27.85
ม.ค. 2544	62	39	62.90
ก.พ. 2544	0.00	0.00	0.00
มี.ค. 2544	0.00	0.00	0.00
เม.ย. 2544	0.00	0.00	0.00



ภาพที่ 22 จำนวนหนอนและดักแด้ที่เก็บทั้งหมด จำนวนหนอนและดักแด้ทั้งหมดที่ถูกทำลาย และเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงเบียนชนิดต่างๆจากสวนเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2543 ถึงเดือน เมษายน 2544

ในทุก ๆ เดือนที่พบหนอนระบาดจะมีตัวเบียนชนิดต่าง ๆ ลงทำลายเสมอ โดยมีเปอร์เซ็นต์การทำลายของตัวเบียนสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 คือ 62.90 เปอร์เซ็นต์ และต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน 2543 คือ 19.11 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจำนวนหนอนคืบกินใบลำไยที่ลุ่มเก็บ จำนวนหนอนที่ถูกทำลาย เปอร์เซ็นต์การทำลายและชนิดของศัตรูธรรมชาติได้แสดงไว้ในตารางที่ 10 แต่ทั้งนี้จะไม่พบหนอนคืบกินใบลำไยเลยในช่วงเดือน กรกฎาคม สิงหาคม 2543, เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน 2544

จากการจำแนกชนิดและเปอร์เซ็นต์การทำลายของแตนเบียนแต่ละชนิดพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การเบียนที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ โดยแตนเบียนที่มีประสิทธิภาพในการทำลายสูง ได้แก่ แตนเบียน *Apanteles* sp. ทำลายในระยะหนอน แตนเบียน *Brachymeria* sp. และแมลงวันทาโคนิค *Winthemia* sp. ทำลายในระยะดักแด้ ส่วนแตนเบียน Braconids และแตนเบียน Ichneumonids ยังพบว่า มีประสิทธิภาพในการทำลายต่ำอยู่ โดยเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุดของแตนเบียนแต่ละชนิดในแต่ละพื้นที่คือ แตนเบียน *Apanteles* sp. มีเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุดเท่ากับ 66.67 เปอร์เซ็นต์ ที่บ้านน้ำแพร่ อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ และแตนเบียน Braconids, *Brachymeria* sp. , Ichneumonid และ *Winthemia* sp. มีเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุดเท่ากับ 5.69, 46.77, 5.48 และ 38.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดพบที่บ้านปากกอก อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 สถานที่เก็บตัวอย่างจำนวนหนอนและดักแด้ที่เก็บ และที่ถูกทำลาย และเปอร์เซ็นต์ทำลายของแตนเบียนชนิดต่าง ๆ จากสวนลำไยเกษตรกร ในจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2544 – เดือน เมษายน 2544

เดือน	สถานที่	จำนวนหนอน(ตัว)	จำนวนหนอนที่ถูกทำลาย(ตัว)	เปอร์เซ็นต์การทำลาย	ชนิดของแตนเบียน
4 พ.ค. 2543	บ้านปากก่องอ.สารภี	37	12	32.43	<i>Apanteles</i> sp.
11 พ.ค. 2543	บ้านปากก่องอ.สารภี	69	8	11.59	<i>Apanteles</i> sp.
			1	1.45	Braconids
18 พ.ค. 2543	บ้านปากก่องอ.สารภี	123	21	17.07	<i>Apanteles</i> sp.
			7	5.69	Braconids
25 พ.ค. 2543	บ้านปากก่องอ.สารภี	241	65	26.97	<i>Apanteles</i> sp.
			8	3.32	Braconids
			5	2.07	<i>Brachymeria</i> sp.
			4	1.66	Ichneumonids
1 มิ.ย. 2543	บ้านปากก่องอ.สารภี	14	6	42.86	<i>Apanteles</i> sp.
1 มิ.ย. 2543	บ้านปากก่องอ.สารภี	129	18	13.95	<i>Brachymeria</i> sp.
			1	0.78	Ichneumonids
			21	16.28	<i>Winthemia</i> sp.
1 มิ.ย. 2543	บ้านน้ำแพร่ อ.หางดง	21	14	66.67	<i>Apanteles</i> sp.
8 มิ.ย. 2543	บ้านปากก่องอ.สารภี	137	15	10.95	<i>Brachymeria</i> sp.
			39	28.47	<i>Winthemia</i> sp.
10 มิ.ย. 2543	บ้านหนองปลาสาวย	72	26	36.11	<i>Apanteles</i> sp.
15 มิ.ย. 2543	บ้านปากก่องอ.สารภี	73	15	20.55	<i>Brachymeria</i> sp.
			4	5.48	Ichneumonids
			28	38.36	<i>Winthemia</i> sp.
15 มิ.ย. 2543	บ้านหนองปลาสาวย	59	37	62.71	<i>Apanteles</i> sp.
21 ก.ย. 2543	บ้านปากก่องอ.สารภี	48	11	22.92	<i>Apanteles</i> sp.
28 ก.ย. 2543	บ้านปากก่องอ.สารภี	157	33	21.02	<i>Apanteles</i> sp.
			5	3.18	Braconids
5 ต.ค. 2543	บ้านปากก่องอ.สารภี	346	76	21.94	<i>Apanteles</i> sp.
			23	6.65	<i>Brachymeria</i> sp.
			29	8.38	<i>Winthemia</i> sp.

ตารางที่ (ต่อ)

เดือน	สถานที่	จำนวน หนอน(ตัว)	จำนวนหนอน ที่ถูกทำลาย	เปอร์เซ็นต์ การทำลาย	ชนิดของ แตนเบียน
5 ต.ค. 2543	บ้านแม่เหิยะ อ.เมือง	285	23	8.07	<i>Apanteles</i> sp.
			7	2.46	Braconids
			18	6.31	<i>Winthemia</i> sp.
5 ต.ค. 2543	บ้านน้ำแพร่ อ.หางดง	64	37	57.81	<i>Apanteles</i> sp.
13 ต.ค. 2543	บ้านปากก่อง อ.สารภี	27	4	14.81	<i>Apanteles</i> sp.
13 ต.ค. 2543	บ้านปากก่อง อ.สารภี	126	13	10.32	<i>Brachymeria</i> sp.
			8	6.35	<i>Winthemia</i> sp.
13 ต.ค. 2543	บ้านแม่เหิยะ อ.เมือง	316	41	12.97	<i>Apanteles</i> sp.
			2	0.63	Braconids
			2	0.63	<i>Brachymeria</i> sp.
			33	10.44	<i>Winthemia</i> sp.
19 ต.ค. 2543	บ้านปากก่อง อ.สารภี	247	53	21.46	<i>Brachymeria</i> sp.
			46	18.62	<i>Winthemia</i> sp.
19 ต.ค. 2543	บ้านแม่เหิยะ อ.เมือง	547	4	0.73	<i>Brachymeria</i> sp.
				13.53	<i>Winthemia</i> sp.
19 ต.ค. 2543	บ้านน้ำแพร่ อ.หางดง	78	19	24.36	<i>Apanteles</i> sp.
			5	6.41	<i>Brachymeria</i> sp.
26 ต.ค. 2543	บ้านปากก่อง อ.สารภี	62	29	46.77	<i>Brachymeria</i> sp.
			14	22.58	<i>Winthemia</i> sp.
5 พ.ย. 2543	บ้านสันกอเกิด อ.สันป่าดง	74	16	21.62	<i>Apanteles</i> sp.
16 พ.ย. 2543	บ้านสันกอเกิด อ.สันป่าดง	317	8	2.52	<i>Brachymeria</i> sp.
			47	14.83	<i>Winthemia</i> sp.
8 พ.ย. 2543	บ้านแม่เหิยะ อ.เมือง	59	12	20.33	<i>Apanteles</i> sp.
			3	5.08	Braconids
7 ธ.ค. 2543	บ้านแม่เหิยะ อ.เมือง	187	42	22.46	<i>Apanteles</i> sp.

ตารางที่ (ต่อ)

เดือน	สถานที่	จำนวน หนอน(ตัว)	จำนวนหนอน ที่ถูกทำลาย	เปอร์เซ็นต์ การทำลาย	ชนิดของ แตนเบียน
14 ธ.ค. 2543	บ้านแม่เหิชะ อ.เมือง	226	97	42.92	<i>Apanteles</i> sp.
19 ธ.ค. 2543	บ้านแม่เหิชะ อ.เมือง	54	34	62.96	<i>Apanteles</i> sp.
19 ธ.ค. 2543	บ้านแม่เหิชะ อ.เมือง	445	13	2.92	<i>Brachymeria</i> sp.
			68	15.28	<i>Winthemia</i> sp.
4 ม.ค. 2544	บ้านแม่เหิชะ อ.เมือง	62	17	27.42	<i>Winthemia</i> sp.
			22	35.48	<i>Brachymeria</i> sp.

2.2 ชนิดของศัตรูธรรมชาติที่สำรวจพบ

2.2.1 ศัตรูธรรมชาติชนิดที่ 1 แตนเบียน *Apanteles* sp.

ก. ลักษณะการเข้าทำลายของแตนเบียน *Apanteles* sp.

แตนเบียน *Apanteles* sp. ที่ลงเบียนหนอนคืบกินใบลำไยในระยะตัวหนอนนั้น ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่ในตัวหนอนวัยที่ 1 ถึงวัยที่ 3 เพราะแตนเบียน *Apanteles* sp. จะเจาะออกจากตัวหนอนเพื่อเข้าดักแด้ในตัวหนอนวัยที่ 3 สูงที่สุดเปอร์เซ็นต์เฉลี่ย 72.50 ± 0.5773 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนอนวัยที่ 2 วัยที่ 4 มีแตนเบียนเจาะออกมาเข้าดักแด้เปอร์เซ็นต์เฉลี่ย 6.25 ± 1.2583 และ 21.25 ± 0.9574 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตนเบียน *Apanteles* sp. ที่อยู่ในระยะไข่ถึงหนอนวัยที่ 2 จะไม่สามารถสังเกตอาการของหนอนคืบกินใบลำไยได้เนื่องจากหนอนคืบกินใบลำไยจะไม่แสดงอาการและจะกินอาหารได้เหมือนกับหนอนปกติ แต่เมื่อแตนเบียนเข้าสู่วัยที่ 3 หนอนคืบกินใบลำไยจะแสดงอาการคือ มีการเคลื่อนไหวช้าลง การกินอาหารจะน้อยลง สีของลำตัวจะซีด ส่วนขาเทียมจะมีสีเหลือง ผ่นลำตัวขุ่นและดูขรุขระ ทั้งนี้หนอนของแตนเบียนนั้นจะอาศัยกินของเหลวภายในลำตัวของหนอนคืบกินใบลำไย จนกระทั่งเจริญเติบโตเต็มที่ จึงเจาะออกจากผนังลำตัวของหนอน เพื่อมาปั้นดักแด้อยู่ข้างๆ ลำตัวของหนอน (ภาพที่ 23)

ข. จำนวนดักแด้ของแตนเบียน *Apanteles* sp. ต่อหนอนคืบกินใบลำไย 1 ตัว

จากการเก็บตัวอย่างของหนอนคืบกินใบลำไยต่าง ๆ ในสภาพธรรมชาติจากบ้านน้ำแพร่ อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่, บ้านแม่เหิยะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และบ้านปากกอง อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าหนอนที่ถูกเบียนจะมีระยะการเจริญเติบโตที่นานกว่าหนอนปกติ และหนอนของแตนเบียน *Apanteles* sp. จะเจาะออกมาปั้นเข้าดักแด้ ในวัยที่ 2 ถึงวัยที่ 4 ซึ่งจำนวนดักแด้ของแตนเบียน *Apanteles* sp. มีจำนวนตั้งแต่ 15-44 ดักแด้ต่อหนอน 1 ตัว จากการสุ่มนับจำนวน 4 ครั้ง ๆ ละ 20 ตัวอย่าง พบว่ามีจำนวนดักแด้ของแตนเบียน *Apanteles* sp. ในช่วงเดือนมิถุนายน 2543 พบดักแด้โดยเฉลี่ย 25.30 ± 6.6102 ในช่วงเดือนตุลาคม 2543 พบดักแด้โดยเฉลี่ย 29.05 ± 6.2532 , 28.10 ± 6.8970 ดักแด้ และ 29.60 ± 5.7528 ดักแด้ พบในช่วงเดือนธันวาคม 2543 (ตารางที่ 11)

เลขหมู่.....

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๑/๓๒
632, 6578
๕ 64 ๒๖
e. 3

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยของดักแด้แตนเบียน *Apanteles* sp. ต่อตัวหนอน 1 ตัว

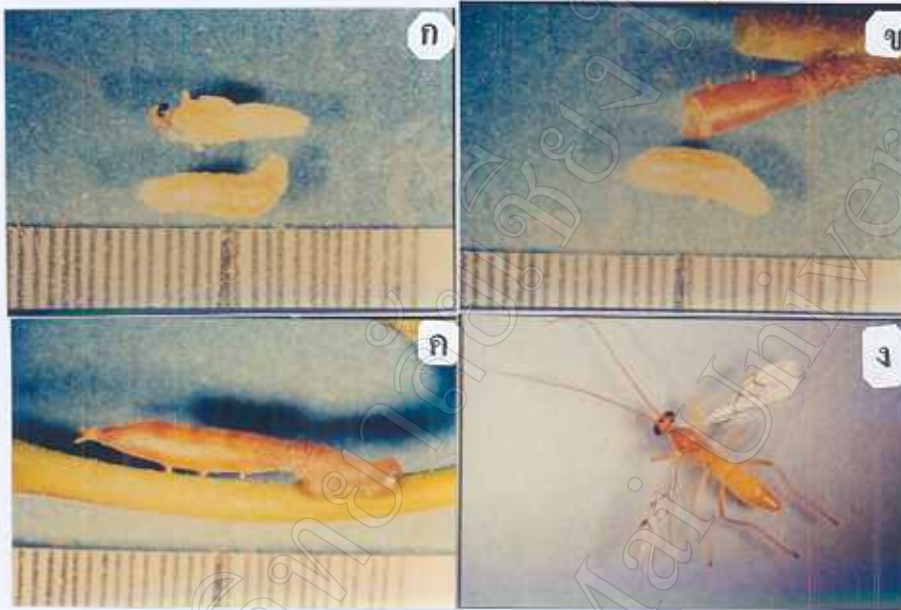
วันที่	ค่าเฉลี่ย \pm SD	พิสัย
ครั้งที่ 1 (8 มิ.ย. 43)	25.30 \pm 6.6102	15 – 40
ครั้งที่ 2 (5 ต.ค. 43)	29.05 \pm 6.2532	20 – 44
ครั้งที่ 3 (13 ต.ค. 43)	28.10 \pm 6.8970	18 – 42
ครั้งที่ 4 (14 ธ.ค.43)	29.60 \pm 5.7528	22 – 42



ภาพที่ 23 ลักษณะการเข้าดักแด้ของแตนเบียน *Apanteles* sp. ที่ข้าง ๆ ลำตัวหนอนคืบ
กินใบลำไย

2.2.2 ศัตรูธรรมชาติชนิดที่ 2 แตนเบียน Braconids

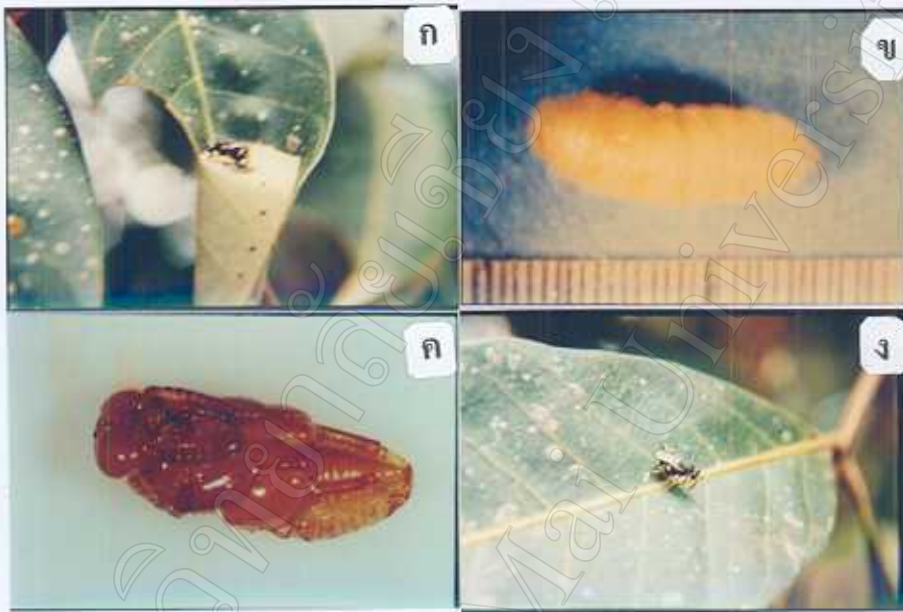
หนอนคืบกินใบลำไยในช่วงวัยที่ 1 และวัยที่ 2 จากการสำรวจพบว่าแตนเบียนซึ่งยังไม่ได้จำแนกชนิดที่อยู่ในวงศ์ Braconidae เป็นแตนเบียนที่ทำลายและควบคุมปริมาณ ประชากรหนอนชนิดนี้ โดยการทำลายพบว่าตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ในลำตัวของหนอนคืบกินใบลำไยจำนวน 1 ฟอง ต่อหนอนคืบกินใบลำไย 1 ตัว หนอนจะเจริญเติบโตและกักกินของเหลวอยู่ภายในลำตัวของหนอนคืบกินใบลำไย ซึ่งหนอนที่ถูกแตนเบียน Braconids ลงทำลายจะมีลำตัวสีเหลืองอ่อน เคลื่อนไหวช้า กินอาหารได้ย้อย ช่วงอายุของหนอนจะยาวขึ้น โดยระยะหนอนของแตนเบียน Braconids ใช้เวลา 5–7 วัน หนอนมีลักษณะเป็นแบบ Vesiculate (Thorpe, 1932) (ภาพที่ 24 ก) หนอนจะเข้าคักแค้่อยู่ภายในตัวหนอนคืบกินใบลำไย ซึ่งแตนเบียน Braconids จะใช้ผนังลำตัวของหนอนเป็นคักแค้่ของตัวเอง และดันผนังลำตัวของหนอนไปที่ส่วนหัวของหนอนเพื่อยึดติดกับพืช (ภาพที่ 24 ข และ ค) และระยะคักแค้่จะใช้เวลา 6 – 10 วัน จึงเจริญเป็นตัวเต็มวัย ที่มีหัวกะโหลกสีเหลือง ตารวมมีขนาดใหญ่สีดำเข้ม ลำตัวมีสีเหลือง ความกว้างเมื่อกางปีกยาว 5.5–6.5 มิลลิเมตร มีหนวดจำนวน 16 ปล้อง บินได้ว่องไว (ภาพที่ 24 ง) ทั้งนี้แตนเบียนในวงศ์ Braconidae เป็นที่นิยมนำมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาควบคุมแมลงในกลุ่มของหนอนผีเสื้อ (Wharton, 1993) ทั้งนี้เปอร์เซ็นต์การทำลายหนอนคืบลำไยในเขตพื้นที่ปลูกลำไยของจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน ในรอบปีคือ 1.45, 5.69, 3.32, 3.18, 2.46, 0.63 และ 5.08 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ



ภาพที่ 24 หนอนเป็นแบบ vesiculate (ก) หนอนที่มีแตนเบียนเข้ากัดแฉีกอยู่ภายใน โดยค้นพบรังลำ
ตัว ไปที่ส่วนหัวของหนอนเพื่อยึดติดกับพืช (ข และ ค) ตัวเต็มวัยที่มีลำตัวสีเหลือง (ง)

2.2.3 ศัตรูธรรมชาติชนิดที่ 3 แตนเบียน *Brachymeria* sp. Westwood

เป็นแตนเบียนที่มีบทบาทสูงในการลงทำลายหนอนคืบกินใบลำไยในระยะดักแด้ โดยการทำลายจะพบว่าตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่ในดักแด้ของหนอนคืบกินใบลำไย (ภาพที่ 25 ก) หรือวางไข่ในระยะหนอนวัย 4-5 และตัวหนอนของแตนเบียนมีลักษณะอ้วนป้อมมีสีเหลือง (ภาพที่ 25 ข) โดยหนอนจะกักกินอยู่ภายในดักแด้ของหนอนชนิดนี้ และเข้าดักแด้อยู่ภายในซากดักแด้ของหนอน ซึ่งดักแด้ของแตนเบียน *Brachymeria* sp. จะมีสีน้ำตาลเข้ม มองเห็นส่วนของหัว หนวดและส่วนของขาหลังได้ชัดเจน (ภาพที่ 25 ค) โดยระยะหนอนและดักแด้แตนเบียน *Brachymeria* sp. จะใช้เวลา 10-15 วัน ซึ่งดักแด้หนอนคืบกินใบลำไยจำนวน 1 ดักแด้ เมื่อโตเต็มที่ ตัวเต็มวัยจะเจาะผนังดักแด้หนอนเป็นรูหรือช่องกลมออกมาเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยของแตนเบียน *Brachymeria* sp. มีลักษณะรูปร่างคือ ส่วนหัวเมื่อมองทางด้านข้างเป็นรูปไข่ คารวมโตร่องหนวด ลึกมีขอบเป็นสันหน้าค่อนข้างแบน ไม่นูนมากปล้องฐานหนวดยาวประมาณ 3-4 เท่าของความกว้าง ส่วนของ pedicel สั้นเกือบกลม ต่อด้วยปล้องวงแหวน (ring segment) จำนวน 1 ปล้อง ปล้องกลางหนวด (funicle) มี 7 ปล้อง กระบองหนวด (club) ติดกัน 1-2 ปล้อง ปีกหน้ามีเส้นโพสมาร์จินาล (postmarginal) ยาวไม่เกินครึ่งหนึ่งของเส้นมาร์จินาล (marginal) และยาวเป็นสองเท่าของเส้นเรเดียส (radial or stigmal vein) สับมาร์จินาล (submarginal) ยาวประมาณสองเท่าของมาร์จินาล ขาหลังมีปลายแข็ง (tibia) เฉียงเป็นมุมแหลม และมีหนามสเปอร์ (spur) 1 อัน และขอบล่างของโคนขา (femur) หยักเป็นฟันหยาบ ปลายขามีสีเหลือง โดยส่วนของ femur ของขาคู่ที่ 3 จะพองออกมองเห็นได้ชัดเจน (ภาพที่ 25 ง)



ภาพที่ 25 การวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมีย (ก) แตนเบียน *Brachymeria* sp. ในระยะหนอน (ข)
 แตนเบียน *Brachymeria* sp. ในระยะดักแด้ (ค) แตนเบียน *Brachymeria* sp. ใน
 ระยะตัวเต็มวัย (ง)

2.2.4 ศัตรูธรรมชาติชนิดที่ 4 แตนเบียน Ichneumonids

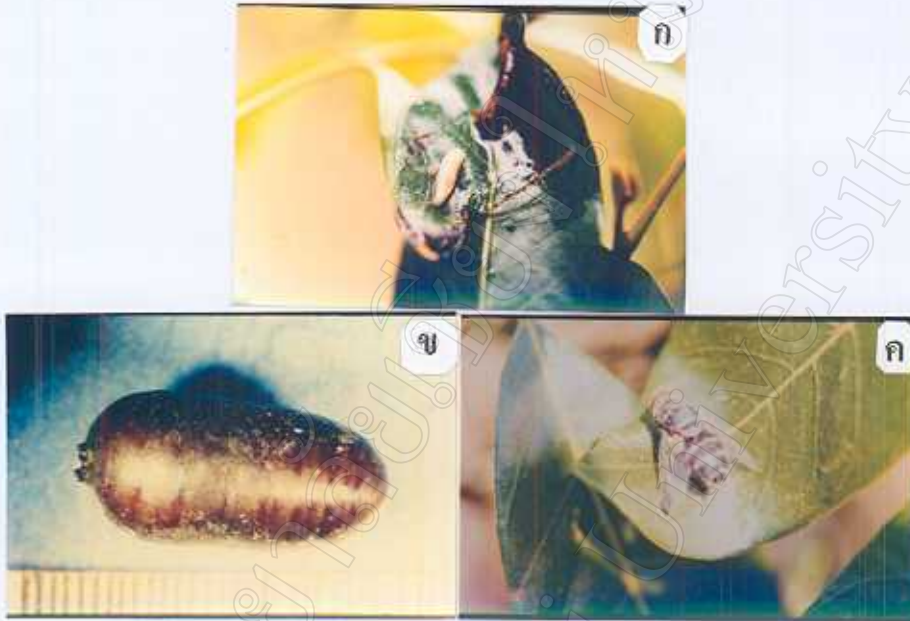
เป็นแตนเบียนที่อยู่ในวงศ์ Ichneumonidae และยังไม่สามารถจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งยังถือว่าเป็นแตนเบียนที่มีบทบาทน้อยในการลงทำลายหนอนคืบกินใบลำไย โดยจากการสำรวจ สามารถพบแตนเบียนชนิดนี้เพียง 3 ครั้งเท่านั้นที่บ้านปากกอง อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีเปอร์เซ็นต์การทำลายเพียง 1.66, 0.78, 5.48 เปอร์เซ็นต์ ตัวเต็มวัยมีขนาดใหญ่ ส่วนหัวและอกมีสีดำและมีจุดสีขาว คารวมมีสีดำ ขาอยู่แรกมีสีส้ม ส่วนขาหลังมีขนาดใหญ่และยาวกว่าขา 2 คู่แรก ส่วนของ tibia มีหนามแหลม ส่วนปล้องท้องมีสีขาวสลับกับสีดำ มีอวัยวะวางไข่ยาว หนวคมีจำนวนมากกว่า 16 ปล้อง เป็นแบบเส้นด้าย (filiform) (ภาพที่ 26)



ภาพที่ 26 ตัวเต็มวัยของแตนเบียน Ichneumonidae

2.2.5 ศัตรูธรรมชาติชนิดที่ 5 แมลงวันทาโคนิก *Winthemia* sp.

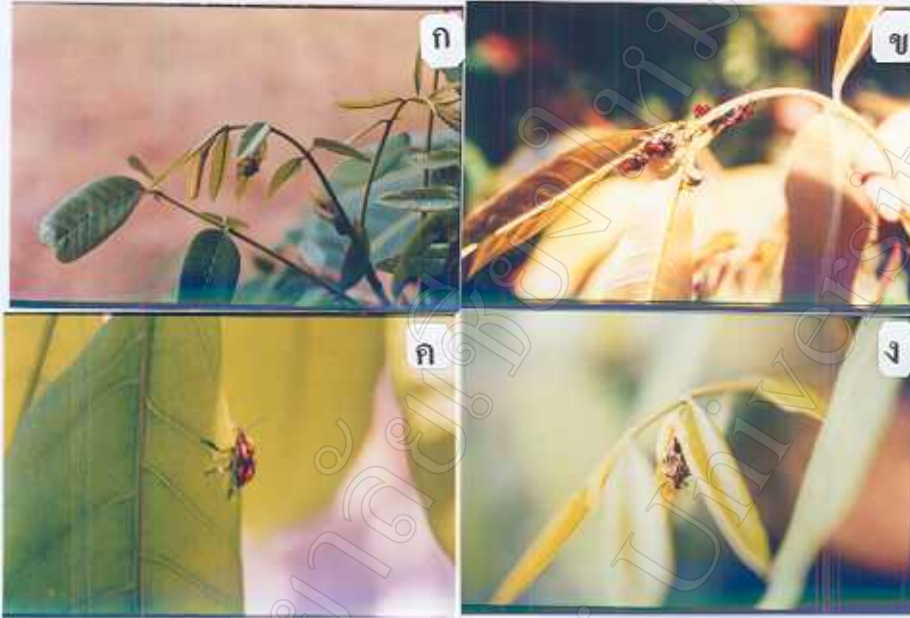
แมลงวันทาโคนิกในวงศ์ Tachinidae ที่มีบทบาทสูงในการควบคุมปริมาณประชากรหนอนคืบกินใบลำไย คือแมลงวันทาโคนิก *Winthemia* sp. ที่มีการลงทำลายโดยแมลงวันเพศเมียจะวางไข่บนตัวหนอนหรือตามใบพืชใกล้ๆ กับตัวหนอน หลังจากนั้นหนอนที่ฟักออกเป็นตัวจะเจาะผนังลำตัวของหนอนเข้าไปหรือตัวหนอนคืบกินใบลำไยกินหนอนแมลงวันทาโคนิกวัยที่ 1 เข้าไป แล้วอาศัยกินอยู่ภายในลำตัวของตัวหนอน ซึ่งหนอนมีลำตัวสีเหลือง ส่วนหัวเล็กกว่าส่วนท้ายของลำตัว(ภาพที่ 27 ก) จนกระทั่งโตเต็มที่จึงเข้าดักแด้อยู่ภายในซากของดักแด้ หนอนคืบกินใบลำไยดักแด้มีสีน้ำตาลเข้ม(ภาพที่ 27 ข) ใช้เวลา 10-14 วัน จึงเจาะเป็นรูออกมาเป็นตัวเต็มวัยที่มีลำตัวสีน้ำตาลเข้ม บริเวณอกมีลายตามยาวของลำตัว ปีกใส มีกลุ่มขนยาวที่ปลายส่วนท้อง (ภาพที่ 27 ค) จากการสำรวจพบว่าถ้าหนอนแมลงวันทาโคนิกลงทำลายหนอนในวัยแรก ๆ พวกมันจะเจริญเติบโตเต็มที่แล้วเข้าดักแด้อยู่ในซากลำตัวของหนอน แต่ถ้าลงทำลายในช่วงวัยที่ห้า หนอนจะโตเต็มที่ในระยะดักแด้แล้วเข้าดักแด้อยู่ในซากดักแด้หนอนคืบกินใบลำไย และเมื่อมีการสุมค้ำดักแด้ของหนอนคืบกินใบลำไยจะพบดักแด้ของแมลงวันทาโคนิกเพียง 1 ดักแด้ต่อดักแด้หนอนคืบกินใบลำไย 1 ดักแด้เท่านั้น ซึ่งแมลงวันทาโคนิก จัดเป็นตัวเบียนเดี่ยวภายใน (Solitary endoparasitoids) และไม่เป็นตัวเบียนขั้นสูง (Hyperparasitic) (Askew, 1971) นอกจากนี้ยังได้นำแมลงวันทาโคนิก *Lydella thompsoni* มาควบคุมผีเสื้อหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *Ostrinia nubilalis* ในประเทศสหรัฐอเมริกาอย่างได้ผล (Burbutis et al. 1981) ทั้งนี้เปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันทาโคนิกที่ลงทำลายหนอนคืบกินใบลำไยในเขตพื้นที่ปลูกลำไยของจังหวัดเชียงใหม่และลำพูนในรอบปีได้แสดงไว้ในตารางที่ 10



ภาพที่ 27 ระยะตัวหนอนแมลงวันทาโคนิค (ก) ระยะดักแด้แมลงวันทาโคนิค (ข) ระยะตัวเต็มวัยแมลงวันทาโคนิค (ค)

2.2.6 ศัตรูธรรมชาติชนิดที่ 6 มวนพินาค *Eocanthecona furcellata* Wolff.

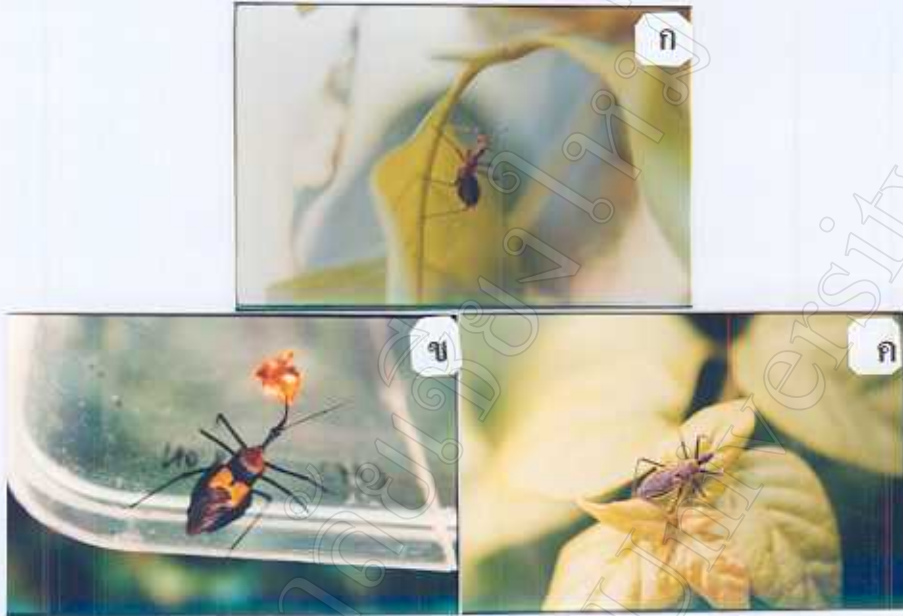
จากการสำรวจศัตรูธรรมชาติของหนอนคืบกินใบลำไย พบว่ามวนในวงศ์ Pentatomidae ที่เป็นแมลงตัวห้ำที่สำคัญคือ มวนพินาค *Eocanthecona furcellata* (Wolff) ลงทำลายในระยะตัวหนอนในพื้นที่ต่าง ๆ ของสวนลำไยในเขตจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ซึ่งมีรูปร่างลักษณะทั่วไปของมวนพินาค คือ ไข่เมื่อออกมาใหม่ ๆ จะมีสีครีมอ่อน ๆ และสีจะเข้มขึ้นจนเป็นสีเทา เมื่อใกล้ฟักจะเปลี่ยนเป็นสีส้มอ่อน ๆ ไข่แต่ละฟองมีลักษณะรูปร่างกลม แต่ก่อนข้างจะมีส่วนยาวทางด้านตรง หรือมีรูปร่างกลมรี ๆ ตัวเต็มวัยของมวนจะวางไข่เป็นกลุ่ม ๆ ตามใบพืชในสภาพไร่โดยไข่แต่ละกลุ่มจะมีจำนวนโดยเฉลี่ยประมาณ 20-110 ฟอง และตัวเมียสามารถวางไข่ได้ประมาณ 180-312 ฟองต่อตัว ไข่ จะใช้เวลาระหว่าง 6-8 วัน ในการพัฒนาการเป็นตัวอ่อน ทั้งนี้ตัวอ่อนมี 5 ระยะ (instars) ก่อนจะเป็นตัวเต็มวัย ตัวอ่อนระยะแรกเมื่อออกจากไข่ใหม่ ๆ มีสีแดงส้มและมีหัวสีดำ ในระยะตัวอ่อนจะอยู่เป็นกลุ่ม ๆ และดูดกินน้ำเป็นอาหาร เมื่อเข้าสู่วัยที่ 2 จึงเริ่มมีนิสัยเป็นตัวห้ำ (predaceous) โดยจะเริ่มดูดกินของเหลวภายในตัวหนอนชนิดต่าง ๆ เป็นอาหาร (ภาพที่ 28 ก, ข, ค) ซึ่งช่วงอายุตัวอ่อนตั้งแต่ระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 5 ใช้เวลาอยู่ระหว่าง 15-21 วัน (วิวัฒน์ และ โกศล, 2532) สำหรับในสภาวะที่เหมาะสม ตัวอ่อนใช้เวลาสั้นที่สุดเพียง 12 วัน ในการเจริญเป็นตัวเต็มวัย และทุกระยะของตัวอ่อนมีนิสัยเป็นตัวห้ำ (ฉวีวรรณ, 2533) ตัวเต็มวัยเมื่อมองด้านหลังจะเป็นรูปสามเหลี่ยมมี humeral angles ที่ยาวและแหลม ทั้งตัวผู้และตัวเมียมีสีสรรเหมือนกันคือ มีสีเทาดำ หรือแถบสีเหลืองอ่อน ๆ สลับเป็นลายตลอดปีกคู่หน้าและอก ตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้เล็กน้อย (ภาพที่ 28 ง)



ภาพที่ 28 ระยะตัวอ่อนของมวนพิจมาต (ก ,ข และ ค) ระยะตัวเต็มวัยของมวนพิจมาต (ง)

2.2.7 ศัตรูธรรมชาติชนิดที่ 7 มวนพิษขนาด Reduviidae

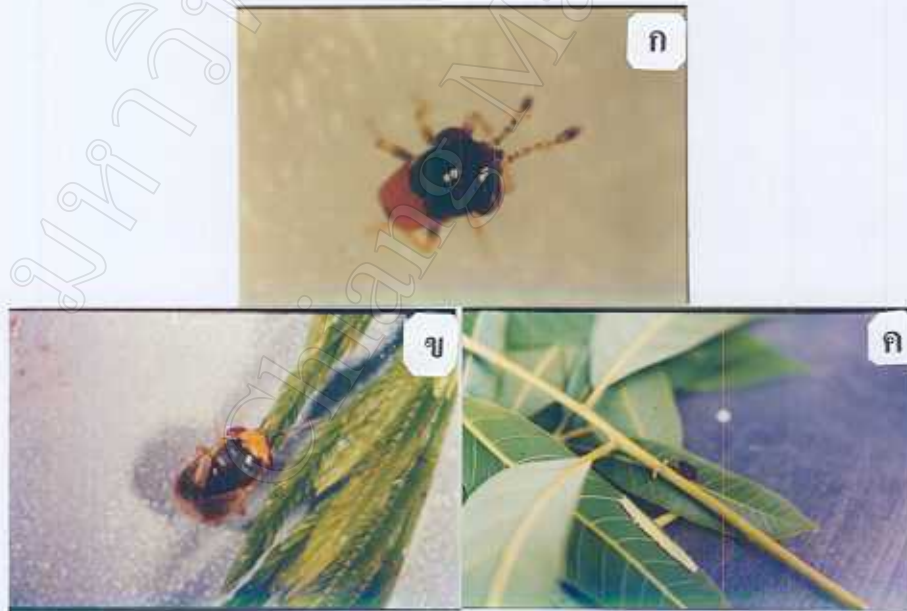
การสำรวจศัตรูธรรมชาติของหนอนคืบกินใบลำไย พบว่ามีมวนในวงศ์ Reduviidae จำนวน 2 ชนิด ที่มีบทบาทในการควบคุมปริมาณหนอนผีเสื้อในสวนลำไย ซึ่งมวนพิษขนาดที่พบได้เสมอในสวนลำไยของจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ได้แก่ มวนพิษขนาด *Acantaspis gulo* Stal (ภาพที่ 29 ก) และมวนพิษขนาด *Sycanus collaris* L. ที่มีรูปร่างลักษณะทั่วไป คือ มวนมีรูปร่างยาวรีลำตัวมีสีดำ สันหลังออกป่องแรกมีสีน้ำตาล มีหนามของแผ่นสามเหลี่ยมสันหลังยาวตั้งขึ้นเล็กน้อย ปลายเป็น 2 ง่าม ปีกมีแถบสีเหลืองตรงกลาง (ภาพที่ 29 ข) หัวแคบยาว มีร่องตามขวางระหว่างตา รวมและส่วนที่อยู่หลังตา คอมีลักษณะคอดยาว ปากสีน้ำตาลปนแดง มี 3 ปีกองโค้งลงสามารถสอดเข้าไปในร่องบริเวณด้านใต้ของอกป่องแรก (prosternum) มีขาเดี่ยว หนวดเป็นแบบเส้นด้าย (filiform) จำนวน 4 ปีกอง femur ของขาคู่หน้าโตกว่า femur ของขาคู่อื่นๆ ไข่เป็นเม็ดยาวสีเหลืองหรือสีส้ม ตั้งเรียงติดๆกัน ยึดด้วยใยเหนียวสีส้มมน้ำตาล โดยแต่ละกลุ่มมี 30-120 ฟอง ไข่ใช้เวลา 7-10 วัน ตัวอ่อนลอกคราบ 5-7 ครั้ง ตัวอ่อนระยะแรก สีส้มคล้ายมดแดงขายาวแก้งก้าง คอยาว และมีตาโต จะเริ่มหากินหลังจากฟักออกมาจากไข่ 1 วัน ใช้ตัวอ่อนระยะเวลา 90 วัน (ภาพที่ 29 ค) จึงลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นตัวห้ำดูดกินของเหลว (body fluid) จากตัวหนอนชนิดต่างๆ โดยการปล่อยน้ำพิษออกจากปากทำให้เหยื่อเป็นอัมพาตอย่างรวดเร็วและเคลื่อนไหวไม่ได้ หนอนจะตายภายในเวลา 1-2 นาที จากนั้นจะดูดกินของเหลวทำให้หนอนแห้งตายจนเหลือแค่ผนังลำตัว จากการศึกษาครั้งนี้ มีผลสอดคล้องกับการศึกษาของ พิมลพร (2525) ที่พบว่า มวนตัวห้ำชนิดนี้จะพบได้เสมอตามสวนไม้ผลต่างๆ เช่น ส้ม, ลำไย และมะม่วง



ภาพที่ 29 ระยะตัวอ่อนของมวนเพศเมีย *Sycanus collaris* L. (ก) ระยะตัวเต็มวัยของมวนเพศเมีย *Sycanus collaris* L. (ข) ของมวนเพศเมีย *Acantaspis gulo* Stal (ค)

2.2.8 ศัตรูธรรมชาติชนิดที่ 8 มวนคาโต *Geocoris* sp.

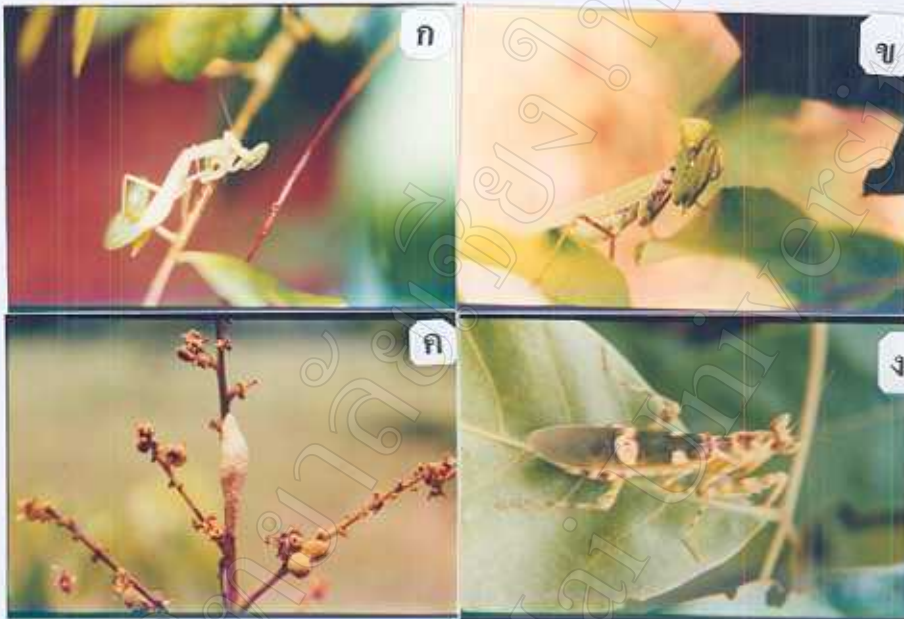
จากการสำรวจศัตรูธรรมชาติของหนอนคืบกินใบลำไย ในช่วงที่หนอนยังอยู่ในวัยที่ 1-2 จะพบว่ามวนในวงศ์ Lygaeidae คือมวนคาโต *Geocoris* sp. ที่มีลักษณะรูปร่างคือ ตัวอ่อน มีตาธรรมโตสีน้ำตาลเข้ม ลำตัวมีสีเหลืองอ่อน (ภาพที่ 30 ก) ตัวเต็มวัยมีขนาดลำตัวประมาณ 0.5-0.6 เซนติเมตร แต่ส่วนของตาทั้งคู่โตมากเห็นได้ชัดเจน ตามีสีส้ม ตัวเต็มวัยสีน้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 30 ข) ซึ่งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นตัวทำ숙กินของเหลวจากตัวหนอนที่มีขนาดเล็ก (ภาพที่ 30 ค) แต่โดยมากแล้วจะพบมวนชนิดนี้ลงทำลายเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไรชนิดต่าง ๆ มวนคาโตจะมีการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว และจะทิ้งตัวเมื่อถูกรบกวน



ภาพที่ 30 ลักษณะตัวอ่อนของมวนคาโต (ก) ลักษณะตัวเต็มวัยของมวนคาโต (ข) ลักษณะการดูดกินหนอนคืบกินใบลำไยขนาดเล็กของมวนคาโต (ค)

2.2.9 ศัตรูธรรมชาติชนิดที่ 9 ตั๊กแตนตำข้าวในวงศ์ Mantidae

จากการสำรวจศัตรูธรรมชาติของหนอนคืบกินใบลำไย พบว่ามีตั๊กแตนตำข้าวอยู่หลายชนิดที่มีบทบาทสูงในการช่วยควบคุมปริมาณแมลงศัตรูลำไย ซึ่งตั๊กแตนตำข้าวที่พบได้เสมอในสวนลำไยของจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ได้แก่ ตั๊กแตนตำข้าว *Hierodula bipapilla* Serv. และ *Geobrater gemmatus* Stoll ซึ่งตั๊กแตนตำข้าว *H. bipapilla* มีรูปร่างลักษณะทั่วไปคือ ตัวอ่อนมีลำตัวมีสีเขียวอ่อน ขาคู่ที่ 1 เป็นขาจับมีขนาดใหญ่ มีส่วนของ coxa ยาว ส่วนของ femur และ tibia มีหนามแข็งเรียงเป็นแถวเหมาะสำหรับใช้จับเหยื่อ ส่วนหัวเคลื่อนไหวได้มาก ทำให้มองเห็นได้กว้าง (ภาพที่ 31 ก) แต่ทั้งนี้ตั๊กแตนตำข้าวเป็นแมลงที่มีขนาดใหญ่และมีการเคลื่อนไหวค่อนข้างช้า จึงมักใช้วิธีการคัดลอกเหยื่อในลักษณะยกขาหน้าขึ้นพร้อมที่จะจับเหยื่อได้ทันที โดยตั๊กแตนตำข้าว *H. bipapilla* มีลำตัวสีเขียวเหมือนใบไม้ มีจุดสีขาว 1 จุดบนปีกแต่ละข้าง ลำตัวยาวประมาณ 6-9 เซนติเมตร (ภาพที่ 31 ข) มีวงจรชีวิตในแต่ละช่วงอายุ (generation) นานประมาณ 6 เดือนหรือมากกว่านั้น ตัวเต็มวัยหลังจากผสมพันธุ์แล้ว 2-3 สัปดาห์เพศเมียจะเริ่มวางไข่อย่างเป็นระเบียบเรียงกันอยู่ในฝักไข่ ตัวเต็มวัยเพศเมียจะผสมพันธุ์เพียงครั้งเดียวตลอดชีวิตของมัน แต่สามารถเก็บสะสมเชื้อตัวผู้เพื่อใช้ผสมกับไข่ในรังไข่ครั้งต่อไป ซึ่งเพศเมียแต่ละตัวจะวางไข่ได้ 4-6 ครั้ง ระยะไข่ใช้เวลา 28-37 วัน จึงฟักเป็นตัวอ่อนที่มีการลอกคราบ 9 ครั้ง ใช้เวลาประมาณ 80-109 วัน (สถิต, 2525) และตั๊กแตนตำข้าว *G. gemmatus* ที่เพศเมียวางไข่อย่างเป็นระเบียบเรียงกันอยู่ในฝักไข่ ไข่ที่วางใหม่ ๆ จะมีสีขาวนวล (ภาพที่ 31 ค) และตัวเต็มวัยมีสีสรรของลำตัวที่สวยงาม โดยลำตัวมีแถบสีขาวและสีเขียวพาดสลับกันตลอดลำตัว (ภาพที่ 31 ง)



ภาพที่ 31 ระยะตัวอ่อนของตักแตนตำข้าว *Hierodula bipapilla* Serv. (ก) ระยะตัวเต็มวัยของ ตักแตนตำข้าว *Hierodula bipapilla* Serv. (ข) ระยะไข่ของตักแตนขนตำข้าว *Gebrater gammatus* Stoll (ค) ระยะตัวเต็มวัยของตักแตนขนตำข้าว *Gebrater gammatus* Stoll (ง)