

ผลการทดลอง

ผลการศึกษารูปร่างลักษณะของ S. plumbellus Wiedemann

ลักษณะไข่

ไข่ (รูปที่ 4) มีลักษณะยาวเรียวคล้ายรูปกระสวยท่อนำมีขนาดวัดได้ทั้ง
 การางที่ 2 มีสี่ขานวด เมื่อตัวอ่อนภายในไข่เจริญเติบโตขึ้นสี่ของเปลือกไข่จะเข้มขึ้น
 จนเป็นสีน้ำตาลแก่ ไข่ที่ไม่ได้รับการผสมกับเชื้อตัวผู้จะมีสีขางเข้มเกิน ก้านสันหลัง
 ของเปลือกไข่มีสัน (ridge) ความยาว 4 อัน คือ สันตรงกึ่งกลางคานสันหลัง (mesal
 ridge) 2 อัน และสันทางคานข้างของสันหลัง (dorsolateral ridge) ข้างละ
 1 อัน พื้นที่ระหว่างสันเหล่านี้มีลักษณะเป็นร่างแหที่เป็นระเบียบและมีลักษณะเป็นช่อง ๆ
 คล้ายรังผึ้ง ก้านสันหลังของช่อง micropyle มีตุ่มครึ่งวงกลมรูปกรวยที่มีปลายงอ
 ขึ้นเล็กน้อยปกคลุมอยู่ ปลายที่อยู่คานตรงข้ามกับช่อง micropyle มีตุ่มกลม 1 อัน
 เล็กกว่าตุ่มที่อยู่ทางคาน micropyle มีวคานกลางของไข่มีลักษณะเป็นเส้นขรุขระสั้น ๆ

ลักษณะของตัวหนอนระยะที่หนึ่ง

มีสี่ขาขุ่น คราบหุ้มลำตัวโปร่งใส มีขนาดของลำตัวและ
 cephalopharyngeal skeleton กังการางที่ 2 มีตะขอปาก (mouth hook)
 1 คู่ ปลายคานหน้าของตะขอปากแต่ละอันแยกเป็น 2 แฉก (bifid) ปลดองที่ 5 ถึง
 ปลดองที่ 10 แต่ละปลดองมีหย่อมขน (hair patch) ทางคานสันหลัง 2 คู่ คือ คู่แรก
 อยู่ที่บริเวณคอกกับกึ่งกลางของสันหลังมีลักษณะเป็นวงอยู่ในแนวขวางกับความยาวของลำตัว
 และมีความกว้างมากกว่าความยาว อีกคู่หนึ่งอยู่ทางคานข้างของสันหลังโดยอยู่ถัดจากคู่
 แรกมาทางคานข้าง คู่นี้มีลักษณะเป็นวงกลม กานข้างของปลดองเหล่านี้แต่ละปลดองมีตุ่ม
 (tubercle) ปลดองละ 3 อัน และคานกลางของลำตัวมีตุ่มตามขวางปลดองละ 4 อัน

ปล่องสุดท้าย (ปล่องที่ 12) มี posterior spiracular disc คานกลางและคานข้าง ที่ติดกับคานกลางของ posterior spiracular disc มีลอน (lobe) ที่เจริญดีและ ยาวจำนวน 2 คู่ คู่ที่อยู่ทางคานข้างของคานกลาง (ventrolateral lobe) มี ลักษณะเป็น 2 ปล่อง มี spiracular plate 2 อัน แต่ละอันมี interspiracular process แฉกคล้ายฝ่ามือจำนวน 4 กลุ่มซึ่งอยู่ล้อมรอบของเปิดของ spiracle

ลักษณะของตัวหนอนระยะที่สอง

ตัวหนอนมีสีเทาแกมเหลือง คราบหุ้มลำตัวโปร่งใส มีขนาดลำตัวและ cephalopharyngeal skeleton ค้างตารางที่ 2 มีตะขอกปากโค้ง 1 คู่ คานใต้ของ ตะขอกปากแต่ละอันมี accessory teeth ที่โค้งเล็กน้อยจำนวน 3 ซี่ มี anterior spiracle 1 คู่ แต่ละอันอยู่ทางคานข้างคอนมาทางท้ายของปล่องที่ 2 คานปลายของ spiracle แต่ละอันมีลักษณะเป็นตุ่ม (papilla) จำนวน 5 - 6 อัน ปล่องที่ 5 ถึง ปล่องที่ 10 แต่ละปล่องมีหย่อมขนทางคานสันหลัง 2 คู่ บนหย่อมขนเหล่านี้มีขนเล็ก ๆ อยู่มากมาย ทางคานข้างของปล่องที่กล่าวนี้มีตุ่มข้างละ 3 อัน และทางคานกลางมีตุ่ม ตามขวางปล่องละ 4 อัน ปล่องของลำตัวแต่ละปล่องแบ่งย่อยลงไปอีกเป็น 3 ปล่อง เล็ก ๆ โดยมีปล่องที่มีตุ่มตามขวางอยู่ตรงกลาง posterior spiracular disc มีลอนที่ ที่ปรากฏเด่นชัด 2 คู่ คือ คู่ที่หนึ่งอยู่ทางคานกลาง (ventral lobe) มีลักษณะยาวเรียว อีกคู่หนึ่งอยู่ทางคานข้างของคานกลาง (ventrolateral lobe) มีลักษณะเป็น 2 ปล่อง มี spiracular plate 2 อัน แต่ละอันมี interspiracular process แฉกคล้าย ฝ่ามือจำนวน 4 กลุ่ม สลับกับช่องเปิดของ spiracle 3 ช่อง

ลักษณะของตัวหนอนระยะที่สาม

ตัวหนอนมีสีเหลืองอ่อนจนถึงสีเหลือง (ค้ำรูปที่ 5 - 9) มีแถบกลางหลัง (middorsal stripe) เห็นไม่ชัด คราบหุ้มลำตัวโปร่งใส มีขนาดลำตัวและ cephalopharyngeal skeleton ค้างตารางที่ 2 มีตะขอกปาก 1 คู่ มีรอยหักโค้ง

2 ตอน ไตตะขอปากแต่ละอันมี accessory teeth จำนวน 3 - 4 ซี่ มี anterior spiracle 1 คู่ แต่ละอันอยู่ทางก้านข้างคอนมาทางท้าย (posterolateral) ของปล้องที่ 2 ก้านปลายสุดของ anterior spiracle จะพองออกเป็นคัมจำนวน 5 - 6 อัน ปล้องที่ 5 ถึงปล้องที่ 10 แต่ละปล้องมีหย่อมขนทางก้านสันหลัง 2 คู่ คู่ที่อยู่ติดกับกึ่งกลางสันหลังจะอยู่ตามขวางของลำตัว และมีความกว้างมากกว่าความยาว ส่วนคู่ที่อยู่ทางก้านข้างของสันหลังมีลักษณะเป็นคัมกลม ๆ และมีขน ระหว่างหย่อมขนทั้ง 2 คู่ นี้มีแถบสีดำค้ำกันภายในแถบสีดำมีจุดขาวกลม ๆ 5 - 6 จุด ก้านข้างของปล้องที่ 5 ถึงปล้องที่ 10 มีคัมปล้องละ 3 อัน และก้านล่างมีคัมตามขวางปล้องละ 4 อัน posterior spiracular disc มีลอนทางก้านล่าง (ventral lobe) ยาวเรียว 1 คู่ และมีลอนทางก้านข้างของก้านล่าง (ventrolateral lobe) ที่มีลักษณะเป็น 2 ปล้อง จำนวน 1 คู่ มี spiracular plate 2 อัน แต่ละอันมี interspiracular process แฉกคล้ายฝ่ามือจำนวน 4 กลุ่ม อยู่สลับกับช่องของ spiracle 3 ของ

ลักษณะของกักแค

กักแคมีสีเทาแกมดำ (รูปที่ 10) ก้านสันหลังมีแถบกึ่งกลางตามยาว (middorsal stripe) เห็นไม่ค่อยชัด และมีแถบตามแนวเฉียง (oblique stripe) 4 คู่ ขนาดของลำตัวและมุมระหว่างปลายก้าน posterior กับแกนยาวของลำตัว ดังตารางที่ 2 ปลายก้านหน้าของ dorsal cephalic cap มี anterior spiracle 1 คู่ อยู่ทางก้านข้าง หย่อมขนทางก้านสันหลังเห็นเด่นชัดอยู่บนปล้องที่ 5 ถึงปล้องที่ 10 ขนราบติดกับลำตัว คุ่มตาง ๆ ที่เห็นในระยะเป็นตัวหนอนนั้น เมื่อเป็นกักแคแล้วจะเห็นเป็นบริเวณขรุขระสีเข้ม เมื่อมองกักแคจากก้านสันหลังจะเห็นเป็นรูปทรงกระบอกโดยมีปล้องที่ 6 กว้างที่สุดแล้วค่อย ๆ เรียวเล็กนอยไปทางก้านท้าย คุ่มที่อยู่ทางก้านข้างของปล้องที่ 6 และปล้องที่ 10 เห็นเด่นชัด interspiracular process ที่อยู่บน spiracular plate นั้นจะราบติดกับลำตัว anal plate จะเกิดเป็นรอยบากอยู่ทางก้านท้ายของปลายทิ้งอุ้งขึ้น

ลักษณะของตัวเต็มวัย

ตัวเต็มวัยมีลักษณะ กังรูปที่ 11 และ 12 ลำตัวมีขนาดยาว (กึ่ง
ตารางที่ 2 ลำตัวแต่ละส่วนมีลักษณะดังนี้

หัว (Head) มี vertex สีดำแกมน้ำตาลมีลักษณะเป็นมันมากกว่าส่วนอื่น ๆ frons มี
สีน้ำตาลเป็นมัน ทามีสีน้ำตาล ขอบตาที่ติดกับ vertex และ frons มีแถบสีเหลือง
แกกาค หนวกล้องที่ 1 และปล้องที่ 2 มีสีน้ำตาลแก่ ปล้องที่ 3 มีสีเหลืองแกมน้ำตาล
arista มีสีขาและมีขนละเอียดอ่อน หนวกล้องที่ 2 ยาวที่สุด

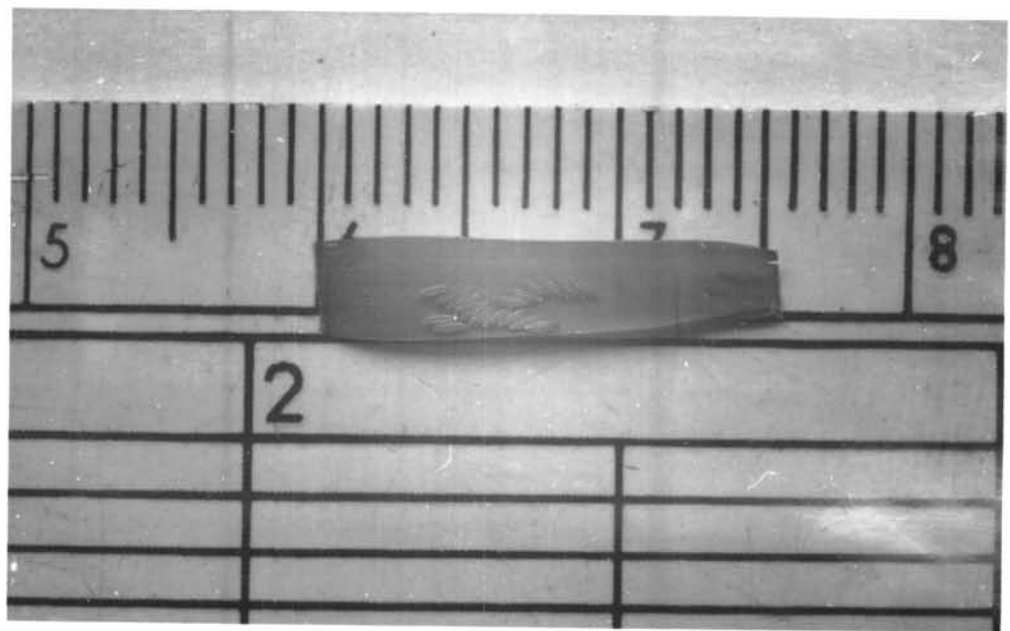
อก (Thorax) ด้าน dorsal สีเทาแก่ dorsolateral มีสีเทาเข้มคาคตามยาว
ด้าน lateral มีสีเทาแกมขาว ด้าน ventral มีสีดำ scutellum มีขน
2 เส้น ปีกไม่มีจุดดวงดำ ที่ปลายปีกมีสีเข้มกว่าส่วนอื่น ๆ halteres มีสีขา
ขาคู่ที่หนึ่งมี trochanter สีส้ม femur ส่วนแรกประมาณ $\frac{2}{3}$ มีสีน้ำตาลแกมแดง
ส่วนปลายประมาณ $\frac{1}{3}$ มีสีดำ tibia และ tarsi สีดำ ในตัวผู้ tarsi ปล้อง
แรกของขาคู่หน้าบิดเป็นร่อง ขาคู่ที่สอง coxa สีเทา trochanter สีเทา femur
ส่วนแรกประมาณ $\frac{1}{6}$ มีสีเหลือง ส่วนกลางประมาณ $\frac{2}{3}$ มีสีน้ำตาลแกมแดง ส่วนปลาย $\frac{1}{6}$
มีสีดำ tibia ส่วนแรกและส่วนปลายมีสีน้ำตาลไหม้ ส่วนกลางมีสีน้ำตาลแกมเหลือง
tarsi มีสีน้ำตาลแกมเหลือง ขาคู่ที่สาม coxa และ trochanter สีเทา femur
ส่วนแรกประมาณ $\frac{2}{9}$ มีสีเหลือง ส่วนกลาง $\frac{2}{3}$ มีสีน้ำตาลแกมแดง ส่วนปลายประมาณ
 $\frac{1}{9}$ มีสีดำ tibia ส่วนแรกและส่วนปลายมีสีน้ำตาลไหม้ ส่วนกลางมีสีน้ำตาลแกมเหลือง
tarsi มีสีน้ำตาลแกมเหลือง

ท้อง (Abdomen) มีสีดำเป็นมันเล็กน้อย

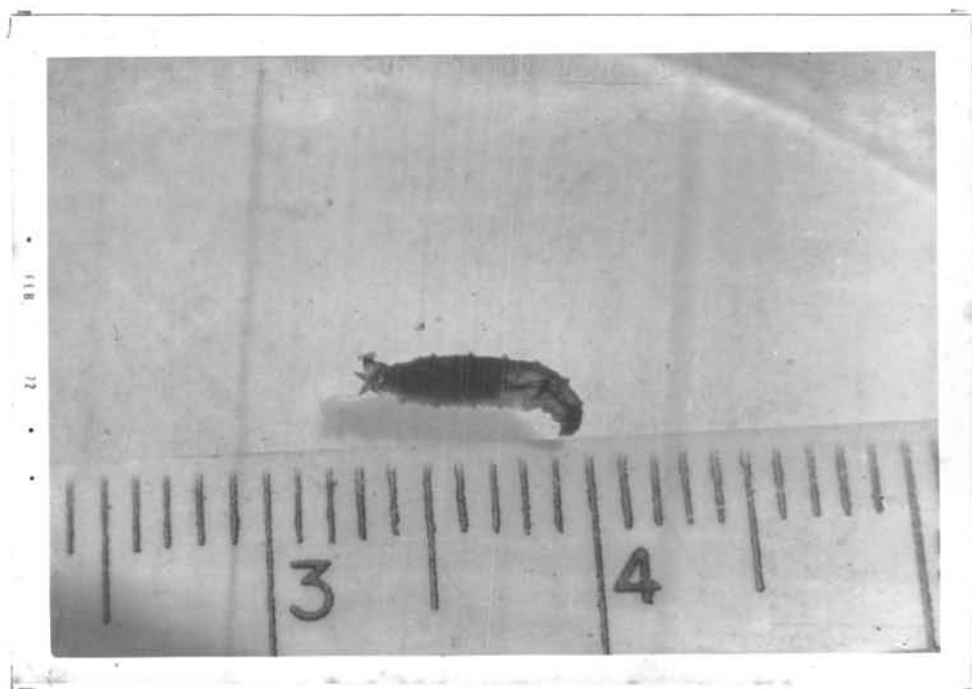
ตารางที่ 2 แสดงขนาดของไข้ว อ่อน และไข้วเต็มวัยของ S. plumbellus
Wiedemann

ระยะแมลง	จำนวน ไข้ว ที่วัด	ขนาด cephalopharyngeal skeleton (ม.ม.)		ขนาด (ม.ม.)	
		พิสัย	เฉลี่ย \pm S.D.	พิสัย	เฉลี่ย \pm S.D.
ไข้ว					
กว้าง	20	—	—	0.30 — 0.35	0.33 \pm 0.024
ยาว	20	—	—	0.95 — 1.25	1.12 \pm 0.068
ไข้วอ่อนระยะที่ 1					
กว้าง	20	—	—	0.30 — 0.80	0.54 \pm 0.124
ยาว	20	0.30—0.40	0.34 \pm 0.034	1.10 — 3.25	2.04 \pm 0.538
ไข้วอ่อนระยะที่ 2					
กว้าง	20	—	—	0.65 — 1.50	1.01 \pm 0.294
ยาว	20	0.40—0.70	0.52 \pm 0.332	2.50 — 7.10	4.31 \pm 1.535
ไข้วอ่อนระยะที่ 3					
กว้าง	20	—	—	1.50 — 2.90	2.28 \pm 0.376
ยาว	20	0.90—1.25	1.02 \pm 0.075	7.00 — 13.60	9.70 \pm 1.874
คักแค					
กว้าง	20	—	—	2.50 — 3.20	2.89 \pm 0.180
ยาว	20	—	—	6.40 — 8.00	7.18 \pm 0.271
ไข้วเต็มวัย					
ยาว	20	—	—	7.00 — 10.00	8.69 \pm 0.827

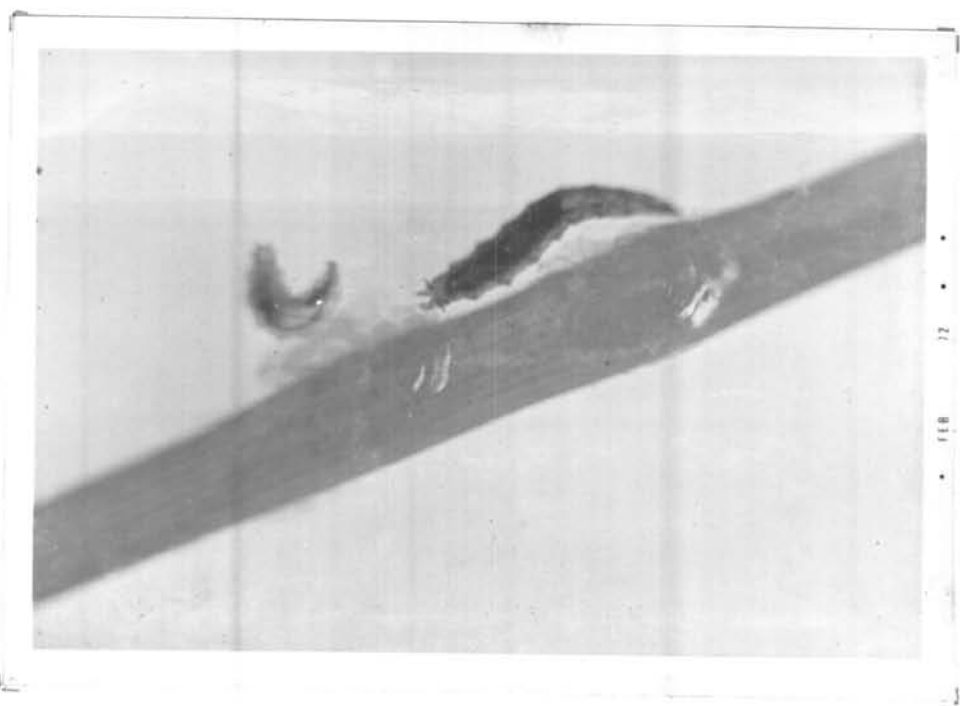
หมายเหตุ มุมระหว่าง posterior end กับแกนยาวของลำตัวของคักแคมีพิสัย 116 — 135° เฉลี่ย $126.35 \pm 6.372^\circ$ โดยวัดจากจำนวนคักแค 20 ตัว



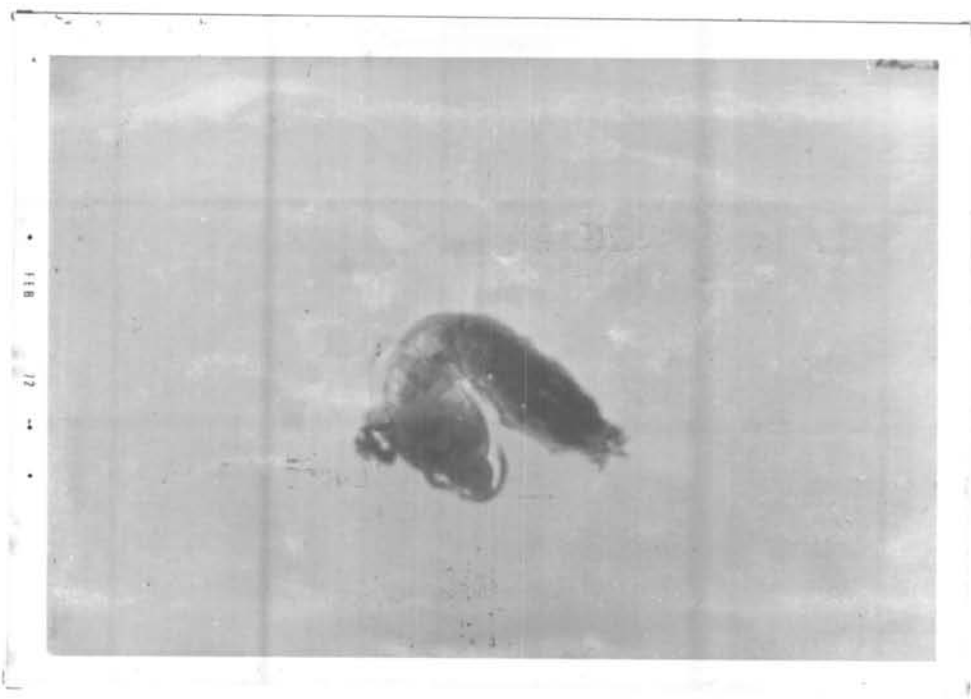
รูปที่ 4 ไชของ Sepedon plumbellus Wiedemann ตีกลู่มนไชหน้า



รูปที่ 5 คิวทอนระยะที่สามของ Sepedon plumbellus Wiedemann



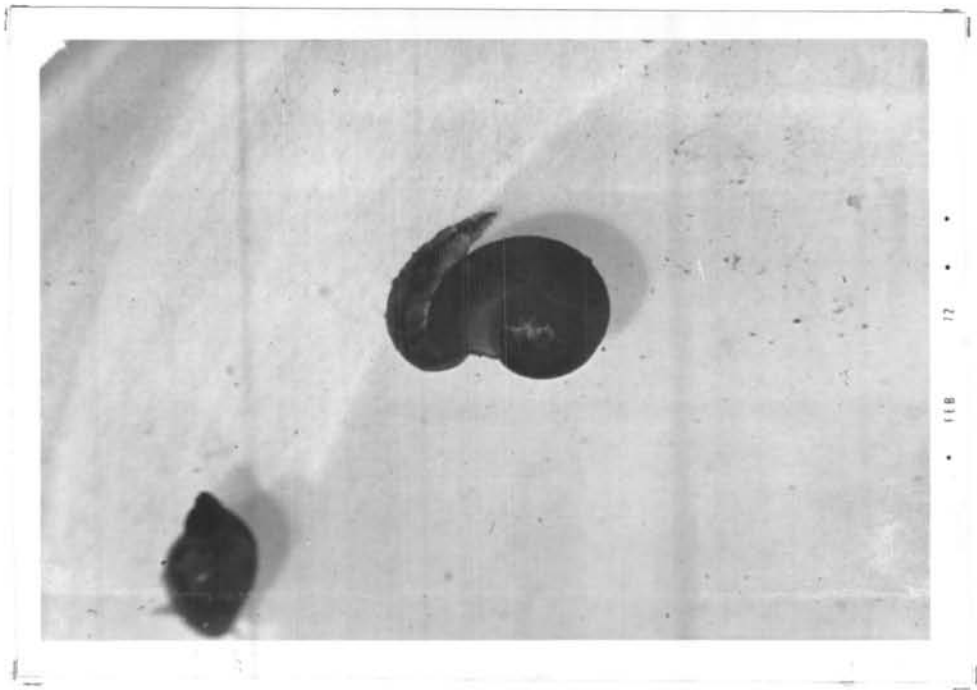
รูปที่ 6 ตัวหนอนของ Sepedon plumbellus Wiedemann กำลัง
เกาะไขของหอย Indoplanorbis exustus Deshayes



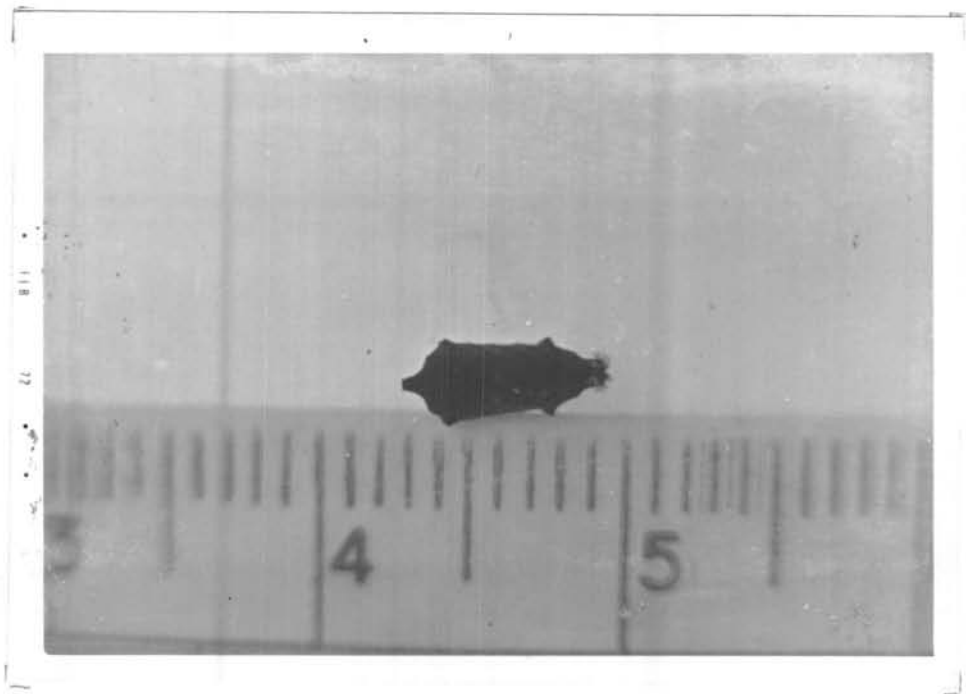
รูปที่ 7 คิวทอนระยะที่สามของ Sepedon plumbellus Wiedemann
 ก่าลังกินทอย Lymnaea (Radix) auricularia rubiginosa
 Michelin



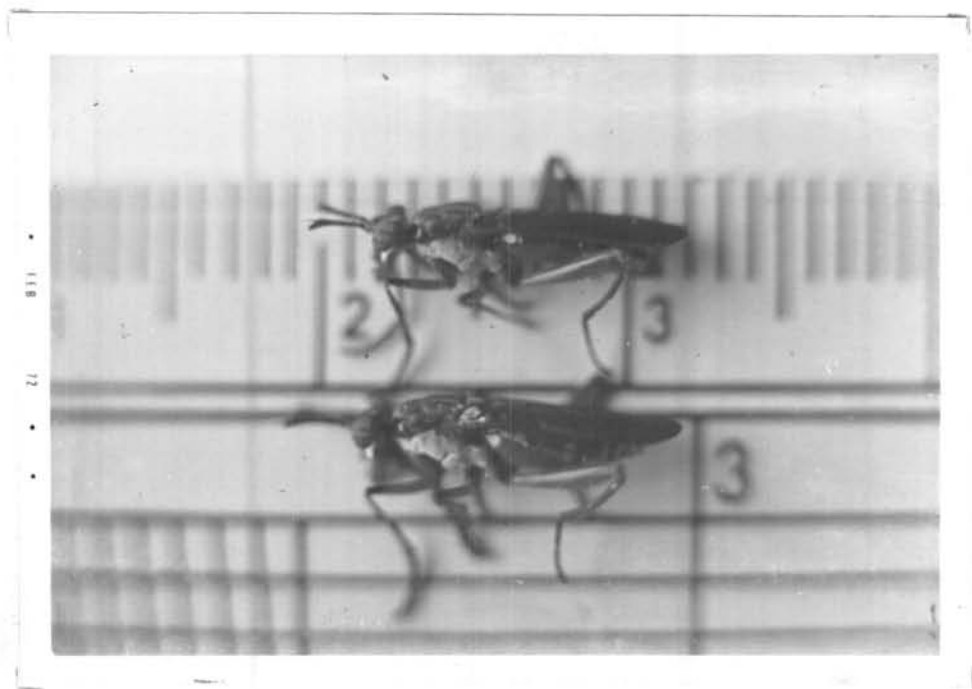
รูปที่ 8 คำนอนระยะที่สามของ Sepedon plumbellus Wiedemann
กำลังผลจากหอย Lymnaea (Radix) auricularia
rubiginosa Michelin



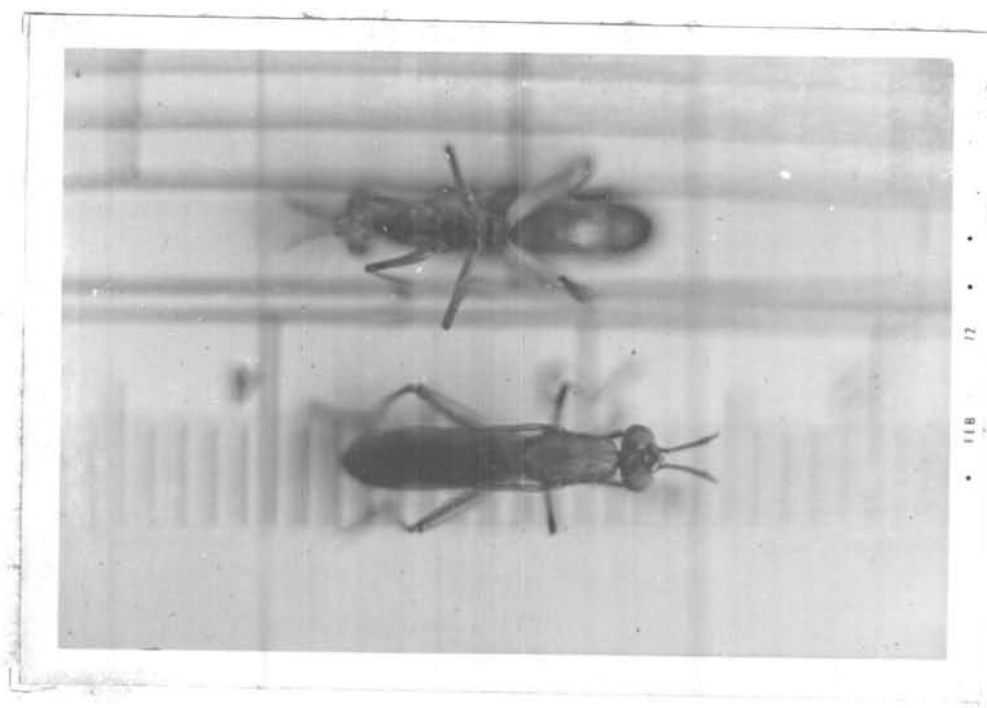
รูปที่ 9 ตัวนอนระยะที่สามของ Sepedon plumbellus Wiedemann
กำลังผละจากหอย Indoplanorbis exustus Deshayes



รูปที่ 10 ดักแด้ของ Sepedon plumbellus Wiedemann มองจาก
ด้านหลัง



รูปที่ 11 ตัวเต็มวัยของ Sepedon plumbellus Wiedemann
มองจากด้านข้าง



รูปที่ 12 ตัวเต็มวัยของ Sepedon plumbellus Wiedemann
 รูปบนมองจากด้านบน
 รูปล่างมองจากด้านหลัง

ผลการศึกษาวงจรชีวิตของ *S. plumbellus* Wiedemann

วงจรชีวิตของ *S. plumbellus* Wiedemann ที่มีระยะตัวอ่อนเลี้ยงในท้องที่ควบคุมอุณหภูมิ $25^{\circ} \pm 1$ ซ. ส่วนตัวเต็มวัยเลี้ยงในท้องที่มีอุณหภูมิระหว่าง $22 - 32^{\circ}$ ซ. โดยให้กินหอยสับและน้ำเชื่อม (น้ำตาลทรายแดง 20% ผสมน้ำ) พบว่าแมลงชนิดนี้มีระยะเวลาของวงจรชีวิต ดังผลในตารางที่ 3



การผสมพันธุ์ (mating behavior)

แมลงชนิดนี้ก่อนการผสมพันธุ์กันจะมีการเกี้ยว (courtship) กันโดยตัวผู้ขับสารสีชาวครึ่ง เหลวครึ่ง แข็งมีลักษณะเหนียว ระยะแรกสารที่ขับออกมานี้จะติดอยู่ที่ปากของตัวผู้และสามารถนำไปสู่ที่ต่าง ๆ ได้ เมื่อเข้าไปสู่บริเวณใกล้ ๆ กับตัวเมียแล้วตัวผู้จะหยดที่ตำแหน่งหนึ่งและขับสารสีชาวออกมาเพิ่มเรื่อย ๆ สารที่ขับออกมานี้จะติดเป็นก้อนอยู่ที่โคนหนวดหรือตามข้าง ๆ โทลแกว ในขณะที่เกี้ยวกันตัวเมียก็จะพยายามเข้าไปกินสารนี้ เมื่อตัวเมียเข้าไปใกล้ในตัวผู้จะกระพือปีกบ่อย ๆ กริ่งและมีการดมขาตัวเองโดยใช้ขาถูกลางดมขาคุณาหรือคุณหลังก็ได้ เมื่อตัวเมียเข้าไปกินสารนี้ตัวผู้จะเอาขาคุณารวมขาคุณาของตัวเมียไว้ ขึ้นต่อไปจึงเอาขาคุณาไปลูบที่อวัยวะสืบพันธุ์ของตัวเมีย บางครั้งตัวผู้จะโศกข้ามจากคานหน้าไปเกาะหลังของตัวเมียแล้วใช้ขาถูอวัยวะสืบพันธุ์ของตัวเมียเพื่อกระตุ้นให้ตัวเมียดังปีกออก ถ้าหากเป็นตัวเมื่อยังไม่เคยผสมพันธุ์มาก่อนเลยการเกี้ยวกันจะค่อนข้างนานเพราะตัวเมียไม่ยอมดางปีกออกง่าย ๆ ในกรณีนี้พบว่าบางครั้งตัวผู้จะตัดสินใจกระโดดเกาะหลังตัวเมียแล้วเอาอวัยวะสืบพันธุ์สอดเข้าไปในอวัยวะสืบพันธุ์ของตัวเมียเลยที่เกี้ยว ขณะที่ผสมพันธุ์กันนั้นตัวเมียจะกินสารที่ตัวผู้ขับออกมาโดยการดึงสารขึ้น ๆ ลง ๆ ส่วนตัวผู้จะใช้ขาคุณาจับหนวดของตัวเมียและลูบไล้อยู่ตลอดเวลาแล้วดึงลงเป็นจังหวะ ขาคูกลางของตัวผู้เกาะกับลำตัวของตัวเมีย ส่วนขาคุณาหลังยึดพื้นเอาไว้ ตัวเมียจะกินสารสีชาวมกพอศึกก็ยเวลาที่การผสมพันธุ์เสร็จสิ้น บางครั้งอาจจะเหลือสารนิคหน้อยหรือบางครั้งสารจะหมดก่อนที่การผสมพันธุ์จะเสร็จสิ้น เมื่อการผสมพันธุ์เสร็จสิ้นแล้วตัวผู้จะขับสารชนิดนี้ออกมาอีก และมีการเชื่อเชิญตัวเมียเหมือนครั้งแรก

พบว่าในการผสมพันธุ์แต่ละครั้งกินเวลานานประมาณ 15 นาที โดยทั่ว ๆ ไปจะมีการผสมพันธุ์กัน 2 ครั้ง บางครั้งพบว่ามี การผสมพันธุ์กันได้ถึง 4 ครั้ง โดยมีช่วงเวลาการผสมแต่ละครั้งห่างกัน 7 - 12 นาที ในการหยดการผสมพันธุ์ครั้งต่อ ๆ ไปนั้น ตัวเมียจะเป็นฝ่ายเดินหนี พบว่ามีการผสมพันธุ์บ่อยที่สุดในช่วงเวลา 8.00 - 12.00 น. (Neff และ Berg, 1966)

การวางไข่

เมื่อตัวเมียเป็นตัวเต็มวัยได้ประมาณ 4 วัน จึงเริ่มออกไข่โดยการวางไข่ตามข้าง ๆ โหลแก้ว ตามใบหญ้าและลำต้นหญ้าตลอดจนตามผ้าที่ขลุ่ยปากโหลแก้ว แมลงชนิดนี้ชอบวางไข่ตามบริเวณที่ไม่ชื้น ถ้าหากเป็นบริเวณที่ชื้น เช่น ลำต้นหญ้าชนิดที่ลอกกาบออกแมลงจะไม่ยอมวางไข่ที่บริเวณนั้นเลย ในการวางไข่นั้นแมลงจะวางไข่ใบเดี่ยวโดด ๆ เป็นแถวหรือเป็นกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะมีจำนวนไข่ถึง 20 ฟอง และในกลุ่มหนึ่ง ๆ อาจจะมีหลายแถว ในกรณีที่วางไข่เป็นกลุ่มนั้นมักพบอยู่ตามปลายใบหญ้า เมื่อวางไข่ไว้ในที่ใดที่หนึ่งแล้วในเวลาต่อ ๆ ไปมันอาจจะไปวางไข่เรียงต่อกันจากไข่ที่วางคร่าวก่อนได้ ฉะนั้นจึงพบว่าไข่ภายในกลุ่มเดียวกันอาจจะฟักไม่พร้อมกัน ไข่ที่ออกใหม่ ๆ มีสีขาวนวลแล้วค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้น ส่วนไข่ที่ไม่ได้รับการผสมกับเชื้อตัวผู้จะยังคงมีสีเหมือนตอนที่ออกมาใหม่ ๆ และไม่ฟักออกเป็นตัว ในสภาพอากาศของประเทศไทย แมลงชนิดนี้สามารถวางไข่ได้ตลอดปี

ผลการศึกษานิสัยของหอยที่ไข่เป็นอาหารของ S. plumbellus Wiedemann

เมื่อไข่หอยชนิดต่าง ๆ สับให้ละเอียดแล้วให้ตัวหนอนกิน ตัวเต็มวัยให้กินหอยสับและน้ำเชื่อม (น้ำตาลทรายแดง 20% ผสมน้ำ) ทำการทดลองในห้องที่มีอุณหภูมิ 22 - 32° ซ. พบว่าแมลงมีระยะเวลาของการเจริญเติบโต ถึงตารางที่ 4 ในตารางที่ 5 ได้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการวางไข่

ตารางที่ 3 แสดงวงจรชีวิตของ S. plumbellus Wiedemann ที่มีระยะตัวอ่อนเลี้ยงในท้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 ± 1 °C. ตัวเต็มวัยเลี้ยงในท้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ (อุณหภูมิระหว่าง $22 - 32$ °C.) ตัวอ่อนให้กินไขหอยและหอยสับ ตัวเต็มวัยให้กินหอยสับและน้ำเชื่อม (น้ำตาลทรายแดง 20% ผสมน้ำ)

ระยะของแมลง	จำนวนตัวที่ทดลอง	ระยะเวลา (วัน)	
		พิสัย	เฉลี่ย \pm S.D.
ระยะไข่	20	3.5 - 4.0	3.93 ± 0.666
ตัวหนอนระยะที่ 1	20	3.0 - 7.0	4.25 ± 0.942
ตัวหนอนระยะที่ 2	20	3.0 - 7.0	5.00 ± 1.000
ตัวหนอนระยะที่ 3	20	5.0 - 10.0	6.65 ± 1.386
ระยะคักแค	20	8.0 - 10.0	8.75 ± 0.531
ระยะก่อนการวางไข่	20	4.0 - 6.0	4.40 ± 0.583
ระยะวางไข่	20	7 - 43	24.45 ± 8.772
อายุตัวเต็มวัย			
ตัวเมีย	20	12 - 52	31.50 ± 8.133
ตัวผู้	20	19 - 61	33.25 ± 10.471

หมายเหตุ จำนวนไข่ที่ตัวเมียวางแต่ละตัวจากผลการทดลองในจำนวน 20 ตัว นั้นได้ผลว่ามีจำนวน 187 - 946 ฟองต่อตัวเมียหนึ่งตัว ซึ่งเมื่อเฉลี่ยแล้วจะได้โคโนระคัพ 495.35 ± 198.961 ฟองต่อตัว

ตารางที่ 4 แสดงวงจรชีวิตของ S. plumbellus Wiedemann เมื่อเลี้ยงด้วยหอยชนิดต่าง ๆ ระยะตัวอ่อนให้กินหอยสับ ตัวเต็มวัยให้กินหอยสับและน้ำเชื่อม (น้ำตาลทรายแดง 20% ผสมน้ำ) ทำการทดลองในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ (อุณหภูมิ 22 - 32° ซ.)

ชนิดหอยที่ใช่ เป็นอาหาร	ระยะของแมลง	จำนวน ตัวที่ ทดลอง	ระยะเวลา (วัน)		เปอร์เซ็นต์ ที่รอดตาย
			พิสัย	เฉลี่ย \pm S.D.	
<u>B. siamensis</u>	ไข่	20	3.0- 3.5	3.03 \pm 0.109	100
	ตัวหนอนระยะที่ 1	11	4.0- 6.0	4.82 \pm 0.833	55
	ตัวหนอนระยะที่ 2	9	5.0- 8.0	6.00 \pm 0.943	45
	ตัวหนอนระยะที่ 3	3	7.0-12.0	9.00 \pm 2.160	15
	ดักแด้	0	0	0	0
	ระยะไข่ถึงระยะดักแด้	0	0	0	0
<u>F. martensi</u>	ไข่	20	3.0	3.0	100
	ตัวหนอนระยะที่ 1	13	3.0- 6.0	4.54 \pm 0.929	65
	ตัวหนอนระยะที่ 2	9	3.0- 6.0	5.00 \pm 1.054	45
	ตัวหนอนระยะที่ 3	7	5.0- 7.0	5.86 \pm 0.639	35
	ดักแด้	6	6.0- 7.0	6.33 \pm 0.471	30
	ระยะก่อนการวางไข่	2	5.0- 9.0	7.00 \pm 2.000	
	ระยะวางไข่	2	21.0-28.0	24.50 \pm 3.500	
	ระยะไข่ถึงระยะวางไข่	2	50.0-61.0	55.50 \pm 3.889	
	อายุตัวเต็มวัย				
	ตัวเมีย	2	31.0-35.0	33.00 \pm 2.000	
ตัวผู้	4	13.0-41.0	26.00 \pm 10.173		

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดหอยที่ใช่ เป็นอาหาร	ระยะของแมลง	จำนวน ตัวที่ ทดลอง	ระยะเวลา (วัน)		เปอร์เซ็นต์ ที่รอดตาย
			พิสัย	เฉลี่ย \pm S.D.	
<u>F. sumatrensis</u>	ไข่	20	3.0	3.0	100
	ตัวหนอน ระยะที่ 1	7	4.0 - 5.0	4.29 \pm 0.452	35
	ตัวหนอน ระยะที่ 2	7	3.0 - 6.0	4.71 \pm 1.030	35
	ตัวหนอน ระยะที่ 3	7	6.0 - 11.0	8.29 \pm 1.979	35
	คักแค	6	6.0 - 7.0	6.50 \pm 0.50	30
	ระยะก่อนการวางไข่	4	4.0 - 5.0	4.75 \pm 0.433	
	ระยะวางไข่	4	24.0 - 37.0	29.50 \pm 4.822	
	ระยะไข่ถึงระยะวางไข่	4	57.0 - 67.0	61.00 \pm 3.742	
	อายุตัวเต็มวัย				
	ตัวเมีย	4	31.0 - 43.0	36.25 \pm 4.657	
ตัวผู้	2	32.0 - 36.0	34.0 \pm 2.000		
<u>G. convex-insculus</u>	ไข่	20	3.0 - 3.5	3.40 \pm 0.187	100
	ตัวหนอน ระยะที่ 1	11	3.0 - 7.0	5.36 \pm 0.979	55
	ตัวหนอน ระยะที่ 2	11	3.0 - 8.0	4.36 \pm 1.494	55
	ตัวหนอน ระยะที่ 3	10	4.0 - 6.0	4.70 \pm 0.640	50
	คักแค	10	6.00	6.0	50
	ระยะก่อนการวางไข่	5	4.0 - 6.0	4.60 \pm 0.800	
	ระยะวางไข่	5	15.0 - 28.0	24.00 \pm 4.647	
	ระยะไข่ถึงระยะวางไข่	5	42.5 - 57.5	52.40 \pm 5.024	

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดหอยที่ใช่ เป็นอาหาร	ระยะของแมลง	จำนวน ตัวที่ ทดลอง	ระยะเวลา (วัน)		เปอร์เซ็นต์ ที่รอดตาย
			พิสัย	เฉลี่ย \pm S.D.	
<u>I. exustus</u>	อายุตัวเต็มวัย				
	ตัวเมีย	5	28.0 - 38.0	32.20 \pm 3.515	
	ตัวผู้	5	26.0 - 43.0	34.00 \pm 6.841	
	ไข่	20	3.0 - 3.5	3.10 \pm 0.20	100
	ตัวหนอน ระยะที่ 1	18	3.0 - 5.0	3.72 \pm 0.558	90
	ตัวหนอน ระยะที่ 2	16	3.0 - 4.0	3.56 \pm 0.496	80
	ตัวหนอน ระยะที่ 3	14	4.0 - 6.0	4.79 \pm 0.674	70
	คักแก	11	6.0 - 7.0	6.91 \pm 0.287	55
	ระยะก่อนการวางไข่	5	3.0 - 5.0	4.00 \pm 0.449	
	ระยะวางไข่	5	13.0 - 40.0	29.00 \pm 10.621	
ระยะไข่ถึงระยะวางไข่	5	37.0 - 67.0	54.40 \pm 13.688		
<u>L. auricularia</u>	อายุตัวเต็มวัย				
	ตัวเมีย	6	7.0 - 45.0	29.50 \pm 13.487	
	ตัวผู้	6	26.0 - 66.0	39.60 \pm 14.347	
	ไข่	20	3.0 - 3.5	3.10 \pm 0.20	100
	ตัวหนอน ระยะที่ 1	16	3.0 - 7.0	4.69 \pm 0.956	80
	ตัวหนอน ระยะที่ 2	14	3.0 - 5.0	4.71 \pm 0.872	70
	ตัวหนอน ระยะที่ 3	13	4.0 - 7.0	5.62 \pm 1.003	65
	คักแก	11	6.0 - 7.0	6.45 \pm 0.550	55

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดหอยที่ใช้ เป็นอาหาร	ระยะของแมลง	จำนวน ตัวที่ ทดลอง	ระยะเวลา (วัน)		เปอร์เซ็นต์ ที่รอดตาย
			พิสัย	เฉลี่ย \pm S.D.	
<i>M. tubercu- lata</i>	ระยะก่อนการวางไข่	5	4.0 - 6.0	4.80 \pm 0.748	
	ระยะวางไข่	5	19.0 - 33.0	25.40 \pm 5.388	
	ระยะไข่ถึงระยะวางไข่	5	49.5 - 61.0	54.60 \pm 3.942	
	อายุตัวเต็มวัย				
	ตัวเมีย	5	29.0 - 39.0	33.60 \pm 3.324	
	ตัวผู้	6	11.0 - 55.0	30.67 \pm 14.40	
	ไข่	20	3.0	3.0	100
	ตัวหนอนระยะที่ 1	10	4.0 - 6.0	4.70 \pm 0.781	50
	ตัวหนอนระยะที่ 2	6	3.0 - 5.0	4.17 \pm 0.898	30
	ตัวหนอนระยะที่ 3	6	4.0 - 7.0	5.83 \pm 1.213	30
	คักแก	5	6.0	6.0	25
	ระยะก่อนการวางไข่	2	4.0 - 5.0	4.50 \pm 0.500	
	ระยะวางไข่	2	40.0 - 43.0	41.50 \pm 1.500	
	ระยะไข่ถึงระยะวางไข่	2	67.0 - 70.0	68.50 \pm 1.500	
	อายุตัวเต็มวัย				
ตัวเมีย	2	47.0 - 48.0	47.50 \pm 0.500		
ตัวผู้	3	36.0 - 49.0	43.00 \pm 5.353		
<i>P. ampulla- cea</i>	ไข่	20	3.0 - 3.5	3.1 \pm 0.335	100
	ตัวหนอนระยะที่ 1	4	4.0 - 7.0	5.25 \pm 0.968	20

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดหอยที่ใช้ เป็นอาหาร	ระยะของแมลง	จำนวน ตัวที่ ทดลอง	ระยะเวลา (วัน)		เปอร์เซ็นต์ ที่รอดตาย
			เฉลี่ย	เฉลี่ย \pm S.D.	
P. scutata	ตัวหนอนระยะที่ 2	1	8.0	8.0	5
	ตัวหนอนระยะที่ 3	0	0	0	0
	คักแก	0	0	0	0
	ระยะไข่ถึงระยะคักแก	0	0	0	0
	ไข่	20	3.0 - 3.5	3.12 \pm 0.245	100
	ตัวหนอนระยะที่ 1	3	4.0 - 5.0	4.33 \pm 0.471	15
	ตัวหนอนระยะที่ 2	0	0	0	0
	ตัวหนอนระยะที่ 3	0	0	0	0
	คักแก	0	0	0	0
	ระยะไข่ถึงระยะคักแก	0	0	0	0

ตารางที่ 5 แสดงการวางไข่ของแมลงตัวเมียของ S. plumbellus Wiedemann ที่เลี้ยงโดยใช้หอยชนิดต่าง ๆ กัน และน้ำเชื่อม (น้ำตาลทรายแดง 20% ผสมน้ำ) ทดลองในท้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ (อุณหภูมิ 22 - 32° ซ.)

ชนิดหอยที่ใช้ เป็นอาหาร	จำนวนแมลง ที่ทดลอง	จำนวนไข่/ตัวเมีย (ฟอง)	
		เฉลี่ย	เฉลี่ย \pm S.D.
<u>B. siamensis</u>	0	0	0
<u>F. martensi</u>	2	208.0 - 418.0	313.00 \pm 105.000
<u>F. sumatrensis</u>	4	229.0 - 553.0	445.50 \pm 128.000
<u>G. convexiusculus</u>	5	271.0 - 438.0	368.20 \pm 54.975
<u>I. exustus</u>	5	214.0 - 706.0	440.80 \pm 184.654
<u>L. auricularia</u>	5	151.0 - 731.0	441.00 \pm 199.462
<u>M. tuberculata</u>	2	663.0 - 867.0	765.0 \pm 102.000
<u>F. ampullacea</u>	0	0	0
<u>P. scutata</u>	0	0	0

ผลการศึกษาถึงความสามารถในการทำลายหอยขนาดต่าง ๆ ของตัวหนอนแต่ละระยะ

ตัวหนอนแต่ละระยะสามารถฆ่าและกินหอยขนาดต่าง ๆ ไล่ไม่เท่ากัน แล้วเทคนิคของหอยที่ใส่ให้กินซึ่งผลการทดลองนี้ได้แสดงให้เห็นในตารางที่ 6 ตัวหนอนระยะที่หนึ่งจะสามารถฆ่าและกินหอยที่มีขนาดเล็ก ๆ เมื่อให้กินหอยที่มีขนาดโคชิน ตัวหนอนระยะนี้จะไม่สามารถมีชีวิตรอดอยู่ได้ ตัวหนอนระยะต่อ ๆ ไปโดยเฉพาะระยะที่สามซึ่งเป็นระยะที่โตที่สุดจะสามารถฆ่าและกินหอยที่มีขนาดโคชินและกินได้มากขึ้น ตัวหนอนทั้ง 3 ระยะจะมีชีวิตรอดอยู่ได้เมื่อให้กินหอย G. convexiusculus Hutton, I. exustus Deshayes, และ L. (Radix) auricularia rubiginosa Michelin แต่ไม่สามารถจะมีชีวิตรอดได้เมื่อให้กินหอยที่ทดลองอีก 6 ชนิด คือ B. (Digoniostoma) siamensis siamensis Lea, F. (Siamopaludina) martensi cambodiensis Mabilille & Le Mesle, F. (Filopaludina) sumatrensis polygramma Von Martens, M. tuberculata Muller, P. ampullacea Linnaeus. และ P. scutata Mousson

ผลการศึกษา host preference

เมื่อทดสอบให้ตัวหนอนระยะที่สามกินหอยชนิดต่าง ๆ โดยใช้หอยครั้งละ 5 ชนิด ๆ ละ 30 ตัวต่อวันและใช้ตัวหนอนครั้งละ 20 ตัวแล้ว ได้พบว่าตัวหนอนกินหอยโคคิที่โตที่สุดเพียง 3 ชนิดเท่านั้นคือหอย G. convexiusculus Hutton, I. exustus Deshayes และ L. (Radix) auricularia rubiginosa Michelin. เมื่อให้กินหอยชนิดอื่น ๆ ที่นอกเหนือจาก 3 ชนิดที่กล่าวแล้วพบว่าหอยในสกุล Filopaludina จะถูกตัวหนอนกินบ้าง แต่ตัวหนอนก็ไม่สามารถมีชีวิตรอดจนกระทั่งเป็นคักแค้ได้ ผลการทดลองนี้ได้แสดงให้เห็นในตารางที่ 7

ตารางที่ 6 แสดงความสามารถในการกินหอยขนาดต่าง ๆ ของตัวหนอนของ S. plumbellus Wiedemann ระยะต่าง ๆ ใช้ตัวหนอนครั้งละ 10 ตัว ให้หอยวันละ 30 - 100 ตัว หรือไขหอยวันละ 500 ฟอง

ชนิดของหอย	ตัวหนอน ระยะที่	ขนาดกว้าง ของหอย (ม.ม.)	จำนวนหอย ที่ถูกกิน (ตัว)	จำนวนหอย ที่ตัวหนอน หนึ่งตัวกิน (ตัว)	ตัวหนอน ที่รอดตาย (%)
<u>L. auricularia</u>	1	0.59 (ไข)	165	16.5	100
		2.42	0	0	0
<u>I. exustus</u>	1	0.53 (ไข)	178	17.8	100
		3.5	3	3	10
		4.3	0	0	0
<u>G. convexiusculus</u>	1	0.98	20	2.8	70
		1.16	3	3	10
		1.23	0	0	0
<u>L. auricularia</u>	2	0.59 (ไข)	635	63.5	100
		2.42	49	4.9	100
		4.23	13	1.3	100
		6.25	0	0	0
<u>I. exustus</u>	2	0.53 (ไข)	698	69.8	100
		3.5	34	3.8	90
		4.3	44	4.4	90
		5.00	4	2	20
		5.75	0	0	0

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ชนิดของหอย	ตัวหนอน ระยะที่	ขนาดกว้าง ของหอย (ม.ม.)	จำนวนหอย ที่ถูกกิน (ตัว)	จำนวนหอย ที่ตัวหนอน หนึ่งตัวกิน (ตัว)	ตัวหนอน ที่รอดตาย %
<u>G.convexiusculus</u>	2	0.98	66	8.3	80
		1.16	42	6.0	70
		1.23	46	5.8	80
		1.39	44	5.0	90
<u>L.auricularia</u>	3	0.59 (ไข)	2030	203	100
		2.42	171	17.1	100
		4.23	51	5.1	100
		6.25	13	0	0
		7.70	4	0	0
<u>I.exustus</u>	3	0.53 (ไข)	2062	206.2	100
		3.5	87	9.7	90
		4.3	88	9.7	90
		5.0	15	5.0	30
		5.75	3	0	0
<u>G.convexiusculus</u>	3	0.98	245	24.5	100
		1.16	171	17.1	100
		1.23	165	16.5	100
		1.39	142	15.8	90

ตารางที่ 7 แสดงความสามารถในการกินหอยชนิดต่าง ๆ ของตัวหนอนระยะที่ 3 ตลอดระยะของ S. plumbellus Wiedemann จากผลการทดลอง 3 ครั้ง ใช้หอยครั้งละ 5 ชนิด ๆ ละ 30 ตัวต่อวันและใช้ตัวหนอนครั้งละ 20 ตัว

ชนิดของหอย	รวมจำนวนหอยที่ถูกกินทั้งหมด (ตัว)
<u>B. siamensis</u>	0
<u>F. martensi</u>	5
<u>F. sumatrensis</u>	3
<u>G. convexiusculus</u>	119
<u>I. exustus</u>	129
<u>L. auricularia</u>	175
<u>M. tuberculata</u>	0
<u>P. ampullacea</u>	0
<u>P. scutata</u>	0