

ศึกษาชีววิทยาหอยดักดาน (*Cryptozona siamensis*, Pfeiffer)
Biological studies of Land snail *Cryptozona siamensis* (Pfeiffer)

สมเกียรติ กล้าแข็ง ดาราพร รินทะรักษ์ ปราสาททอง พรหมเกิด
ปิยาณี หนูกาฬ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

หอยดักดาน หรือบางครั้งเรียกว่า หอยทากสยาม (*Cryptozona siamensis*, Pfeiffer) เป็นศัตรูพืชที่สำคัญเพราะกินและทำลายพืชผักได้เกือบทุกชนิด และมีเขตการแพร่กระจายทั่วประเทศ ไทย ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ตามป่าเขา หรือแม้กระทั่งตามเกาะต่าง ๆ จากการศึกษาเกี่ยวกับชีววิทยาในห้องปฏิบัติการ พบว่า หอยทากดักดานซึ่งมีสองเพศในตัวเดียวกันนั้น มีการผสมพันธุ์ข้ามโดยถ่าย sperm ให้แก่กันและกัน การผสมพันธุ์ของหอยทากดักดานใช้เวลาโดยเฉลี่ย 45 - 1¹/₂ ชั่วโมง และจะวางไข่เป็นกลุ่ม เฉลี่ย 57 ฟอง/กลุ่ม (N = 60) โดยหอยจะทำโพรงเล็กๆ ลึกลงไปได้ ผิวดินประมาณ 3-5 เซนติเมตร ลักษณะของไข่เป็นสีขาวขุ่น นิ่ม รูปทรงกลม หัวท้ายบวม ขนาดเฉลี่ย 3.1 x 3.5 มิลลิเมตร และหนักเฉลี่ย 0.028 กรัม เมื่อได้รับความชื้น ลักษณะของไข่จะเป็นทรงกลมรี ใช้เวลาในการฟักประมาณ 7-18 วัน ลูกหอยหนักเฉลี่ย 0.0187 กรัม มีขนาดเฉลี่ย 3.7982 มิลลิเมตร โดยมีอัตราการฟักเป็นตัว 60.72 % อุณหภูมิ 27±3 องศาเซลเซียส

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-22-55

คำนำ

หอยทากบก เป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง และมีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งในระบบนิเวศ เนื่องจากเป็นสัตว์ที่มีกระบวนการที่สำคัญที่ทำให้สภาพของดินในป่าอุดมสมบูรณ์ กำจัดซากพืชซากสัตว์ ตลอดจนเศษซากอื่นๆ ในระบบนิเวศให้เป็นแร่ธาตุที่สำคัญต่อพืช จัดเป็นหอยฝาเดียวที่มีเปลือกห่อหุ้ม ลำตัวอ่อนนุ่ม มีเมือก อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีความชื้นสูงจึงออกหากินเวลากลางคืน ในเวลากลางวันจะหลบ ซ่อนตัวใต้กองวัสดุ ขอนไม้หรือฝังตัวใต้ผิวดิน ในประเทศไทย เริ่มมีรายงานหอยทากบกมาตั้งแต่ทศวรรษที่ 19 โดย Martens (1860) ได้รายงานว่ามีในประเทศไทย มีหอยทากบกกลุ่มที่ไม่มีฝาปิด หรือหอยทากกลุ่มพัลโมนาต (pulmonate snail) จำนวน 17 ชนิด (species) จากการศึกษาของ Panha (1996) พบว่าปัจจุบันประเทศไทยมีหอยทากบกกลุ่มที่ไม่มีฝาปิด มากถึง 15 วงศ์ (family) 50 สกุล (genus) และมีจำนวนมากกว่า 136 ชนิด มีทั้งชนิดที่อยู่ตามพื้นและชนิดที่อยู่บนต้นไม้ ทักซิณและคณะ (2532) ได้สำรวจชนิดหอยทากและทากในพืชชนิดต่างๆ พบหอยทาก 11 ชนิดที่เป็นศัตรูพืช ชมพูนุทและคณะ (2542) พบว่าหอยทาก ชนิดที่เป็นศัตรูพืชในประเทศไทย มีอยู่ 6 ชนิด ได้แก่หอยทากยักษ์แอฟริกา (*Achatina fulica*) หอยดักดาน (*Cryptozonia siamensis*) หอยทากสาริกา (*Sarika* sp.) นอกจากนี้ยังมีหอยทากขนาดเล็ก ได้แก่หอยเจดีย์ (*Lamellaxis gracilis*) หอยอำพัน, (*Succinea* sp.) และหอยเลขหนึ่ง (*Ovachlamys fulgens*)

ประเทศไทยจัดได้ว่าเป็นประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง และเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีการปลูกพืชหลายชนิด เพื่อบริโภคภายในประเทศและเพื่อส่งออกจำหน่ายได้ให้แก่ประเทศ เช่น พืชไร่ ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ ตลอดจนผักต่าง ๆ เป็นต้น และเนื่องจากประเทศไทย มีลักษณะทางภูมิประเทศและภูมิอากาศที่หลากหลาย อุดมสมบูรณ์ แต่การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในหลายๆ ชนิด โดยเฉพาะสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังนั้นยังมีน้อย โดยเฉพาะหอยทากบก (land snail) พบว่าข้อมูลทั้งด้านชนิด ชีววิทยา อนุกรมวิธาน และนิเวศวิทยาของหอยทากในประเทศไทยยังมีน้อย รวมถึงการศึกษาถึงความหลากหลาย ชนิด ข้อมูลชีววิทยา ขอบเขตการแพร่กระจาย และข้อมูลในด้านทำลายพืชยังมีน้อยมากเช่นกัน ทั้งที่สัตว์กลุ่มนี้เป็นสัตว์อาศัยอยู่ร่วมกับมนุษย์มายาวนาน และยังสามารถพบเห็นได้ทั่วไป ทั้งตามแหล่งเกษตรกรรม สถานที่ท่องเที่ยวตามธรรมชาติ ป่าไม้ หรือแม้กระทั่งตามบ้านเรือน หอยทากดักดาน *Cryptozonia siamensis* (Pfeiffer) เป็นศัตรูพืชสำคัญชนิดหนึ่งที่พบระบาดทำความเสียหายแก่เกษตรกรอย่างรุนแรง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความชื้นสูง เช่น แปลงไม้ดอกไม้ประดับ พืชผักต่างๆ และสวนกล้วยไม้ เป็นต้น โดยจะกัดทำลายต้นพืช ทั้งราก ลำต้น ใบ และดอก ทำให้เสียหาย หรือผลผลิตลดลง

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษา เพื่อให้รู้ถึงข้อมูลพื้นฐานด้านชีววิทยาต่างๆ ของหอยทากดักดาน เช่น ข้อมูลทางด้านชีววิทยา นิเวศวิทยา เพื่อประโยชน์ในการเป็นแหล่งสืบค้นข้อมูลและเป็นแนวทางในการนำไปใช้วางแผนการจัดการหอยทากศัตรูพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หอยทากดักดาน *Cryptozona siamensis* (Pfeiffer)
2. กล่องพลาสติกขนาด 15 x 22 x 7.5 เซนติเมตรและขนาด 6.5 x 9.5 x 2 เซนติเมตร
3. ตู้กระจกขนาด 25 x 40 x 26 เซนติเมตร สำลี ขุยมะพร้าว ดิน สเปรย์ฉีดน้ำ ถู่มือแพทย์ คีมคีบ พู่กัน กระจกทึบ
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก เวอร์เนีย ไม้บรรทัด ไฟฉายและแบตเตอรี่ กล้องถ่ายรูป เครื่องวัดพิกัดตำแหน่งภูมิประเทศ (GPS)
5. อาหารเลี้ยงหอยทากดักดาน เช่น อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด แดงกวาง ผักกาดขาว ผักกาดหอม เป็นต้น

วิธีการ

1. สำรวจและรวบรวม พร้อมเก็บตัวอย่างหอยทากดักดานที่พบในพื้นที่เพาะปลูกในสวนผัก สวนผลไม้ของเกษตรกร ตลอดจนแหล่งที่พบการแพร่ระบาด แล้วนำมาเพาะเลี้ยงในตู้กระจกขนาด 25 x 40 x 26 เซนติเมตร รองพื้นตู้กระจก ด้วยดินผสมขุยมะพร้าว อัตรา 1 : 1 ให้สูงจากพื้นตู้กระจกประมาณ 5 เซนติเมตร ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร และให้ความชื้นโดยฉีดพ่นน้ำทุกวัน ให้ผักต่างๆ และอาหารปลาอัดเม็ดเป็นอาหาร
2. ศึกษาการผสมพันธุ์ของหอย โดยเลือกหอยตัวเต็มวัย มาแยกเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 15 x 22 x 7.5 เซนติเมตร 2 ตัว/ กล่อง จำนวน 20 กล่อง เมื่อหอยผสมพันธุ์กันแล้ว แยกหอยใส่กล่อง ๆ ละ หนึ่งตัว เพื่อสังเกตการออกไข่
3. ศึกษาการวางไข่ และจำนวนไข่จากตัวแม่ 30 ตัว นำไข่ที่ได้มาเลี้ยงในกล่องพลาสติก ที่มีขนาดกล่อง 6.5 x 9.5 x 2 เซนติเมตร บันทึกขนาดไข่ จำนวนไข่หอยในแต่ละกลุ่ม และลักษณะของไข่ พร้อมถ่ายภาพ
4. ศึกษาระยะเวลาการฟักจากไข่ของหอยดักดาน โดยแยกไข่หอยแต่ละกลุ่มมาเลี้ยงในกล่องพลาสติก ขนาด 6.5 x 9.5 x 2 เซนติเมตร ที่รองด้วยดินผสมขุยมะพร้าว อัตรา 1 : 1 สูง 1.5 เซนติเมตร ฉีดพ่นน้ำ เพื่อให้ความชื้น บันทึกระยะเวลาที่ลูกหอยฟักออกจากไข่ วัดขนาดลูกหอยและถ่ายภาพ
5. ศึกษาการเจริญเติบโต โดยแยกลูกหอยมาเลี้ยงในกล่องพลาสติกและให้ความชื้นโดยฉีดพ่นน้ำทุกวัน ให้อาหารปลาอัดเม็ดและผักต่าง ๆ เป็นอาหาร

เวลาและสถานที่

- ระยะเวลาดำเนินการวิจัย เริ่มต้น ตุลาคม 2555 สิ้นสุด กันยายน 2556
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกรกรมของเกษตรกรทั่วทุกภาคของประเทศไทย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างหอยทากดักดาน หรือบางครั้งเรียกว่า หอยทากสยาม (*Cryptozona siamensis*, Pfeiffer) ในพื้นที่เกษตรกรของเกษตรกรนั้น พบกระจายได้ทั่วไป

ของพื้นที่ประเทศไทย ในหลากหลายภูมิภาค ไม่ว่าจะในพื้นที่เกษตรกรรม สวนผลไม้ เรือนเพาะชำกล้าไม้ ตามป่าเขาตามหมู่เกาะต่างๆ หรือแม้กระทั่งตามสวนหย่อมและสวนผักใกล้บ้านเรือนที่อยู่อาศัย โดยจัดเป็นหอยฝาเดียวที่อาศัยอยู่บนบกที่หายใจด้วยปอด มักออกหากินในเวลาากลางคืน พบชุกช่อนอยู่ตามกองเศษวัสดุ ใต้กองเศษใบไม้หรือตามต้นไม้ต่างๆ ซึ่งรูปร่างลักษณะของหอยนั้นเป็นท่อม้วนขดแบน (Tubular coiled flat) เป็นหอยที่ไม่มีฝาปิด แต่จะผลิตแผ่นเมือก ที่เรียกว่า epiphragm มาปิดปากเปลือก เมื่อหอยอยู่ในสภาพอากาศที่แห้งแล้ง เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ โดยเปลือกหอยจะมีลักษณะบิดเวียนขวาหรือตามเข็มนาฬิกา (dextral) ส่วนหัวและเท้าจะยื่นออกจากเปลือก ส่วนของเปลือกจะทำหน้าที่ป้องกันความชื้นและอันตรายให้กับอวัยวะภายใน หอยเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้อตามความยาวจากสันเท้ามาด้านหน้า ความเร็วในการเคลื่อนที่จะขึ้นกับการหดตัวของกล้ามเนื้อและความสูงของคลื่น (Miller, 1974)

การผสมพันธุ์ หอยทากดักดาน เป็นหอยที่มีเพศ 2 เพศ ในตัวเดียวกัน (hermaphrodite) ไม่สามารถที่จะผสมตัวเองได้ จำเป็นต้องอาศัย sperm จากอีกตัวหนึ่ง โดยเมื่อโตเต็มวัยจะจับคู่ผสมพันธุ์กันถ่าย sperm (copulation) ให้แก่กันและกันนั้น โดยจะยื่นอวัยวะเพศที่อยู่ส่วนหัวด้านขวาถ่ายอสุจิและสอดอวัยวะสืบพันธุ์เข้าช่องสืบพันธุ์ของอีกตัว ที่ทำหน้าที่เป็นเพศเมีย อสุจิจะถูกเก็บไว้ในถุงเก็บอสุจิของเพศเมีย เมื่อไข่ตกจากรังไข่จะมากับสเปิร์มอยู่ที่มดลูก แล้วจะมีการขับอสุจิมาผสมกับไข่ก่อนที่จะวางไข่ หอยเริ่มจับคู่และผสมพันธุ์กันนั้น ใช้เวลาประมาณ 45 - 1¹/₂ ชั่วโมง การจับคู่ผสมพันธุ์กันนั้นอาจจะเป็นช่วงกลางวันหรือกลางคืนก็ได้ ขึ้นอยู่กับสภาพความชื้นและอากาศในธรรมชาตินั้น หอยทากดักดานจะเริ่มผสมพันธุ์ในช่วงฤดูฝนหรือในช่วงที่มีความชื้นสูง หรือหลังฝนตก (ภาพที่ 1)

การวางไข่ เมื่อหอยทากดักดานมีการจับคู่และผสมพันธุ์กันแล้วนั้น หอยจะเริ่มวางไข่ โดยตัวแม่จะทำโพรงเล็กๆ และวางลึกลงไปใต้ผิวดินประมาณ 3-5 เซนติเมตร หรือวางใต้เศษวัสดุต่างๆ เช่น ใบไม้ โดยที่หอยทากดักดานจะวางไข่เป็นกลุ่ม เฉลี่ย 57 ฟอง (N = 60) ปริมาณของไข่หอยนั้นจะมากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับขนาดของตัวแม่ที่วางไข่ ถ้าขนาดใหญ่ ปริมาณไข่ก็จะมากกว่าตัวแม่ที่มีขนาดเล็ก ไข่หอยมีลักษณะ นิ่ม ขาวขุ่น รูปทรงกลม หัวท้ายบวม ขนาดเฉลี่ย 3.1 x 3.5 มิลลิเมตรหนักเฉลี่ย 0.028 กรัม เมื่อไข่ได้รับความชื้น ลักษณะของไข่จะเป็นรูปทรงกลมรี เมื่อใกล้ฟักเป็นตัว ไข่จะเริ่มเป็นสีขุ่นเข้มขึ้นและมีลักษณะบวมรูปทรงเป็นเหลี่ยม ซึ่งสอดคล้องกับ Tompa (1984) ที่ได้รายงานว่าการเปลี่ยนแปลงของไข่ที่เกิดขึ้นดังกล่าวนี้ ไข่มีการพัฒนาและมีการดึงแคลเซียมจากสภาพแวดล้อมมาเป็นองค์ประกอบของไข่ และใช้เวลาในการฟักเป็นตัว 7-18 วัน โดยมีอัตราการฟักเป็นตัว 60.72 % อุณหภูมิเฉลี่ย 27±3 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 2)

การเจริญเติบโต ลักษณะของลูกหอยเมื่อฟักออกมาแล้วจะมีลักษณะที่เหมือนกับตัวแม่เพียงแต่มีขนาดเล็กกว่า การเจริญเติบโตของลูกหอยนั้น จะไม่มีระยะ metamorphosis และการลอกคราบ ลูกหอยมีการเจริญเติบโตและต้องการแคลเซียมจากอาหารเพื่อการสร้างเปลือก และถ้าเปลือกแตกก็จะสามารถสร้างขึ้นมาใหม่ได้ การเพิ่มขนาดนั้น หอยจะสร้างสารเพิ่มเข้าไปที่ริมขอบของเปลือก ทำให้วง (whorl) ขยายขนาดและเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม พบว่าถ้าหากเลี้ยงหอยโดยที่หอยมีการขาดแคลเซียม จะทำให้เปลือกบางและไม่แข็งแรงและมีโอกาสตายสูง เมื่อลูกหอยที่ฟักออกมาใหม่นั้น จะมีน้ำหนักเฉลี่ย 0.0187 กรัม และมีขนาดเฉลี่ย 3.7982 มิลลิเมตร และสามารถกินพืชผักต่างๆ ได้ เช่น ผักกาดหอม ผักกาดขาว รวมทั้งอาหารเม็ดที่ใช้เลี้ยงปลาได้ จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ พบว่า ในระยะเวลา 1 เดือน ลูกหอยสามารถเจริญเติบโต เฉลี่ย 6.9833

มิลลิเมตร (N = 50) หนักเฉลี่ย 0.1230 กรัม (N = 50) และภายในระยะเวลา 4 เดือน ลูกหอยสามารถเจริญเติบโต เฉลี่ย 20.2733 มิลลิเมตร (N = 30) หนักเฉลี่ย 2.3949 กรัม (ภาพที่ 3)

การกินอาหาร หอยทากดักดาน สามารถกินพืชได้เกือบทุกชนิด ที่มีลักษณะที่อ่อนนุ่ม และสามารถกินได้ทั้งกลางวันและกลางคืน ขึ้นอยู่กับสภาพของอากาศที่มีความชื้นที่เพียงพอหรือไม่ แต่โดยส่วนมากหอยมักจะออกหาอาหารตอนกลางคืน เนื่องจากมีสภาพของอากาศที่เย็น ไม่ร้อน ส่วนในตอนกลางวันนั้น หอยยังสามารถที่จะออกหาอาหารกินได้เช่นกัน ถ้าหากสภาพอากาศในขณะนั้นมีความชื้นหรือมีฝนตก ซึ่งเวลาที่หอยกินอาหารนั้น หอยจะยื่นส่วนที่เรียกว่า แผ่นลิ้นหรือแผ่นฟัน (radula) ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นที่ประกอบด้วยแผ่นฟันที่เป็นสารไคตินออกไปขูดตัดอาหารแล้วส่งไปยังหลอดอาหาร (Baker, 2001 ; Cook, 1895) จากการเลี้ยงหอยในห้องปฏิบัติการ ในหนึ่งคืน หอยหนึ่งตัวสามารถที่จะกินผักกาดขาว เฉลี่ย 0.2821 กรัม ผักกาดหอม 0.1156 กรัม และผักคะน้า 0.1362 กรัม (ภาพที่ 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาชีววิทยาหอยดักดาน (*Cryptozона siamensis*, Pfeiffer) ในห้องปฏิบัติการ พบว่า หอยดักดานมีสองเพศในตัวเดียวกัน ไม่สามารถที่จะผสมพันธุ์ตัวเองได้ จำเป็นต้องอาศัยอีกตัวหนึ่ง เพื่อผสมพันธุ์และถ่าย sperm จากอีกตัวหนึ่ง (copulation) การผสมพันธุ์นั้นจะใช้เวลานาน เฉลี่ย $45 - 1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง หลังจากนั้นจะวางไข่ในโพรงดิน ลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร โดยจะวางไข่เป็นกลุ่ม เฉลี่ย 57 ฟอง ไข่หอยมีลักษณะนิ่ม ขาวขุ่น รูปทรงกลมหัวท้ายบวม โดยไข่มีความกว้างเฉลี่ย 3.1 มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.5 มิลลิเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 0.028 กรัม เมื่อไข่ได้รับความชื้นจากสภาพอากาศข้างนอก ไข่จะมีลักษณะเป็นรูปทรงกลมรี ใช้ระยะเวลาในการฟักออกเป็นตัว 7-18 วัน โดยมีอัตราการฟัก 60.72 % ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 27 ± 3 องศาเซลเซียส ลูกหอยเมื่อฟักออกมาแล้วจะมีลักษณะที่เหมือนกับตัวแม่ จะมีน้ำหนักเฉลี่ย 0.0187 กรัม และมีขนาดเฉลี่ย 3.7982 มิลลิเมตร และสามารถกินพืชผักต่างๆ ได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางทัศนวรรณ พุ่มกาหลง นายปรีชา มีนาค ที่ช่วยเหลือและบันทึกข้อมูลบางประการของหอยดักดานในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งพนักงานและเจ้าหน้าที่ของกลุ่มงานสัตววิทยา การเกษตร กลุ่มกัญและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด ธีระเดช เจริญรักษ์ เสริมศักดิ์ หงส์นาค และปิยาณี หนูภาพ. 2542. ชีววิทยา การแพร่กระจายและการป้องกันกำจัดหอยทากและทากไม้ผลส่งออก ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2542. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

- ดาราพร รินทะรักษ์ ชมพูนุท จรรยาเพศ และปิยาณี หนูกาฬ. 2548. ชีวิตวิทยาหอยเลขหนึ่ง . ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เล่ม 3. หน้า 1500 - 1505
- ทักษิณ อาชวาคม ชมพูนุท จรรยาเพศ ยวลักษณ์ ขอประเสริฐและ เกษม ทองทวี. 2532. สำรวจชนิด หอยทากศัตรูพืช. ใน รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกัญ และสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 101-114.
- Baker,G.M. (2001). The biology of terrestrial mollusks. Cromwell Pres, UK, 1-513.
- Cook, A.H. (1895). Mollusca. In Harmer, S.F. and Shipley, A.E. (Editors). The Cambridge Natural History, 1-459.
- Martens, E.V. 1860. Die Preussische Expedition nach Ost - Asian. Zool. Theil. pp. 66-68.
- Miller , S. L. 1974 . Adaptive design of locomotion and foot form in prosobranch gastropods. J. EXP. Marine Bio. And Eco. 14: 99 – 156
- Panha, S. 1996. A Checklist and classification of the terrestrial Pulmonate snails of Thailand . Walkerana. 8 (19) : 11 - 64.

ภาคผนวก



ก



ข

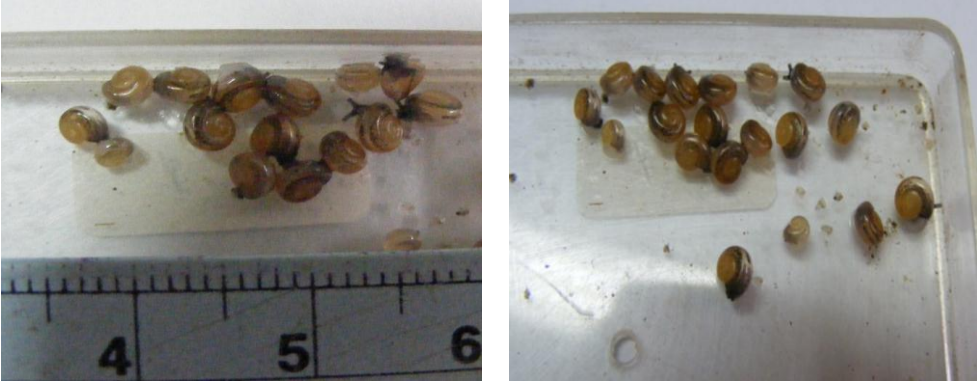
ภาพที่ 1 แสดงการจับคู่ผสมพันธุ์ของหอยทากดักดาน (*Cryptozona siamensis* , Pfeiffer)

ก : เริ่มจับคู่ผสมพันธุ์

ข : จับคู่ผสมพันธุ์ แลกเปลี่ยน sperm ใช้เวลาประมาณ 45 - 1 $\frac{1}{2}$ ชั่วโมง



ภาพที่ 2 ลักษณะการวางไข่ของหอยทากดักดาน (*Cryptozona siamensis*, Pfeiffer) จะวางลึกลงในดินเป็นกลุ่มไข่สีขาว เฉลี่ย 57 ฟอง/กลุ่ม



ภาพที่ 3 ลักษณะและขนาดของลูกหอยทากดักดาน (*Cryptozona siamensis*, Pfeiffer) ที่ฟักออกจากไข่ 1 วัน



ภาพที่ 4 ลักษณะการกัดกินทำลายพืชของหอยทากดักดาน (*Cryptozona siamensis*, Pfeiffer)



จับคู่ผสมพันธุ์ใช้เวลา 45 - 1 1/2 ชั่วโมง



ตัวเต็มวัย



วางไข่เฉลี่ย 57 ฟอง/กลุ่ม



ฟักเป็นตัว 7 - 18 วัน (ลูกหอยอายุ 1 วัน)



ภาพที่ 5 วงจรชีวิตของหอยทากดักดาน (*Cryptozonia siamensis* , Pfeiffer)