

รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี
กิจกรรม : การควบคุมสัตว์ศัตรูพืช และวัชพืชโดยชีววิธี
กิจกรรมย่อย : การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การสำรวจปรสิตในหอยวงศ์ Ariophantidae
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Survey on parasites of Ariophantid snails
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นางสาวณัฐจิฎา กาญจนนิธิพัฒน์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน : นางสาวดารารพร รินทะรักษ์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
: นายอภิรักษ์ เอี่ยมสุวรรณสุข สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
: นายปราสาททอง พรหมเดเกิด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

การสำรวจปรสิตในหอยทากบกวงศ์ Ariophantidae โดยเก็บตัวอย่างหอยทากในเขตพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าในธรรมชาติจาก 11 จังหวัดในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนกันยายน 2557 ถึงเดือนตุลาคม 2558 นำตัวอย่างหอยทากบกมาจำแนกชนิดได้ 4 ชนิด ได้แก่ *Cryptozonia siamensis* (Pfeiffer), *Sarika resplendens* (Philippi, 1843), *Megaustenia siamensis* (Haines, 1858) และ *Macrochlamys* spp. นำตัวอย่างมาตรวจหาปรสิตด้วยวิธี digestion โดยตรวจพบเฉพาะระยะตัวอ่อนของหนอนตัวกลม 1 ชนิด คือ *Rhabditis* spp. ในหอย *Cryptozonia siamensis* (Pfeiffer) ซึ่งเก็บตัวอย่างได้จากจังหวัดชุมพรและจังหวัดสุพรรณบุรี ปรสิตที่พบมีสีขาว ลักษณะลำตัวเรียว ส่วนหัวเรียวและมน มีริมฝีปาก 6 อัน ไม่มี stylet หลอดอาหารเป็นท่อยาว 3 ส่วน ได้แก่ corpus isthmus และ bulb หางเรียวยาว

Survey on parasites of Ariophantid snails was done by collecting land snails from agricultural land and forestial areas of 11 provinces in all parts of Thailand, between October 2014 to September 2015. There were 4 species of Ariophantid snails. From the survey *Cryptozonia siamensis* (Pfeiffer), *Sarika resplendens* (Philippi, 1843) *Megaustenia siamensis* (Haines, 1858) and *Macrochlamys* spp. Parasitic infections were detected by pepsin digestion

technique. The examination showed the nematode larvae of *Rhabditis* spp. were found in *Cryptozonia siamensis* (Pfeiffer) from Chumpon and Suphanburi provinces. The nematodes was white, slender and long tail. Six labial lips were found in cephalic region of nematode with no stylet. Esophagus was divided into corpus, isthmus and bulb.

6. คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่สามารถผลิตพืชผลทางการเกษตรเพื่อบริโภคและส่งออกไปยังภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก ปัญหาด้านการทำเกษตรกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่ง ได้แก่ สัตว์ศัตรูพืชที่สร้างความเสียหายให้แก่พืชที่ปลูกทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่นการกัดกินส่วนต่างๆ ของพืช หรือการเจาะเนื้อเยื่อพืชส่งผลให้มีการเจริญผิดปกติในบริเวณนั้น เป็นต้น โดยจากรายงานทางวิชาการพบว่าสัตว์ในกลุ่มหอย และทากหลายชนิดจัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญและระบาดในประเทศไทย เช่น หอยทากยักษ์แอฟริกา, *Achatina fulica* Bowdich (1822) หอยดักดานหรือหอยทากสยาม, *Cryptozonia siamensis* (Pfeiffer) หอยเลขหนึ่ง, *Ovachlamys flugens* (Gude) หอยสาริกา, *Sarika* spp. และทากพามาริออน, *Pamarion* spp. เป็นต้น ซึ่งการควบคุมและกำจัดศัตรูพืชในปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้สารเคมี ซึ่งมีความสะดวก รวดเร็ว แต่อาจจะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ และอาจตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งส่งผลต่อสุขภาพของเกษตรกรโดยตรง ซึ่งแตกต่างจากการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีซึ่งส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพเกษตรกรอีกด้วย

ในต่างประเทศได้มีการศึกษาปรสิตในหอยทากบกเพิ่มขึ้นมากกว่า 150 ปี โดยในปี ค.ศ.1859 ได้สำรวจพบหนอนตัวกลม (nematodes) *Pelodytes hermaphrodites* ในหอยทากบก และจากรายงานในปี ค.ศ.1990 พบระยะตัวอ่อนของ *Rhabditis caussaneli* ในลำไส้ของทาก *Arion ater* ซึ่งต่อมาพบว่าหนอนตัวกลมจากรายงานทั้ง 2 เรื่องดังกล่าวเป็นหนอนตัวกลมชนิด *Plasmarhabditis hermaphrodita* ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์ Rhabditidae โดยพบระยะตัวอ่อน (larva) อาศัยอยู่ภายในลำไส้จนกระทั่งทากตาย (Robbie *et al.*, 2007) ซึ่งตัวอ่อนระยะติดตัวของ *P. hermaphrodita* ดำรงชีพเป็นอิสระในดินและจะไชเข้าตัวของหอยทากบกที่เป็นสัตว์อาศัย (host) และเจริญเติบโตอยู่ภายในตัวหอยทากและปล่อยแบคทีเรียออกมาจากช่องทางเดินอาหาร ทำให้เนื้อเยื่อหอยถูกแบคทีเรียทำลายและเกิดการอักเสบ บวม และติดเชื้อซึ่งเป็นสาเหตุทำให้หอยทากไม่กินอาหารและตายในที่สุด (Glen *et al.*, 2000) จากนั้น *P. hermaphrodita* จะอาศัยและกินซากหอยทากเป็นอาหาร และสืบพันธุ์เพื่อผลิตตัวอ่อน ปล่อยลงพื้นดินเพื่อให้เจริญเติบโต รอไชเข้าหอยทากบกที่เป็นสัตว์อาศัยต่อไป (Pechova and Foltan, 2008) จากการศึกษาดังกล่าวสามารถนำมาทดลองเพื่อควบคุมหอยทากศัตรูพืชโดยชีววิธีในสหราชอาณาจักร โดยใช้ *P. hermaphrodita* ที่ได้จากเนื้อเยื่อภายในของหอยทาก *Deroceras reticulatum* นำมาทดลองในแปลงจนประสบความสำเร็จและวางจำหน่ายโดยใช้เครื่องหมายการค้า Nemaslug® (Wilson *et al.*, 1993a; Wilson *et al.*, 1993b) ซึ่งสามารถควบคุมหอยทากบกหลายชนิด เช่น วงศ์ Lymacidae, วงศ์ Arionidae, วงศ์ Milacidae และวงศ์ Vagnulidae (Wilson *et al.*, 1993a.; Grim, 2002) นอกจากนี้ยังพบว่ายังมีผลต่อหอยน้ำในวงศ์ Lymnaeidae ด้วย (Morley and Morit,

2006; Wilson *et al.*, 2000.) แต่ไม่มีผลต่อสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นๆ รวมทั้งไส้เดือนดินและแมลงด้วย (Grewal and Grewal, 2003)

นอกจากนี้ยังมีการค้นพบหนอนพยาธิ *Leucochloridium paradoxum* ซึ่งเป็นปรสิตที่อยู่ในกลุ่มหนอนตัวแบน (Platyhelminthes) โดยมีสัตว์อาศัยได้แก่ หอยสกุล *Succinea* ซึ่งเป็น intermediate host และมีมากกว่า 15 ชนิดเป็น final host พบในทวีปยุโรปและอเมริกาเหนือ (Dawes, 1946 และ Rennie, 1992) หอยชัคซิเนียได้รับพยาธิชนิดนี้จากการกินมูลของนกที่มีพยาธิอยู่ และไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนระยะไมราซิเดียม (miracidium) เจริญอยู่ในทางเดินอาหารของหอยทาก ต่อมาระยะดังกล่าวจะพัฒนาไปเป็นตัวอ่อนระยะสปอร์โรซิสต์ (sporocyst) และเจริญเติบโตอยู่ภายในท่อที่เรียกว่า broodsac ซึ่งพัฒนาต่อไปเป็นระยะเซอร์คาเรีย (cercaria) ประมาณ 10 – 100 ตัว อัดแน่นอยู่ภายในท่อ และมีการเจริญเข้าไปทั่วหมวดของหอยทาก (Schmidt and Roberts, 2000) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบริเวณดังกล่าวอย่างเห็นได้ชัด ได้แก่ หมวดบวมและมีการเคลื่อนที่เป็นจังหวะ มีสีน้ำตาลคล้ำ และทำให้ตาของหอยทากสูญเสียความสามารถในการรับรู้ความเข้มแสง และทำให้พฤติกรรมหอยทากเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือโดยทั่วไปหอยทากจะหลีกเลี่ยงบริเวณที่มีแสงสว่างและหลบอาศัยอยู่ในที่มืดเพื่อป้องกันตัวเองจากนกล่า แต่ในหอยทากที่ถูกควบคุมโดยตัวอ่อนระยะเซอร์คาเรียมักจะออกมาเดินในที่โล่งแจ้งตอนกลางวัน ทำให้กลายเป็นอาหารของนกได้โดยง่าย (Edwin and Robinson, 1947) จากการศึกษาพบว่าปรสิตชนิดนี้ไม่สามารถติดต่อถึงมนุษย์ได้ แต่หากจะนำมาใช้ควบคุมประชากรหอยต้องมีการศึกษาด้านชีววิทยารวมถึงผลกระทบต่อสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นๆ ด้วย (DeLaCruz, 2003)

ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาปรสิตที่ใช้กำจัดหอยศัตรูพืชในประเทศไทยยังมีน้อยมาก โดยเฉพาะข้อมูลพื้นฐานด้านชนิดของปรสิตที่พบในหอยทากบก เพื่อนำไปศึกษาและพัฒนาการควบคุมหอยทากศัตรูพืช ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาและสำรวจปรสิตที่พบในหอยโดยเฉพาะวงศ์ Ariophantidae ซึ่งเป็นวงศ์ที่มีความหลากหลายชนิดและบางชนิดเป็นสัตว์ศัตรูพืชที่สำคัญ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลและเป็นแนวทางในการนำมาควบคุมหอยศัตรูพืชโดยชีววิธีต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างหอยทากบก ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาดต่างๆ สเปรย์ฉีดน้ำ ถุงมือแพทย์ คีมคีบ ไฟฉาย ฟู่กัน กระจกขยาย และกระดาษเช็ดมือ
2. เครื่องมือวัดขนาด ได้แก่ ไม้บรรทัด เวอร์เนียร์ ocular micrometer และ stage micrometer
3. เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ชุดผ่าตัด ภาชนะล้างจาน ขวดน้ำยาฆ่าเชื้อ ปีกเกอร์ จานแก้ว หลอดหยด กรวยแก้ว เครื่องปั่น ขวดเก็บตัวอย่าง สไลด์ แผ่นปิดสไลด์ และผ้าก๊อช
4. สารเคมี ได้แก่ ผงเปปซิน แอลกอฮอล์ แมกนีเซียมคลอไรด์ ($MgCl_2$) กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (HCl)
5. อาหารสำหรับเลี้ยงหอยทาก ได้แก่ อาหารเม็ด และผักสด

6. อุปกรณ์ประกอบการถ่ายภาพ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพดิจิทัล กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

7. อาหารสำหรับเลี้ยงหอยทาก ได้แก่ ผักสด และอาหารเม็ด

วิธีการ

1. การสำรวจ เก็บตัวอย่าง และเตรียมตัวอย่างหอยทากบก

1.1 สำรวจและเก็บตัวอย่างหอยทากบกวงศ์ Ariophantidae โดยทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างทุกๆ 2 เดือน ตามพื้นที่ๆ กำหนด เช่น ในสภาพป่า พื้นที่เกษตรกรรม ในเขตภาคต่างๆ ของประเทศไทย และนำหอยทากบมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร โดยเตรียมตู้กระจกขนาด 25x40x26 เซนติเมตร รองพื้นตู้กระจกด้วยดินผสมขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 ให้สูงจากพื้นตู้กระจกประมาณ 5 เซนติเมตร ให้อาหารเป็นผักกาดและให้ความชื้นแก่หอยโดยฉีดพ่นน้ำวันละ 1 ครั้ง เพื่อรอกการจำแนกชนิดและทดลองในขั้นต่อไป

1.2 นำตัวอย่างหอยทากบกที่ได้มาจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธานของหอย เปรียบเทียบกับเอกสารหอยทากบกทั้งในและต่างประเทศ ตามวิธีการของ Abbott (1989), Panha (1996) และ Hemmen and Hemmen (2001)

1.3 แยกตัวหอยออกจากเปลือก โดยนำหอยแช่ใน $MgCl_2$ 5% เป็นเวลา 5 ชั่วโมง

2. การเตรียมน้ำย่อยเปปซิน

2.1 เตรียมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก โดยละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 7 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่น 993 มิลลิลิตร

2.2 ละลายผงเปปซิน 5 กรัมในสารละลายไฮโดรคลอริกที่เตรียมไว้

3. การตรวจหาปรสิตในหอยโดย Digestion technique (Cheng and Alicata, 1965)

3.1 นำเนื้อหอยใส่ในเครื่องปั่นที่มีน้ำย่อยเปปซิน 150 มิลลิลิตร และปั่นโดยใช้เวลา 45 วินาที จากนั้นนำมากรองผ่านผ้าก๊อช 4 ชั้น โดยเก็บสารละลายที่ผ่านการกรองไว้

3.2 นำสารละลายดังกล่าวมาตรวจหาปรสิตใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ และเก็บรักษาตัวอย่างปรสิตที่พบโดยการ fix ในแอลกอฮอล์ 70%

3.3 นำปรสิตมาแยกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง ตามวิธีการของ Andrassy (1983) และ Grewal *et al.* (2005)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลทางกายภาพของสถานที่เก็บตัวอย่าง
- บันทึกขนาด ลักษณะ และชนิดของหอยทากที่เก็บตัวอย่าง
- บันทึกขนาด ลักษณะ และจำแนกชนิดปรสิตที่พบในตัวอย่างหอยทาก พร้อมทั้งถ่ายภาพ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : เริ่มต้น ตุลาคม 2557 สิ้นสุด กันยายน 2558 รวม 1 ปี

สถานที่ : พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าธรรมชาติตามภาคต่างๆ ของประเทศไทย

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การสำรวจและเก็บตัวอย่างหอยทากบกวงศ์ Ariophantidae

ได้ดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างหอยทากบกในวงศ์ Ariophantidae ในพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เขตป่า และเขตบ้านเรือนในพื้นที่ภาคต่างๆ นำมาศึกษาลักษณะและจำแนกชนิดตามระบบอนุกรมวิธานของหอยตามเอกสารของ Abbott (1989), Hemmen and Hemmen (2001) และ Panha (1996) พบหอยทากบกจำนวน 4 ชนิด ดังนี้

1. *Cryptozonia siamensis* (Pfeiffer, 1856) ; หอยทากสยาม, หอยดักดาน

ลักษณะสำคัญ: เปลือกหอยมีลักษณะเป็นโดมเตี้ยหรือค่อนข้างแบน ส่วนยอดนูนเล็กน้อย มีวงเปลือก (whorl) 8–12 ชั้น ความกว้างเปลือก (shell width; SW) เฉลี่ย 27.28 มิลลิเมตร (20.38 - 31.34 มิลลิเมตร) ความสูงของเปลือก (shell height; SH) เฉลี่ย 12.54 มิลลิเมตร (5.98 - 16.09 มิลลิเมตร) เปลือกด้านบนสีน้ำตาล ผิวเปลือกมีสันบางๆ เล็ก ลักษณะเป็นริ้วตาข่าย เปลือกด้านล่างสีขาวนวลผิวเรียบ โดยมีเส้นสีน้ำตาลแดง คั่นกลางระหว่างเปลือกด้านบนและด้านล่าง ลำตัวหอยสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลเข้ม บางครั้งเป็นสีเทาดำ (Figure 1.)

แหล่งที่พบ : พบได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา ศรีสะเกษ อุบลราชธานี นครนายก ราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ตาก และชุมพร โดยพบได้ทั่วไปตามพื้นที่ขึ้น ตามซากเน่าเปื่อย บนใบไม้หรือยอดอ่อน ทั้งในเขตบ้านเรือน พื้นที่เกษตรกรรม และเขตป่า พบมากในช่วงฤดูฝน หรือหลังฝนตก ช่วงอากาศร้อนมักหลบอยู่ตามโพรงไม้ ไต้ซอกหินที่ขึ้น โดยเก็บตัวอย่างได้ 51 ตัว

2. *Macrochlamys* spp. ; หอยขีดเปลือก

ลักษณะสำคัญ : เปลือกบางค่อนข้างใสและโปร่งแสง สีน้ำตาลอ่อน ผิวเปลือกมันวาว เปลือกรูปร่างกลมและค่อนข้างแบน ส่วนยอดนูนเล็กน้อย หอยในกลุ่มนี้มีเนื้อเยื่อบางๆ ของ mantle ส่วนปลายยื่นออกมาสร้างเมือก เรียกว่า mantle flap ใช้ขีดถูเปลือกให้เปลือกมันวาวเสมอ ความกว้างเปลือกเฉลี่ย 15.32 มิลลิเมตร (11.08 - 18.34 มิลลิเมตร) ความสูงของเปลือกเฉลี่ย 6.59 มิลลิเมตร (4.83 - 8.09 มิลลิเมตร) (Figure 2.)

แหล่งที่พบ : จังหวัดตาก โดยพบบริเวณน้ำตก และบริเวณใกล้เคียง พื้นดินขึ้นแฉะ โคนต้นไม้ จำนวนหอยทากที่เก็บตัวอย่าง 8 ตัว

3. *Megaustenia siamensis* (Haines, 1858) ; หอยห่อเปลือกใหญ่สยาม

ลักษณะสำคัญ : เป็นหอยทากลดเปลือก ลักษณะเปลือกบางและใส ผิวเปลือกเรียบ ปากเปลือกกว้าง มีวงเปลือก 2 - 3 ชั้น ลำตัวสีน้ำตาลเข้มหรือเทาเข้ม ผิวหนังเป็นตุ่มขรุขระ มีจุดสีดำกระจายบนผิวหนัง ผิวหนังบางส่วนจะยื่นออกเป็นเนื้อเยื่อบางๆ ปกคลุมเปลือก เรียกว่า mantle lapped (Figure 3.) แต่เมื่อหอยถูกรบกวนเนื้อเยื่อส่วนนี้สามารถหดเข้าไปในเปลือกได้

แหล่งที่พบ : จังหวัดตาก พบมากช่วงฤดูฝน โดยพบอาศัยอยู่ที่โคนต้นไม้ บนใบหรือยอดอ่อนของต้นไม้ บริเวณน้ำตก และรอบๆ ที่พักอาศัยที่ขึ้นแฉะ จำนวนหอยทากที่เก็บตัวอย่าง 32 ตัว



Figure. 1 *Cryptozona siamensis* (Pfeiffer, 1856)



Figure 2. *Macrochlamys* spp.



Figure 3. *Megaustenia siamensis* (Haines, 1858)

4. *Sarika resplendens* (Philippi, 1843) ; หอยขีดเปลือกธรรมดา

ลักษณะสำคัญ : ลักษณะเปลือกค่อนข้างแบน เปลือกบางใส สีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลเข้ม ผิวเปลือกเรียบ ร่องระหว่างวงเปลือกตื้น ขอบเปลือกมน ความกว้างเปลือกเฉลี่ย 18.28 มิลลิเมตร (16.87-19.77 มิลลิเมตร) ความสูงของเปลือกเฉลี่ย 9.22 มิลลิเมตร (8.21-10.20 มิลลิเมตร) (Figure 4)

แหล่งที่พบ : จังหวัดเชียงราย ตาก นครนายก และกรุงเทพฯ โดยพบได้ทั่วไปตามพื้นที่ขึ้น โคนต้นไม้ บนยอดอ่อนต้นไม้ ทั้งในเขตบ้านเรือนที่ติดกับป่า และเขตป่า จำนวนหอยทากที่เก็บตัวอย่าง 17 ตัว



Figure 4. *Sarika resplendens* (Philippi, 1843)

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างหอยทากในวงศ์ Ariophantidae สามารถจำแนกได้ 4 สกุล (genus) 4 ชนิด (species) โดยพบว่า หอยทากสยาม *Cryptozonia siamensis* (Pfeiffer, 1856) สามารถพบได้ทุกจังหวัดที่ออกเก็บตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ จิรศักดิ์ และสมศักดิ์ (2551) ว่าสามารถพบแพร่กระจายทั่วประเทศไทย แม้ในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง มักอาศัยอยู่ตามพื้นที่ ชากพืชเน่าเปื่อย นอกจากนี้ยังพบเป็นสัตว์ศัตรูพืชในสวนผลไม้ และมีการกัดทำลายผลมะละกอสุกในสวนมะละกอ กล้าไม้ดอกไม้ประดับในเรือนเพาะชำ กัดตาดอกและใบกล้วยไม้ (ชมพูนุท, 2545) และพบบริเวณที่ไม่ไกลจากถนน แหล่งท่องเที่ยว ชุมชน และพื้นที่เกษตรกรรมที่มีกิจกรรมของมนุษย์ (ชนิดาพร และศักดิ์บวร, 2553; ศิริชัย และคณะ, 2553) ซึ่งไข่ หรือตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยที่จำศีลอาจติดไปกับกระถางต้นไม้ประดับ กล้าไม้ ผลผลิตทางการเกษตร เป็นต้น ทำให้สามารถแพร่กระจายพันธุ์ไปในแหล่งที่มีกิจกรรมของมนุษย์ได้ (ปฏิพล และคณะ, 2556) ในขณะที่หอยขีดเปลือก *Macrochlamys* spp. หอยห่อเปลือกใหญ่สยาม *Megaustenia siamensis* (Haines, 1858) พบที่ภาคเหนือ โดยเฉพาะบริเวณน้ำตก และบริเวณใกล้เคียงที่ขึ้นแฉะ และพบมากช่วงหลังฝนตก และจากการวิจัยครั้งนี้พบหอยทากที่เป็นศัตรูพืช 2 ชนิด ได้แก่ หอยทากสยาม *Cryptozonia siamensis* และหอยขีดเปลือกธรรมดา *Sarika resplendens* (Philippi, 1843) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของชมพูนุท (2537) ได้สำรวจหอยทากและทากที่เป็นศัตรูพืชในประเทศไทย ได้แก่ หอยทากยักษ์แอฟริกา Giant African Snail; *Achatina fulica* Bowdich (1822), หอยเจดีย์ใหญ่ *Prosopoeas walkeri* (Benson), หอยเจดีย์เล็ก *Lamellaxis gracilis* (Hutton), หอยสาริกา *Sarika* spp., หอยซัคซิเนีย

Amber Snail; *Succinea* spp., หอยทากสยาม *Cryptozonia siamensis*, หอยเลขหนึ่ง *Ovachlamys fulgens* (Gauld), ทาก *Parmarion* sp. และทากฟ้า *Semperula siamensis*

ปรสิตที่พบในหอยทากบกวงศ์ Ariophantidae

จากการตรวจหาปรสิตจากตัวอย่างหอยทากบกด้วยวิธี digestion technique พบปรสิตในกลุ่มหอยทากสยาม *Cryptozonia siamensis* (Pfeiffer, 1856) เท่านั้น (Table 1) คือ *Rhabditis* spp. ปรสิตที่พบเป็นกลุ่มของหนอนตัวกลม (round – worm, nematodes) โดยพบได้จากตัวอย่างที่เก็บจากจังหวัดชุมพร และสุพรรณบุรี

ปรสิตที่พบสามารถจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานได้ ดังนี้

Kingdom	Animalia
Phylum	Nematoda
Class	Secernentea
Order	Rhabditida
Family	Rhabditidae
Genus	Rhabditis

ปรสิตที่พบมีรูปร่างทรงกระบอกเรียวยาว ความยาวตัวประมาณ 0.28 มิลลิเมตร (0.24-0.34 มิลลิเมตร) ความกว้างตัวประมาณ 0.14 มิลลิเมตร (0.12-0.17 มิลลิเมตร) (Figure 5.) มีชั้นคิวติเคิล หุ้มลำตัว ส่วนหัวเรียวยาวและมน มีริมฝีปาก (lips) นูนขึ้นมา 6 อัน ไม่มี stylet ช่องปาก (stoma) มีลักษณะเป็นท่อทรงกระบอก เปิดออกสู่หลอดอาหาร (esophagus) ซึ่งเป็นท่อยาวแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ corpus isthmus และ bulb รูเปิดขับถ่ายของเสีย (excretory pore) อยู่ด้านข้างลำตัวที่ตำแหน่งประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวตัว รูเปิดสืบพันธุ์เพศเมีย (vulva) เปิดออกที่ประมาณตำแหน่งที่ 2 ใน 3 ของความยาวตัว ด้านท้ายลำตัวมีรูเปิดทวารหนัก (anus) ปลายหางเรียวยาวแหลม (Figure 6.) มีความยาวประมาณ 0.027 มิลลิเมตร (0.024-0.029 มิลลิเมตร)

Rhabditis spp. ในหอยทากบกพบเฉพาะตัวอ่อน เนื่องจากระบบสืบพันธุ์ยังไม่พัฒนาหรือพัฒนาไม่เต็มที่ ส่วนตัวเต็มวัยพบหากินอิสระในพื้นดินที่ชื้นแฉะ (free-living nematode) ซึ่งสอดคล้องกับ Grewal *et,al.* (2003) ที่ศึกษาหนอนตัวกลมในหอยทากบก โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มของหอยทากบกที่เป็นโฮสต์กึ่งกลาง (intermediate host) ให้ตัวอ่อนของหนอนตัวกลมอาศัยอยู่และทำให้โฮสต์ตาย ได้แก่ หนอนตัวกลมในวงศ์ Strongylida, Oxyurida และ Rhabditida (โดยเฉพาะ *Angiostrongylus* spp. ที่ก่อโรคในคน) กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มของหอยทากบกที่เป็นโฮสต์สุดท้าย (definitive host, final host) ซึ่งโดยปกติจะมีตัวเต็มวัยของหนอนตัวกลมอาศัยอยู่ ยกเว้นในหนอนตัวกลม *Rhabditis* spp. ซึ่งพบระยะตัวอ่อน (juvenile nematode stage) อาศัยอยู่ใน body cavity และ foot muscle ซึ่งอาจไม่เป็นอันตรายต่อโฮสต์หรืออาจทำให้โฮสต์ตาย ในขณะที่ตัวเต็มวัยหากินอิสระในสิ่งแวดล้อม (free-living nematodes) และจากการศึกษาของ วิยะดา (2556) พบตัวอ่อนของ *Rhabditis* spp. ในทางเดินอาหารของหอยทากยักษ์แอฟริกัน มีลักษณะลำตัวเรียวยาว มีริมฝีปาก 6 อัน หลอดอาหารแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ procorpus metacarpus และ isthmus และมีปลายหางเรียวยาวแหลม ซึ่งมีลักษณะสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้อย่างยิ่ง นอกจากนี้ยังพบว่า *Rhabditis* spp. สามารถอาศัยอยู่ในหอย

หากพบชนิดอื่นๆ อีก ได้แก่ หอยเตี๋ย *Hemiplecta distincta*, *Pamarion* sp., *Arion* spp., *Succinea oblonga*, *Achatina achatina* และ *Achatina fulica* (วิษิตา, 2544; Grewal and Grewal, 2003)



Figure 5. Nematode of *Cryptozona siamensis* (Pfeiffer, 1856)

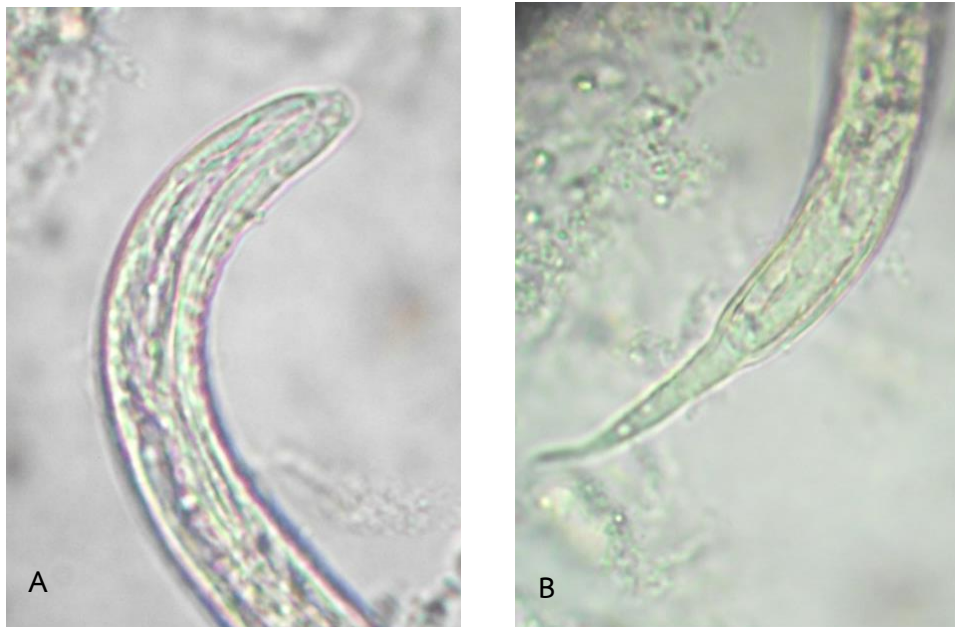


Figure 6. Anterior region (A.), posterior region (B)

ในประเทศไทยมีการศึกษาด้านการนำหนอนตัวกลมมาใช้ในการป้องกันกำจัดหอยศัตรูพืช โดย Seehabut (2005) ศึกษาเกี่ยวกับปรสิตในหอยทากบก พบหนอนตัวกลมชนิด *Rhabditis* spp. ในทางเดินอาหารของหอยทากยักษ์แอฟริกา, *Achatina fulica* Bowdich (1822) และพบว่าปรสิตชนิดนี้ไม่เป็นอันตรายต่อหอยทากยักษ์ และสามารถพบได้ในหอยทากบกชนิดอื่นๆ ด้วย เช่น หอยเตี๋ย, *Hemiplecta distincta* ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าหอยทากยักษ์แอฟริกาอาจเป็นสัตว์อาศัยโดยบังเอิญ (accidental host) และเนื่องจาก *Rhabditis* spp. เป็นปรสิตที่พบในลำไส้ของหอยเตี๋ย ซึ่งสามารถยับยั้งการพัฒนาของไข่หอยเชอรี่ได้ จึงทดลองเลี้ยงหอยเตี๋ยกับหอยเชอรี่ถึงเลี้ยงเดียวกัน เป็นเวลา 3 เดือน พบว่าหอยเชอรี่ไม่วางไข่เลย และมีการทดลองในสภาพธรรมชาติ บริเวณแหล่งน้ำที่หอยเชอรี่อยู่กันอย่างหนาแน่น ให้เหยื่อลอยน้ำที่มี *Rhabditis* spp. เป็นเวลา 10 วัน พบว่าไข่หอยเชอรี่มีอัตราการฟัก 40–50% ระยะการฟักตัวใช้เวลานานขึ้นและไข่บางกลุ่มไม่ฟักตัว โดยพบว่ามีของเหลวเป็นวุ้นอยู่ภายในไม่มีตัวอ่อน นอกจากนี้ยังพบว่าปรสิตชนิดนี้ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อพัฒนาไปสู่การป้องกันกำจัดหอยศัตรูพืชโดยชีววิธีต่อไป

Table 1. Nematodes parasitic in terrestrial gastropods (Family Ariophantidae)

Host species	Number collected	Parasite species recovered
<i>Cryptozonia siamensis</i> (Pfeiffer, 1858)	51	<i>Rhabditis</i> spp.
<i>Macrochlamys</i> spp.	8	-
<i>Megaustenia siamensis</i> (Haines, 1858)	32	-
<i>Sarika resplendens</i> (Philippi, 1843)	17	-

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

จากการเก็บตัวอย่างหอยทากบกวงศ์ Ariophantidae พื้นที่ป่าธรรมชาติ แหล่งที่อยู่อาศัย และตามพื้นที่เกษตรกรรมในภาคต่างๆ ของประเทศ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557 ถึงเดือนกันยายน 2558 พบหอยทากบกจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ หอยทากสยามหรือหอยดักดาน *Cryptozonia siamensis* (Pfeiffer, 1856) หอยชัตเปลือก *Macrochlamys* spp. หอยห่อเปลือกใหญ่สยาม *Megaustenia siamensis* (Haines, 1858) และหอยชัตเปลือกธรรมดา *Sarika resplendens* (Philippi, 1843) โดยพบว่าหอยทากสยาม *Cryptozonia siamensis* (Pfeiffer, 1856) สามารถพบได้ทุกจังหวัดที่ออกเก็บตัวอย่าง ในขณะที่หอยชัตเปลือก *Macrochlamys* spp. หอยห่อ

เปลือกใหญ่สยาม *Megaustenia siamensis* (Haines, 1858) พบที่ภาคเหนือ โดยเฉพาะบริเวณน้ำตก และบริเวณใกล้เขื่อนที่ขึ้นและ และผลการตรวจหาปรสิตจากตัวอย่างหอยทากบกด้วยวิธี digestion technique พบปรสิตในหอยทากสยาม *Cryptozonia siamensis* (Pfeiffer, 1856) เท่านั้น โดยปรสิตที่พบเป็นกลุ่มของหนอนตัวกลม (round – worm, nematodes) เป็นปรสิตในวงศ์ Rhabditidae คือ *Rhabditis* spp. พบเฉพาะระยะตัวอ่อน ซึ่งมีลักษณะลำตัวเรียวยาว โดยพบได้จากตัวอย่างที่เก็บจากจังหวัดชุมพร และสุพรรณบุรี ซึ่งจากการทราบข้อมูลชนิดของปรสิตและโฮสต์ที่พบดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาด้านการใช้ปรสิตเพื่อการควบคุมหอยทากบกศัตรูพืชโดยชีววิธีต่อไป เพื่อช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมี และลดการปนเปื้อนสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อมรวมถึงพืชผลทางการเกษตรอื่นๆ ด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ช่วงระยะเวลาที่เก็บตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นช่วงฤดูแล้ง หอยทากบกจะพักตัวตามซอกหิน ใต้ซากพืชที่ผุพัง และบางครั้งฝังตัวอยู่ใต้พื้นดิน ทำให้เก็บตัวอย่างได้ในปริมาณน้อย ควรเพิ่มระยะเวลาในการศึกษา เพื่อลดข้อจำกัดดังกล่าว
2. ควรมีการสำรวจปรสิตในหอยทากบกในวงศ์อื่นๆ ด้วย เพื่อเพิ่มโอกาสในการพบปรสิตซึ่งอาจนำมาศึกษาเพื่อใช้ควบคุมหอยทากบกศัตรูพืชโดยชีววิธีต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. นำข้อมูลด้านชนิดของปรสิตที่พบในหอยทากวงศ์ Ariophantidae มาศึกษาเพิ่มเติมเพื่อคัดเลือกปรสิตที่ศักยภาพเพียงพอ เพื่อนำมาใช้ควบคุมหอยทากศัตรูพืชโดยชีววิธี
2. มีตัวอย่างปรสิตที่พบในหอยทากวงศ์ Ariophantidae เก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์ เพื่อเป็นแหล่งค้นคว้าอ้างอิงต่อไป

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนางสาวทศวรรณ พุ่มกาหลง และนางสาวณัฐกานต์ ถาแก้ว นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยปฏิบัติงานในภาคสนามและในห้องปฏิบัติการเป็นอย่างดี ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

จิรศักดิ์ สุจริต และสมศักดิ์ ปัญหา. 2551. หอยทากบกในอุทยานแห่งชาติเขานัน. โรงพิมพ์กรุงเทพ จำกัด, กรุงเทพฯ. 112 หน้า.

ชนิดาพร ตุ่มปีสุวรรณ และศักดิ์บัวร ตุ่มปีสุวรรณ. 2553. ความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบกบริเวณภูทอกน้อย จังหวัดหนองคาย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 29 (3), 298-307.

ชมพูนุท จรรยาเพชร. 2545. ทากและหอยทาก. เอกสารทางวิชาการ กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 66 หน้า.

- ชมพูนุท จรรยาเพชร ทักษิณ อาชวาคม ยุวลักษณ์ ขอบประเสริฐ และเกษม ทองทวี. 2537. หอยทากในประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช 2537 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตรครั้งที่ 9 ณ โรงแรมแกรนด์จอมเทียนพาเลซ ชลบุรี วันที่ 21- 24 มิถุนายน 2537. หน้า 495-522.
- ปฏิพล จำลอง ชนิดาพร ตุ่มปีสุวรรณ และศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ. 2556. ความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของ หอยทากบกบริเวณภูเขาหินทรายและภูเขาไฟในจังหวัดสุรินทร์. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 18 (2556) 1 : 67-81.
- วิยะดา สีหบุตร. 2544. การศึกษาการใช้พยาธิจากหอยเตื่อในการป้องกันกำจัดหอยเชอรี่. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 สาขาสัตว ฒ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 5-7 กุมภาพันธ์ 2544 หน้า 11-17.
- วิยะดา สีหบุตร. 2556. ตัวอ่อนของหนอนตัวกลมในหอยทากยักษ์ *Achatina fulica* Bowdich (1822). วารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 (2), 98-107.
- ศิริชัย ศรีหาดา ชนิดาพร ตุ่มปีสุวรรณ และศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ. 2553. ความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และ ถิ่นอาศัยของหอยทากบกในพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร บนภูโน จังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี. 29(4): 359-371.
- Abbot R.T. 1989. Compendium of land shell. Melbourne, Australia : American Malacologist. 420 pp.
- Andrassy L. 1983. A taxonomic Review of the sub-order Rhabditina (Nematoda: Secernentea). Office de al Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Paris.
- Cheng T.C. and Alicata J.E. 1965. On the mode of infection of *Achatina fulica* by the larvae of *Angiostrongylus cantonensis*. *Malacologia* 2(2): 267-274.
- Dawes, B. 1946. *The Trematoda*. Cambridge, UK: University Press.
- DeLaCruz, D. 2003. "Leucochloridium paradoxum" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed February01, 2012.
- Edwin J. and Robinson, Jr. 1947. "Notes on the Life History of *Leucochloridium fuscostriatum* n. sp. provis. (Trematoda: Brachylaemidae)". *The Journal of Parasitology* 34 (6): 467-475.
- Glen D.M., Wilson M.J., Brain P. and Stroud G. 2000. Feeding activity and survival of slug, *Deroceras reticulatum*, exposed to the rhabditid nematode, *Phasmarhabditis hermaphrodita*: a model of dose response". *Biological Control*. 17 (1): 73-81.
- Grewal P.S., Ehlers R.U. and Shapiro-Ilan D.I. 2005. Nematodes as Biocontrol Agents. CABI Publishing, UK. 524 pp.
- Grewal P.S., Grewal S.K., Tan L. and Adams B.J. 2003. Parasitism of molluscs by nematodes: type of associations and evolutionary trends. *Journal of Nematology*. 35(2): 146-156.

- Grewal S.K. and Grewal P.S. 2003. Survival of earthworm exposed to the slug-parasite nematode *Plasmarhabditis hermaphrodita*. *Journal of Invertebrate Pathology*. 82:72-74.
- Grim B. 2002. Effect of the nematode *Plasmarhabditis hermaphrodita* on young stage of the pest slug *Arion lusitanicus*. *J Molluscs Stud* 68:25-28.
- Hemmen J. and Hemmen C. 2001. Aktualisierte liste der terrestrischen gastropoden Thailands. *Schr. Malakozool.* 18:53-70.
- Morley N.J. and Morit D. 2006. The effect of the slug biological control agent, *Plasmarhabditis hermaphrodita* (Nematoda) on non-target aquatic molluscs. *Journal of Invertebrate Pathology*. 92:112-114.
- Panha S. 1996. A checklist and classification of the terrestrial pulmonate snails of Thailand. *Walkerana*. 8(19):31-40.
- Pechova, H. and Foltan, P. 2008. The parasitic nematode *Plasmarhabditis hermaphrodita* defends its slug host from being predated or scavenged by manipulating host spatial behaviour. *Behavioural Processes*. 78 (3): 416–420.
- Rennie, J. 1992. Trend in parasitology: Living together. *Scientific American*, January: 123-33.
- Robbie Rae, Cyrille Verdun, Parwinder S Grewal, Jamie F Robertson and Michel J Wilson. 2007. Review Biological control of terrestrial mollusks using *Plasmarhabditis hermaphrodita* progress and prospects. *Pest management science*. 63:p1153-1164.
- Schmidt G.D. and Roberts L.S. 2000. *Foundation of parasitology*. McGraw-Hill Comp.
- Seehabut V. 2005. Nematodes in alimentary tracts of giant African snails (*Achatana fulica*) in Thailand. *Kamphaengsaen Acad. J.* 3(1): 37-41.
- Wilson M.J., Glend D.M. and George S.K. 1993a. The rhabditis nematode *Plasmarhabditis hermaphrodita* as a potential biological control agent for slug. *Biocont Sci Technol.* 3:503-511.
- Wilson M.J., Glend D.M., George S.K. and Butler R.C. 1993b. Mass cultivation and storage of the rhabditid nematode *Plasmarhabditis hermaphrodita*, a biocontrol agent of slug. *Biocont Sci Technol.* 3:513-521.
- Wilson M.J., Hughes L.A., Hamacher G.M. and Glend D.M. 2000. Effect of *Plasmarhabditis hermaphrodita* on non-target molluscs. *Pest Management Science*. 56:711-716.