1. แผนงานวิจัย แผนงานวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

2. โครงการวิจัย อนุกรมวิธาน ชีววิทยาและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรม อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ

3. ชื่อการทดลอง สัณฐานวิทยาของเปลือกและกายวิภาคศาสตร์ระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์เล็ก *Lamellaxis gracillis* และหอยเจดีย์ใหญ่ *Prosopea walkeri* (Benson)

Shell morphology and reproductive anatomical studies of *Lamellaxis gracilis* and *Prosopea walkeri* (Benson)

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	ดาราพร รินทะรักษ์	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	ปราสาททอง พรหมเกิด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	ปิยาณี หนูกาฬ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	สมเกียรติ กล้าแข็ง	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

ผลการสำรวจและเก็บตัวอย่างหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่ตามพื้นที่เกษตรกรรมภาคต่างๆ ของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 พบว่าช่วงเดือนเมษายน - มิถุนายน พบการระบาดของหอยเจดีย์เล็กค่อนข้างมาก เฉลี่ย 32 ตัว/ ตร.ม. และช่วงเดือนกรกฎาคม - กันยายน พบการระบาดของหอยเจดีย์ใหญ่มาก เฉลี่ย 46 ตัว/ ตร.ม. โดยวัดค่า pH ดินเฉลี่ย = 7.0 และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 65-70 % นำมาจำแนกชนิดตามระบบอนุกรมวิธานของหอย พบว่าทั้งหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่ จัดอยู่ใน Class Gastropoda , Order Stylommatophora, Family Subulinidae แต่ถูกจำแนกคนละ Genus โดยหอยเจดีย์เล็กจัดอยู่ใน Genus *Lamellaxis,* Species: *Lamellaxis gracilis* (Hutton) ส่วนหอยเจดีย์ใหญ่จัดอยู่ใน Genus *Prosopeas*, Species: *Prosopeas walkeri* (Benson)

จากการศึกษาสัณฐานวิทยาของเปลือกหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่ พบว่าหอยเจดีย์เล็กตัวเต็มวัย มีขนาด 5.42 -9.91 มิลลิเมตร (n= 42) มีจำนวนไม่เกิน 7 whorls เปลือกสีน้ำตาลโปร่งแสง และเป็นมันวาว ยอดเปลือกแหลม จำนวนไข่ 2-13 ฟอง และหอยเจดีย์ใหญ่ตัวเต็มวัย มีขนาด 12.33 -24.45 มิลลิเมตร (n= 60) มีจำนวนมากกกว่า 7 whorls เปลือกสีน้ำตาลค่อนข้างโปร่งแสง เปลือกเป็นมันวาวน้อยกว่าหอยเจดีย์เล็ก ยอดเปลือกทู่มน จำนวนไข่ 4-15 ฟอง จำนวนไข่ของหอยเจดีย์ทั้งสองชนิดขึ้นอยู่กับอายุและขนาดของตัวเต็มวัยแต่ละตัว ซึ่งยังต้องวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS และการวิเคราะห์ ANOVA พร้อมกับเปรียบเทียบกายวิภาคระบบสืบพันธุ์ ของหอยทั้ง 2 ชนิด ต่อไป

6. คำนำ

รายงานการศึกษาชนิดหอยทากบกในประเทศไทย เริ่มตั้งแต่ทศวรรษที่ 19 โดย Martens (1860) รายงานว่าในประเทศไทย มีหอยทากบกกลุ่มที่ไม่มีฝาปิด (pulmonate snail) จำนวน 17 ชนิด และ Panha (1996) พบว่าปัจจุบันประเทศไทยมีหอยทากบกกลุ่มที่ไม่มีฝาปิด มากถึง 15 วงศ์ (family) 50 สกุล (genus) และมีจำนวนมากกว่า 136 ชนิด (species) ชมพูนุทและคณะ (2538) สำรวจพบว่าหอยทากที่เป็นศัตรูพืชในประเทศไทย มีอยู่หลายชนิด โดยหอยทากบกชนิดที่จัดเป็นศัตรูกล้วยไม้ ได้แก่ หอยทากยักษ์อาฟริกา *Achatina fulica*, หอยดักดาน *Cryptozona siamensis*, หอยทากสาริกา *Sarika* sp., หอยเจดีย์เล็ก *Lamellaxis gracilis* , หอยอำพันหรือหอยเล็บ *Succinea* sp. และหอยเลขหนึ่ง *Ovachlamys fulgens* ภายหลังมีการสำรวจ พบหอยเจดีย์ใหญ่ ในสวนกล้วยไม้และสวนไม้ดอกไม้ประดับอื่นๆ อีกหลายชนิด ซึ่งทั้งหอยเจดีย์ใหญ่และหอยเจดีย์เล็ก จัดเป็นหอยทากบกขนาดเล็ก ที่อยู่ในชั้น Gastropoda ชั้นย่อย Pulmonata อันดับ Stylommatophora ตัวเต็มวัยแต่ละตัวสามารถสร้างอวัยวะสืบพันธุ์ได้ทั้งเพศผู้และเพศเมีย ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของหอยในอันดับ Stylommatophora (Tompa,1984)

ในงานทางด้านอนุกรมวิธานของสัตว์ในกลุ่มหอยทากบกนั้น เดิมจะใช้ข้อมูลเกี่ยวกับสัณฐานวิทยาของเปลือกในการจำแนกเป็นหลัก เช่น รูปทรงเปลือก ทิศของการขดวน ขนาดเปลือก สีสัน และลวดลาย เป็นต้น ซึ่งในบางครั้งทำให้เกิดปัญหาในการจำแนก เนื่องจากเปลือกของหอยทากแต่ละชนิดมีความผันแปรมาก ทำให้การจำแนก ชนิดโดยใช้สัณฐานวิทยาของเปลือกเพียงอย่างเดียว มีความซับซ้อนสับสน และขาดความชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหอยทากที่มีรูปทรงและขนาดของเปลือกใกล้เคียงกัน เช่น หอยเจดีย์เล็ก *Lamellaxis gracilis* และหอยทากกินเนื้อสีชมพู *Gulella bicolor* (Dundee and Baerwald, 1984) และเนื่องจากข้อมูลทางสัณฐานวิทยาของเปลือกหอยทากหลายกลุ่ม ยังไม่สมบูรณ์มากพอที่จะใช้แยกหอยทากบกได้ทุกชนิด ดังนั้นการใช้ลักษณะอื่นๆ อาทิ เช่น การศึกษาระดับโครโมโซม การใช้เทคนิคทางด้านมอร์โฟเมตริก (morphometrics) หรือกายวิภาคศาสตร์ อาจช่วยให้การจำแนก มีความชัดเจนและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

และเนื่องจากในปัจจุบัน มีการศึกษาข้อมูลในระดับกายวิภาคของหอยทากบกน้อยมาก ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นศึกษาข้อมูลระดับกายวิภาคของอวัยวะระบบสืบพันธุ์ เพื่อประกอบกับการศึกษาเปรียบเทียบสัณฐานวิทยาของเปลือก ซึ่งจะเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้งานทางด้านอนุกรมวิธานมีความสมบูรณ์ ชัดเจนยิ่งขึ้น

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างหอย ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาดต่างๆ สเปรย์ฉีดน้ำ ถุงมือแพทย์ คีมคีบ พู่กัน ไฟฉาย กระดาษทิชชูอเนกประสงค์

- อุปกรณ์สำหรับเพาะเลี้ยงหอย ได้แก่ ตู้กระจกขนาด 25x40x26 เซนติเมตรและวัสดุรองตู้กระจกได้แก่ ขุยมะพร้าวและดินอัตราส่วน 1:1

- อุปกรณ์สำหรับศึกษาชีววิทยา ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาด 15.5x22x7 เซนติเมตร และขนาด 6.5x9.5x2 เซนติเมตร พร้อมกระป๋องฉีดน้ำ

- อาหารสำหรับหอยทดลอง เช่น อาหารปลา ผักสดชนิดต่างๆ เช่น ผักกาดขาว แตงกวาฯลฯ

- เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น เวอร์เนียร์ thermo-hygrometer, forceps

- อุปกรณ์ประกอบการถ่ายภาพ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพดิจิตอล ฟิล์มสี และกล้องจุลทรรศน์

- เอกสารประกอบการศึกษาชีววิทยาหอยทาก

วิธีการ

มีขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

1. <u>สำรวจการระบาด /เก็บตัวอย่างและบันทึกการแพร่กระจายของหอยเจดีย์เล็ก และหอยเจดีย์ใหญ่</u>

สำรวจ หอยทั้งสองชนิดตามพื้นที่ๆกำหนด เช่น ในพื้นที่ป่าธรรมชาติ พื้นที่ปลูกกล้วยไม้ และ/หรือพื้นที่เกษตรกรรมภาคต่างๆของประเทศไทย เพื่อจัดทำแผนที่การกระจายพันธุ์ของหอยเจดีย์เล็ก และหอยเจดีย์ใหญ่ และเก็บตัวอย่างมาเพาะเลี้ยงเพื่อให้หอยปรับสภาพในตู้กระจกของห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร

2 <u>เตรียมสถานที่สำหรับเพาะเลี้ยงหอยเจดีย์เล็ก และเจดีย์ใหญ่เพื่อศึกษาชีววิทยา</u>

โดยเพาะเลี้ยงในโรงเรือน พื้นที่ 4.30 x 4.30 เมตร ใช้ตู้กระจกขนาด 25x40x26 เซนติเมตร รองพื้นตู้กระจกด้วยด้วยดิน ผสมขุยมะพร้าว (อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง เพื่อฆ่าปรสิตบางชนิด) อัตราส่วน 1:1 ให้สูงจากพื้นตู้กระจกประมาณ 5 เซนติเมตร โดยวางกาบมะพร้าวไว้ในตู้กระจกสำหรับให้หอยวางไข่ ให้ความชื้นโดยฉีดพ่นน้ำอย่างสม่ำเสมอ วันละ 1 ครั้ง

3. <u>ตรวจสอบชนิดของหอยเจดีย์เล็ก และเจดีย์ใหญ่</u>

นำตัวอย่างที่ได้มาวิเคราะห์ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานของหอย เปรียบเทียบกับเอกสารหอยทากบกทั้งในและต่างประเทศ โดยยึดหลักของ Abbott (1989), Hemmen and Hemmen (2001) และ Panha (1996)

4. <u>ศึกษาสัณฐานวิทยาเปลือกและกายวิภาคระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์เล็ก และเจดีย์ใหญ่</u>

โดยการสังเกต เปรียบเทียบ ถ่ายภาพและวาดภาพในห้องปฏิบัติการ โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ทำความสะอาดเปลือกหอยเจดีย์เล็กและเจดีย์ใหญ่ ด้วยน้ำอุ่น โดยใช้พู่กันหรือแปรงขนาดเล็ก ปัดคราบดินและคราบสกปรกอื่นๆ

4.2 นำตัวอย่างเปลือกหอยทั้ง 2 ชนิด มาผึ่งให้แห้ง ในที่มีอากาศถ่ายเท

4.3 ใช้สำลีชุบน้ำยาพาราฟินเหลว (liquid paraffin) เพื่อรักษาสีสัน และลวดลายของเปลือกหอย

4.4 นำตัวอย่างเปลือกหอย ทั้ง 2 ชนิดๆ ละ 10-15 เปลือก มาวัดค่า shell length, shell width, last whorl height, aperture length และ aperture width ด้วยเวอร์เนีย จากนั้นจึงเข้าสู่การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ ANOVA จากโปรแกรม SPSS

4.5 ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของระบบสืบพันธุ์เจดีย์เล็ก และเจดีย์ใหญ่ โดยนำตัวอย่างหอย ที่ยังมีชีวิตมาทำให้อวัยวะภายในเปลือกยืดตัวโดยใช้ suffocation technique จนกระทั่งหอยมีการยืดตัวเต็มที่ และไม่ตอบสนองต่อการสัมผัส จึงนำมา fix และ dissection ด้วย 70% ethyl alcohol (criteria of Patterson, 1971) พร้อมสังเกต เปรียบเทียบ ถ่ายภาพและวาดภาพในห้องปฏิบัติการ

เวลา สถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555 รวม 2 ปี

สถานที่ทำการทดลอง

: พื้นที่เกษตรกรรมและสวนกล้วยไม้ภาคต่างๆ ของประเทศไทย

: ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สอพ.

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการสำรวจการระบาด/เก็บตัวอย่างหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่

ได้ดำเนินการสำรวจ ตามพื้นที่ภาคต่างๆ ขอประเทศไทย ตามแผนปฏิบัติการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 โดยสุ่มนับประชากรหอยทั้ง 2 ชนิด จำนวน 20 จุด/5ไร่ พร้อมกับวัดค่า pH และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของพื้นที่ๆเก็บตัวอย่าง ได้ผลเป็นดังนี้

ภาคกลางและตะวันตก ได้แก่ จังหวัดนครปฐม และจังหวัดกาญจนบุรี

- สวนกล้วยไม้จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 1 สวน (พื้นที่ประมาณ 10ไร่) ในช่วงเดือนมกราคม – มีนาคม 2555 พบว่ามีการระบาดของหอยทั้งสองชนิดค่อนข้างน้อยถึงระดับปานกลาง โดยพบประชากรของหอยเจดีย์เล็ก 1-2 ตัว/ตร.ม. และหอยเจดีย์ใหญ่ 7-8 ตัว/ตร.ม. ช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน พบการระบาดของหอยเจดีย์เล็กค่อนข้างมาก เฉลี่ย 32 ตัว/ ตร.ม. และหอยเจดีย์ใหญ่ 18 ตัว/ ตร.ม. โดยวัดค่า pH ดินเฉลี่ย = 7.0 และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 65% ช่วงเดือนกรกฎาคม- กันยายน พบการระบาดของหอยเจดีย์เล็ก เฉลี่ย 8 ตัว/ ตร.ม. และหอยเจดีย์ใหญ่ 46 ตัว/ตร.ม. โดยวัดค่า pH ดินเฉลี่ย = 7.0 และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมากกว่า 70%

ภาพที่1 พื้นที่สำรวจการระบาดและเก็บตัวอย่าง

- แปลงปลูกผักคะน้าและกวางตุ้ง จังหวัดกาญจนบุรี ในช่วงเดือนมกราคม – มีนาคม 2555 พบหอยเจดีย์เล็ก1-2 ตัว/ตร.ม. ไม่พบหอยเจดีย์ใหญ่ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศน้อยกว่า 50%

<u>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</u> ได้แก่แปลงปลูกผัก ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 3 สวน ช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน พบการระบาดของหอยเจดีย์เล็ก และหอยเจดีย์ใหญ่ ค่อนข้างน้อย และวัดค่า pH ดิน = 6.3 - 7.0 ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 53-65%

ภาพที่2 พื้นที่สำรวจการระบาดและเก็บตัวอย่าง

<u>การจำแนกชนิดหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่</u>

ได้จำแนกชนิดหอยทากบกตามระบบอนุกรมวิธานของหอย โดยยึดหลักของ Abbott (1989), Hemmen and Hemmen (2001) และ Panha (1996 ในห้องปฏิบัติการ พบว่า ทั้งหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่ จัดอยู่ใน Class Gastropoda , Order Stylommatophora, Family Subulinidae แต่

ถูกจำแนกคนละสกุล กล่าวคือหอยเจดีย์เล็กจัดอยู่ใน Genus *Lamellaxis,* Species: *Lamellaxis gracilis* (Hutton) ส่วนหอยเจดีย์ใหญ่จัดอยู่ใน Genus *Prosopeas*, Species: *Prosopeas walkeri* (Benson) ดังตารางที่1

รายละเอียด/ลักษณะ	**หอยเจดีย์เล็ก**	**หอยเจดีย์ใหญ่**
Class	Gastropoda	Gastropoda
Family	Stylommatophora	Stylommatophora
Order	Subulinidae	Subulinidae
Genus	*Lamellaxis*	*Prosopeas*
Species	*Lamellaxis gracilis*	*Prosopeas walkeri*
ขนาดเปลือกของตัวเต็มวัย	5.42 -9.91 มิลลิเมตร	12.33 -24.45 มิลลิเมตร
จำนวนขดของเปลือก	น้อยกว่า 7 whorls	มากกว่า 7 whorls
สีของเลือก	สีน้ำตาลโปร่งแสง วาว	สีน้ำตาลโปร่งแสง
ยอดเปลือก	แหลม	ทู่

ตารางที่1 อนุกรมวิธานและลักษณะทั่วไปของหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่

<u>*สัณฐานวิทยาเปลือกและกายวิภาคระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์เล็ก และเจดีย์ใหญ่*</u>.

ได้ศึกษาสัณฐานวิทยาเบื้องต้นของหอยเจดีย์เล็ก *L. gracilis* และหอยเจดีย์ใหญ่ *P. walkeri* โดยการวัดขนาดเปลือกหอยวัยต่างๆ วาดภาพและถ่ายภาพในห้องปฏิบัติการ พบว่า

- หอยเจดีย์เล็ก ตัวเต็มวัย มีขนาด 5.42 -9.91 มิลลิเมตร (n= 42) มีจำนวนไม่เกิน 7 whorls เปลือกสีน้ำตาลโปร่งแสง และเป็นมันวาว ยอดเปลือกแหลม จำนวนไข่ 2-13 ฟอง ขึ้นอยู่กับอายุและขนาดของตัวเต็มวัยแต่ละตัว

- หอยเจดีย์ใหญ่ ตัวเต็มวัย มีขนาด 12.33 -24.45 มิลลิเมตร (n= 60) มีจำนวนมากกว่า 7 whorls เปลือกสีน้ำตาลค่อนข้างโปร่งแสง เปลือกเป็นมันวาวน้อยกว่าหอยเจดีย์เล็ก ยอดเปลือกทู่มน จำนวนไข่ 4-15 ฟอง ขึ้นอยู่กับอายุและขนาดของตัวเต็มวัยแต่ละตัว (ตารางที่1)

ผลการศึกษากายวิภาคระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์ใหญ่ และหอยเจดีย์เล็ก ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ suffocation technique และ criteria of Patterson,1971 บันทึกผลด้วยการวาดภาพและถ่ายภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ในห้องปฏิบัติการ พบว่าระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์ทั้ง 2 ชนิดเป็นแบบเพศรวม (hermaphrodite) ประกอบด้วย ovotestis จำนวน 2 lobes ซึ่งเชื่อมกันเป็นท่อ hermaphrodite duct มีต่อม prostate gland สีขาวครีม อวัยวะสืบพันธ์เพศเมีย (vagina) มีขนาดเล็ก ปรากฏอยู่บริเวณตอนปลายของท่อใกล้กับรูเปิดของช่องสืบพันธุ์ (genital pore) และอยู่ใกล้กับอวัยวะสืบพันธ์เพศผู้ (penis) ซึ่งประกอบด้วย vas deferens และต่อม albumin gland ขนาดใหญ่

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเปรียบเทียบข้อมูลสัณฐานวิทยาของเปลือกโดยใช้ Descriptive Statistic และวิเคราะห์โดยใช้ ANOVA. ทำได้โดยนำตัวอย่างเปลือกหอยเจดีย์ ทั้ง 2 ชนิด ๆ ชนิดละ 15-20 เปลือก มาวัดค่าต่าง ๆ คือ ค่า shell length (SL), shell width (SW), aperture length (CE), aperture width (FG), last whorl height (BC), apex to aperture height (AE), spire height (AH) and length from last suture to upper lip (DE) โดยทำการวัดทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำมาวิเคราะห์ ข้อมูลทางสถิติ ANOVA โดยใช้โปรแกรม SPSS พร้อมกับเปรียบเทียบกายวิภาคระบบสืบพันธุ์ของหอยทั้ง 2 ชนิด ต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การทราบความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของเปลือกและข้อมูลกายวิภาคระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์เล็ก *Lamellaxis gracilis* และหอยเจดีย์ใหญ่ *Prosopea walkeri* เมื่อสิ้นสุดการทดลองจะเป็นฐานข้อมูลทางอนุกรมวิธานหอยทากศัตรูพืช เพื่อความชัดเจนในการจำแนกชนิด ใช้เป็นแนวทางประกอบมาตรการทางด้านกักกันพืชและใช้ในการพัฒนาและคิดค้นหาเทคโนโลยีการควบคุมและการป้องกันกำจัดให้ได้ผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณสมพงษ์ ทวีสุข ผู้ประกอบการสวนกล้วยไม้ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ที่ให้ความร่วมมือและอนุญาตให้คณะวิจัยเข้าไปสำรวจพร้อมทั้งเก็บตัวอย่าง และขอขอบคุณนางทัศวรรณ พุ่มกาหลง พนักงานราชการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ที่ช่วยบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของหอยทั้ง 2 ชนิด จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

12. เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ.2538. หอยทากศัตรูพืช. *ใน* เอกสารประกอบการบรรยาย การฝึกอบรมหลักสูตรอารักขาพืช สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 11 หน้า.

Abbott, R.T. 1989. Compendium of land shell. Melbourne, Australia : American Malacologist. 420 pp.

Dundee, D.S., and R.J. Baerwald. 1984. Observations an a micropredator, *Gulella Bicolor* (Hutton) (Gastropoda: Pulmonata: Streptaxidae). *Nautilus* 98:63-68.

Hemmen, J. and Hemmen C. 2001 Aktualisierte liste der terrestrischen gastropoden Thailands. Schr. Malakozool. 18:35-70.

Martens ,E.V. 1860. Die Preussische Expedition nach Ost-Asian. Zool. Theil. pp.66-68.

Panha, S. 1996. A Checklist and Classification of the Terrestrial Pulmonate Snails of Thailand. Walkerana. 8 (19): pp. 11-64.

Patterson, C.M. 1971. Taxonomic studies of the land snail family Succineidae. Malacological Reviews. 4 : 131-202.

Tompa, A.S. 1984. Land Snails (Stylommatophora). In The Mollusca, Vol. 7: pp. 48-140.

Vaught, K. C. 1989. A classification of the living mollusca. American malacologists, Melbourne.94 pp.