

การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารและการเจริญเติบโตของหอยหอม
(*Cyclophorus fulguratus*)

The Study of Consumption Behavior and Growth of *Cyclophorus fulguratus*

สยาม อรุณศรีมรกต¹, นิวุฒิ หวังชัย¹, สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ¹ และ สมเกียรติ จาตุรงค์กล้าเลิศ¹
Sayam Aroonsrimorakot¹, Niwooti Whangchai¹, Siriwat Wongsiri¹ and Somkiat Jatronglumert¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชีววิทยาบางประการของหอยทากบกสำหรับพัฒนาเป็นสัตว์เศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งผู้วิจัยทำการเพาะเลี้ยงหอยหอม (*Cyclophorus fulguratus*) ในพื้นที่กักขังเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2558 ด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 17 ชนิด โดยแบ่งเป็นเห็ด 7 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางฟ้า (gray oyster mushroom) เห็ดภูฐาน (Bhutan mushroom) เห็ดหูหนู (jew's ear mushroom) เห็ดเข็มทอง (golden mushroom) เห็ดนางรม (oyster mushroom) เห็ดโคนญี่ปุ่น (yanagimatsutake) เห็ดเป๋าฮื้อ (abalone mushroom) และผัก 10 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาว (Chinese cabbage) ผักคะน้า (Chinese kale) ผักกวางตุ้ง (false pakchoi) ผักกาดหอม (lettuce) กะหล่ำปลี (cabbage) แตงกวา (cucumber) ผักบุ้ง (swamp morning glory) ฟักทอง (pumpkin) บวบ (luffa acutangula) ข้าวโพดอ่อน (baby corn) พบว่าอาหารที่หอยหอมเลือกกินมากที่สุดคือผักกาดหอม จากนั้นทำการศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหอม ด้วยการให้อาหาร 3 สูตร คือ ผักกาดหอมกับอาหารไก่ ผักกาดหอมกับอาหารปลา และผักกาดหอมกับกรวดเม็ดเล็ก โดยผักกาดหอมกับอาหารปลาจะทำให้หอยหอมมีเส้นผ่านศูนย์กลางรอง ความสูงของเปลือก และน้ำหนักตัวมากที่สุด

คำสำคัญ : หอยหอม การเพาะเลี้ยงหอยทากบก สัตว์เศรษฐกิจ

Abstract

This research aimed to study some biological character of land snail: *Cyclophorus fulguratus* for developing into economic animal. *Cyclophorus fulguratus* were raised in a confinement for 16 weeks (October 2014 to January 2015), fed with 17 different types of economical foods that are divided into 7 types of mushroom including gray oyster mushroom, Bhutan mushroom, jew's ear mushroom, golden mushroom, oyster mushroom, yanagimatsutake, abalone mushroom and 10 types of vegetable including Chinese cabbage, Chinese kale, false pakchoi, lettuce, cabbage, cucumber, swamp morning glory, pumpkin, luffa acutangula and baby corn. The results showed that lettuce was most consumed by *Cyclophorus fulguratus*. In addition, the research studied about the effect of 3 different feeding on *Cyclophorus fulguratus* growth (1. lettuces + chicken's food 2. lettuces + fish's food and 3. lettuces + grained grave). The result presented that land snails fed with lettuce + fish's food had the longest sub diameter, the highest shell and the heaviest body weight.

Keywords: *Cyclophorus fulguratus*, land snail farming, economic animal

คำนำ

หอยทากบก (land snails) จัดเป็นสัตว์ในไฟลัมมอลลัสกา (Phylum Mollusca) ชั้นหอยฝาเดียว (Class Gastropoda) เป็นสัตว์ที่มีมากเป็นอันดับสองรองจากแมลงโดยพบว่ามากกว่า 80,00 ชนิดทั่วโลก มีถิ่นที่อยู่อาศัยที่หลากหลาย ตั้งแต่พื้นดิน ใต้ดิน บนต้นไม้ ในถ้ำ ตามหน้าผา และในป่าทุกประเภท รวมทั้งป่าชายเลน หอยทากบกมีความสำคัญต่อระบบนิเวศเป็นอย่างมาก เช่น เป็นอาหารของแมลง ปู งู นก ตลอดจนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม (พงษ์รัตน์ และคณะ, 2550) ในทวีปยุโรปนิยมนำหอยทากบางชนิดเช่น *Helix aspersa* และ *Helix pomatia* มารับประทานกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศฝรั่งเศส ประเทศอิตาลี และประเทศสเปน ที่มีผู้บริโภคหอยทากในแต่ละปีมากถึง 40,000 ตันต่อปี 38,000 ตันต่อปี และ 20,000 ตันต่อปี ตามลำดับ ขณะที่ทางทวีปแอฟริกา นิยมนำรับประทานหอยทาก *Achatina achatina* และ *Achatina julica* (Bryant, 1994) เพราะถูกจัดว่าเป็นอาหารที่มีโปรตีนใกล้เคียงกับเนื้อหมู เนื้อแพะ เนื้อแกะ และเนื้อวัว (Agbogidi and Okonta, 2011)

ดังนั้นเพื่อตอบสนองความต้องการที่มากขึ้นของผู้บริโภคทำให้หลายประเทศมีความสนใจในการสำรวจและพัฒนาการเพาะเลี้ยงหอยทากบก เนื่องจากใช้แรงงานและต้นทุนต่ำ แต่ให้ผลตอบแทนในระยะยาวดี และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยในประเทศไทย ชนิดาพร และ ศักดิ์บวร (2553) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของหอยทากบกบนภูเขาหินปูน และภูเขาหินทราย ในจังหวัดหนองบัวลำภู พบหอยทากทั้งหมด 22 ชนิด แบ่งเป็น 3 ชั้นย่อย (Subclass) ได้แก่ *Prosobranchia*, *Pulmonata* และ *Gymnomorpha* จำนวน 8, 13 และ 1 ชนิด ตามลำดับ ซึ่งบริเวณภูเขาหินปูนพบ 20 ชนิด และบริเวณภูเขาหินทรายพบ 7 ชนิด ในขณะที่ ชมพูนุท และคณะ (2550) สำรวจหอยทากในป่าดิบแล้งที่จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกันยายนในปี 2549-2550 โดยพบหอยทากทั้งหมด 27 ชนิด นอกจากนี้ ปฏิพล และคณะ (2556) ยังได้สำรวจชนิดของหอยทากบริเวณภูเขาหินทรายและภูเขาไฟในจังหวัดสุรินทร์ ซึ่งพบหอยทากบกบริเวณภูเขาหินทราย 11 ชนิด และบริเวณภูเขาไฟอีก 6 ชนิด ในส่วนของการเพาะเลี้ยง Begg (2006) ได้ทำการเพาะเลี้ยงหอยทากชนิด *Helix aspersa* ในที่กักขังแบบเป็นคอก บริเวณเนินเขา New South Wales ทางตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย และทำการให้อาหารตามฤดูกาล ซึ่งพบว่าหอยทากจะผสมพันธุ์ตั้งแต่ช่วงฤดูใบไม้ผลิจนถึงฤดูใบไม้ร่วง และออกไข่ประมาณ 30-100 ฟองต่อครั้ง เมื่อโตเต็มที่จะมีขนาดตัวประมาณ 32 มิลลิเมตร ในขณะที่ Okonta (2012) ได้เพาะเลี้ยงหอยทากชนิด *Archachatina marginata* ในภาชนะที่ห่อหุ้มด้วยพลาสติก และปิดปากภาชนะด้วยใบกล้วย โดยให้อาหารที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ อาหารไก่ ผลปาล์ม และไขมันฝรั่ง พบว่าหอยทากที่เลี้ยงด้วยผลปาล์มมีน้ำหนักตัว ความยาว และเส้นรอบวงสูงที่สุด และในงานวิจัยของ Upathum *et al.* (1988) ที่ได้ทำการเลี้ยงของทากยักษ์แอฟริกัน (*Achatina fulica*) ที่เก็บรวบรวมมาจากจังหวัดกรุงเทพมหานคร และทางภาคใต้ของประเทศไทย พบว่าการเลี้ยงหอยทากด้วยอาหารไก่ผสมกับอาหารหอยทากทำให้หอยทากมีความยาวของเปลือกเพิ่มขึ้นมากที่สุด ในขณะที่การเลี้ยงด้วยมันหวานผสมกับใบผักกาดขาว แดงกวา และอาหารหอยทากจะทำให้หอยทากมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นมากที่สุด จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาจะสังเกตได้ว่าการเพาะเลี้ยงหอยทากบกสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งเลี้ยงแบบพื้นที่เปิดเป็นคอก หรือเลี้ยงในภาชนะพลาสติกที่มีวัสดุปกคลุมเพื่อป้องกันศัตรูของหอยทาก เช่น กบ หนู และแมลง เป็นต้น อีกทั้งการเจริญเติบโตของหอยทากบกยังขึ้นอยู่กับอาหารที่ใช้เลี้ยง จึงทำให้นักวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายในการเพาะเลี้ยงหอยทาก (*Cyclophorus fulguratus*) ซึ่งเป็นหอยทากบกกลุ่มที่มีฝาปิดเปลือก (operculum) จัดอยู่ในวงศ์ Cyclophoridae ที่อาศัยอยู่บนพื้นดินขึ้นตามแนวเทือกเขาหรือที่ราบสูง ในฤดูฝนมักพบหอยทากเดินบนเศษซากใบไม้ ในช่วงที่อากาศแห้งแล้งหอยทากจะจำศีลหลบอยู่ในรูหรือโพรง (บังอร, 2551) โดยผู้วิจัยจะทำการเพาะเลี้ยงหอยทากในภาชนะพลาสติกที่มีตาข่ายปกคลุมเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ และบันทึกผลการเจริญเติบโต พร้อมทั้งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ (โปรตีน และไขมัน) ของหอยทากบกที่นำมาเพาะเลี้ยง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการพัฒนาเป็นสัตว์เศรษฐกิจ

การตรวจเอกสาร

โดยทั่วไปหอยทากบกส่วนใหญ่จะเป็นพวกที่กินพืชหรือเศษซากพืชที่เน่าเปื่อยผุพัง มีอวัยวะที่เรียกว่าแผ่นฟัน (Radula) ใช้ในการขูดหรือตัดอาหาร แผ่นฟันเป็นสารจำพวกไคตินมีลักษณะเป็นแผ่นแบนบางฟันม้วนอยู่ส่วนในของปาก (จิรศักดิ์ และสมศักดิ์, 2551) ซึ่งที่ผ่านมาได้มีผู้วิจัยพฤติกรรมการกินอาหารของหอยทากบกทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ดังนี้ ดาราพร และคณะ (2554) ได้ทำการเพาะเลี้ยงหอยตัวห้า วงศ์ Streptaxidae ในตู้กระจก ขนาด 25x40x26 เซนติเมตร ด้วยอาหารปลา และผักสด ได้แก่ ผักกาดขาว และแตงกวา ในขณะที่ Owoseni and Adetunji (2013) ได้ทำการเพาะเลี้ยงหอยทากยักษ์แอฟริกัน (*Archachatina marginata*) ด้วยมะละกอ และโสมไทย ซึ่งพบว่า การเลี้ยงด้วยมะละกอจะทำให้หอยทากยักษ์แอฟริกันมีน้ำหนักตัวมากกว่าการเลี้ยงด้วยโสมไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเก็บรวบรวมตัวอย่างหอยทากบก

งานวิจัยนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างหอยทาก (*Cyclophorus fulguratus*) ที่โตเต็มวัย จากบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมที่ทำการปลูกข้าว และต้นยางพารา ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ในเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2557 ซึ่งหอยทากที่เก็บรวบรวมมีจำนวนทั้งสิ้น 30 ตัว (Figure 1) จากนั้นนำมาเพาะเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งจะทำการควบคุมอุณหภูมิภายในห้องเท่ากับ 25°C และความชื้นเท่ากับ 80% โดยทำการเขียนหมายเลข (1-30) บนเปลือกของหอยทากที่เก็บได้เลขละ 1 ตัว



Figure 1 The sample of *Cyclophorus fulguratus*.

2. ศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของหอยทาก

ทำการแยกเลี้ยงหอยทาก ในภาชนะพลาสติกที่มีตาข่ายปกคลุม (Figure 2) เพื่อป้องกันศัตรูของหอยทากบก เช่น หนู กบ และแมลง โดยเลี้ยงในภาชนะ 3 ใบ ใบละ 10 ตัว และให้อาหารที่แตกต่างกัน 17 ชนิด โดยแบ่งเป็นเห็ด 7 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางฟ้า (gray oyster mushroom) เห็ดภูฐาน (Bhutan mushroom) เห็ดหูหนู (jew's ear mushroom) เห็ดเข็มทอง (golden mushroom) เห็ดนางรม (oyster mushroom) เห็ดโคนญี่ปุ่น (yanagimatsutake) เห็ดเป๋าฮื้อ (abalone mushroom) และผัก 10 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาว (Chinese cabbage) ผักคะน้า (Chinese Kale) ผักกวางตุ้ง (false pakchoi) ผักกาดหอม (lettuce) กะหล่ำปลี (cabbage) แตงกวา (cucumber) ผักบุ้ง (swamp morning glory) ฟักทอง (pumpkin) บวบ (luffa acutangula) ข้าวโพดอ่อน (baby corn) ซึ่งผู้วิจัยจะทำการเปลี่ยน

อาหารทุกๆ 5 วัน พร้อมทั้งชั่งน้ำหนักที่ลดลงของอาหารเพื่อนำมาคำนวณปริมาณการกินอาหารของหอยหอม

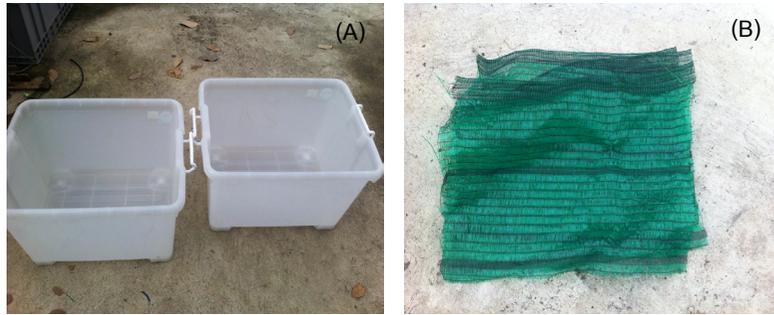


Figure 2 Materials for land snail farming: (A) plastic containers and (B) nets for cover the containers.

3. ศึกษาผลของอาหารที่ใช้เลี้ยงต่อการเจริญเติบโตของหอยหอม

ทำการเพาะเลี้ยงหอยหอม 30 ตัว ในภาชนะ 3 ใบ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อก่อนหน้า โดยให้อาหารหลักคือ ผักกาดหอม และให้อาหารเสริมที่แตกต่างกันในแต่ละภาชนะได้แก่ ภาชนะใบที่ 1 อาหารเสริมคืออาหารไก่ (chicken's food) ภาชนะใบที่ 2 อาหารเสริมคืออาหารปลาดุก (fish' food) และภาชนะใบที่ 3 อาหารเสริมคือกรวดเม็ดเล็ก (grained grave) พร้อมทั้งบันทึกการเจริญเติบโตของหอยหอมทุกๆ 1 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ด้วยการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางหลัก (main diameter) เส้นผ่านศูนย์กลางรอง (sub diameter) ความสูงของเปลือก (height of shell) ความกว้างของปากเปลือก (width of shell edge) ด้วย vernier caliper (Figure 3) และชั่งน้ำหนักหอยทากบก (body weight) ด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง ซึ่งข้อมูลการเจริญเติบโตของหอยหอมจะถูกนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย LSD-ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรม SPSS Statistic V.23



Figure 3 The measurement of *Cyclophorus fulguratus* size: (A) main diameter, (B) sub diameter, (height of shell and (D) width of shell edge.

4. ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของหอยหอม

นำหอยหอมที่ผ่านการทำให้ตายอย่างสงบด้วยวิธีการทำสลบแล้วตัดคอ (anesthesia and decapitation) มาล้างให้สะอาด และนำไปต้มเป็นเวลา 5-10 นาที หรือจนกว่าหอยจะสุก จากนั้นแกะเนื้อหอยหอมออกจากเปลือก และบรรจุใส่กล่องภาชนะที่ปิดฉลากตัวอย่างชัดเจน เพื่อส่งไปวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ด้วยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC) และไขมันด้วยเครื่อง Gas chromatography (GC) ตามวิธีการของ Association of Official Agricultural Chemists (Liu *et al.*, 1995; AOAC, 2012)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. พฤติกรรมการกินอาหารของหอยหอม

จากการสังเกตและบันทึกผลการเลือกกินอาหารของหอยหอม โดยผู้วิจัยพบว่าหอยหอมจะกินอาหารตอนกลางวัน และนอนตอนกลางวัน ซึ่งพฤติกรรมการเลือกกินอาหารของหอยหอมแสดงดัง Table 1

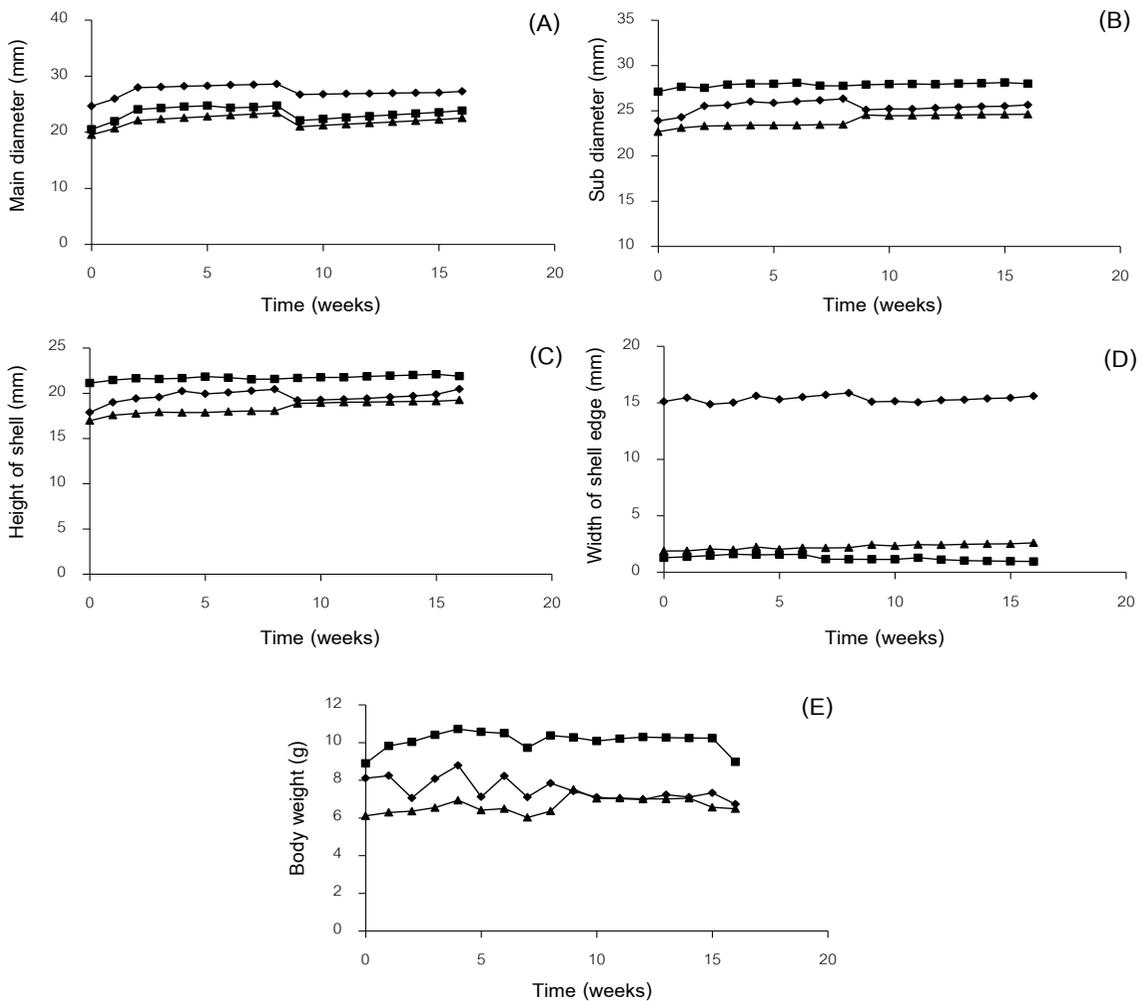
Table 1 Food selection of *Cyclophorus fulguratus*.

Type of food	Amount of food consumption (g/5 days)	Type of food	Amount of food consumption (g/5 days)
Mushroom		Vegetable	
- gray oyster mushroom	1.36±0.27	- Chinese cabbage	2.35±0.23
- Bhutan mushroom	1.62±0.74	- Chinese kale	2.46±0.85
- jew's ear mushroom	1.09±0.73	- false pakchoi	3.62±0.45
- golden mushroom	1.42±0.59	- lettuce	6.93±3.44
- oyster mushroom	1.69±0.96	- cabbage	2.60±0.45
- yanagimatsutake	1.36±0.56	- cucumber	2.26±0.54
- abalone mushroom	1.42±0.55	- swamp morning glory	1.80±0.66
		- pumpkin	2.21±0.89
		- luffa acutangula	2.80±0.66
		- baby corn	3.05±0.84

จาก Table 1 พบว่าหอยหอมเลือกกินอาหารผักมากกว่าเห็ดอย่างได้ชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งผักกาดหอมที่หอยหอมเลือกกินมากที่สุด (6.93±3.44 กรัม/5 วัน) รองลงมาคือ ผักกวางตุ้ง (3.62±0.45 กรัม/5 วัน) และข้าวโพดอ่อน (3.05±0.84 กรัม/5 วัน) ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย LSD-ANOVA พบว่าปริมาณการเลือกกินผักกาดหอมของหอยหอมมีค่าแตกต่างจากอาหารชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าหอยทากบกสามารถกินอาหารได้หลากหลายชนิด เช่น งานวิจัยของ Okonta (2012) ที่ทำการเพาะเลี้ยงหอยทากบกชนิด *Archachatina marginata* ด้วย ผลปาล์ม อาหารไก่ และใบมันฝรั่ง ขณะที่ Begg (2006) ได้เพาะเลี้ยงหอยทากบกชนิด *Helix aspersa* ด้วยพืชที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล นอกจากนี้ Upathum *et al.* (1988) ยังได้ทำการเพาะเลี้ยงหอยทากยักษ์แอฟริกัน (*Achatina fulica*) ด้วยมันหวาน ใบผักกาดหอม แดงกวา อาหารหนู อาหารไก่ และอาหารหอยทาก ซึ่งอาหารแต่ละชนิดจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของหอยทากบกแตกต่างกัน

2. ผลของอาหารที่ใช้เลี้ยงต่อการเจริญเติบโตของหอยหอม

จากผลการทดสอบพฤติกรรมการเลือกกินอาหารของหอยหอม ทำให้ทราบว่าหอยหอมเลือกกินผักกาดหอมมากที่สุด จึงได้ทดสอบเพาะเลี้ยงหอยหอมร่วมกับอาหารเสริมที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ อาหารไก่ อาหารปลาดุก และ กววดเม็ดเล็ก โดยอาหารไก่ และอาหารปลาดุกเป็นอาหารยี่ห้อ บาลานส์ ซึ่งอาหารไก่ประกอบไปด้วยโปรตีน 19% และไขมัน 3% ส่วนอาหารปลาดุกประกอบด้วยโปรตีน 52% และไขมัน 4% (วิธีต้นอาหารสัตว์, 2556) ในขณะที่กววดเม็ดเล็กจะประกอบไปด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) (สยามเคมี, 2558) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในเปลือกของหอยทากบก ผลของสูตรอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหอยหอมแสดงดัง Figure 4



◆ = lettuce + chicken' food ■ = lettuce + fish' food ▲ = lettuce + grained gravel

Figure 4 The effect of feeding on *Cyclophorus fulguratus* growth: (A) main diameter, (B) sub diameter, (C) height of shell and (D) wide of shell edge and (E) body weight.

จาก Figure 4 พบว่าการเลี้ยงหอยห่อมด้วยผักกาดหอมกับอาหารไก่จะทำให้หอยทากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลัก และความกว้างของปากเปลือกมากที่สุด ในขณะที่การเลี้ยงด้วยผักกาดหอมกับอาหารปลาตุ๊กจะทำให้หอยทากมีเส้นผ่าศูนย์กลางรอง ความสูงของเปลือก และน้ำหนักตัวมากที่สุด ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ด้วย ANOVA ดัง Table 2 พบว่าอาหารทั้ง 3 สูตร (ผักกาดหอมกับอาหารไก่ ผักกาดหอมกับอาหารปลาตุ๊ก ผักกาดหอมกับกรวดเม็ดเล็ก) มีผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางหลัก

เส้นผ่านศูนย์กลางรอง ความสูงของเปลือก ความกว้างของปากเปลือก และน้ำหนักตัวหอยห่อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากปัจจัยด้านขนาดตัว และน้ำหนักของหอยห่อมในแต่ละสูตรอาหารมีค่า P-value น้อยกว่า 0.05 แต่อย่างไรก็ตามพบว่าอาหารที่ให้ทุกสูตรไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของหอยห่อมในแต่ละสัปดาห์ เนื่องจากขนาดตัวและน้ำหนักของหอยห่อมตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 16 มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P-value > 0.05) ซึ่งจากการวิเคราะห์ด้วย LSD Post Hoc พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางหลักของหอยห่อมที่ให้อาหารด้วยผักกาดหอมกับอาหารไก่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ระดับความเชื่อมั่น 95%) กับการให้ผักกาดหอมกับอาหารปลาตุ๊ก แต่ไม่แตกต่างกับการให้ผักกาดหอมกับกรวดเม็ดเล็ก ส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางรอง ความสูงของเปลือก และความกว้างปากเปลือก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทุกสูตรอาหารที่ให้ ขณะที่น้ำหนักตัวของหอยห่อมที่เลี้ยงด้วยผักกาดหอมกับอาหารปลาตุ๊กมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการเลี้ยงด้วยผักกาดหอมกับอาหารไก่ และผักกาดหอมกับกรวดเม็ดเล็ก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอาหารปลาตุ๊กมีโปรตีน และไขมันมากกว่าอาหารไก่ และกรวดเม็ดเล็ก

Table 2 ANOVA test for size and weight of *Cyclophorus fulguratus*.

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P-value
Main diameter					
Food	2215.413	2	1107.707	52.140	0.000
Weeks	22.810	15	1.521	0.072	1.000
Sub diameter					
Food	955.390	2	477.695	39.744	0.000
Weeks	18.909	15	1.261	0.105	1.000
Height of shell					
Food	651.976	2	325.988	41.469	0.000
Weeks	19.191	15	1.279	0.163	1.000
Width of shell edge					
Food	251.432	2	125.716	30.825	0.000
Weeks	20.208	15	1.347	0.330	0.992
Body weight					
Food	883.941	2	441.971	47.073	0.000
Weeks	66.626	15	4.442	0.473	0.953

3. คุณค่าทางโภชนาการของหอยห่อม

หอยห่อมที่ถูกวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatograph และ Gas chromatograph ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบปริมาณโปรตีน และไขมัน ตามลำดับ โดยผลการทดสอบแสดงดัง Table 3 ซึ่งพบว่าหอยห่อมมีโปรตีน และไขมัน 12.44 และ 0.68 กรัมต่อ 100 กรัมของน้ำหนักหอย ตามลำดับ จะ

สังเกตได้ว่าหอยหอยมีปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกับเนื้อหมู เนื้อแกะ และเนื้อวัว แต่มีปริมาณไขมันน้อยกว่า อีกทั้งหอยหอยตากบยังอุดมไปด้วยแร่ธาตุชนิดต่างๆ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก เป็นต้น (Agbogidi and Okonta, 2011)

Table 3 Protein and lipid of *Cyclophorus fulguratus* compared with other animals.

Animal	Protein (g/100 g)	Lipid (g/100 g)
<i>Cyclophorus fulguratus</i>	12.44±0.382	0.68±0.007
Beef	17.50*	22.00*
Pork	11.90*	45.00*
Lamb	15.70*	27.20*

Note: * Adapted from Agbogidi and Okonta (2011).

สรุป

การเพาะเลี้ยงหอยหอยที่เก็บรวบรวมมาจากพื้นที่เกษตรกรรม จังหวัดชลบุรี โดยเลี้ยงในภาชนะพลาสติกที่ปกคลุมด้วยตาข่ายเพื่อป้องกันศัตรูของหอยตากบเช่น หนู กบ และแมลง ทำการให้อาหารที่แตกต่างกัน 17 ชนิด เพื่อสังเกตพฤติกรรมการเลือกกินอาหารของหอยหอย ซึ่งหอยหอยจะเลือกกินผักกาดหอมมากที่สุด รองลงมาคือ ผักกวางตุ้ง และข้าวโพดอ่อน ตามลำดับ ซึ่งเมื่อทดสอบผลของอาหารเลี้ยงที่แตกต่างกัน 3 สูตร ได้แก่ ผักกาดหอมกับอาหารไก่ ผักกาดหอมกับอาหารปลา และผักกาดหอมกับกรวดเม็ดเล็ก พบว่าการเลี้ยงด้วยผักกาดหอมกับอาหารไก่จะทำให้หอยหอยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลัก และความกว้างของปากเปลือกมากที่สุด ในขณะที่การเลี้ยงด้วยผักกาดหอมกับอาหารปลาจะทำให้หอยหอยมีเส้นผ่านศูนย์กลางรอง ความสูงของเปลือก และน้ำหนักตัวมากที่สุด และจากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการพบว่าหอยหอยมีปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกับเนื้อหมู เนื้อแกะ และเนื้อวัว แต่มีปริมาณไขมันน้อยกว่า

เอกสารอ้างอิง

- จิรศักดิ์ สุจริต และ สมศักดิ์ ปัญหา. 2551. มารูจักหอยตากบกัน, น. 23-24. ใน วิสุทธิ์ ไบไม่ และ รังสิมา ตัดถเลขา, บรรณาธิการ. หอยตากบในอุทยานแห่งชาติเขานัน. โรงพิมพ์ กรุงเทพฯจำกัด, กรุงเทพฯ. 111 น.
- ชนิดาพร ตุ่มปีสุวรรณ และ ศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ. 2553. ความหลากหลายและความชุกชุมของหอยตากบบริเวณภูเขาหินปูน และภูเขาหินทรายในจังหวัดหนองบัวลำภู. ว. วิทยาศาสตร์บูรพา. 15 (2): 10-19.
- ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด ปิยาณี หนูภาพ และ ดาราพร รินทะรักษ์. 2550. ความหลากหลายชนิดของหอยตากบและตากในแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกกราช. การประชุมวิชาการอัคราภิชาพีชแห่งชาติ ครั้งที่ 8. โรงแรมอัมรินทร์ลาภูณ จังหวัดพิษณุโลก. หน้า 60-72.
- ดาราพร รินทะรักษ์ สมเกียรติ กล้าแข็ง ปราสาททอง พรหมเกิด ปิยาณี หนูภาพ และ ทรงทัต แก้วตา. 2554. คัดเลือกชนิด และศึกษาพฤติกรรมการกินของหอยตากบ ของหอยตัวห้ำ วงศ์ Streptaxidae ในประเทศไทย. แหล่งที่มา: <http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=264>, 17 มิถุนายน 2559.
- ธีรตันอาหารสัตว์. 2556. ร้าน ธีรตันอาหารสัตว์. แหล่งที่มา: <http://www.theeratfeed.com/>, 17 มิถุนายน 2559
- บังอร กองอ้อม. 2551. หอยหอยแห่งภูเขา. แหล่งที่มา: http://www.1a.biotech.or.th/BRT/index.php?option=com_content&view=article&id=240:cyclophorid-snail&catid=57:animal&Itemid=54, 15 สิงหาคม 2558.
- ปฏิพล จำลอง ชนิดาพร ตุ่มปีสุวรรณ และ ศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ. 2556. ความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยตากบบริเวณภูเขาหินทรายและภูเขาไฟในจังหวัดสุรินทร์. ว. วิทยาศาสตร์บูรพา. 18(1): 67-81.

- พงษ์รัตน์ดำรงโรจน์วัฒนา ชัดนารี มีสุขโข และ ชุตานภา คุณสุข. 2550. การศึกษาจำนวนโครโมโซมหอยทากบกทั้ง 14 ชนิดของประเทศไทย. วารสารวิจัย มข. 12 (2): 102-109.
- สยามเคมี. 2558. แคลเซียมคาร์บอเนต/หินปูน. แหล่งที่มา: <http://www.siamchemi.com/แคลเซียมคาร์บอเนต/>, 17 มิถุนายน 2559
- Agbogidi, M.O. and Okonta, C.B. 2011. Reducing poverty through snail farming in Nigeria. Agriculture and Biology Journal of North America. 2(1): 169-172.
- AOAC. 2012. Determination of labeled fatty acids content in milk products and infant formula capillary gas chromatography first action 2012. Available Source: <http://stakeholder.aoac.org/SPIFAN/2012.13.pdf>, February 4, 2016.
- Begg, S. 2006. Snail farming in Australia. Available Source: <https://d3gxp3iknbs7.cloudfront.net/attacments/3879e64d431b1bc317fc355fd113cc686d76963e.pdf>, August 15, 2015.
- Bryant, R. 1994. Heliciculture: Culture of edible snails. Available Source: <http://www.agf.gov.bc.ca/resmmt/publist/700Series/770.000-1.pdf>, August 15, 2015.
- Liu, H.J., Chang, B.Y., Yan, H.W. Yu., F.H. and Liu., X.X., 1995, Determination of amino acids in food and feed by derivatization with 6-aminoquinolyl-N-hydroxysuccinimidyl carbamate and reversed-phase liquid chromatographic separation. Journal of AOAC International, 78: 736-744.
- Okonta, B.O. 2012. Performance of giant African land snail *Archachatina marginata* (Swainson) fed with selected diets. Global Journal of Bio Sciences and Biotechnology. 1 (2): 182-185.
- Owoseni, D. O. and Adetunji, A. A. 2013. The effect feeds on weight of African giant land snails (*Archachatina marginata*). World Journal of Animal Science Research. 1(1): 1-7.
- Upatham, S.E., Kruatrachue, M. & Baidikul, V. 1988. Cultivation of the gaint African snail, *Achatina fulica*. J. Sci. Soc. Thailand. 14: 25-40.