

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของหอยเป๋าฮื้อชนิด *Haliotis asinina*  
Study on feeding behavior of Donkey's ear abalone(*Haliotis asinina*)



T099257



๒๖  
๑๑/๖๕  
๒๕๔๙

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... ๙๙๒๕๗  
วันเดือนปี..... ๑๗ ๖๖ ๒๕๔๙

b..... 11883182

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพมหานคร 10520  
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของหอยเป๋าฮื้อชนิด *Haliotis asinina*  
Study on feeding behavior of Donkey's ear abalone(*Haliotis asinina*)

ชื่อนักศึกษา นางสาวสุตมา ทองการุณ

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร.มณฑล แก่นมณี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(ดร.มณฑล แก่นมณี)

ภาคีวิชารับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ชูโชติ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ ๒๑ เดือน ๗.๑. พ.ศ. ๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

### เรื่อง

การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของหอยเป่าฮือชนิด *Haliotis asinina*  
Study on feeding behavior of Donkey's ear abalone(*Haliotis asinina*)

การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารสำเร็จของหอยเป่าฮือชนิด *Haliotis asinina* ขนาดความยาวเปลือก 2-3 เซนติเมตร โดยการบันทึกภาพด้วยกล้องวงจรปิดตั้งแต่เวลา 20:00-8:00 นาฬิกา ผลการศึกษาพบว่าหอยเป่าฮือใช้เวลากินอาหารโดยเฉลี่ย  $154.10 \pm 54.18$  นาที และมีพฤติกรรมการกินอาหารมากกว่า 2 ครั้ง หลังจากการกินอาหารหอยเป่าฮือจะมีพฤติกรรมการเดินรอบๆ บริเวณที่อาศัยอยู่โดยใช้เวลาเฉลี่ย  $387.15 \pm 114.03$  นาที และกลับเข้าสู่ตัวหลบซ่อนซึ่งใช้เวลาเฉลี่ย  $98.07 \pm 48.96$  นาที ส่วนการเข้าหาอาหารนั้นหอยเป่าฮือส่วนใหญ่หลังจากออกจากตัวหลบซ่อนจะตรงเข้าหาอาหารเลย แต่บางตัวจะเดินขอบตุ้ก่อนเข้าหาอาหาร พฤติกรรมการกินอาหารของหอยเป่าฮือนั้นจะไม่มีพฤติกรรมการแก่งแย่ง หอยเป่าฮือตัวต่อไปที่จะกินอาหารนั้นจะรอให้หอยเป่าฮือตัวแรกออกจากกองอาหารก่อน หลังจากที่ผ่านมาการกินครั้งแรกไปแล้ว คราวต่อไปหอยเป่าฮือจะเข้าไปกินอาหารครั้งละ 2-3 ตัว โดยที่ไม่มีการแก่งแย่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษเรื่องการศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของหอยเป่าชื่อชนิด *Haliotis asinina* ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ดร.อ.มณฑล แก่นมณี ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำแนวคิดที่เป็นประโยชน์ในระหว่างการทดลองและปัญหาข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการทดลองรวมทั้งตรวจสอบแก้ไขปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี อีกทั้งท่านยังแนะนำแนวทางการดำเนินชีวิตและคอยสั่งสอนให้เป็นคนดีไม่เอาเปรียบสังคม

ขอขอบคุณสถานีวิจัยจุฬาลงกรณ์ที่เกาะสีชังที่กรุณาให้ยืมตู้ทดลอง Acrylic และลูกพันธุ์หอยเป่าชื่อที่ใช้ในระหว่างการทดลอง

ขอขอบคุณ คุณสมัชชา ศรีอนันต์ ที่คอยช่วยเหลือทางด้านโปรแกรมการบันทึกภาพ การตัดต่อภาพ และเทคนิควิธีการต่างๆเกี่ยวกับการใช้กล้องวงจรปิด ที่สำคัญคอยให้คำปรึกษาและช่วยแก้ไข ปัญหาต่างๆระหว่างการทดลองและคอยเป็นกำลังใจให้ในทุกๆเรื่อง

ขอขอบคุณ คุณปราโมทย์ หมั่นไกร ที่คอยช่วยเหลือทางด้านเอกสารอ้างอิงต่างๆฉบับอีกทั้งยังเดินทางไปมหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์เป็นเพื่อน

สุดท้ายนี้ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สมบูรณ์แบบเลย หากข้าพเจ้าไม่มี บิดา มารดา และครอบครัวอันอบอุ่น คอยให้การสนับสนุนทั้งทางด้านทุนทรัพย์ในระหว่างการศึกษาหาความรู้เพื่อเป็นวิชาชีพติดตัวสำหรับหาเลี้ยงชีพและเป็นที่พักใจในยามที่ข้าพเจ้ารู้สึกท้อแท้ก็ทั้งยังเฝ้าอบรมสั่งสอนให้ข้าพเจ้าเป็นคนดี

นางสาวยศุตมา ทองการุณ

พฤษภาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	18
สรุปผลการทดลอง	19
เอกสารอ้างอิง	20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ระยะเวลาเฉลี่ยที่หอยเป่าฮือชนิด <i>Haliotis asinina</i> ใช้ในกิจกรรมต่างๆ ในช่วงกลางคืน	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะภายนอกของหอยเป่าฮื้อ	3
2	ระบบอวัยวะภายในของหอยเป่าฮื้อ	4
3	ทิศทางการไหลของน้ำผ่านเปลือกและลำตัวของหอยเป่าฮื้อ	4
4	วงจรชีวิตหอยเป่าฮื้อ <i>Haliotis asinina</i>	5
5	วิถีเจอร์ของ <i>Haliotis asinina</i>	6
6	ลักษณะตู้ทดลองที่ใช้ปฏิบัติการ	13
7	หอยเป่าฮื้อที่ใช้ในการทดลอง	13
8	ลักษณะอาหารของหอยเป่าฮื้อที่ให้ระหังการทดลอง อาหารสำเร็จรูป	14
9	ตู้กระจกที่ใช้ในการทดลอง	15



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

### ลำดับอนุกรมวิธานของหอยเป่าฮือ *Haliotis asinina*

Phylum Mollusca

Class Gastropoda

Subclass Prosobranchia

Order Archaeogastropoda

Superfamily Pleurotomariacea

Family Haliotidae

Genus *Haliotis*

Species *Haliotis asinina*

Cox (1960)

### ชีววิทยาทั่วไปของหอยเป่าฮือ

หอยเป่าฮือเป็นหอยทะเลฝาเดียวที่มีความสำคัญในเชิงเศรษฐกิจมานานนับพันปี โดยประเทศญี่ปุ่นในสมัยยุคเมจิ (Meiji) มีการส่งออกเนื้อหอยเป่าฮือตากแห้งคิดเป็นมูลค่าถึงร้อยละ 80 ของมูลค่าสินค้าส่งออกทั้งหมด (อนุวัฒน์ และฮิลลิแบร์ก, 2529)

หอยเป่าฮือไทยหรือหอยโข่งทะเลได้สำรวจชนิดที่บริเวณเกาะภูเก็ตและเกาะใกล้เคียง พบว่ามี 3 ชนิด คือ *Haliotis asinina* (Linne, 1758) *H. ovina* (Gmelin, 1791) และ *H. varia* (Linne, 1758) และเป็นหอยที่เพิ่งเริ่มมีการวิจัยและพัฒนาในด้านงานวิจัยพื้นฐานทางชีววิทยา มีการเพาะและเลี้ยงหอยเป่าฮือไทย โดยได้รับการสนับสนุนจากกรมประมงตั้งแต่ปี พ.ศ.2533 เป็นต้นมา แต่ข้อมูลในเรื่องการเพาะเลี้ยงหอยเป่าฮือเชิงพาณิชย์ยังมีน้อยมาก หอยเป่าฮือไทยเป็นที่นิยมบริโภคกว้างขวางทั้งในประเทศ และในต่างประเทศ สามารถนำเปลือกมาใช้งานศิลปหัตถกรรม ข้อเสียของหอยเป่าฮือไทยคือมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับหอยเป่าฮือของอเมริกาเหนือ คือ *H. rufescens* ที่มีขนาดโตเต็มที่ถึง 28 เซนติเมตร หอยเป่าฮือที่มีขนาดใหญ่ที่สุด คือ *Haliotis asinina* และมีข้อมูลในเรื่องการเลี้ยง การกินอาหาร และการเจริญเติบโตของหอยเป่าฮือชนิดนี้มากที่สุด อันดับรองลงมาคือ *Haliotis ovina* (Jarayabhand et.al 1994, 1995) หอยเป่าฮือถือเป็นผู้บริโภคระดับต้นๆ ของห่วงโซ่อาหาร เนื่องจากมีนิสัยการกินแบบขูดขีด (grazer) สิ่งมีชีวิตตามชอกหิน อาหารของมันจะเป็นสาหร่ายทะเลที่มีอยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธรรมชาติ รวมทั้งสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่อาศัยอยู่ตามพื้นผิวต่าง ๆ ในเวลากลางคืนมักจะออกเดินขุดอาหาร โดยใช้อวัยวะส่วนหน้าที่เรียกว่า radula

หอยเป่าฮื้อที่พบในโลกมีทั้งหมดประมาณ 70-80 ชนิด ส่วนหอยเป่าฮื้อที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการเพาะเลี้ยงหรือจับจากธรรมชาติมาใช้เป็นอาหารหรือทำเครื่องประดับหรือนำมาเป็นส่วนผสมของยาแผนโบราณในเอเชียมีประมาณ 22 ชนิด ( Hahn, 1989 )

ในอเมริกาเหนือ ได้แก่ *Haliotis rufescens*, *Haliotis fulgens*, *Haliotis corrugata*, *Haliotis sorenseni*, *Haliotis assimilis*, *Haliotis cracherodii*, *Haliotis walallensis* และ *Haliotis kamtschatkana*

ในญี่ปุ่น ได้แก่ *Haliotis discus hannai*, *Haliotis fulgens*, *Haliotis corrugata*, *Haliotis sorenseni*, *Haliotis gigantea*, *Haliotis sieboldii* และ *Haliotis asinina*

ในออสเตรเลีย ได้แก่ *Haliotis rubra*, *Haliotis laevigata* และ *Haliotis roei*

ในนิวซีแลนด์ ได้แก่ *Haliotis iris*, *Haliotis australis* และ *Haliotis virginea*

ในฝรั่งเศส ได้แก่ *Haliotis tuberculata*

ในแอฟริกาใต้ ได้แก่ *Haliotis midae*



ภาพที่ 1 ลักษณะภายนอกของหอยเป่าฮื้อ

ที่มา : Lankester (1906)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะสัณฐานของเปลือก

มีเปลือกแบน เป็นรูปยาวรี ยอดเตี้ย คล้ายจานรี มีสีเขียวเข้ม น้ำตาล หรือแดงคล้ำตามขอบเปลือก ( อนุวัฒน์ และฮิลลิแบร์ก, 2529 ) บริเวณเปลือกมีรูเรียงเป็นแถวยาวไปจนถึงขอบปากรูเล็กๆ เหล่านี้จะสร้างเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อหอยโตขึ้น รูเก่าจะถูกปิดไปคงเหลือจำนวนไว้ตามแต่ละชนิดของหอย ตัวอย่างเช่น *H. asinina* จะมีรูเปิดบนเปลือกหอย 5-7 รู สำหรับอวัยวะภายใน มีเหงือกเป็นคู่อยู่ในแ่งด้านซ้ายของลำตัว มีเท้าและกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ มีปากและอวัยวะรับสัมผัสส่วนหน้าของลำตัว บริเวณหัวเจริญดี ได้บริเวณรูเปลือกเป็นร่องของแมนเทิล มีทวารเปิดออกสู่แมนเทิล และกระแสน้ำจะไหลเข้าสู่ช่องแมนเทิลผ่านรูที่อยู่ด้านหน้าสองรูแรก ผ่านเหงือกและออกทางรูด้านบน



ภาพที่ 2 ระบบอวัยวะภายในของหอยเป่าฮือ  
ที่มา : ธานินทร์ และมาชาไนริ (2536)

ภาพที่ 3 ทิศทางการไหลของน้ำผ่านเปลือก  
และลำตัวของหอยเป่าฮือ  
ที่มา : ธานินทร์ และมาชาไนริ (2536)

### แหล่งที่อยู่อาศัย

หอยเป่าฮือชอบอยู่ตามแนวหินหรือแนวซากปะการัง ( อนุวัฒน์ และฮิลลิแบร์ก, 2529 ) ที่น้ำทะเลใส มีความเค็มคงที่ 32-34 ส่วนในพัน พบมากที่ความลึกระหว่าง 2-8 เมตร ซึ่งเป็นบริเวณที่มีสาหร่ายผมนางและสาหร่ายหนามซึ่งเป็นอาหารของหอยเป่าฮือขึ้นเจริญอยู่ หอยเป่าฮือพบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

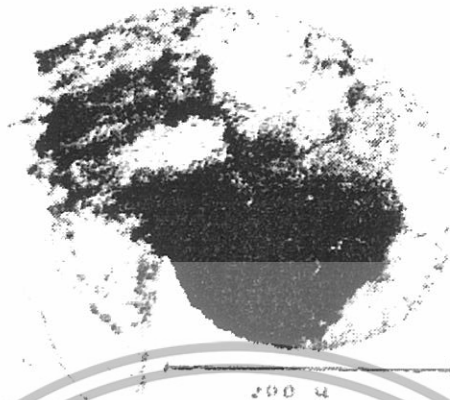
แพร่กระจายอยู่ทั่วโลก โดยขนาดแตกต่างกันตามสภาพภูมิอากาศ ชนิดขนาดใหญ่อยู่ในเขตอบอุ่น ชนิดขนาดเล็กอยู่ในเขตร้อนและเขตหนาวจัด ชอบหลบแสงและออกหากินในเวลากลางคืน

**การผสมพันธุ์**  
 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของเพศหอยเป่าฮื้อมีเพศแยกกัน (dioecious) และมีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 อวัยวะสืบพันธุ์จะอยู่รอบต่อมสร้างน้ำย่อย อวัยวะเพศของหอยเป่าฮื้อยื่นออกมาคล้ายเขาวัว สามารถมองเห็นได้โดยการหงายท้องขึ้นและเปิดกล้ามเนื้อเท้าตอนล่างของเปลือกออก ถ้าเป็นเพศผู้จะเห็นอวัยวะนี้เป็นสีขาวยาวชัดเจน ส่วนรังไข่ของเพศเมียเป็นสีเขียวเข้มซึ่งมองเห็นไม่ชัดเจน เพราะสีจะคล้ายกับสีของอวัยวะภายในความสมบูรณ์เพศจะสังเกตจากการมองด้วยตาเปล่า สามารถแบ่งได้เป็น 4 ระยะ ระยะที่มีความสมบูรณ์เพศมากที่สุด คือ ระยะสุดท้ายหรือระยะที่ 3 การจำแนกระยะของอวัยวะสืบพันธุ์ ขึ้นอยู่กับพื้นที่ของอวัยวะสืบพันธุ์ที่แผ่ขยายครอบคลุมส่วนที่เรียกว่า Hepatopancreas ซึ่งหอยพร้อมที่จะวางไข่ และปล่อยน้ำเชื้อในบ่อเลี้ยงได้ตั้งแต่วัยที่ 2 เป็นต้นไป (ธานินทร์ และมาชาโนริ, 2536) อายุและการเติบโต การจำแนกอายุของหอยเป่าฮื้อทำได้ยาก เพราะเปลือกของหอยไม่มีสัญลักษณ์ หรือแถบที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกอายุ อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันทราบอายุได้โดยการติดเครื่องหมายที่เปลือกหอยเป่าฮื้อ



**ภาพที่ 4** วงจรชีวิตหอยเป่าฮื้อ *Haliotis asinina*  
 ที่มา : ธานินทร์ และมาชาโนริ (2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 วิถีเจริญของ *Haliotis asinina*  
ที่มา : ธานีรินทร์ และมาชาโนริ (2536)

#### การพัฒนาของไข่และลูกหอยวัยอ่อน

1. ระยะจากไข่ที่ได้รับการผสมแล้วจนถึงระยะที่เป็นแพลงก์ตอน (Fertilized egg to planktonic larvae) ไข่ที่ได้รับการผสมแล้วจะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 190 ไมครอน การเกิดอวัยวะต่างๆ ที่ควบคุมโดยพันธุกรรม จะเริ่มต้นเมื่อมีการแบ่งเซลล์ครั้งแรก และจะแบ่งเซลล์ต่อไปผ่านระยะ blastula, gastrula ไปจนถึงระยะ trochophore นี้จะพัฒนาไปเป็นระยะ veliger ซึ่งทั้งสองระยะนี้จะล่องลอยอยู่กลางน้ำและผิวหน้าน้ำ

2. ระยะคืบคลาน (Creeping larvae) ตัวอ่อนระยะ veliger นั้นจะพัฒนาเข้าสู่ระยะคืบคลานใช้เวลาประมาณ 1 วัน หลังจากออกจากไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว ลูกหอยจะเริ่มหาวัสดุยึดเกาะที่เหมาะสม ซึ่งลูกหอยใช้เวลา 1-3 วัน ในระยะนี้ ทั้งนี้จะต้องมีอาหารติดอยู่ที่วัสดุนั้นด้วย (ธานีรินทร์ และมาชาโนริ, 2536)

3. การลงเกาะของลูกหอยวัยอ่อนและการเจริญเติบโตโดยการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (Settlement and Metamorphosis) ตัวอ่อนระยะคืบคลานจะหาวัสดุเกาะที่เหมาะสม เมื่อพบแล้วจะคืบคลานไปบนวัสดุนั้นระยะหนึ่งก่อนที่จะติดแน่น โดยการสลัดอวัยวะช่วยในการว่ายน้ำทิ้งไป แต่ถ้าวัสดุนั้นไม่เหมาะสม ตัวอ่อนจะล่องลอยไปเพื่อหาวัสดุเกาะใหม่อีกครั้งก่อนที่จะเริ่มคืบคลาน และกินอาหารที่มีอยู่บนวัสดุเกาะใหม่อีกครั้งก่อนที่จะเริ่มคืบคลาน และกินอาหารที่มีอยู่บนวัสดุนั้นโดยใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Velum) พัดโบกสาหร่ายขนาดเล็กที่ขึ้นคลุมผิววัสดุที่ลูกหอยเกาะเข้าสู่ปากและใช้แผงฟันแรดูล่า (radula) ชูดกินอาหารขนาดใหญ่ ตัวอ่อนที่หาววัสดุเกาะได้แล้ว จะเริ่มสร้างเปลือกและพัฒนาไปจนกระทั่งเกิดรูหายใจแรกบนเปลือก ซึ่งใช้เวลาประมาณ 1 เดือน ความยาวเปลือกของลูกหอยในระยะนี้ประมาณ 1 เดือน ความยาวเปลือกของลูกหอยในระยะนี้ประมาณ 2 มิลลิเมตร ในระยะแรกนี้ลูกหอยจะกินไดอะตอมเป็นอาหารและเมื่อมีความยาว 1 เซนติเมตร ขึ้นไปกินสาหร่ายหนามหรือสาหร่ายผสมนางเป็นอาหารได้

### การเพาะหอยเป่าสี้อ

นำพ่อแม่พันธุ์ที่รวบรวมได้จากธรรมชาติมาเลี้ยงในบ่อคอนกรีตขนาด 10 - 15 ลูกบาศก์เมตร มีการให้อากาศ เปิดน้ำไหลผ่าน รวมทั้งมีกังหันพัดให้น้ำไหลวน ให้สาหร่ายวุ้นหรือสาหร่ายผสมนางเป็นอาหารในปริมาณ 0.08 - 0.10 เท่า ของน้ำหนักตัวในแต่ละวันและเก็บสิ่งขับถ่ายและเศษอาหารออกทุกวันในตอนบ่าย เมื่อจะเพาะพันธุ์ต้องคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะที่ดีคือ เปลือกไม่ฝกร้อนหรือแยก ไม่มีบาดแผลตามตัวและเคลื่อนที่รวดเร็วเมื่อถูกแสงสว่างมีขนาดความยาวเปลือกระหว่าง 7 - 10 เซนติเมตร หรือมีน้ำหนักระหว่าง 80 - 150 กรัม/ตัว มีความสมบูรณ์เพศหรือกำลังจะสมบูรณ์เพศในเพศผู้เมื่อดูที่ต่อมเพศซึ่งอยู่ที่ใต้เปลือก ด้านขวาจะบวมเป่งและมีสีครีม ส่วนเพศเมียจะมีลักษณะบวมเป่งและมีสีเขียวเข้ม คัดหอยเป่าสี้อ 200 - 250 ตัว อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1 ต่อ 4 ไปขุนในห้องที่สามารถควบคุมได้ โดยสภาพแวดล้อมที่จัดให้พ่อแม่พันธุ์จะจัดให้มีช่วงมืดและสว่างในห้องอย่างละ 12 ชั่วโมง ให้ตรงข้ามกับช่วงมืดและสว่างจริงเหตุผลที่ต้องทำอย่างนี้ก็เป็นเนื่องจาก ประการที่หนึ่งหอยจะวางไข่ในเวลากลางคืนทำให้ผู้เลี้ยงต้องอดหลับอดนอนคอยเก็บรวบรวมไข่ ประการที่สองผู้เลี้ยงต้องคอยเฝ้าเปิดน้ำให้ไหลเวียนตลอดเวลาหากปิดน้ำไม่ไหล คุณภาพของน้ำและไข่ก็จะไม่ดีจะเกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า โพลีสเปิร์มมี คือลักษณะที่ไข่ที่ออกมาแล้วโดนน้ำเชื้อหลาย ๆ ตัวผสม ทำให้ไข่ไม่สมบูรณ์แล้วตายไป และประการที่สามหากไม่เฝ้าดูหอยว่าไข่หรือไม่ ไข่ที่รวบรวมได้ก็จะน้อยเนื่องจากหลุดลอยตามน้ำไป ด้วยเหตุนี้จึงต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของหอยเป่าสี้อ โดยเวลากลางวันเอาผ้าคลุมถังไว้ ส่วนเวลากลางคืนก็ให้เปิดไฟขนาด 200 วัตต์ 2 ดวง ทำให้หอยนี้ว่าเป็นเวลากลางวัน ภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์หอยจะเปลี่ยนพฤติกรรมจากปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในเวลากลางคืนมาเป็นเวลากลางวัน ใช้ถังไฟเบอร์กลาสสี่เหลี่ยมปริมาตร 50 ลิตรใส่หอยเพศผู้และเพศเมียแยกกัน โดยใส่ถังละ 40 - 60 ตัว ให้น้ำทะเลกรองสะอาดไหลผ่านในอัตรา 1 ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การอนุบาลลูกหอยวัยอ่อน

ลูกหอยวัยอ่อนหมายถึงไข่ที่ได้รับการผสมแล้วจนถึงลูกหอยขนาดความยาวเปลือก 1 - 2 มิลลิเมตร ใช้ระยะเวลาประมาณ 45 วัน โดยในช่วง 2 - 3 วันแรก ลูกหอยจะอาศัยอาหารจากไข่แดง (yolk) จึงต้องการเฉพาะการเปลี่ยนถ่ายน้ำและการเตรียมอาหารไดอะตอมเกาะติดให้เพียงพอเท่านั้น

1. นำไข่หอยที่ได้รับการผสมใส่ลงในถังอนุบาลทรงกรวยปริมาตร 250 ลิตร ให้มีความหนาแน่นของไข่ 5 ฟอง/มล. หรือ 1,250,000 ฟอง/ถัง
2. ให้อากาศจากก้นกรวยเพื่อป้องกันไม่ให้ไข่มารวมกันที่ก้นถังและเปิดน้ำทะเลผ่านการกรองให้ไหลผ่านในอัตรา 1 ลิตร/นาที่
3. ในวันที่สองลูกหอยจะเข้าสู่ระยะว่ายน้ำ (veliger) จะถ่ายน้ำก้นถังทิ้งเพื่อให้หอยที่ตายและไม่แข็งแรงหลุดรอดออกไปและเปิดน้ำทะเลผ่านการกรองให้ไหลผ่านในอัตรา 1 ลิตร/นาที่ต่อไป
4. เตรียมอาหารไดอะตอมเกาะติดชนิด *Nitzschia* sp. บนแผ่นอะคริลิกขนาดพื้นที่ 3,600 ตารางเซนติเมตร ซึ่งควรประกอบให้เป็นชุดล่วงหน้า 3 - 5 วัน
5. ในวันที่สามลูกหอยเข้าสู่ระยะเกาะ (Creeping larvae) จะย้ายลูกหอยไปอนุบาลในถัง ซึ่งเตรียมแผ่นอาหารไดอะตอมจำนวน 20 - 30 แผ่น โดยคำนวณให้มีความหนาแน่นของลูกหอยบนแผ่นล่ออาหาร 1 ตัว/ตารางเซนติเมตร
6. ขณะปล่อยลูกหอยลงเกาะจะเบาอากาศและหยุดเปิดน้ำไหลผ่านเป็นเวลา 1 - 2 วัน และจะเปิดน้ำผ่านการกรองละเอียดให้ไหลผ่านในอัตรา 1 - 2 ลิตร/นาที่ เมื่อเห็นลูกหอยลงเกาะหมดแล้ว
7. เปลี่ยนแผ่นล่ออาหารเมื่ออาหารหมดหรือให้ไดอะตอมเกิดขึ้นในถังอนุบาล
8. หมั่นดูดตะกอนและทำความสะอาดแผ่นอาหาร แล้วย้ายลูกหอยไปเลี้ยงกลางแจ้งเมื่อมีขนาดความยาวเปลือก 2 มิลลิเมตร ขึ้นไป

### การอนุบาลลูกหอยวัยรุ่น

ลูกหอยวัยรุ่นหมายถึงลูกหอยจากขนาดความยาวเปลือก 2 มิลลิเมตร ถึงขนาดความยาวเปลือก 5 มิลลิเมตร ซึ่งระยะแรกลูกหอยยังคงกินอาหารไดอะตอมเกาะติด แต่เมื่อลูกหอยมีขนาด 3 มิลลิเมตร ขึ้นไปก็จะให้สาหร่ายผสมนางสืบละเอียดเป็นอาหารเสริมได้แล้ว ลูกหอยขนาด 3 มิลลิเมตร จะใช้เวลาเลี้ยงอีกประมาณ 1 เดือนจะมีขนาด 5 มิลลิเมตร สามารถนำไปเลี้ยงต่อโดยให้สาหร่ายผสมนางอย่างเดียวได้แล้ว

1. ย้ายลูกหอยพร้อมแผ่นล่ออาหารมาอนุบาลในถังไฟเบอร์กลาสกลางแจ้ง และเริ่มให้สาหร่ายผสมนางสืบเมื่อลูกหอยมีขนาด 3 มิลลิเมตร ขึ้นไป เปิดน้ำทะเลผ่านการกรองทรายให้ไหลผ่านในอัตรา 1 - 2 ลิตร/นาที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เปลี่ยนแผ่นอาหารไดอะตอมเมื่อลูกหอยกินหมดแล้ว หรือให้ปุ๋ยเพื่อให้ไดอะตอมเกิดขึ้นในถังอนุบาล

3. อัตราการเจริญเติบโตของลูกหอยระยะนี้จนถึงขนาดความยาวเปลือกประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร จะใช้เวลา 1 ปี และขนาด 6 - 7 เซนติเมตร จะใช้เวลา 2 ปี

### โรคของหอยเป่าฮื้อ

การเลี้ยงหอยเป่าฮื้อนี้ สิ่งที่ต้องคำนึงเสมอคือเรื่องความสะอาดทั้งของน้ำและบ่อ หากมีการเลี้ยงอย่างหนาแน่นเกินแต่ไม่มีการระบายน้ำที่ดีหรือไม่มีการทำความสะอาดอยู่เป็นประจำก็จะทำให้เกิดแบคทีเรียในบ่อ ทำให้เปลือกหอยภายในกร่อนและเท่ากับกระเพาะบวมแดงและตายในที่สุด ซึ่งจะเป็นมากในช่วงอากาศร้อนมาก ๆ โดยเฉพาะในช่วงเดือนเมษายน ระหว่างการเลี้ยงหอยเป่าฮื้อในบ่อคอนกรีตหรือถังไฟเบอร์พบว่าการตายเป็นระยะ บางครั้งถึงกับตายยกบ่อทีเดียว หอยที่ตายจะมีลักษณะท้องบวม เท้าเปื่อยและเปลือกแตกเมื่อนำหอยที่ตายไป ตรวจสอบที่สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำของกรมประมงพบว่าเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อโรคในกลุ่ม *Vibrio sp.* มักเกิดในกรณีที่เลี้ยงหอยหนาแน่นเกินไปและถ่ายเทน้ำได้ไม่ดีพอหรือพื้นบ่อที่เลี้ยงสกปรก หากมีการจัดการบ่อที่ดีก็สามารถป้องกันโรคเหล่านี้ได้ในกรณีที่พบว่าหอยมีอาการเบื้องต้นเช่น เคลื่อนที่ช้า ไม่หลบแสง ท้องบวมให้รีบแยกออกและใส่ยา Neomycin ร่วมกับ Streptomycin อย่างละ 5 ppm. แช่ไว้ครึ่งวันก็จะหาย กรณีเกิดในบ่อใหญ่หรือเป็นหลายตัวก็ให้ลดน้ำลงครึ่งบ่อและใส่ยาเหลืองหรือ Aciflavin 0.25 ppm. แช่ครึ่งวันและใช้ติดต่อกัน 3 วัน ก็สามารถป้องกันกรตายยกบ่อได้

### การตลาดของหอยเป่าฮื้อ

หอยเป่าฮื้อ หรือหอยโข่งทะเล หรือชื่อภาษาอังกฤษว่า อะบาโลน (abalone) เป็นหอยโข่งทะเลฝาเดียวอาศัยตามก้อนหินแถบชายฝั่งทะเล จัดเป็นอาหารที่อุดมคุณค่าโปรตีน และตามความเชื่อตามประวัติศาสตร์ของญี่ปุ่นได้ใช้หอยชนิดนี้เขียนตัวอักษรถึงพระเจ้า นอกจากนี้หอยเป่าฮื้อยังเป็นสัตว์กินพืช มีอายุยืน ทำให้มีราคาแพงมาก ในอดีตผู้ที่จะได้กินจึงจะมีแต่พวกจักรพรรดิและขุนนางผู้ใหญ่ แต่ในปัจจุบันหอยเป่าฮื้อเป็นอาหารทั่วไปที่นิยมกินกันในโอกาสสำคัญเนื่องบางคนยังมีความเชื่อว่าเป็นอาหารสิริมงคล จึงทำให้มีการบริโภคอย่างแพร่หลายมากขึ้นซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในประเทศแถบเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี จีน ไต้หวัน กับหลายประเทศในแถบยุโรปและอเมริกา ส่วนที่นำมาบริโภคเป็นเนื้อส่วนเท้าของหอยเป่าฮื้อในประเทศญี่ปุ่นหอยเป่าฮื้อ *Haliotis discus hannai* มีราคาประมาณกิโลกรัมละ 2,000 - 2,400 บาท ในประเทศอเมริกาหอยเป่าฮื้อ *H. rufescens* มีราคากิโลกรัมละ 1,000 - 1,650 บาท หอยเป่าฮื้อที่ตลาดต่างประเทศต้องการมีขนาดประมาณ 7 - 12 เซนติเมตร มีน้ำหนักประมาณ 200 - 300 กรัม การบริโภคหอยเป่าฮื้อในอเมริกามีมูลค่าประมาณ 750 ล้านบาทต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปี ในขณะที่ประเทศในเอเชียการบริโภคสูงประมาณ 7,500 - 10,000 ล้านบาทต่อปี ประเทศญี่ปุ่นเป็นตลาดที่สำคัญ นอกจากบริโภคแล้วญี่ปุ่นยังมีการนำเข้าและส่งออกหอยเป่าฮื้อในระดับอุตสาหกรรม โดยนำเข้าในรูปเนื้อสดแช่แข็ง หอยกระป๋อง หอยแปรรูปและส่งออกหอยเป่าฮื้อตากแห้งไปที่ประเทศไต้หวันและฮ่องกง หอยเป่าฮื้อที่มีขนาดใหญ่พบได้ในเขตอบอุ่น มักบริโภคในลักษณะสด เป็นชิ้นบาง ๆ หรือตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ส่วนหอยเป่าฮื้อขนาดเล็ก สายพันธุ์ที่อาศัยในเขตร้อนสามารถนำมาบริโภคในลักษณะค็อกเทล ซึ่งประเทศที่นิยมบริโภคหอยขนาดเล็กคือประเทศไต้หวัน เนื่องจากมีรสชาติดี ราคาถูกและขนาดเหมาะสมในการนำไปปรุงอาหารในงานเลี้ยงต่างๆ

### พฤติกรรมการกินอาหารของหอยเป่าฮื้อ

การกินอาหารของหอยเป่าฮื้อจะใช้อวัยวะส่วนหน้าที่เรียกว่า Radula ในการขูดหาอาหาร โดยอาหารของหอยเป่าฮื้อจะเป็นสาหร่ายทะเลที่มีอยู่ตามธรรมชาติ รวมทั้งสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอื่นๆ หอยเป่าฮื้อวัยอ่อนจะกินไดอะตอมเกาะติด จำพวก *Nitzschia sp.* และ *Navicula sp.* ส่วนลูกหอยขนาดตั้งแต่ 5 มิลลิเมตร ขึ้นไปสามารถกินสาหร่ายทะเลจำพวกสาหร่ายวุ้น หรือสาหร่ายทะเลชนิดต่าง ๆ ได้ดี เช่น สาหร่ายผมนาง (*Gracilaria sp.*) และสาหร่ายวุ้น (*Acanthophora* และ *Laurencia sp.*) โดยจะออกมากินอาหารในเวลากลางคืน ส่วนกลางวันจะหลบซ่อนอยู่ตามที่หลบซ่อนต่าง ๆ และเมื่อให้สาหร่ายสดกินจะใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 1 ปีถึง 1 ปีครึ่ง หอยจะมีขนาดความยาวเปลือก 5 - 6 เซนติเมตร ซึ่งเป็นขนาดที่ตลาดต้องการทั่วไปแต่ปัญหาในการเลี้ยงหอยโดยใช้สาหร่ายสด เช่น ในช่วงฤดูฝนที่น้ำมักจืดสาหร่ายจะไม่โต ทำให้ขาดแคลนไม่เพียงพอที่จะนำมาเป็นอาหารให้หอย ลูกหอยจะชะงักการเติบโต จึงได้ทดลองผลิตอาหารแผ่นสำเร็จรูปมาใช้ทดแทนและจากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าลูกหอยและพ่อแม่พันธุ์หอยกินอาหารสำเร็จรูปได้ดี

Islay and Paul (1996) ได้ทดลองเลี้ยงหอยเป่าฮื้อสายพันธุ์ *Haliotis iris* โดยใช้สาหร่าย *Gracilaria sp.* และ *Hymenocladia sp.* เป็นอาหารเพื่อศึกษาอัตราการรอดตายและประสิทธิภาพของการดูซึมของหอยเป่าฮื้อ ในการทดลองพบว่า การเลี้ยงหอยเป่าฮื้อด้วยสาหร่าย *Gracilaria sp.* มีอัตราการรอดตายและประสิทธิภาพการดูซึมสารอาหารมากกว่าการเลี้ยงด้วยสาหร่าย *Hymenocladia sp.* นอกจากนี้ Susan et al., (2001) พบว่าหอยเป่าฮื้อสายพันธุ์ *Haliotis tuberculata* สามารถดูซึมสารอาหารจากสาหร่าย *Gracilaria sp.* มีประสิทธิภาพสูงสุดในช่วงฤดูร้อน

Peter et al. (1997) ได้ศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของหอยเป่าฮื้อสายพันธุ์ *Haliotis midae* ที่เลี้ยงด้วยอาหาร การศึกษาพบว่า อุณหภูมิในช่วง 12-20 °C มีอัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตและการบริโภคอาหารสำเร็จรูปของหอยเป่าฮือชนิดนี้เพิ่มขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามการทดลองที่อุณหภูมิ 20-24 °C มีอัตราการเจริญเติบโตและการกินอาหารลดลง

Deborah and Thomas (1998) ได้ศึกษาถึงระดับพลังงานที่หอยเป่าฮือสายพันธุ์ *Haliotis kamtschatkana* ใช้ในแต่ละฤดู จากการศึกษาจากกล้องวิดีโอพบว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนหอยเป่าฮือทั้งหมดเคลื่อนไหวในช่วงเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม และจำนวนน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ เคลื่อนไหวในช่วงเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ ช่วงฤดูกลางอาจจะส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของหอยเป่าฮือและเมื่อสังเกตพฤติกรรมของหอยเป่าฮือที่คิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อวัน ในช่วงฤดูร้อนหอยเป่าฮือไม่มีการเคลื่อนไหวเฉลี่ยเป็น 9.8 ชั่วโมง/วัน<sup>1</sup> มีการตื่นตัว 12.0 ชั่วโมง/วัน<sup>1</sup> กินอาหาร 0.7 ชั่วโมง/วัน<sup>1</sup> และมีการเคลื่อนไหว 1.5 ชั่วโมง/วัน<sup>1</sup> ส่วนในฤดูหนาว หอยเป่าฮือไม่มีการเคลื่อนไหว 15.8 ชั่วโมง/วัน<sup>1</sup> มีการตื่นตัว 5.5 ชั่วโมง/วัน<sup>1</sup> กินอาหาร 2.3 ชั่วโมง/วัน<sup>1</sup> และมีการเคลื่อนไหว 0.4 ชั่วโมง/วัน<sup>1</sup> จากข้อมูลที่ได้การสะสมพลังงานและการใช้พลังงานของหอยเป่าฮือมีค่าสูงในช่วงฤดูร้อน

Victoria et al., (2006) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมและการเข้าอาหารของหอยเป่าฮือสายพันธุ์ *Haliotis iris* โดยการกระตุ้นทางประสาทสัมผัสและการรับรู้ทางเคมี ในการหาอาหารหรือการเลี้ยงด้วยสาหร่ายทะเลและอาหารสำเร็จรูป จากการทดลองพบว่าการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลจะส่งผลต่อการกินอาหารของหอยเป่าฮือ การสังเกตพฤติกรรมหอยเป่าฮือจะใช้เวลามากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ในกิจกรรมการกินอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ตู้ทดลอง 2 แบบ ตู้ Acrylic ตู้กระจก
  - ตู้ Acrylic ขนาด 26 x 100 x 24 เซนติเมตร
  - ตู้กระจก ขนาด 26 x 50 x 32 เซนติเมตร
2. กล้องวงจรปิด Aosn Model:Hx-108A-4
3. Air pump Ns-8200sw
4. ปั๊มน้ำขนาดเล็ก Hx-4500
5. Salinometer
6. ฟิวเจอร์บอร์ด
7. บ้านหอยเป่าฮื้อ ทำจาก PVC
8. ภาชนะใส่อาหาร
9. สายอากาศ
10. สาย RG-6 ขนาด 50 เมตร 2 เส้น
11. คอมพิวเตอร์
12. ขาดังกล้อง
13. ถังกรองน้ำ 50 ลิตร
14. อาหารสำเร็จรูป
15. ถังน้ำ 100 ลิตร

### วิธีการ

#### แผนการทดลอง

ชุดการทดลองที่ 1 ทำการศึกษาพฤติกรรมการเข้าหาอาหารของหอยเป่าฮื้อโดยใช้อาหารสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการทดลอง

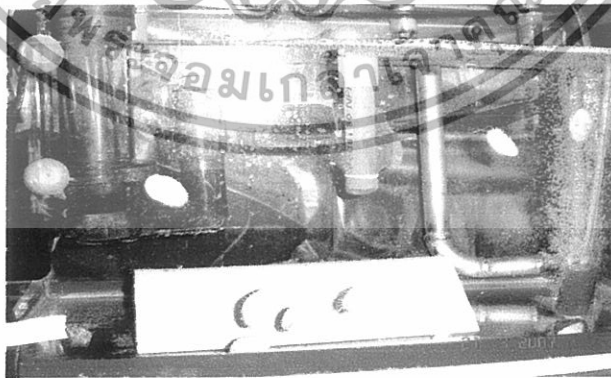
### 1. การเตรียมการทดลอง

1.1 ภาชนะทดลองใช้ตู้ทดลอง 2 ลักษณะ ตู้ Acrylic ขนาด 26x100x24 เซนติเมตร จำนวน 2 ตู้ ตู้กระจก ขนาด 26x50x32 เซนติเมตร จำนวน 2 ตู้



ภาพที่ 6 ลักษณะตู้ทดลองที่ใช้ปฏิบัติการ

1.2 การเตรียมสัตว์ทดลอง โดยนำหอยเป่าชื่อขนาดความยาวเฉลี่ย 2-3 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 2-3 กรัม มาทำการปรับสภาพให้ชินกับห้องปฏิบัติการอย่างน้อย 1 สัปดาห์ โดยเลี้ยงไว้ในตู้ทดลอง Acrylic

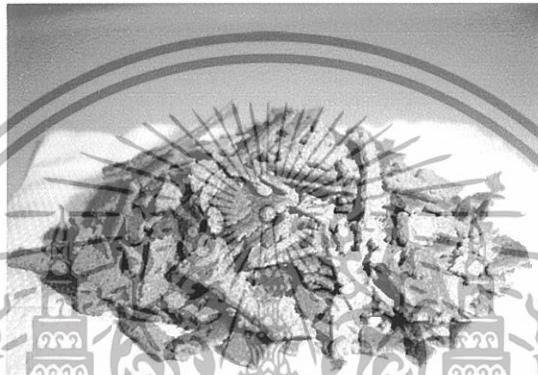


ภาพที่ 7 หอยเป่าชื่อที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การเตรียมน้ำเพื่อใช้ในการทดลอง พักน้ำประปาไว้ในถังขนาด 100 ลิตร โดยให้อากาศตลอด และนำมาปรับความเค็มด้วยน้ำทะเลให้ได้ความเข้มข้นที่ 33 ppt หลังจากนั้นควรวัดค่าแอมโมเนียค่าไม่ควรเกิน 0.1 ppm

1.4 รูปแบบอาหารที่ใช้ระหว่างการทดลอง ได้ทำการเลี้ยงหอยเป่าฮื้อด้วยอาหารสำเร็จรูป โดยเลี้ยงในตู้ทดลองกระจกขนาด 26x50x32 เซนติเมตร และให้อาหารสำเร็จรูป เป็นอาหารวันละ 1 ครั้ง ดูดตะกอนวันละ 2 ครั้ง ทั้งช่วงเช้าและเย็นก่อนทำการบันทึกภาพ



ภาพที่ 8 ลักษณะอาหารของหอยเป่าฮื้อที่ใช้ระหว่างการทดลอง อาหารสำเร็จรูป

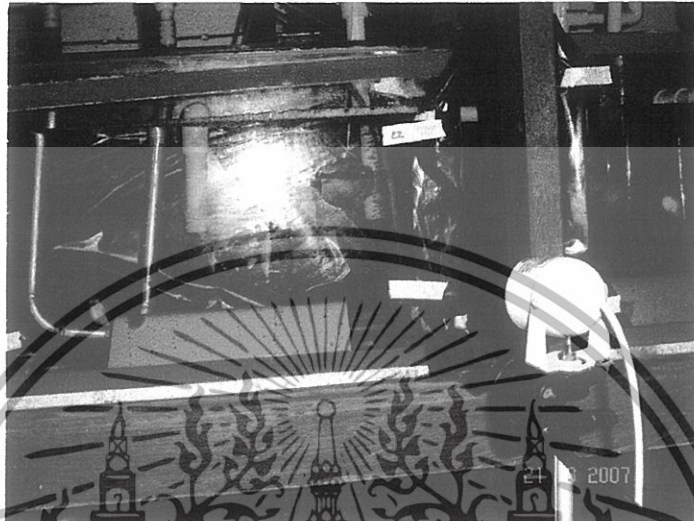
## 2. วิธีดำเนินการทดลอง

เพื่อให้ทราบถึงลักษณะการดำรงชีวิตของหอยเป่าฮื้อสายพันธุ์ *Haliotis asinina* และใช้เวลาในแต่ละกิจกรรมโดยเฉลี่ย โดยใช้อาหารสำเร็จรูปเป็นสิ่งกระตุ้น เพื่อสังเกตพฤติกรรมการเข้าหาอาหารที่เลี้ยงไว้ในตู้กระจก ขนาด 26x50x32 เซนติเมตร ตามวิธีการของ Victoria (2006)

2.1 อาหารสำเร็จรูป เป็นการทดลองโดยใช้อาหารที่มนุษย์ผลิตขึ้นเองเพื่อความสะดวกต่อการเลี้ยงหอยเป่าฮื้อ ทดลองโดยใช้ตู้กระจกขนาด 26x50x32 เซนติเมตร และทำการวางอาหารสำเร็จรูป โดยให้อยู่ห่างจากหอยเป่าฮื้อเป็นระยะ 30 เซนติเมตร เพื่อที่จะศึกษาพฤติกรรมของหอยเป่าฮื้อว่า ระหว่างทางเดินมายังอาหารนั้น หอยเป่าฮื้อจะตรงเข้าหาอาหารเลยหรือว่าจะทำกิจกรรมอย่างอื่นก่อน เช่น เดินบริเวณขอบตู้ เกาะบนบ้าน การวางอาหารสำเร็จรูปนั้นจะวางจุดเดียวกันโดยไม่ให้อาหารกระจายและวางที่เดิมทุกวันจนกว่าการทดลองจะเสร็จสิ้น หลังจากนั้นเริ่มตั้งกล้องและจะเริ่มบันทึกภาพเวลา 20:00 นาฬิกา ตลอดระยะเวลาการบันทึกภาพนั้นจะไม่เปิดไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนต์ เพราะต้องการเลียนแบบธรรมชาติให้มากที่สุดเพื่อให้ได้พฤติกรรมการดำรงชีวิตของหอยเป่าฮื้อที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติ



ภาพที่ 9 ตู้กระจกที่ใช้ในการทดลอง

2.2 หลังจากทำการบันทึกภาพครบ 12 ชั่วโมง เราจะหยุดบันทึกภาพเพื่อนำภาพไปวิเคราะห์ข้อมูลและทำการคัดตะกอนในตู้กระจกทุกเช้า

#### การวิเคราะห์ของข้อมูล

นำภาพที่บันทึกไว้ไปวิเคราะห์ผลโดยสังเกตพฤติกรรมการเข้าหาอาหารและเวลาโดยเฉลี่ยที่หอยเป่าฮื้อทำกิจกรรมต่างๆ ตลอดระยะเวลา 12 ชั่วโมง

#### สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2550 ถึงเดือนมีนาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### พฤติกรรมของหอยเป่าฮือชนิด *Haliotis asinina*

จากการสังเกตพฤติกรรมของหอยเป่าฮือชนิด *Haliotis asinina* เป็นเวลา 11 วัน ซึ่งทำการตั้งกล้องวงจรปิดในช่วงเวลากลางคืน เวลาตั้งแต่ 20:00 น. – 8:00 น. เพื่อศึกษาถึงกิจกรรมต่างๆที่หอยเป่าฮือได้แสดงออกได้สรุปพฤติกรรมต่างๆออกเป็น 3 หัวข้อคือ การกินอาหาร การเดินขอบตุ้และอยู่ในบ้าน

### พฤติกรรมการเข้าหาอาหารและพฤติกรรมกินอาหาร

จากการทดลอง ได้ทำการวางอาหารสำเร็จรูปไว้ห่างจากบ้านหอย 30 เซนติเมตร เริ่มสังเกตพฤติกรรมการเข้าหาอาหารของหอยเป่าฮือ จากการทดลองทั้ง 11 วัน หลังจากที่หอยเป่าฮือออกมาจากบ้าน จะตรงเข้าหาอาหารเป็นส่วนมาก ในบางครั้งจะเดินขอบตุ้ก่อนเข้าหาอาหาร เมื่อมาถึงกองอาหารสำเร็จรูปนั้น หอยเป่าฮือตัวแรกที่มาถึงอาหารจะใช้เวลาอยู่กับการกินอาหาร  $154.10 \pm 54.18$  นาทีโดยเฉลี่ย (ซึ่งเข้ามากินอาหาร 2-4 ช่วงต่อคืน) และในระหว่างที่หอยเป่าฮือตัวแรกกำลังกินอาหารอยู่นั้น หอยเป่าฮือตัวอื่นๆจะไม่เข้ามายุ่ง รวมทั้งหอยเป่าฮือที่มีขนาดใหญ่กว่าก็ด้วย และเมื่อหอยเป่าฮือตัวแรกกินอาหารเสร็จแล้ว หอยเป่าฮือตัวที่ 2-5 ก็จะเริ่มทยอยเข้ามากินอาหารสำเร็จรูป และในการเข้ามากินนั้น จะไม่ได้เข้ามากินแค่ครั้งละตัว แต่จะเข้ามากินอาหารครั้งละ 2-3 ตัว โดยที่จะกินอาหารในแต่ละมุมโดยที่ลำตัวและเปลือกไม่สัมผัสกัน ส่วนหอยเป่าฮือบางตัวก็จะอยู่ในบ้านตลอดโดยไม่ออกมากินอาหาร เนื่องจากอาหารสำเร็จรูปนั้น เมื่อปล่อยให้ไว้นานจะมีสภาพยุ่ย เพราะแรงดันจากออกซิเจนในน้ำจะพัดพาเศษอาหารบางส่วนเข้าไปกองอยู่ในบ้านหอย ทำให้หอยเป่าฮือบางส่วนไม่จำเป็นต้องออกมากินอาหาร หลังจากกินอาหารเสร็จแล้ว หอยเป่าฮือจะเดินขอบตุ้ การเดินขอบตุ้นี้จัดได้ว่าเป็นกิจกรรมหลักเลยก็ได้ เมื่อสังเกตจากค่าเฉลี่ย  $387.15 \pm 114.03$  นาทีโดยเฉลี่ย หลังจากการเดินขอบตุ้ หอยเป่าฮือบางส่วนจะเดินกลับเข้าบ้าน ซึ่งค่าเฉลี่ย  $98.07 \pm 48.96$  นาทีโดยเฉลี่ย แต่ส่วนใหญ่แล้ว หอยเป่าฮือมักจะเดินตามขอบตุ้มมากกว่ากลับเข้าไปอยู่ในบ้าน ข้อมูลที่กล่าวถึงได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ระยะเวลาเฉลี่ยที่หอยเป่าฮือชนิด *Haliotis asinina* ใช้ในกิจกรรมต่างๆ ในช่วงกลางคืน

กิจกรรม	ระยะเวลาเฉลี่ยที่หอยเป่าฮือใช้ในกิจกรรมต่างๆ 12 ชั่วโมง ( 720 นาที )
กินอาหาร	154.10 ± 54.18
เดินขบตุ้	387.15 ± 114.03
อยู่ในบ้าน	98.07 ± 48.96



๑๑๒๖๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองได้สังเกตพฤติกรรมการกินอาหารของหอยเป่าชื่อชนิด *Haliotis asinina* การกินอาหารของหอยเป่าชื่อจะใช้อวัยวะส่วนหน้าที่เรียกว่า Radula ในการรูดหาอาหาร อาหารหลักของหอยเป่าชื่อเป็นสาหร่ายทะเลที่มีอยู่ตามธรรมชาติ โดยจะออกมากินอาหารในเวลากลางวัน ส่วนเวลากลางวันจะหลบซ่อนตามแนวหินหรือแนวซากปะการัง ในช่วงฤดูฝนจะทำให้น้ำทะเลมีความเข้มข้นต่ำลงทำให้ปริมาณสาหร่ายไม่เพียงพอต่อความต้องการของหอยเป่าชื่อ จึงทำให้หอยเป่าชื่อขาดแคลนอาหารและชะงักการเติบโต จึงได้ทดลองผลิตอาหารแผ่นสำเร็จรูปมาใช้ทดแทนและผลการศึกษาพบว่าหอยเป่าชื่อกินอาหารสำเร็จรูปได้ดี

การสังเกตพฤติกรรมการกินอาหารและกิจกรรมของหอยเป่าชื่อนั้น โดยส่วนใหญ่หอยเป่าชื่อใช้เวลาในการเดินขอบด้อมมากกว่าการกินอาหาร โดยการทดลองของ Victoria (2006) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการเข้าหาอาหารของหอยเป่าชื่อชนิด *Haliotis iris* จากการทดลองพบว่า การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลจะส่งผลต่อการกินอาหารของหอยเป่าชื่อ การสังเกตพฤติกรรมหอยเป่าชื่อจะใช้เวลามากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ในกิจกรรมการกินอาหารซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Peter (1997) ได้ศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของหอยเป่าชื่อชนิด *Haliotis midae* ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป การศึกษาพบว่า อุณหภูมิในช่วง 12-20 °C มีอัตราการเจริญเติบโตและการบริโภคอาหารสำเร็จรูปของหอยเป่าชื่อนี้เพิ่มขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามการทดลองที่อุณหภูมิ 20-24 °C มีอัตราการเจริญเติบโตและการกินอาหารลดลง ดังนั้นจากผลการศึกษาที่พบว่า หอยเป่าชื่อชนิด *Haliotis asinina* ใช้เวลาส่วนใหญ่ในการเดินขอบด้อมมากกว่าการกินอาหารนั้น อาจเกิดจากอุณหภูมิที่สูงเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

1. กิจกรรมของหอยเป่าฮื้อในช่วงเวลากลางคืน พฤติกรรมของหอยเป่าฮื้อชนิด *Haliotis asinina* ในช่วงกลางคืนมีกิจกรรมหลักๆ อยู่ 3 กิจกรรมคือ การกิน การเดินขอบตู้และอยู่ในบ้าน แต่ผลการทดลองโดยรวมแล้วหอยเป่าฮื้อใช้เวลาในการทำกิจกรรมการเดินขอบตู้สูงสุดโดยมีค่าเฉลี่ยดังนี้ การกินอาหาร  $154.10 \pm 54.18$  นาที การเดินขอบตู้  $387.15 \pm 114.03$  นาที และอยู่ในบ้าน  $98.07 \pm 48.96$  นาที

2. การเข้าหาอาหารของหอยเป่าฮื้อชนิด *Haliotis asinina* ในการเข้าไปยังกองอาหารครั้งแรก นั้นจะมีหอยเป่าฮื้อตัวเดียวที่เข้าไปกินอาหาร และในระหว่างที่กินอาหารนั้นจะไม่มีหอยเป่าฮื้อตัวอื่นเข้ามาแย่งกิน หอยเป่าฮื้อตัวต่อไปที่จะเข้ามากินนั้นจะรอให้หอยเป่าฮื้อตัวแรกออกก่อนเสมอหลังจากนั้นจะเริ่มเข้ามากินโดยที่ไม่ได้รอให้ตัวที่กินอยู่ออกก่อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- คเชนทร์ เฉลิมวัฒน์ 2544. การเพาะเลี้ยงหอย ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี หน้า 211-228.
- ธานินทร์ สิงห์ไกรวรรณ และ มาชาโนรี โคติ 2536. การทดลองเพาะเลี้ยงหอยโข่งทะเลพันธุ์พื้นเมืองของไทย (*Haliotis asinina* Linne) ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก กองประมงทะเล กรมประมง กรุงเทพฯ หน้า 33.
- สุพิศ ทองรอด ชูชาติ ชัยรัตน์ มณฑกานต์ ท้ามดิน และอนันต์ ดันสุตะพานิช 2545. ผลของสาหร่าย ผมนาง (*Gracilaria fisheri*) และ สาหร่ายหนาม (*Acanthophora specifera*) ต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของหอยเป๋าฮื้อ (*Haliotis asinina* Linne) วารสารการประมง 55(5) : 423-429.
- อนุวัฒน์ นทีวัฒนา และยอห์น ฮิลลิแบร์ก 2529. การสำรวจชนิดหอยโข่งทะเลบริเวณเกาะภูเก็ตและความเป็นไปได้ของการเพาะเลี้ยงหอยโข่งทะเลในประเทศไทย วารสารการประมง 39(2) : 177-190.
- Allen, V.J., Islay, D.M., Norman, L.C.R. and S, G. 2006. The effect of tactile stimulants on feeding, growth, behavior, and meat quality of cultured Blackfoot abalone, *Haliotis iris*. *Aquaculture*. 257 : 294-308.
- Britz, P.J., Thomas, H. and Stewart M. 1997. Effect of temperature on growth, feed consumption and nutritional indices of *Haliotis midae* fed a formulated diet. *Aquaculture*. 152 : 191-203.
- Cox, L.R. 1960. Gastropoda, General characteristics of gastropoda. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I. Mollusca. I*, pp. 84-69, Ed. by R.C. Moore and C.W. Pritrat. The University of Kansas Press and the Geological Society of America, Inc.
- Donovan, D. A. and Thomas, H.C. 1998. Effect of activity on energy allocation in the northern abalone, *Haliotis kamyschatkana*(Jonas). *Journal of shellfish research*. 17: 729-736.
- Hahn, K.O. 1989. *Handbook of culture of abalone and other marine Gastropoda*. CRC Press. Boca Raton. Florida, USA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Jarayabhand, P., New. M., Menasveta, P and Choonhabandit, S. 1994. Gametogenic cycle of abalone *Haliotis ovina* Gmelin at Khangkao Island. Thai J. of Aqua. Sci 1(1) : 34-42.
- Harada, K., Taiko, M., Shigeyasu K. and Haruyasu S., 1996. Studies on the feeding attractants for fishes and shellfishes. XXVI. Probable feeding attractants in allspice *Pimenta officinalis* for black abalone *Haliotis discus*. Aquaculture. 140 : 99-108.
- Marsden, I.D. and Paul, M.J.W. 1996. Factors affecting the grazing rate of the New Zealand abalone *Haliotis iris* martyn. Journal of shellfish research. 15: 401-406
- Mcbride, S.C., Einat, R., Davie, B. and Muki, S., 2001. Seasonal energetics of *Haliotis fulgens* (Philippi) and *Haliotis tuberculata* (L.). Journal of shellfish research. 20: 659-665.
- Jarayabhand, P. and Paphavasit, N. 1996. A review of the culture of tropical abalone with special reference to Thailand. Aquaculture. 140 : 159-168.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้