ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงของหอยสองฝาที่มีต่อสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นสิ่งที่น่าสนใจศึกษา เนื่องจากไม่สามารถสังเกตุเห็นได้ชัดเจนจากการเคลื่อนไหวเช่นเดียวกับสัตว์ทะเลอื่น ๆ เช่นพวกปลา กุ้ง ฯลฯ เพราะหอยสองฝามักจะปิดฝานิ่งเมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นการสังเกตุปฏิกิริยาของหอย ต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมจึงต้องศึกษาจากทางด้านสรีระ เช่นศึกษาประสิทธิภาพในการกรองอาหาร เนื่องจากหอยสองฝากินอาหารโดยการกรองจากมวลน้ำรอบ ๆ ตัว อาหารในธรรมชาติได้แก่พวกแพลงตอนพืช, แบคทีเรีย และ detritus เป็นต้น

ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่ออัตราการกรองของหอยได้แก่ อุณหภูมิ, ความเค็ม, ความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเล นอกจากนั้น ชนิดของอาหาร และความเข้มข้นของอาหาร ก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการกรองด้วย ในงานวิจัยนี้ได้ทำเฉพาะอิทธิพลของอุณหภูมิที่มีผลต่ออัตราการกรองของหอยสองฝา 5 ชนิด คือ หอยแครง หอยแมลงภู่ หอยเสียบ หอยลาย และ หอยนางรม ซึ่งหอยเหล่านี้นอกจากจะมีบทบาทสำคัญในด้านที่เป็น herbivore trophic level ในทะเลแล้ว ยังมีความสำคัญในฐานะที่เป็นอาหารของมนุษย์ด้วย

1. <u>วัตถุประสงค์</u>

   1. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการกรองของหอยสองฝา 5 ชนิด คือ <u>Anadara granosa</u>, <u>Crassostrea commercialis</u>, <u>Donax faba</u>, <u>Mytilus viridis</u> และ <u>Paphia undulata</u>.
   2. เพื่อศึกษาว่าอุณหภูมิจะมีผลต่ออัตราการกรองแพลงตอนพืช 3 ชนิด คือ <u>Chlorella</u> A, <u>Chlorella</u> T. และ <u>Chaetoceros calcitran</u> ของหอยทั้ง 5 ชนิดอย่างไรบ้าง

2. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

หอยสองฝาทั้ง 5 ชนิด ที่นำมาศึกษานี้ จัดเป็นสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ปัจจุบันปริมาณหอยในธรรมชาติลดลงมาก จึงควรมีการศึกษาถึงอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อหอย และสภาพทางสรีรวิทยา ของหอยให้ละเอียดลึกซึ้ง อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญอันหนึ่ง ซึ่งมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบสรีรวิทยาของหอย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ของการกรองอาหาร ดังนั้นจึงควรจะต้องมีการศึกษาทดลองผลของอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการกรองของหอยเหล่านี้ไว้

การศึกษาอัตราการกรองของหอย นอกจากจะเป็นประโยชน์ในแง่ของความรู้ทางด้านสรีรวิทยาและนิเวศน์วิทยาโดยตรงแล้ว ยังเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะนำไปประยุกต์ในวิธีการเพาะเลี้ยงหอยซึ่งจะมีผลส่งเสริมให้มีการพัฒนาการเลี้ยงหอยให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดด้วย

3. คำนิยาม

อัตราการกรอง (Filtration rate) คือค่าที่บอกถึงปริมาณน้ำที่ถูกกรองเอาอนุภาคที่แขวนลอยออก ในชั่วระยะเวลาหนึ่ง

อัตราการดูดน้ำ (Pumping rate) คือค่าที่บอกถึงปริมาณของน้ำที่หอยดูดเข้าไปในตัว ในชั่วระยะเวลาหนึ่ง

ค่าอัตราการดูดน้ำจะมีค่ามากกว่าหรืออาจเท่ากับค่าอัตราการกรอง

4. สอบสวนเอกสาร

การศึกษาอัตราการกรองน้ำของหอยสองฝามีวิธีในการทดลองที่ใช้กันอยู่ 2 วิธี คือ

1. วิธีวัดโดยตรง วิธีนี้มีหลักว่า จะต้องวัดปริมาณน้ำที่ผ่านออกจากตัวหอยทาง Exhalent siphon เท่านั้น เพื่อให้ได้น้ำที่หอยใช้ผ่านการกรองจริง ๆ ซึ่งเป็นวิธีที่ยุ่งยากมาก Ali (1970) ได้ใช้วิธีนี้กับหอย Hiatella arctica แต่ไม่สำเร็จ Walne (1972) ได้ดัดแปลงโดยใช้หลอดยางติดเข้ากับบริเวณ Exhalent ของหอยแมลงภู่และหอยนางรม และสามารถวัดปริมาณน้ำที่ผ่านบริเวณ Exhalent จริง ๆ ได้

วิธีนี้ทำให้สามารถวัดปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน mantle cavity ได้อย่างแน่นอน แต่มีข้อเสียคือ ทำให้หอยมีพฤติกรรมที่ผิดปกติไปจากธรรมชาติ Walne (1972) แนะนำไว้ว่า วิธีนี้ไม่เหมาะกับหอยพวกที่มี siphon หรือหอยที่มีขนาดเล็ก

2. วิธีวัดโดยทางอ้อม วิธีนี้จะปล่อยให้หอยที่จะศึกษาได้อยู่อย่างอิสสระ หอยจะกรองอนุภาคที่แขวนลอยอยู่ในน้ำเข้าไปในตัวอย่างอิสสระในช่วงเวลาหนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของอนุภาคที่เปลี่ยนแปลงไป จะทำให้ทราบได้ว่า หอยได้กรองอนุภาคที่แขวนลอยในน้ำนั้นไปเท่าใด อนุภาคที่ใช้ในการทดลอง แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ Artificial material ใช้ Calcium carbonate, Silt, Clay, Colloidal graphite หรือสีย้อมซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์ทดลอง เช่น Neutral Red เป็นต้น ส่วนอีกประเภทหนึ่งคือการใช้สาหร่ายเซลเดียว ซึ่งเป็นอาหารของหอย เช่น Phaeodactylum tricornutum, Platymonas sp. Chlamydomonas sp.

ในการทดลองแบบวิธีตรง จะได้ค่าของอัตราการดูดน้ำ (Pumping Rate) ส่วนการทดลองโดยใช้วิธีอ้อมจะสามารถหาบอัตราการกรอง (Filtration Rate) (Schulte, 1975; Winter, 1969) วิธีทดลองเพื่อหา Filtration Rate ของหอยสองฝาโดยทางอ้อม เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก โดยเฉพาะวิธีของ Cole & Hepper (1954) ซึ่งใช้สี Neutral Red (3-amino-7 dimethylamino-2-methyl phenazine hydrochloride) ซึ่งจะเกิดสีแดงอย่างถาวรที่ pH 6.5 และวัดความเข้มข้นของสีโดยใช้ spectrophotometer ที่ช่วงคลื่น 520 nm นับว่าเป็นวิธีง่าย ๆ ที่ได้ผลดี แต่ Ansell and Sivadas (1973) ถือว่าค่าที่คำนวณได้จากวิธีนี้จะไปแทนอัตราที่น้ำผ่านหอยจริง ๆ เนื่องจากหอยไม่ได้กรองเก็บเอา Neutral Red จากน้ำที่ผ่าน mantle cavity ไว้ได้ทั้งหมด

Coughland (1969) คำนวณค่าอัตราการกรองจากการทดลองโดยวิธีออม โดยถือว่า

1. ความเข้มข้นของอนุภาคในน้ำลดลงเนื่องจากถูกกรองโดยหอยและเนื่องจากการตกตะกอน

2. อัตราการดูดน้ำของหอยคงที่ตลอดการทดลอง

3. อนุภาคถูกกรองไว้ 100 %

4. suspension ที่ทดลองเป็น homogeneous ตลอดเวลา

ซึ่งการหาอัตราการกรองจะคำนวณโดยใช้สมการ $F=V\left\{\frac{(\ln C_o - \ln C_t)}{t}-a\right\}$ (Wellemson, 1952) เมื่อ F คือ อัตราการกรองของหอย

C_o คือ ความเข้มข้นของอนุภาคตอนเริ่มต้น

C_t คือ ความเข้มข้นของอนุภาคเมื่อเวลาผ่านไป "t"

a คือ อัตราการตกตะกอนของอนุภาค

V คือ ปริมาณของ suspension

หน่วยที่ได้จะเป็นหน่วยของปริมาณ suspension /หน่วยเวลา และ Coughland (1969) ได้สรุปว่า สมการนี้กับสมการอื่น ๆ ของ Fuller (1937), Quayle (1948) และ Theede (1963) นั้น สามารถใช้คำนวณหาอัตราการกรองจากการกรองสิ่งแขวนลอยต่าง ๆ ได้เหมือน ๆ กัน

ในการเปรียบเทียบอัตราการกรองระหว่างหอยต่าง ๆ ชนิด (species) จะต้องคำนึงถึงขนาดของหอยด้วย ซึ่งอาจจำแนกโดยการถือ ความยาว, ความกว้าง, ความหนา ของหอยทั้งเปลือก, อาจใช้ปริมาตรหอย, น้ำหนักทั้งหมดของหอย หรือน้ำหนัก

เนื้อหอยทั้งเปียกและแห้งก็ได้ Perchon(1968) ได้เปรียบเทียบการใช้ส่วนต่าง ๆ ในการกำหนดขนาดของหอย และสรุปว่าการใช้ความยาวของเปลือกก็เพียงพอ แต่ Foster-Smith (1975) ถือว่า ความยาวของเปลือกจะใช้ได้ดีในกรณีที่มีการเปรียบเทียบในหอยชนิดเดียวกัน โดยที่น้ำหนักตัวอาจเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการสะสมอาหารและระยะการเจริญของหอย ซึ่งจะไม่ไปมีผลกระทบต่ออัตราการผ่านของน้ำ แต่ถ้าเปรียบเทียบกับหอยต่างชนิดแล้ว รูปร่างของหอยจะเข้ามามีผลเกี่ยวข้อง ดังนั้นจึงควรใช้น้ำหนักตัวเป็นมาตรฐาน ซึ่ง Foster-Smith (1975), Mather (1974) และ Jørgensen (1960, 1966) ได้ใช้น้ำหนักเปียกของเนื้อหอยในการเปรียบเทียบอัตราการกรองในหอยต่างชนิด

Winter (1969) ได้ชี้ให้เห็นถึงปัญหาในการวัดอัตราการกรองของหอยสองฝาในระบบปิด ซึ่งได้แก่การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของอาหารในขณะที่ทดลอง ดังนั้นการทดลองวัดอัตราการกรองควรใช้เวลาไม่นานนัก Winter (1969) ใช้เวลาในการทดลองนาน 24 ช.ม. Walne (1972) ใช้เวลาในการทดลองนาน 6-8 ช.ม. Morton (1971), Badman (1971) ทดลองนาน 24 ช.ม. Fiala-Medioni (1978) ทำการทดลองนาน 3 ช.ม. วัดในช่วง 20 นาที ที่คิดว่าจะให้อัตราการกรองสูงสุด และในช่วง 50 นาที ที่คิดว่าจะให้อัตราการกรองต่ำสุด Mathers(1974) และ Deshmukh (1975) ทดลองนาน 60 นาที และวัดทุก ๆ 15 นาที Ansell and Sivadas (1973) ทดลองนาน 1 ช.ม. แต่อย่างไรก็ตาม การวัดอัตราการกรองในช่วงเวลาสั้น ๆ จะไม่มีโอกาสรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงอัตราการกรองในช่วงเวลาต่าง ๆ ทั้ง Winter (1969, 1973) และ Davids (1964) ได้ติดตามดูในช่วงเวลาหลาย ๆ ชั่วโมง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงอัตราการดูดและอัตราการกรอง การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ นั้นมีความสัมพันธ์กับน้ำขึ้นน้ำลงด้วย (Rao, 1954, และ Nagabushnam, 1963 ซึ่งอ้างโดย Ali 1976)

Dral (1967) ได้อธิบายถึงขบวนการในการกรองของหอยสองฝาทั่ว ๆ ไป ว่า (ภาพที่ 1) lateral cirri เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของน้ำซึ่งจะพัดพาอนุภาคให้เคลื่อนที่ผ่าน Ostium อนุภาคจะถูกกรองไว้ด้วย latero frontal cirri แล้ว frontal cilia จะทำให้อนุภาคเคลื่อนไปยัง labial palp เข้าสู่ปาก หรือไม่ก็ไปที่ขอบ mantle เพื่อขจัดออกไปเป็น Pseudofeces ในขณะที่ latero-frontal cirri อยู่นิ่ง ๆ จะทำให้สามารถกรองอนุภาคขนาดเล็กที่สุดได้ ปริมาณน้ำที่ถูกกรองต่อหนึ่งหน่วยเวลา (อัตราการกรอง) ควรจะคงที่จนเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของเซลล์ที่ใช้เป็นอาหารถึงระดับหนึ่ง ซึ่งจะทำให้เกิดการอุดตัน แต่ในสภาพจริงๆ แล้ว latero-frontal cirri มีการกระพือซึ่งจะทำให้หอยสามารถกรองอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ขึ้นจาก 2-3 μ เป็น 5-6 μ Moore (1971) ได้แสดงให้เห็นว่า latero-frontal cirri เองมี cilia ซึ่งจะทำให้ขนาดของการกรองอนุภาคลดลงเป็น 0.6 x 2.7 μ ซึ่งตรงกับที่ได้ทดลองไว้ว่า ประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคจะอยู่ในระหว่าง 1-2 μ

ขนาดของอนุภาคอย่างเดียว ไม่ใช่สิ่งที่บอกได้ว่า อนุภาคนั้นจะถูกกรองเอาไว้ได้มากหรือน้อย Davids (1964) แสดงไว้ว่า Mytilus edulis จะไม่กรอง Chlorella sp. ซึ่งมีขนาด 3.8 - 6.4 x 3.5 - 5.8 μ ในขณะที่มี Chlorella ผสมอยู่กับ Phaeodactylum tricornutum ซึ่งมีขนาด 19.2 - 27.2 x 3.2 - 4.2 μ หอยมีอัตราการดูดน้ำลดลงกว่าที่มี P. tricornutum อยู่ตามลำพัง ถ้าเอา Chlorella ออก ปล่อยให้หอยอยู่ใน P. tricornutum อีกครั้งหนึ่ง ปรากฏว่าอัตราการดูดน้ำลดลงแต่เปอร์เซนต์ในการกรองเอา P. tricornutum ไว้ไม่ต่างไปจากตอนที่มี P. tricornutum ตามลำพัง ในทำนองเดียวกัน Gymnodinium veneficum ก็เป็นสาเหตุให้ Lasaea rubra หยุดกินอาหาร (Balatine and Morton, 1956) Vahl (1972) พบว่าใน Chlamys operculatia มีประสิทธิภาพในการกรองเก็บอนุภาคมากขึ้น ๆ

เมื่ออนุภาคมีขนาดใหญ่ขึ้น และมีประสิทธิภาพมากที่สุด ขณะที่กรองอนุภาคที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 7-8 μ Vahl (1973) พบว่าอนุภาคซึ่งกรองไว้ได้โดย Cardium edule มีขนาดอยู่ในช่วงระหว่างขนาดของอนุภาคที่กรองไว้ได้ด้วยหอย M. edulis และ Cardium opercularia ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า เหงือกของหอยสองฝาไม่ใช่อวัยวะที่ทำหน้าที่เลือกชนิดของอนุภาคที่กรอง

มีผู้สนใจศึกษาหาความสำคัญของความเข้มข้นของอาหารที่มีผลต่อการกรองของหอยสองฝากันอย่างมาก Schulte (1975) ได้อ้างถึง Loosanoff and Engle (1942, 1947) ซึ่งแสดงไว้ว่า Ostrea virginica ถูกกระตุ้นให้มีการกรองเพิ่มขึ้น เมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายเซลเดียวที่มีความเข้มข้นต่ำ แต่เมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายที่มีความเข้มข้นสูง จะทำให้ปริมาณของน้ำที่ดูดเข้าไปลดลงมากกว่า 80 % Thomson and Bayne (1972) ได้รายงานว่า mussel ตอบสนองต่อการกระตุ้นของอาหารโดยเพิ่มอัตราการกรอง และเพิ่ม Oxygen Consumption ขึ้นกว่าธรรมดา และจากการทดลองของ Schulte (1975) พบว่า อาหารที่มีความเข้มข้นต่ำ ($3-5 \times 10^5$ เซลล์/ลิตร) ทำให้หอยมีอัตราการกรองเป็น 1,500 - 3,200 มล./ช.ม. ในขณะที่อาหารที่มีความเข้มข้นสูง ทำให้หอยมีอัตราการกรองอาหารลดลงเหลือ 250 มล./ช.ม. Schulte ถือว่า Platymonas suecica ที่มีความเข้มข้น 500 เซลล์/มล. จะพอเหมาะที่จะทำให้เห็นความแตกต่างของอัตราการกรองในอุณหภูมิต่าง ๆ และไม่มากจนรบกวนการกรองตามปกติของหอย

Davids(1964) แสดงไว้ว่า อัตราการกรองของ Mytilus edulis ลดลงเมื่ออยู่ใน Chlorella sp. ที่มีความเข้มข้น 4×10^4 เซลล์/มล. แต่ถ้าใช้ Nitzschia sp. ที่มีความเข้มข้น 3.1×10^6 เซลล์/มล. จะไม่มีผลต่ออัตราการกรอง Winter (1969) พบว่า M. modiolus และ Arctica islandica

จะสร้าง Pseudofeces เมื่อเลี้ยงด้วย Chlamydomonas sp. เข้มข้น 6×10^5 เซลล์/มล. ที่ 20°c Ali (1970) ได้แสดงไว้ว่า อัตราการกรองของ Hiatella arctica คงที่เมื่อให้ P. tricornutum ที่มีความเข้มข้นจนถึง 3.5×10^6 เซลล์/มล. และเมื่อความเข้มข้นสูงกว่านี้ อัตราการกรองจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็วจนไม่มีการกรองเลย เมื่อมีความเข้มข้น 11×10^6 เซลล์/มล. หอยจะเริ่มสร้าง Pseudofeces, Schulte (1975) กล่าวว่า การที่ Ali (1970) ใช้ความเข้มข้น 3.5×10^6 เซลล์/มล. ในการทดลองนั้นสูงเกินไป ซึ่งอาจทำให้ค่าอัตราการกรองที่วัดได้ต่ำกว่าปกติ แต่อย่างไรก็ตาม การที่ต้องใช้ความเข้มข้นสูงนั้นก็เพื่อให้สามารถอ่านค่าความเข้มข้นของสาหร่าย จาก Spectrophotometer ได้

ผลกระทบของอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการกรองของหอยสองฝานั้น มีผู้สนใจศึกษากันมาก Walne (1972) แสดงให้เห็นว่า เมื่ออุณหภูมิลดลงจาก 20°c ไปจนถึง 10°c ทำให้อัตราการกรองของ Crassostrea virginica และ Mytilus edulis ลดลง 25 % ส่วน Ostrea edulis ลดลง 45 % และ Venerupis decussata ลดลง 80 % Hughes (1969) แสดงว่าหอย Scrobicularia plana มีอัตราการกรองเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มถึง 24°c อัตราการกรองจึงลดลง Ali (1970) ได้แสดงให้เห็นว่า แม้ว่า frontal Cilia จะยังมีการกระพือเพิ่มขึ้นจนถึงอุณหภูมิ 30°c ก็ตาม Hiatella arctica มีอัตราการกรองสูงสุดในช่วงอุณหภูมิ 15° ถึง 17°c เท่านั้น Deshmkh (1975) ทดลองวัดอัตราการกรองของ Meretrix meretrix ที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 27; 30°c และ 33°c และสรุปผลว่า M. meretrix มีอัตราการกรองเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น Mane (1975) ได้ทดลองในหอย Katelysia opima พบว่าอัตราการกรองเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น และในค่าสูงสุดที่อุณหภูมิ 35°c จากนั้นอัตราการกรองจะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อใกล้ Lethal Temperature, Loosanoff (1958) ได้พิสูจน์ว่าอัตราการดูดน้ำในหอย

Crassostrea virginica เพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 8°c ถึง 16°c หลังจากนั้น คือ ในช่วง 16°c ถึง 28°c จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง และในช่วง 28°c ถึง 32°c เป็นช่วงที่มีอัตราการดูดน้ำสูงสุด Mane (1975) ได้อ้างถึง Krishnamurthy และ Ramamurthy (1961) ซึ่งแสดงไว้ว่า Acra granosa มีอัตราการกรองเพิ่มขึ้นจาก 20.0° ถึง 30.0°c และสูงสุดที่ 30°c แต่เมื่อเลยจากอุณหภูมินี้ไปอัตราการกรองก็ลดต่ำลง Deshmukh (1975) ได้อ้างถึงผลการทดลองของ Nagabhushanum (1961) ซึ่งได้แสดงไว้ว่า อัตราการดูดน้ำของ Modiolus demissus มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในช่วง 23° ถึง 35°c แต่ลดลงอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 15°c Schulte (1975) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของอุณหภูมิต่ออัตราการกรองของ Mytilus edulis ซึ่งอยู่ในทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ปรากฏว่าอุณหภูมิเหมาะสมจะมีค่าอยู่ระหว่าง 15° ถึง 25°c ในขณะที่ M. edulis จากทะเลบอลติก ซึ่งทดลองโดย Theede (1963) มีอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ 17°c เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 20°c หอยจากทะเลบอลติกเกือบหยุดกรอง ส่วนหอยจากทะเลเมดิเตอรเรเนียนจะหยุดกรองที่อุณหภูมิ 25°c

ในการศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิต่ออัตราการกรองนั้น ต้องทำการทดลองในขณะที่หอยอยู่ในสภาพปกติมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยต้องนำหอยมาเลี้ยงให้คุ้นเคยกับสภาพในห้องทดลอง และระดับอุณหภูมิที่ต้องการทดลองเสียก่อน ผู้ทดลองแต่ละคนใช้เวลาในการ acclimate หอยแตกต่างกันออกไป Walne (1969) นำหอยจากธรรมชาติซึ่งอาศัยอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 4 - 16.5°c เพื่อหาค่าอัตราการกรองที่ 20°c โดยการเพิ่มอุณหภูมิไปสู่ 20°c อย่างช้า ๆ และ acclimate หอยไว้ที่อุณหภูมินี้นาน 1 เดือน Ali (1970) เก็บหอยที่จะทดลอง (Hiatella arctica) ไว้ในอ่างซึ่งมีน้ำไหลตลอดเวลานาน 2-3 วัน แล้วนำหอยมาอยู่ที่อุณหภูมิที่จะทดลองในช่วง 1.5 - 25°c นานเพียง 2 ชั่วโมง ก่อนการทดลอง Badman (1975) ทดลองในหอยน้ำจืด ซึ่งเก็บจากธรรมชาติ อุณหภูมิ

25 - 30°c มา acclimate ไว้ที่ 20°c นาน 24 ชั่วโมง ก่อนทดลอง Schulte (1975) เก็บ Mytilus edulis ในห้องทดลอง 1 สัปดาห์ และเมื่อจะทดลองจึงนำหอยมา acclimate ไว้ที่อุณหภูมิที่จะทดลองนาน 3, 4, 5, 6, 10 และ 10 วัน ที่อุณหภูมิ 20, 5, 10, 25, 15 และ 30 °c ตามลำดับ Ali (1976) อ้างว่า Theed (1963) ใช้เวลาในการ acclimate หอยแมลงภู่ไว้ 3 วัน ก่อนการทดลอง Mane (1975) ก็ใช้เวลาในการ acclimate หอย Katelysia opima ไว้ 3 วัน ก่อนการทดลองเช่นเดียวกัน Schulte (1975) สรุปว่า ในช่วงเวลาในการ acclimate ซึ่ง Winter (1969) ได้เก็บหอยไว้นาน 1 เดือน ดูมีเหตุผลที่สุด เพราะการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในธรรมชาติเป็นไปอย่างช้า ๆ แต่อย่างไรก็ตาม จากการทดลองของ Widdows and Bayne (1971) เชื่อว่าช่วงเวลาในการ acclimate ของ Mytilus edulis นานเพียง 14 วันก็เพียงพอ

หอยทั้ง 5 ชนิดที่ใช้ในการทดลองนี้จัดเป็นหอยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ซึ่งจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ชนิดที่จับใช้ประโยชน์จากแหล่งธรรมชาติ ได้แก่ หอยลาย, หอยเสียบ
2. ชนิดที่จับได้ทั้งจากแหล่งธรรมชาติและจากการเลี้ยง ได้แก่ หอยแมลงภู่, หอยนางรม และหอยแครง

ในระหว่าง พ.ศ. 2518 นั้น ประมาณว่า ร้อยละ 55 ของผลผลิตหอยทั้งประเทศ (108,500 ตัน) หรือ 59,100 ตัน ได้มาจากการเลี้ยง ค่าโดยประมาณนี้คำนวณจากการอนุมานว่า ร้อยละ 90 ของหอยแมลงภู่, ร้อยละ 80 ของหอยแครงและหอยนางรมได้มาจากการเลี้ยง สำหรับปริมาณส่วนที่เหลือนั้น ได้จากการประมงในแหล่งธรรมชาติ (วีระวัฒน์, 2522)

หอยแมลงภู่

ชอบอยู่ในที่พื้นโคลนเหลว ระดับน้ำลึกประมาณ 2-8 เมตร พบมากในเขตน้ำกร่อย โดยเฉพาะในบริเวณปากแม่น้ำ การเลี้ยงหอยแมลงภู่ตามชายฝั่งของไทยนั้นนิยมทำกันตามบริเวณพื้นโคลนเหลว โดยใช้ลำไม้ไผ่หรือต้นหมาก หรือเบ็ง เป็นเสาเลี้ยง ปัจจุบันนิยมใช้ไม้เบ็งมากกว่าไม้ไผ่ เพราะทนทานกว่า ไม้ไผ่ถูกหนอนเจาะได้ง่ายอายุใช้งานเพียง 1 - $\frac{1}{2}$ ปี ส่วนต้นหมากนั้นอาจใช้ทนถึง 3 ปี ราคาถูกและหาง่าย แต่มีขนาดสั้นเพียง 3-6 เมตร เท่านั้น มักใช้เสาจำพวกนี้ราว 800 ต้นต่อไร่ ปักห่างกันราว 25 ซม. และใช้เวลาเลี้ยงหอยประมาณ 8 เดือน จึงจะได้ผลผลิตประมาณ 6.3 ตัน ต่อไร่

จังหวัดที่มีการเลี้ยงหอยแมลงภู่มากในปัจจุบันคือ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม สมุทรปราการ และเพชรบุรี

หอยแครง

ตามธรรมชาติแล้ว หอยแครงชอบอยู่บริเวณพื้นโคลนปนทราย โดยอยู่บนผิวพื้นทะเล ยังไม่มีการพิสูจน์ว่า หอยแครงแพร่พันธุ์วางไข่ในแหล่งที่อยู่อาศัยนั้นเลยหรือมีแหล่งวางไข่เลี้ยงตัวในที่อื่นต่างหาก

ในการเลี้ยงหอยแครงนั้น นิยมทำกันในบริเวณคุ้งอ่าวที่มีพื้นทะเลเป็นโคลนเหลว แต่ข้างล่างเป็นพื้นแข็ง ซึ่งมีกระแสน้ำออน ๆ ไหลผ่าน จัดว่าเหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยง โดยปกตินิยมเลี้ยงหอยแครงในเขตน้ำตื้น แหล่งเลี้ยงนั้นอาจอยู่พ้นน้ำ (ในขณะที่น้ำลง) พันธุ์หอยได้จากการรวบรวมลูกหอยจากแหล่งสาธารณะ มักใช้ลูกหอยประมาณ 40-90 ลิตร ซึ่งเท่ากับหอยจำนวน 560,000 ตัว ต่อเนื้อที่ 2 ไร่ ต้องใช้เวลาประมาณ 1-1 $\frac{1}{2}$ ปี จึงจะเก็บเกี่ยวได้ แต่เนื่องจากหอยไม่ได้โตได้ขนาดพร้อม ๆ กันหมด เมื่อเก็บตัวใหญ่ที่ได้ขนาดขึ้นแล้ว เหลือตัวเล็กเอาไว้ ก็เพิ่มลูกหอยใหม่ลงไปเป็นระยะ ๆ ทำให้ผลผลิตหอยแครงแปรปรวนด้วยขึ้นอยู่กับ

ปริมาณแรกเริ่ม และการดูแลรักษา วิเศษและวัฒนา (2522) รายงานว่า การทำนาหอยแครงเดิมที่เพชรบุรีได้ผลผลิต 5 ตันต่อไร่ แบบพัฒนาที่สตูลนั้นได้ 17.5 ตันต่อไร่ และการเลี้ยงในนากุ้งได้ 4 ตันต่อไร่

จังหวัดที่เลี้ยงหอยแครงมาก ที่จังหวัด เพชรบุรี, สตูล ชลบุรี

หอยนางรม

หอยนางรมต้องการพื้นที่ผิวที่แข็งพอแก่การยึดเกาะและเติบโต อาจพบเกาะตามพื้นทะเลที่เป็นทราย หรือทรายปนโคลนที่แน่นตัวพอสมควร

การเลี้ยงหอยนางรมแบบพื้นบ้านนั้น นิยมใช้ก้อนหิน, หลักปูน ตลอดจนหลักไม้เป็นฐานให้ลูกหอยเกาะ หอยนางรมวางไข่ 2 ครั้งต่อปี คือในเดือน พฤษภาคม - กรกฎาคม และ ตุลาคม - พฤศจิกายน วัฒนา (2521) รายงานว่า หอยนางรมส่วนใหญ่วางไข่ตลอดปี แต่จะมีช่วงวางไข่มากเป็น 2 ระยะ ซึ่งแตกต่างกันไปตามสภาพท้องถิ่นและฤดูกาล ศัตรูของหอยนางรม ได้แก่ พวกหอยเจาะ และปลาดาว ผลผลิตโดยเฉลี่ยแล้วตกราว 2 ตันต่อไร่ต่อปี วิเศษและวัฒนา (2522) แสดงว่าผลผลิตต่อไร่จากนาเลี้ยงหอยนางรมระหว่าง พ.ศ. 2516-2519 แปรปรวนระหว่าง 2.7 - 3.4 ตันต่อไร่ต่อปี (เฉลี่ย 3.04 ตัน)

จังหวัดที่มีการเลี้ยงหอยนางรม ตราด, ชลบุรี, ระนอง, สุราษฎร์ธานี, ชุมพร, ปัตตานี, ประจวบคีรีขันธ์ และ สงขลา

หอยลาย

ชอบอยู่ในที่ทรายตามชายทะเล ในบริเวณระดับน้ำลดต่ำที่สุด ถึงระดับน้ำขึ้นสูงสุด เป็นหอยที่หากินในที่สะอาด มีกระแสน้ำไหลแรง จึงมีชุกชุมตามชายฝั่งที่โล่งแจ้ง และอยู่ใกล้ปากทางเข้าทะเลสาป หรือแม่น้ำ ในบริเวณซึ่งมีกระแสน้ำไหลแรงหรือมีคลื่นจัดอยู่เสมอ

หอยลายในปัจจุบันยังไม่มีการเพาะเลี้ยง ผลผลิตของหอยลายทั้งหมดได้จากการเก็บเกี่ยวจากแหล่งธรรมชาติ จากรายงานผลผลิตสัตว์น้ำจำพวกหอยของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 ถึง พ.ศ. 2521 ปรากฏว่า ปริมาณหอยลายมีมากที่สุดในปี พ.ศ. 2519 ประมาณ 23,000 ตัน หอยลายเก็บได้มากจาก เพชรบุรี และ สตูล

<u>หอยเสียบ</u>

เป็นหอยขนาดเล็ก มีชุกชุมตามหาดทราย ในน้ำเค็มหรือน้ำกร่อยในเขตร้อน มักอยู่ตามพื้นทราย หรือไม่ก็ฝังตัวลึกสักเล็กน้อย หันเอาด้านกว้างของตัวออกทางทะเล เมื่อมีคลื่นซัดไปมา หอยก็ยังอยู่กับที่บนทราย

เนื่องจากหอยเสียบ ไม่มีการเก็บขึ้นมาครั้งละมาก ๆ เหมือนหอยอื่น ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้การซื้อขายไม่กว้างขวาง จะพบว่ามีขายสดหรือดองเป็นขวดขายอยู่ตามจังหวัดที่อยู่ใกล้ทะเลเท่านั้น ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตของหอยเสียบในแต่ละปี แต่ถึงอย่างไรก็ตามก็จัดว่าเป็นหอยที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจด้วย

จังหวัดที่มีผลผลิตหอยเสียบได้แก่ ชลบุรี, ประจวบคีรีขันธ์