บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หอยหวาน (หอยตุ๊กแก หรือหอยทิพรส) มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษคือ spotted babylon จำแนกตามอนุกรมวิธานได้ดังนี้

Phylum	Mollusca
Class	Gastropoda
Subclass	Prosobranchia
Order	Neogastropoda
Superfamily	Buccinoidea
Family	Buccinidae
Scientific name	*Babylonia areolata* Link 1807

2.1 สัตว์จำพวกหอยฝาเดียว (gastropods)

สัตว์จำพวกหอยเป็นสัตว์กลุ่มใหญ่ในไฟลัมมอลลัสกามีจำนวนกว่า 112,000 ชนิด หอยฝาเดียวโดยทั่วไปพบในธรรมชาติบริเวณเขต ป่าดิบชื้น ภูเขาหินปูน พื้นที่ชุ่มน้ำ (wetlands) หาดหิน หรือพื้นที่เขตน้ำทะเลขึ้นลง (intertidal zone) มีขนาดเล็กตั้งแต่พวกหอยทากจิ๋วความยาวเปลือกไม่ถึงมิลลิเมตรจนมีขนาดใหญ่จำพวกหอยกาบน้ำจืด หอยมือเสือ หมึกสาย หรือหมึกยักษ์เป็นต้น

หอยฝาเดียวเป็นสัตว์กลุ่มโพรโตสโตมที่มีเนื้อเยื่อสามชั้น (tripoblastic protostomes) มีสมมาตรของลำตัวแบบ bilateral symmetry และมีช่องว่างในลำตัวแท้จริง (eucoelom) ประกอบด้วยอวัยวะภายในที่สำคัญ มีลักษณะเด่นคือ มีเปลือกแข็งขนาดใหญ่ปกป้องร่างกาย มีแมนเทิลเป็นส่วนอวัยวะอ่อนนุ่ม โดยแมนเทิลยังมีหน้าที่หลั่งแคลเซียมคาร์บอเนตไปใช้ในการสร้างเปลือก นอกจากนี้หอยฝาเดียวมีวิวัฒนาการโดยการบิดของลำตัว (torsion) เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ

2.2 สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา และการดำรงชีวิตของหอยหวาน

ลักษณะเด่นของหอยหวานคือมีเปลือกหนาบิดเป็นเกลียว มีร่องเปลือกไม่ลึก ผิวเปลือกเรียบรูปทรงไข่ (ovate-shaped) พื้นเปลือกมีสีขาวเหลือง หรือส้มแต้มด้วยสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลดำสามแถวบนวงลำตัว (body whorl) (ภาพที่ 1) หอยหวานขนาดโตเต็มวัยมีความยาวเปลือกประมาณ 5.0-6.5 เซนติเมตร มีฝาปิดเปลือก (operculum) รูปไข่ปิดช่องเปิดลำตัวสนิท มีเทนตาเคิล (tentacle) หนึ่งคู่ มีตาอยู่ที่ปลายเทนตาเคิล มีท่อดูดอาหารคล้ายงวงหรือ proboscis 1 อัน

การดำรงชีวิตของหอยหวาน อาศัยอยู่บริเวณพื้นทะเลที่เป็นทราย หรือทรายปนโคลน หรือโคลนปนทราย ซึ่งมีน้ำทะเลคุณภาพดี ระดับความลึกประมาณ 5-20 เมตร ความเค็มประมาณ 28-35 พีพีที หอยหวานเป็นสัตว์กินซากสัตว์ด้วยกัน (scarventure feeding) ซึ่งหอยหวานระยะโตเต็มวัยกินอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ทุกชนิดโดยใช้งวงปล่อยน้ำย่อยออกมาย่อยอาหารแล้วดูดอาหารเข้าสู่ร่างกาย หอยหวานมีการกระจายจากมหาสมุทรอินเดียฝั่งตะวันออกของอินโดนีเซียตอนใต้ มาเลเซีย ไทย กัมพูชา เวียดนาม จนถึงไต้หวัน ประเทศไทยพบในทะเลฝั่งอ่าวไทย เช่น ตราด ระยอง จันทบุรี ชลบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี และ นครศรีธรรมราช เป็นต้น ส่วนฝั่งอันดามันจะพบชนิด *Babylonia spirata* Linnaeus 1758 เป็นหอยที่มีชื่อสามัญว่า หอยหมาก แต่มีลักษณะคล้ายหอยหวาน แต่แตกต่างกันหอยหวานตรงลักษณะลาย สีแต้ม และร่องเปลือก (ภาพที่ 2)

รูปที่ 1 หอยหวาน (*Babylonia areolata*)
ที่มา ; นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์

รูปที่ 2 หอยหมาก (*Babylonia spirata*)
ที่มา ; นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์

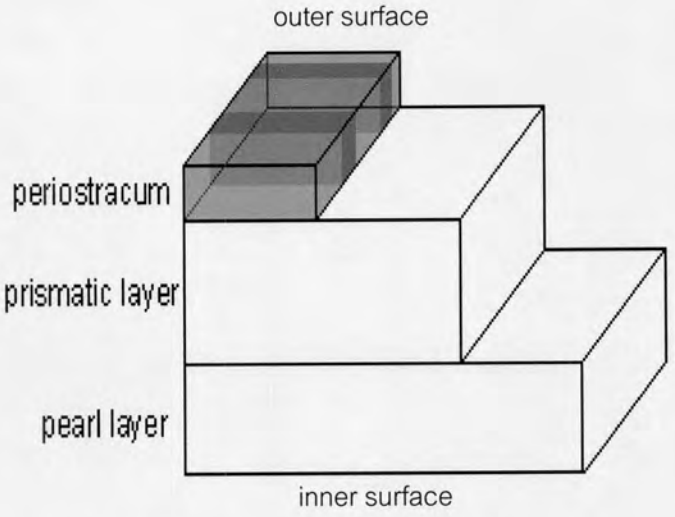
2.3 องค์ประกอบและกระบวนการสร้างเปลือกหอย

เปลือกเป็นโครงสร้างภายนอกที่เป็นลักษณะเด่นของหอยเปลือกเดี่ยวประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต กระบวนการสร้างใช้แร่ธาตุที่สำคัญคือ แคลเซียม แบเรียม เหล็ก ซิลิก้า และฟอสเฟต เมื่อมีกระบวนการสร้างเปลือกเกิดขึ้น แคลเซียมในรูปของสารประกอบของเหลว (liquid form) ซึ่งมีปริมาณมากในเลือด และส่วนของร่างกายบริเวณแมนเทิลจะหลั่งสารแคลเซียมคาร์บอเนตออกมาในรูปของผลึก แต่ละผลึกจะจับตัวกันเรียงตัวเป็นชั้น แต่ละชั้นเชื่อมกันด้วยโปรตีนบางชนิด ผลึกแคลเซียมที่เกิดขึ้นจะเกิดภายในผิวเปลือกและสะสมจับตัวกันทางด้านในของผิวเปลือกอย่างต่อเนื่องกลายเป็นโครงสร้างเปลือกทำหน้าที่ยึดกล้ามเนื้อ ปกป้องร่างกายจากศัตรู ผู้ล่าหรือสภาวะแวดล้อม ป้องกันการสูญเสียน้ำ เปลือกในพวกหอยทากบก เปลือกหอยแบ่งได้หลายชั้น (ภาพที่ 3 และ 4) ได้แก่

1. periostracum เป็นเปลือกชั้นนอกสุดมีลักษณะบางประกอบด้วยสารอินทรีย์ที่มีชื่อว่า conchiolin (conchin) ซึ่งมีสารประกอบพวก quinine-tanned protein

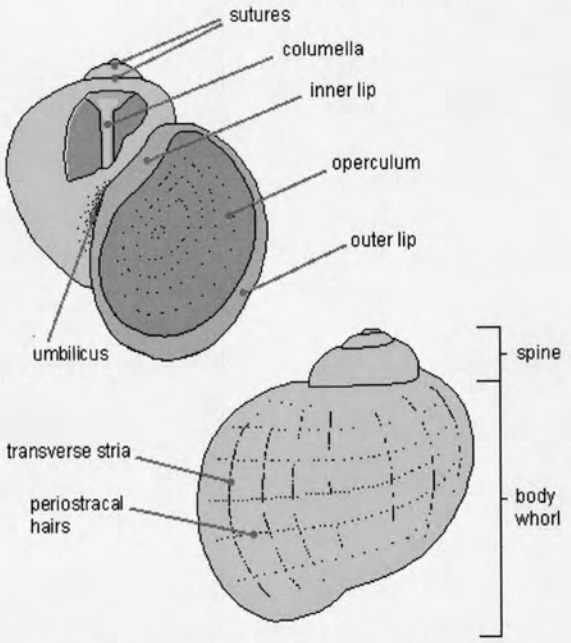
2. prismatic layer หรือ ostracum เป็นชั้นที่มีความหนาและแข็งแรงที่สุด โดยปรกติไม่มีเซลล์เม็ดสีเป็นองค์ประกอบ แต่จะมีสีขาวซึ่งประกอบด้วยแผ่น aragonite ที่มีแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นส่วนประกอบมีการเรียงตัวในแนวตั้งฉากกับเปลือกชั้นนอก เปลือกชั้นนี้สามารถมองเห็นได้ในเปลือกหอยอายุมากบริเวณยอดเปลือกที่มีการผุกร่อนของเปลือกชั้น periostracum

3. nacreous เป็นชั้นที่สร้างมาจาก epithelial cell ในแมนเทิล มีองค์ประกอบเป็นแผ่น aragonite ซึ่งประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต เรียงตัวกันเป็นชั้นซ้อนกันโดยมีสารอินทรีย์ที่มีความยืดหยุ่นจำพวก chitin, lustrin และ silk-like protein กั้นในแต่ละชั้น การเรียงตัวของสารเหล่านี้ทำให้เกิดการดึงดูด (adhesion) ที่สร้างความแข็งแรงและยืดหยุ่นของเปลือกซึ่งป้องกันการแตกหัก nacreous เป็นชั้นของเปลือกที่อยู่ด้านในสุดมีหน้าที่ป้องกันและกำจัดสิ่งแปลกปลอมหรือปรสิตให้เป็นเศษอยู่ภายในชั้นของ nacreous นอกจากนี้ nacreous ยังสร้างมุกในพวกหอยมุก



รูปที่ 3 การเรียงตัวของชั้นภายในเปลือกหอย

ที่มา ; http://www.applesnail.net

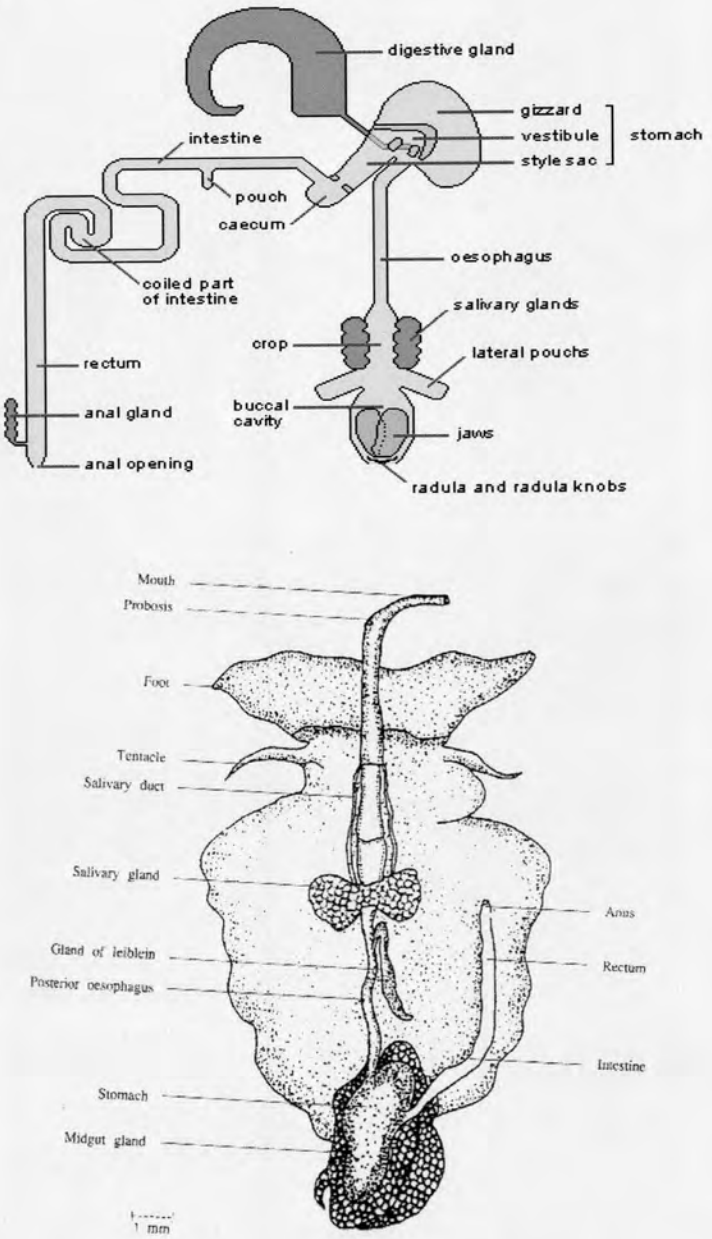


รูปที่ 4 ส่วนประกอบต่างๆของเปลือกหอย

ที่มา ; http://www.applesnail.net

2.4 ระบบย่อยอาหารของหอยฝาเดียว

ทางเดินอาหารประกอบด้วยปากที่ใช้กินอาหาร สำหรับหอยหวานมีอวัยวะที่มีความยืดหยุ่นคล้ายงวงที่เรียกว่า Proboscis โดยขณะกินอาหารจะยืดงวงนี้ออกมาดูดเนื้อสัตว์ที่ได้รับการย่อย โดยน้ำย่อยจากต่อมน้ำย่อยที่บริเวณปาก หลังจากนั้นอาหารจะถูกส่งไปตามหลอดอาหารเข้าสู่กระเพาะที่มีต่อมหลั่งน้ำย่อยออกมาย่อยอาหาร หลังจากนั้นอาหารจะลำเลียงไปตามลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ มีการย่อยไขมัน ดูดซึมน้ำและวิตามินกลับ ก่อนปล่อยเศษอาหารออกสู่ภายนอกร่างกายทางทวารหนัก (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 ระบบทางเดินอาหารของหอยฝาเดี่ยว

ที่มา; นิลนาจ และศิรุษา, 2545

2.5 ความต้องการสารอาหารของหอยฝาเดียว

หอยหวานเป็นสัตว์ทะเลที่ต้องการแร่ธาตุต่างๆจากน้ำทะเลและอาหารไปใช้ในการดำรงชีวิต ปัจจัยที่สำคัญจึงได้แก่ ความเค็มและสมดุลของแร่ธาตุต่างๆในน้ำทะเลและอาหาร สารอาหารประเภทโปรตีนมีความสำคัญมากในการเติบโต สร้างเซลล์ใหม่เพื่อซ่อมแซมอวัยวะที่สึกหรอ และเปลี่ยนเป็นไขมันใช้เป็นแหล่งพลังงานสำรองของร่างกาย หอยหวานที่ได้รับโปรตีนระดับสูงจะมีอัตราการเติบโตสัมพัทธ์สูงกว่าระดับโปรตีนต่ำ จากการวิจัยของขนิษฐา แสงงาม (2540) พบว่าหอยหวานต้องการโปรตีนระดับ 40% นอกจากนี้หอยหวานยังต้องการแร่ธาตุสำคัญสองชนิดได้แก่ แคลเซียม และฟอสฟอรัส

2.6 ความต้องการแคลเซียมและฟอสฟอรัสในสัตว์น้ำ

น้ำทะเลโดยทั่วไปมีสัดส่วนธาตุแคลเซียม 10.29 มิลลิโมลต่อลิตร (Parkhurst et al., 1990) สัดส่วนแคลเซียมนี้แต่ละแห่งจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายชนิด แคลเซียมพบในรูปของแคลเซียมไอออน (Ca^{2+}) มีแหล่งกำเนิดจากภูเขาหินปูนหรือแผ่นหินปูนในทะเลที่อยู่ในรูปของแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ซึ่งเป็นแร่ธาตุที่สัตว์น้ำมีความต้องการนำไปใช้เป็นองค์ประกอบของโครงร่างค้ำจุนภายใน (endoskeleton) และภายนอกร่างกาย (exoskeleton) โดยความต้องการแตกต่างกันไปตามแต่ละกลุ่มหรือชนิดของสัตว์น้ำ มีการทดลองหาความต้องการแคลเซียมของสัตว์น้ำในกลุ่มปลา โดย Robinson et.al. (1984) พบว่าปลานิล (*Tilapia aurea*) อายุ 11 สัปดาห์ต้องการแคลเซียมจากอาหารในช่วง 0.17 - 0.7 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ Robinson (1985) พบว่าปลาชนิด *Ictalurus punctatus* มีความต้องการแคลเซียมจากอาหารที่ระดับ 0.45 เปอร์เซ็นต์

แคลเซียมมีความสำคัญต่อการสร้างเปลือกในสัตว์จำพวกหอย โดยจะเป็นองค์ประกอบของเปลือก Peter Greenaway พบว่าหอยฝาเดี่ยวน้ำจืดชนิด *Limnaea stagnalis* มีสัดส่วนแคลเซียมในเปลือกถึง 98.5 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียมที่พบในส่วนอื่นได้แก่ เลือดมีสัดส่วน 0.05 เปอร์เซ็นต์ แมนเทิล 0.51 เปอร์เซ็นต์ เนื่อเยื่อ 0.23 เปอร์เซ็นต์ ต่อมน้ำย่อย 0.39 เปอร์เซ็นต์ และ อวัยวะในระบบสืบพันธุ์ 0.16 เปอร์เซ็นต์ (Greenaway, 1971) แคลเซียมเป็นแร่ธาตุสำคัญที่หอยต้องการจากอาหาร โดย Longa et al. (2000) พบว่าหอยแมลงภู่ชนิด *Mytilus galloprovincialis* ได้รับแคลเซียมจากอาหารสูงสุด 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะมีเปลือกหนา แข็งแรง น้ำหนักตัวมาก และขนาดใหญ่ สำหรับหอยที่ขาดแคลเซียมจะมีอาการผิดปรกติ มีการเติบโตช้า หรือมีอัตราการตายสูง แต่อย่างไรก็ตาม ความต้องการแคลเซียมของสัตว์น้ำมีขีดจำกัด โดยอาหารที่มีระดับแคลเซียมสูงเกินไปจะมีผลเพิ่มอัตราการตายและลดอัตราการเติบโตในกุ้งขาวชนิด *Penaeus vannamei* (Tan et al., 2000 อ้างถึง Davis et al., 1993) นอกจากนี้การศึกษาของ Hincks and Mackie (1997) พบว่า หอยกะพงชนิด Zebra Mussel (*Dreissena polymorpha*) มีอัตราการเติบโตสูงที่สุดในน้ำที่มีระดับแคลเซียม

คาร์บอเนต 32 มิลลิกรัมแคลเซียมต่อลิตรแต่แคลเซียมระดับต่ำมีผลต่ออัตราการตายของพ่อแม่พันธุ์หอยโดยจะมีการเติบโตลดลงในน้ำที่มีระดับแคลเซียมน้อยกว่า 8.5 มิลลิกรัมแคลเซียมต่อลิตร

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุหลักในน้ำทะเลจะจับกับแคลเซียม อะลูมิเนียม และเหล็ก (ศิริเพ็ญ, 2543) โดยพบอยู่ในรูปของ $H_2PO_4^-$, HPO_4^{-2}และ PO_4^{-3} ความเข้มข้นรวมทั้งสามสปีชีส์ที่ ph 7.5 ประมาณ 0.090 มิลลิกรัมต่อลิตร (Riley, 1975 อ้างถึง Kester, 1967) สัตว์น้ำเกือบทุกชนิดต้องการฟอสฟอรัสในอาหารเพื่อนำไปเป็นส่วนประกอบของเปลือกเช่นเดียวกับแคลเซียม นอกจากนี้ฟอสฟอรัสที่พบในเลือดและเนื้อเยื่อจะนำมาใช้ในกระบวนการเมทาบอลิซึมที่สำคัญของร่างกายคือเป็นองค์ประกอบของฟอสโฟลิปิดทำให้เยื่อเซลล์คงตัว เป็นองค์ประกอบของเอนไซม์ที่จำเป็นในร่างกาย เป็นสารอิเลกโทรไลต์หรือสารบัฟเฟอร์ภายในเซลล์ ทำหน้าที่ควบคุมสมดุลของกรดและด่างทำให้มีสภาพเป็นกลาง เป็นองค์ประกอบของ ATP ซึ่งมีหน้าที่ถ่ายทอดพลังงานที่ได้จากการย่อยสลายโปรตีน ไขมันและคาร์โบไฮเดรต เป็นองค์ประกอบของ DNA และ RNA ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมการถ่ายทอดพันธุกรรม การสังเคราะห์โปรตีนและการสืบพันธุ์

สัตว์น้ำมีความสามารถการดูดซึมฟอสฟอรัสจากน้ำได้เช่นเดียวกับการดูดซึมแคลเซียม แต่สัตว์น้ำดูดซึมฟอสฟอรัสจากน้ำได้ในอัตราที่ต่ำกว่าการดูดซึมแคลเซียม ซึ่งมีสาเหตุมาจากฟอสฟอรัสในน้ำมีค่าต่ำมาก ทำให้สัตว์น้ำดูดซึมเข้ามาไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย นอกจากนี้สัตว์น้ำยังมีความต้องการฟอสฟอรัสจากอาหารในปริมาณสูง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเพิ่มฟอสฟอรัสในอาหารเพื่อให้สัตว์น้ำได้รับฟอสฟอรัสเพียงพอแก่ความต้องการ โดย Lellis et al. (2004) เลี้ยงปลาเทราท์ (*Oncorhynchus mykiss*)ที่มีน้ำหนักเริ่มต้น 200, 300 และ 400 กรัม ทดสอบอาหารเสริมฟอสฟอรัสระดับต่างๆได้แก่ 0.15, 0.21, 0.30, 0.42, 0.60, 0.85 และ 1.20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าปลาที่น้ำหนักเริ่มต้น 200 และ 300 กรัม จะมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (Weight Gain Rate) และอัตราการรอด (survival rate) เพิ่มขึ้นตามระดับฟอสฟอรัส โดยระดับฟอสฟอรัสที่เหมาะสมของปลาเทราท์คือ 1.20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับความต้องการแคลเซียมและฟอสฟอรัสในสัตว์น้ำ พบว่าความต้องการฟอสฟอรัสของสัตว์น้ำจะแตกต่างกันในแต่ละชนิดของสัตว์น้ำในช่วง 0.45-1.5 เปอร์เซ็นต์ (Tan et al., 2001 อ้างถึง Coote et al., 1996) โดย Tan et al. (2001) รายงานว่าหอยเป๋าฮื้อเติบโตดีที่สุดที่ฟอสฟอรัสระดับสูง 1.15 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งหอยจะมีการเติบโตลดลง 5 เปอร์เซ็นต์ ในระดับฟอสฟอรัสที่ต่ำลงถึงระดับ 0.65 เปอร์เซ็นต์

นอกจากนี้ Coote et al. (1996) ได้ทดลองเสริมแคลเซียมและฟอสฟอรัสในอาหารของหอยเป๋าฮื้อ *Haliotis laevigata* ที่ระดับ 0, 1, 2, และ 3 เปอร์เซ็นต์ และฟอสฟอรัสระดับ 0 และ0.5 เปอร์เซ็นต์ พบว่าหอยเป๋าฮื้อมีความต้องการแคลเซียมระดับต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนฟอสฟอรัสที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีการเติบโตดีกว่าที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับการเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อ *Haliotis discus hannai* ซึ่งเสริมแคลเซียมในอาหาร 3 ระดับได้แก่ 0, 1.0 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 5 ระดับได้แก่ 0, 0.5, 1.0, 1.5% และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ พบว่าหอยเป๋าฮื้อชนิดนี้มีความต้องการระดับแคลเซียมจากอาหารไม่แตกต่างกัน แต่ต้องการฟอสฟอรัสอยู่ในช่วงระดับ 0.5-1.0 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วนแคลเซียมต่อฟอสฟอรัสที่หอยเป๋าฮื้อต้องการอยู่ในช่วง 0.1:1-9.0:1เปอร์เซ็นต์ (Tan et al., 2000)

2.7 เศรษฐกิจของหอยหวานในปัจจุบัน

หอยหวานเป็นหอยทะเลฝาเดียวที่กำลังมีความสำคัญทางเศรษฐกิจเพิ่มสูงขึ้นในปัจจุบัน ผลผลิตหอยหวานจากการประมงพื้นบ้านบริเวณแหล่งทำประมงที่สำคัญได้ลดลงอย่างน่าวิตกและหอยหวานที่จับได้มีขนาดเล็กลง โดยผลผลิตหอยหวานไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศจึงเป็นสาเหตุให้หอยหวานมีราคาสูงขึ้นทุกปี โดยหอยหวานมีปริมาณความต้องการสูงมากทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ ปัจจุบันหอยหวานมีราคาจำหน่ายประมาณ 250-300 และ 400-500 บาทต่อกิโลกรัมจากชาวประมงและในร้านอาหารทะเลตามลำดับ ดังจะเห็นว่าหอยหวานจัดเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ที่มีอนาคตและลู่ทางการตลาดที่สดใสมากในปัจจุบันและอนาคต ดังนั้นการเพาะเลี้ยงหอยหวานในเชิงพาณิชย์จึงเป็นลู่ทางหนึ่งในการเพิ่มปริมาณความต้องการของตลาดหอยหวาน (Increasing market supply) เนื่องจากยังไม่มีผู้ประกอบการเลี้ยงหอยหวานในเชิงพาณิชย์ในประเทศไทยและประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเอเชีย

2.8 ระบบการเลี้ยงหอยหวาน

ปัจจุบันการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นถึงขนาดตลาดเชิงพาณิชย์ใช้บ่อคอนกรีต บ่อผ้าใบ หรือ บ่อดิน ระบบน้ำทะเลที่ใช้เป็นแบบระบบน้ำทะเลไหลผ่านตลอด (flow-through seawater system) หรือระบบน้ำทะเลหมุนเวียน (recirculating seawater system) มีลักษณะเป็นระบบปิด (closed system)

ระบบน้ำทะเลไหลผ่านตลอดเป็นระบบที่ต้องมีการทำเลือกสถานที่ใกล้ทะเล มีลักษณะคือนำน้ำทะเลมาใช้หมุนเวียนในระบบและปล่อยกลับออกสู่ทะเลไปโดยใช้มอเตอร์ขนาดใหญ่ ส่วนระบบปิดเป็นระบบที่สามารถจัดตั้งในสถานที่ห่างไกลจากทะเลได้ โดยการปั๊มนำน้ำทะเลจากธรรมชาติมาใช้ในระบบ และมีเครื่องปั๊มน้ำเป็นตัวหมุนเวียน

2.9 หลักเกณฑ์การเลือกสถานที่เลี้ยงหอยหวาน

1. เป็นบริเวณชายฝั่งทะเลหรือเกาะน้ำมีความเค็มต่ำสุดในรอบปีไม่ต่ำกว่า 20 พีพีที

2. ห่างไกลจากแหล่งน้ำจืด เช่น แม่น้ำใหญ่หรือลำคลองขนาดใหญ่

3. ห่างไกลจากอิทธิพลของน้ำเสียต่างๆ หรือจากโรงงานอุตสาหกรรม แหล่งของเสียจากการเกษตรสาขาต่างๆ เช่น เล้าหมู สวนผักผลไม้ที่ใช้ยาฆ่าแมลงเป็นจำนวนมาก

4. ทางคมนาคมสะดวก

5. อยู่ใกล้แหล่งอาหารที่จะนำมาใช้เลี้ยงหอยหวานได้แก่ เนื้อปลา และเนื้อหอยแมลงภู่

6. ระบบสาธารณูปโภคไปถึง เช่นไฟฟ้า ประปา

หอยหวานมีการเจริญเติบโต 1.4 - 1.6 กรัมต่อเดือน อัตราการรอดตาย 95 – 98 เปอร์เซ็นต์ อัตราการแลกเนื้อ 1.6 – 2.0 และหอยสามารถเจริญถึงขนาดตลาด (100 ถึง 120 ตัวต่อกิโลกรัม) ในเวลา 6 เดือน (นิลนาจ และศิรุษา, 2545) แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการเลี้ยงลูกหอยหวานระยะวัยรุ่นจนถึงขนาดตลาดในบ่อเลี้ยงระบบน้ำทะเลไหลผ่านตลอดมีปัญหาและข้อจำกัดหลายประการ คือ

1) จำเป็นต้องใช้น้ำทะเลในปริมาณมาก

2) ต้องมีการไหลผ่านของน้ำตลอดเวลาหรืออย่างน้อย 12 ชั่วโมงต่อวัน

3) น้ำทะเลที่ใช้ต้องมีคุณภาพและความเค็มคงที่ในช่วง 25-30 พีพีที

4) น้ำทะเลที่ใช้ต้องปราศจากสารมลพิษต่างๆ หรือโรคระบาด

5) พื้นที่เลี้ยงต้องอยู่ใกล้ทะเลหรือคลองส่งน้ำทะเล

6) ไม่สามารถนำน้ำทะเลกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่และเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างไม่มีประสิทธิภาพ

7) สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายด้านกระแสไฟฟ้าและแรงงาน

แนวความคิดในการพัฒนาบ่อเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นถึงขนาดตลาดด้วยบ่อเลี้ยงระบบน้ำทะเลหมุนเวียนสนองตอบความต้องการของเกษตรกรที่ประสบปัญหาเนื่องจาก

1) เกษตรกรมีพื้นที่ประกอบการตั้งอยู่ห่างไกลจากทะเลหรือคลองส่งน้ำทะเล

2) พื้นที่เลี้ยงไม่สามารถเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเลได้อย่างต่อเนื่องตามต้องการเพราะปัญหาด้านมลพิษทางน้ำและโรคระบาด

3) การลดต้านทุนการผลิตด้านกระแสไฟฟ้าและแรงงานให้ต่ำลง

4) สามารถควบคุมคุณภาพน้ำทะเลในบ่อเลี้ยงได้

นิลนาจ และศิรุษา (2545) รายงานว่าการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นถึงขนาดตลาดด้วยบ่อเลี้ยงระบบน้ำทะเลหมุนเวียนจนถึงขนาดตลาด พบว่า หอยหวานมีอัตราการเจริญด้านความยาวเปลือกเฉลี่ย 5.25 มิลลิเมตรต่อเดือนในช่วงเดือนที่ 1 - 3 และ 3.86 มิลลิเมตรต่อเดือน ในช่วงเดือน

ที่ 4 – 6 ตามลำดับ โดยหอยหวานมีการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอเฉลี่ย 1.23 กรัมต่อเดือน อัตราการแลกเนื้อเฉลี่ย 1.79 และอัตราการรอดตายเฉลี่ย 98.00 เปอร์เซ็นต์

2.10 อัตราการแลกเนื้อของสัตว์กลุ่มหอย

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ หมายถึงการคิดคำนวณปริมาณอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำว่าจะต้องใช้เป็นจำนวนกี่กิโลกรัมจึงจะทำให้ผลผลิตสัตว์น้ำเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม การทราบอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ จะทำให้สามารถวางแผนในการลงทุนทางด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพราะจะทำให้เราทราบว่าน้ำหนักของสัตว์น้ำที่เพิ่มขึ้น 1 หน่วยนั้นจะต้องสิ้นเปลืองอาหารเลี้ยงไปในปริมาณเท่าใด ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ได้แก่ ชนิด ความหนาแน่น ขนาด วัย และสุขภาพของสัตว์น้ำ ความถี่ในการให้อาหาร คุณค่าทางโภชนาการของอาหาร ปริมาณอาหาร คุณภาพของน้ำ และสิ่งแวดล้อมในบ่อ อาหารที่มีประสิทธิภาพดีจะให้ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำ

2.11 ปัญหาที่พบในการเลี้ยงหอยหวานในระบบน้ำทะเลหมุนเวียน

เกษตรกรที่เลี้ยงหอยหวานมักพบปัญหาที่ประสบโดยทั่วไปคือเมื่อเลี้ยงหอยหวานในบ่อเลี้ยงระบบน้ำทะเลหมุนเวียนเป็นระยะเวลานาน พบว่า ค่าอัลคาลินิตี้ของน้ำทะเลในบ่อเลี้ยงลดลงโดยเหลือต่ำกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ระดับแคลเซียมในน้ำทะเลจะลดลงด้วย ซึ่งสาเหตุดังกล่าวมีผลทำให้หอยหวานมีการกินอาหารน้อยลง อัตราการเติบโตลดลง อัตราการตายสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกิดความผิดปกติของเปลือก กล่าวคือ เปลือกส่วนปลายแหลมมีสีขาว สีเปลือกจางกว่าปกติ ผิวเปลือกชั้นนอก (periostracum) ลอกออก เปลือกมีความบาง และหอยหวานจะเริ่มตายมากขึ้น (รูปที่ 6) โดยหอยจะตายเกือบหมด ถ้าไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเลใหม่ภายใน 4 เดือน อาการเปลือกลอกที่เกิดขึ้นกับหอยหวานนี้พบมากในการเลี้ยงด้วยระบบน้ำทะเลหมุนเวียน นอกจากจะมีผลต่อปริมาณน้ำหนักตัวของหอยหวาน และอัตราการรอดแล้ว ยังทำให้ขายได้ในราคาต่ำกว่าปรกติอีกด้วย เนื่องจากผู้บริโภคเลือกหอยหวานโดยพิจารณาคุณภาพเปลือก

รูปที่ 6 หอยหวานที่มีความผิดปกติของเปลือก (เปลือกชั้นนอกลอก)
ที่มา : ผู้เขียน

ดังนั้นงานวิจัยนี้กำหนดสมมติฐานว่าความผิดปกติของเปลือกหอยหวานที่เลี้ยงด้วยบ่อเลี้ยงระบบน้ำทะเลหมุนเวียนมีสาเหตุมาจากการขาดแคลนหรือการหมดไปของปริมาณแคลเซียมและแร่ธาตุที่สำคัญบางชนิดในน้ำทะเลสำหรับการสร้างเปลือก โดยแหล่งแคลเซียมและแร่ธาตุต่างๆ ที่หอยหวานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างเปลือกมาจากอาหาร โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาผลของระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสเสริมในอาหารผสมต่อการเติบโต การรอดตาย และการแลกเนื้อของหอยหวาน การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำทะเลในบ่อเลี้ยงหอยหวานระบบน้ำหมุนเวียนด้วยอาหารผสม ลักษณะสีเปลือก และความผิดปกติของเปลือกหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำทะเลหมุนเวียนด้วยอาหารผสม