บทที่ 1

บทนำ

หอยแมลงภู่บริเวณอ่าวไทยตอนบนเป็นชนิด *Mytilus viridis* Linn. 1758 ตามที่กรมประมงใช้ชื่อว่า *Mytilus smaragdinus* Chemnizt 1785 ที่จริงแล้ว synonyme กับ *Mytilus viridis* Linn. เป็นหอยที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เนื่องจากนิยมใช้เป็นอาหารซึ่งรับประทานได้ทั้งสดและตากแห้ง นอกจากนี้ยังมีการส่งหอยแมลงภู่ตากแห้งเป็นสินค้าออกอีกประเภทหนึ่งด้วย หอยที่มีขนาดเล็กประมาณ 2 – 3 เซนติเมตร ถูกนำมาใช้บดเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ปีกและเนื้อหอยแมลงภู่ยังใช้เลี้ยงกุ้งได้ดีอีกด้วย ถ้าจัดลำดับขั้นของผู้บริโภค หอยแมลงภู่จัดเป็นผู้บริโภคลำดับที่สอง ที่สามารถเปลี่ยนพวกแพลงตอนต่าง ๆ รวมทั้ง organic detritus ที่มีจำนวนมากมายในท้องทะเลให้กลายเป็นอาหารประเภทโปรตีนซึ่งมีคุณค่าแก่มนุษย์ คุณค่าทางด้านอาหารของหอยแมลงภู่ประกอบด้วยโปรตีน 12% ไขมัน 2% ไวตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ เช่นไอโอดีน รวมทั้งไกลโคเจน (glycogen) จำนวนต่าง ๆ กัน (Havinga, 1964)

ถิ่นที่อยู่อาศัยของหอยชนิดนี้คือบริเวณน้ำตื้นระดับความลึกประมาณ 6 – 8 เมตร ระยะเวลาที่วางไข่เริ่มตั้งแต่ปลายเดือนกันยายน – พฤศจิกายน ระยะที่มีลูกหอยเกิดมากอยู่ในราวเดือนตุลาคม – ธันวาคม ในเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม มีลูกหอยบ้างแต่ไม่มากนัก (เชิดชาย, 2501) ตัวอ่อนของหอยแมลงภู่ดำรงชีวิตแบบแพลงตอนลอยอยู่ในทะเล ครั้นพอโตถึงระยะหนึ่งจะลงเกาะกับวัตถุต่าง ๆ เช่นตามปีกโป๊ะไม้รวกซึ่งชาวประมงปักดักล่อลูกหอยไว้ เมื่อลูกหอยลงเกาะหลักแล้วจะสร้างเส้นใยสำหรับยึด (byssus) เกาะติดกับหลักหอยหรือปีกโป๊ะ บริเวณที่ลูกหอยชอบเกาะคือบริเวณกลางหลักซึ่งอยู่ใต้ระดับผิวน้ำขึ้นสูงสุดประมาณ 1.50 – 2.00 เมตร และอยู่เหนือระดับผิวดินประมาณ 1.00 เมตร

จากสถิติของกรมประมงปรากฏว่าผลผลิตของหอยแมลงภู่บริเวณตำบลอ่างศิลาในปัจจุบันมีปริมาณต่ำมาก อีกทั้งเมื่อลูกหอยโตได้ขนาดประมาณ 2.5 – 3.0 ซ.ม. ลูกหอยจะเริ่มร่วงหลุดออกจากหลักโดยสาเหตุที่ยังไม่ปรากฏแน่ชัด ซึ่งยังความเสียหายให้แก่ชาวประมงเป็นจำนวนมาก ส่วนพวกที่เหลือรอดก็มีการเจริญเติบโตช้า ทำให้หอยแมลงภู่ที่ได้มีขนาดเล็ก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าถึงอัตราการเจริญเติบโต โดยศึกษาถึงอิทธิพลของปริมาณและชนิดอาหาร และเนื่องจากหอยแมลงภู่นี้อาศัยอยู่บริเวณที่ตื้นซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ ดังนั้นอุณหภูมิและความเค็มย่อมมีผลต่อความเป็นอยู่และการเจริญเติบโต รวมทั้งภาวะแวดล้อมอื่น ๆ เช่น ปริมาณออกซิเจน ความขุ่นใส ตลอดจนอิทธิพลทางชีววิทยาซึ่งได้แก่สิ่งมีชีวิตอื่นที่อาศัยอยู่ร่วมกันบนหลักหอยด้วย

<u>วัตถุประสงค์</u>

1. ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่ในธรรมชาติ เปรียบเทียบกับการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการโดยใช้อาหารชนิดต่าง ๆ ได้แก่ <u>Chlorella</u> sp. <u>Chaetoceros</u> <u>calcitrans</u> และ <u>Tetraselmis</u> sp.

2. ศึกษาผลของอุณหภูมิและความเค็มต่ออัตราการอยู่รอด

3. ศึกษาการแพร่กระจายขนาดของหอยแมลงภู่ตามแนวดิ่งบนหลักเพาะเลี้ยง

4. ศึกษาชนิดสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่พบบนหลักหอย

5. เปรียบเทียบปริมาณและชนิดของแพลงตอนพืชที่พบในทางเดินอาหารของหอยแมลงภู่กับที่พบในน้ำบริเวณฟาร์มเลี้ยงหอย ณ บริเวณหลักหอย ตำบลอ่างศิลา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

<u>การสำรวจเอกสาร</u>

หอยแมลงภู่ *M. viridis* ที่ใช้ทำการทดลองเลี้ยงจัดเรียงตามอนุกรมวิธาน ได้คือ

Class Pelecypoda

Order Mytiloida

Superfamily Mytilacea

Family Mytilidae

Subfamily Mytilinae

Linnaeus เป็นคนแรกที่อธิบายลักษณะของ *Mytilus* ใน ค.ศ. 1758 ลักษณะสำคัญคือ anterior retractor scar ยาว ส่วน postirior-retractor scar มีลักษณะติดต่อกันไป เปลือกค่อนข้างเรียบบานพับของเปลือกมีลักษณะเป็นพัน (denticles) เล็ก ๆ มากมาย species ที่พบในยุโรปและอเมริกา เช่น *M. edulis* Linnaeus และ *M. californianus* Conrad, 1837 (Keen, *et*. *al*., 1971 และ Affott R. Tucker, 1963) ส่วน species ที่พบในอ่าวไทยคือ *M. viridis* Linnaeus ซึ่ง Dr. R. Serene เป็นคนตรวจแยกชนิดใน ค.ศ. 1937 (Chote Suwatti, 1950)

<u>ประวัติการค้นพบวิธีเลี้ยงหอยแมลงภู่</u>

1. <u>วิธีการ</u> การเลี้ยงหอยแมลงภู่นั้นฝรั่งเศสเป็นประเทศที่ทำการเลี้ยงมากที่สุดในยุโรป สาเหตุเริ่มแรกของการเลี้ยงหอยนั้น คือ ประมาณ ค.ศ. 1235 นายแพตริก วอลตัน (Patric Walton) เป็นกัปตันเรือและนำเรือเกยหินและจมที่ตำบลเอสเคล หลังจากระยะเวลาหนึ่งเขาพบว่ามีลูกหอยแมลงภู่ตัวเล็กจับอยู่ตามโคนเสาที่ปักไว้สำหรับขึงตาข่ายดักนกที่เขาตั้งไว้ เขาพบว่าหอยแมลงภู่ที่จับอยู่ตามเสาเติบโต

เร็วกว่าหอยแมลงภู่ที่อยู่ในโคลน และเนื้อหอยก็มีรสอร่อยกว่ามาก ต่อมาเขาได้คิดวิธีเพาะเลี้ยงหอยโดยใช้ไม้แก่นเป็นเสาหรือหลักซึ่งมีขนาด 18 – 20 ซ.ม. ยาว 3.0 – 4.5 เมตร ปักลงในโคลนให้ห่างกันต้นละ 60 – 90 เซนติเมตร ส่วนปลายเสาเหนือระดับน้ำทะเลประมาณ 30 เซนติเมตร ใช้ไม้ 2 ต้นซัดกระหนาบตามแนวนอนให้ห่างกันต้นละประมาณ 60 เซนติเมตร วิธีนี้เรียกว่า "วิธีปักรั้ว" ปัจจุบันการเลี้ยงหอยแมลงภู่ในฝรั่งเศสใช้วิธีปักรั้วซึ่งดัดแปลงแก้ไขจากวิธีของวอลตัน โดยปักเป็นแนวตามชายฝั่งยาวประมาณ 200 เมตร แต่ละรั้วห่างกันประมาณ 24 เมตร รั้วหอยมี 3 แบบ แบบที่ 1 ปักในที่ตื้นหอยจะถูกตากแดดเป็นเวลาหลายชั่วโมงทุกวันในขณะน้ำลงเพื่อให้มีความต้านทานสูง แบบที่ 2 ปักในระดับกลาง ๆ ของระดับน้ำขึ้นลงเพื่อให้ลูกหอยอ้วน แบบที่ 3 ปักในทะเลลึกเพื่อล่อให้ลูกหอยเกาะแล้วจึงย้ายไปไว้ในที่ ๆ เหมาะสมได้สะดวก วิธีที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เหมาะกับชายทะเลที่มีพื้นที่เป็นเลน สำหรับชายทะเลที่มีพื้นที่แข็งหรือค่อนข้างแข็งแต่เป็นแหล่งที่มีอาหารสมบูรณ์ก็สามารถใช้เลี้ยงหอยแมลงภู่ได้ดี ด้วยวิธีการนำลูกหอยจากที่อื่นมาเลี้ยงในบริเวณที่ไม่เคยมีหอยแมลงภู่มาก่อน ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ได้ผลดีมากในประเทศอังกฤษ ส่วนในประเทศอิตาลีใช้ปักเสาลงในทะเลและใช้เชือกที่ทำจากหญ้าชนิดหนึ่งคล้ายเชือกที่ทำจากฟางข้าวแขวนห้อยระหว่างเสาเพื่อให้ลูกหอยจับ ในประเทศฟิลิปปินส์ใช้เชือกมะพร้าวร้อยเปลือกหอยนางรมเป็นระยะ ๆ ห้อยแขวนกับราวซึ่งขึงระหว่างหลักหอยเพื่อล่อให้ลูกหอยลงเกาะ เมื่อลูกหอยเกาะแล้วสามารถเคลื่อนย้ายไปเลี้ยงบริเวณที่มีอาหารสมบูรณ์ต่อไปได้ ส่วนในประเทศไทยใช้ไม้รวกความยาวประมาณ 4 – 5 เมตร ปักเป็นแนวยาวประมาณ 10 – 20 เมตร แต่ละแนวมีไม้รวกปักแนวละ 10 – 15 ต้น ห่างกันประมาณต้นละ 15 เซนติเมตร

2. <u>การเจริญเติบโต</u> อัตราการเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่ขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ ที่สำคัญอาทิ อายุ, อุณหภูมิ, อาหารและความเค็ม

2.1 <u>อายุ</u> พวกที่มีอายุน้อยจะมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าพวกที่มีอายุมากดังการทดลองของ Coe and Fox (1943) ที่ La Jolla, California พบว่าหอยแมลงภู่ <u>M. californianus</u> มีความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อเดือนในหอย

ที่มีขนาด 26 และ 30 มิลลิเมตร เท่ากับ 6 มิลลิเมตร ขนาด 40, 50, 60 และ 70 มิลลิเมตร เท่ากับ 4.5 มิลลิเมตร ขนาดโตสุด 90 และ 110 มิลลิเมตร เท่ากับ 2.2 มิลลิเมตร

2.2 <u>อุณหภูมิ</u> Coe and Fox (1943) พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเจริญเติบโตโดยปกติของหอยแมลงภู่ <u>M. californianus</u> อยู่ในช่วงระหว่าง 15 – 19 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิน้ำสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตลดลงอย่างมาก

2.3 <u>อาหาร</u>

2.3.1 <u>ชนิดของอาหาร</u> ส่วนทางด้านอาหารของหอยแมลงภู่โดยปกติได้แก่ ไดโนแฟลกเจลเลท ไดอะตอมและแบคทีเรีย ปริมาณของไดโนแฟลกเจลเลทและไดอะตอม มีผลต่อการเพิ่มขนาดของหอยแมลงภู่ <u>M. californianus</u> คือ เมื่อมีปริมาณอาหารทั้งสองมากการเพิ่มขนาดของหอยจะสูง แต่ถ้าปริมาณอาหารทั้งสองชนิดนี้น้อย การเพิ่มขนาดของหอยจะต่ำด้วย ส่วนแบคทีเรียนั้นนับว่าเป็นอาหารส่วนหนึ่งซึ่งไม่มีผลต่อการเพิ่มขนาด นอกจากอาหารทั้ง 3 ที่กล่าวแล้วนั้นยังประกอบด้วย zoospore, ไข่ที่มีขนาดเล็ก, spermatozoa, แฟลกเจลเลท และโปรโตซัวอื่น ๆ รวมทั้งสาหร่ายเซลเดียว (Coe and Fox (1943)) นอกจากนี้ Walne (1970) พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่ขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารอีกด้วย โดยได้ทำการทดลองใช้สาหร่ายสีเขียว <u>Chlorella stigmatophora</u>, <u>C. autotrophica</u>, ไดอะตอม <u>Chaetoceros calcitrans</u> และพวก Prasinophyceae คือ <u>Tetraselmis sulcica</u> พบว่าอาหารที่เหมาะสมและมีคุณค่าสูงได้แก่ ไดอะตอม <u>Chaetoceros calcitrans</u> และ <u>Tetraselmis sulcica</u> ส่วน <u>Chlorella</u> ทั้ง 2 ชนิด ที่ใช้เลี้ยงลูกหอย 2 ฝา (<u>Mercenaria mercenaria</u> และ (<u>M. edulis</u>)) นั้นมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำมาก Walne ให้เหตุผลว่าสาหร่ายสีเขียวมีผนังเซลที่แข็งย่อยยาก แต่ถ้าเพิ่มอุณหภูมิให้

สูงถึง 25 องศาเซลเซียสจะทำให้ลูกหอยมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Davis and Calabrese (1964) ว่าอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสนี้พอเหมาะสำหรับ digestive enzyme ของลูกหอยที่จะย่อยพวกผนังเซลแข็ง ๆ ของ Chlorella sp.

2.3.2 ระดับที่อยู่ในน้ำ Dehnel (1964) ได้ทดลองว่าอาหารที่หอยแมลงภู่ได้รับจะเป็นสัดส่วนกับอาหารที่มีอยู่ในน้ำ และระยะเวลาที่มันจมอยู่ใต้น้ำ เช่น หอยแมลงภู่ M. edulis ที่จมอยู่ใต้น้ำตลอดเวลาหรือเกือบตลอดเวลาจะโตเร็วกว่าพวกที่โผล่พ้นผิวน้ำเป็นเวลาหลายชั่วโมงในหนึ่งวัน ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในฤดูการเจริญเติบโต (growing season) ของพวกที่จมใต้น้ำตลอดเวลามีค่าเท่ากับ 1.34 มิลลิเมตรต่อเดือน ส่วนพวกที่อยู่เหนือน้ำในบางเวลาจะโตขึ้นเพียง 1.00 มิลลิเมตรต่อเดือน (Newcombe, 1935 จากรายงานของ Coe and Fox, 1943) Coe and Fox (1943) พบว่าหอยแมลงภู่ M. californianus ที่จมอยู่ใต้น้ำเป็นเวลานาน 88% ใน 1 วันจะมีขนาดเพิ่มขึ้น 2.2 มิลลิเมตรต่อเดือน ส่วนพวกที่จมใต้น้ำเป็นเวลานาน 58% จะมีขนาดเพิ่มขึ้นเพียง 0.8 มิลลิเมตรต่อเดือน

2.4 อุณหภูมิ Henderson (จากรายงานของ Read, 1967) พบว่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิของน้ำทะเลที่เลี้ยงหอยแมลงภู่ M. edulis ในช่วงอัตรา 1 องศาเซลเซียสภายในช่วงเวลา 5 นาที อุณหภูมิสูงสุดที่ทำให้ตาย (lethal temperature) มีค่าเท่ากับ 40.8 องศาเซลเซียส Read, (1967) พบว่าหอย 2 ฝา Lima scabra ที่อยู่ในเวลาระหว่างปรับอุณหภูมิเข้าสู่ฤดูร้อนมีความทนทานต่ออุณหภูมิได้สูงกว่าพวกที่อยู่ในเวลาที่กำลังปรับอุณหภูมิเข้าสู่ฤดูหนาวถึง 1.3 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิภาวะแวดล้อมระหว่างฤดูร้อนและฤดูหนาวต่างกันประมาณ 3 – 4 องศาเซลเซียส Winkle (1970) พบว่าที่อุณหภูมิสูงกว่า 26 องศาเซลเซียส หอยแมลงภู่ M. edulis ไม่สามารถสร้างใยยึดได้

2.5 <u>ความเค็ม</u> ความเค็มมีผลต่อการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของหอย Bøhle (1972) ได้ศึกษาถึงผลของความเค็มที่มีต่ออัตราการกรองอาหารและการเจริญเติบโตของตัวอ่อนหอยแมลงภู่ *M. edulis* ได้ผลว่าหอยแมลงภู่ที่อาศัยอยู่ในน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงความเค็มในช่วงกว้าง จะมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตช้าลง ทั้งนี้เนื่องจากการที่ความเค็มลดลงจะทำให้อัตราการกรองอาหารของหอยลดลงด้วย นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงความเค็มมีผลทำให้อัตราการใช้ออกซิเจน (oxygen consumption) ของหอยลดลงด้วย (Schlieper, 1955 จากรายงานของ Bohle, 1972) Kow, *et. al.*, (1970) พบว่าถ้าความเค็มเกินช่วง 26 – 29 p.p.t. ไข่ของ *M. viridis* จะหยุดการเจริญเติบโตและตัวอ่อนก็ไม่สามารถอยู่ได้

2.6 <u>อุณหภูมิและความเค็ม</u> ทั้งอุณหภูมิและความเค็มมีผลต่อการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของหอยแมลงภู่ Brenko and Calabrese (1970) พบว่าตัวอ่อนของ *M. edulis* มีการเจริญได้ดีที่สุด (optimum growth) เมื่อมีอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ความเค็มอยู่ในช่วง 25 – 30 p.p.t. และสามารถอยู่รอดได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5 – 20 องศาเซลเซียส ความเค็มช่วง 25 – 40 p.p.t.

2.7 <u>สิ่งมีชีวิตอื่นที่มีอิทธิพล</u> Kow, *et. al.*, (1970) ได้กล่าวถึงรายงานของ Tang (1966) ว่าสิ่งที่มีชีวิตที่พบอยู่รวมกันบนหลักหอย *M. viridis* มีตั้งแต่พวก Coelenterate จนกระทั่งถึงพวก crustacean และพบว่าปู *Myomenippe* sp. เป็นพวก predator ของหอย ซึ่งจากการทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่าปูที่มีขนาดความยาวกระดองเท่ากับ 2.5 เซนติเมตร จะกินหอยขนาด 2 – 5 เซนติเมตร วันละ 5 – 6 ตัว นอกจากนี้ยังพบว่าในทางเดินอาหารและส่วน mantle cavity ของหอย *M. viridis* มีพาราสิตหลายชนิดอาศัยอยู่ได้แก่พวก Protozoa, polychaetes, trematodes และ copepods