



รายงานฉบับสมบูรณ์
(ปีที่ 1 ของโครงการต่อเนื่อง 2 ปี)

ชื่อโครงการวิจัย

การระบาดของหนอนตัวแบนปรสิตในหอยแมลงภู่งจากแปลงเลี้ยงใน
จังหวัดชลบุรีและการกำจัดหนอนจากลูกหอยแบบพวงที่ขายเชิงพานิชย์

(Epidemiology and treatment of parasitic flatworm infestation in marketed
green mussel (*Perna viridis* Linnaeus) from sea-farms in Chon Buri Province)

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปภาศิริ บาร์เนท

ผู้ร่วมวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร.คเชนทร เฉลิมวัฒน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนวัฒน์ ตันติวรานุรักษ์

อาจารย์ ดร. อาดุลย์ มีพูล

หน่วยงานที่สังกัด

ภาควิชาวาริชศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา และ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์

๑๙๐๖๕๕๗๕

14 พ.ค. 2555

3 0 2 6 1 9

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20131

ทุนสภาวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2553

เริ่มบริการ

131 ก.ค. 2555

บทคัดย่อ

การสำรวจความชุกของหนอนตัวแบนปรสิตและการเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่มิเปลี่ยนแปลงเลี้ยงแบบไม่ไผ่ ตามชายฝั่งจังหวัดชลบุรีที่บางทราย อำเภอมือเมืองชลบุรี อ่างศิลา และที่คลองด่าน จังหวัดสมุทรปราการ และการเลี้ยงแบบแพแขวนพวงหอยที่ บางพระ ศรีราชา และแหลมท้าวเทวา พบว่า หนอนตัวแบนมีการระบาดจากการเลี้ยงแบบแพมากกว่าแบบไม่ไผ่ ทั้งนี้หนอนจะอาศัยในหอยขนาดใหญ่ที่ยัง ไม่เก็บขายจากแพและจะแพร่กระจายไปยังพวงหอยรุ่นขนาดเล็ก โดยหอยตัวใหญ่พบหนอนในช่วงเดือนธันวาคม 2552 (ปริมาณหนอนประมาณ 50-400 ตัวต่อหอยแมลงภู่มิ 30 ตัว) และไปก่อการระบาดในหอยรุ่นเล็กในช่วงเดือน มกราคม 2553 (ปริมาณหนอนประมาณ 50-300 ตัวต่อหอยแมลงภู่มิ 30 ตัว) เดือนกุมภาพันธ์ 2553 (ปริมาณหนอนประมาณ 50-700 ตัวต่อหอยแมลงภู่มิ 30 ตัว) เดือนมีนาคม 2553 (ปริมาณหนอนประมาณ 200-1200 ตัวต่อหอยแมลงภู่มิ 30 ตัว) และสัมพันธ์กับความเค็มที่สูง การระบาดในเดือนเมษายนมีน้อยมาก และไม่พบการระบาดจนถึงจับขายในเดือนกันยายน การเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่มิที่ดีที่สุด คือ ที่แหลมท้าวเทวากลับที่ศรีราชาและบางพระ แต่มีการระบาดของหนอนรุนแรงโดยค่าดัชนีสุขภาพเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อหอยแมลงภู่มิต่อน้ำหนักหอยทั้งหมดมีค่าสูงกว่า 25.0% แต่ที่คลองด่าน และ อ่างศิลา และหอยมีการเจริญเติบโตไม่ดี คือ ที่บางทรายและอำเภอมือเมืองชลบุรี โดยค่าดัชนีสุขภาพเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อหอยแมลงภู่มิต่อน้ำหนักหอยทั้งหมดมีค่าต่ำกว่า 25.0% พบอัตราการตายสูงสุดของหอยตัวเป็นและตัวตายในแต่ละพวงหอยในช่วงเดือนมีนาคม ถึง มิถุนายน 2553 มีค่าการตาย 0% ไปจนถึง 23 % และหอยแมลงภู่มิอัตราการตายสูงมากในช่วงเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม 2553 ประมาณ 14.9 – 60.5 % ผลการตรวจค่าคุณภาพน้ำทะเลมี ค่าละลายออกซิเจน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิ น้ำ ทุกค่าส่วนใหญ่ได้มาตรฐานการเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่มิทั้ง 7 สถานี การศึกษาในครั้งนี้ บ่งชี้ควรรหาแนวทางแก้ไขในบางช่วงเวลาต่อการระบาดของหนอนตัวแบนในฟาร์มหอยแมลงภู่มิเลี้ยงแบบแขวน

Abstract

We report on the findings from a survey of parasitic flatworms Turbellaria in relation to growth of bamboo stake farmed green mussels at Bang Sai, Muang and Ang Sila in Chonburi Province as well as Klong Dan in Samut Prakarn provinces in conjunction with raft cultured green mussels in Laem Tao Thewa, Bangpra and Sri Racha in Chon Buri Province. It is concluded that the parasitic flatworms are more prevalent on the raft culture operations with high flatworm densities found in large mussels that are awaiting harvest. These mussels seem to be the source for infection to smaller mussels. Infection in the large mussels was found in December (2009) at average densities of 50-400/30 mussels, leading to infection of small mussels at average densities of 50-300/30 mussels in January (2010), 50-700/30 mussels in February and 200-1200/30 mussels in March (2010), with corresponding to high seawater salinity. Little infestation was found in all sites in April while no infection was observed from all sites after April until harvest time in September, 2554. Growth of mussels is highest at Laem Tao Thewa, moderate at Sri Racha and Bang Phra, corresponding with the percentage health to body mass of green mussels was higher than 25%. However, mortality rate was 0 to 23 % (dead mussel per total mussel) observed during March to June, 2554 but high mortality was at 14.9 -60.5% (dead mussel per total mussel) during July to August. The percentage health to body mass of green mussels was lower than 25% with corresponding mortalities highest in April (2010) at 20-25% at Laem Tao Thewa and Sriracha. Water quality monitored at 7 stations covering the study areas was within national standards set by the Royal Thai government for coastal aquaculture.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 ความสำคัญ	1
บทที่ 2 การสำรวจเอกสาร	4
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	8
บทที่ 4 ผลการทดลอง	11
บทที่ 5 วิจัยณ์ผลการทดลอง	26
สรุปข้อเสนอแนะ	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	36

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนแปลงและพื้นที่เลี้ยงหอยแมลงภู่นำตามแนวชายฝั่งจังหวัดชลบุรี	8
2	ตัวอย่างหอยแมลงภู่น้ำจืดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีช่วง 5 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2553	37
3	ตัวอย่างหอยแมลงภู่น้ำจืดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีช่วง 5 เดือน ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2553	38
4	ค่าจำนวนหนอนตัวแบนต่อหอยแมลงภู่น้ำจืด 30 ตัวและจำนวนหอยแมลงภู่น้ำจืด (ในวงเล็บ) ที่พบไข่ของหนอนตัวแบน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2553	39
5	ค่าจำนวนหนอนตัวแบนต่อหอยแมลงภู่น้ำจืด 30 ตัวและจำนวนหอยแมลงภู่น้ำจืด (ในวงเล็บ) ที่พบไข่ของหนอนตัวแบน ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2553	40
6	จำนวนหนอนตัวแบนต่อหอยแมลงภู่น้ำจืด 30 ตัวและจำนวนหอยแมลงภู่น้ำจืด (ในวงเล็บ) ที่พบไข่ของหนอนตัวแบน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนกันยายน 2553	41
7	ขนาดความกว้างเฉลี่ย เซนติเมตร \pm SD ของหอยแมลงภู่น้ำจืดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2553	42
8	ขนาดความกว้างเฉลี่ย เซนติเมตร \pm SD ของหอยแมลงภู่น้ำจืดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานี ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2553	43
9	ขนาดความกว้างเฉลี่ย เซนติเมตร \pm SD ของหอยแมลงภู่น้ำจืดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานี ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม ถึง เดือนกันยายน 2553	44
10	ขนาดความยาวเฉลี่ย เซนติเมตร \pm SD ของหอยแมลงภู่น้ำจืดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2553	45
11	ขนาดความยาวเฉลี่ย เซนติเมตร \pm SD ของหอยแมลงภู่น้ำจืดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานี ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2553	46
12	ขนาดความยาวเฉลี่ย เซนติเมตร \pm SD ของหอยแมลงภู่น้ำจืดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานี ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม ถึง เดือนกันยายน 2553	47
13	น้ำหนักเฉลี่ย กรัม \pm SD ของหอยแมลงภู่น้ำจืดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2553	48
14	น้ำหนักเฉลี่ย กรัม \pm SD ของหอยแมลงภู่น้ำจืดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2553	49
15	น้ำหนักเฉลี่ย กรัม \pm SD ของหอยแมลงภู่น้ำจืดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานี ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนกันยายน 2553	50

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
16 อัตราการตายของหอยแมลงภู่เดือน มีนาคม 2553	51
17 อัตราการตายของหอยแมลงภู่เดือน เมษายน 2553	51
18 อัตราการตายของหอยแมลงภู่เดือน พฤษภาคม 2553	52
19 อัตราการตายของหอยแมลงภู่เดือน มิถุนายน 2553	52
20 อัตราการตายของหอยแมลงภู่เดือน กรกฎาคม 2553	53
21 อัตราการตายของหอยแมลงภู่เดือน สิงหาคม 2553	53
22 อัตราการตายของหอยแมลงภู่เดือน กันยายน 2553	54
23 การเปรียบเทียบทางสถิติ ความชุกหนอนตัวแบนในเดือนตุลาคม 2552 ถึงกันยายน 2553 ของทั้ง 7 สถานี ในจังหวัดชลบุรีและสมุทรปราการ	55
24 การเปรียบเทียบทางสถิติ ความชุกหนอนตัวแบนแต่ละสถานี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึงกันยายน 2553 ในจังหวัดชลบุรีและสมุทรปราการ	59
25 คุณภาพน้ำทะเลตามแปลงเลี้ยงหอยแมลงภู่จาก 7 สถานี ช่วงเดือนตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553	65

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ผู้ประกอบการแกะเนื้อหอยแมลงภู๋ ขาแบบสดและแบบตากแห้ง	3
2	ลูกหอยแมลงภู๋แบบพวงถูกย้ายโดยเรือจากแปลงเลี้ยงในทะเลบริเวณอ่างศิลา (ก) เพื่อรอนส่งทางรถยนต์ (ข)	3
3	แปลงและพื้นที่เลี้ยงหอยแมลงภู๋ตามแนวชายฝั่งอำเภอเมืองชลบุรีและอ่างศิลา	8
4	แผนที่เก็บจุดตัวอย่างแปลงเลี้ยงหอยตามแนวชายฝั่งจังหวัดชลบุรีและจังหวัดสมุทรปราการ	9
5	การระบาดของหนอนตัวแบน 7 สถานีในช่วง เดือนตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553	20
6	หอยแมลงภู๋ขนาดต่างๆกัน เนื่องจากอายุหอยที่ต่างกัน (ก) หอยแมลงภู๋แบบพวงสำหรับจำหน่าย (ข)	21
7	เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อหอยต่อน้ำหนักหอยทั้งตัวของหอยแมลงภู๋จาก 7 สถานี ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง กันยายน 2553	22
8	อัตราการตาย (%) ของสัตว์ตัวตายของหอยแมลงภู๋ต่อตัวเป็นในการเลี้ยงแบบพวง และไม้ไผ่ ในช่วงเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2553	23
9	ลักษณะรูปร่างตัวเต็มวัยหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรีย	24
10	ไข่ของหนอนตัวแบนด้านซ้ายและระยะวัยอ่อนด้านขวาซึ่งสังเกตมีตา 1 คู่ ถ่ายจากการส่องสดในเหงือกหอยแมลงภู๋	25
11	ไข่ของหนอนตัวแบน จะแบ่งตัวเป็นตัวอ่อนอีก 2-3 ตัวต่อไข่ 1 ใบ สังเกตมีตา 1 คู่ ถ่ายจากการเลี้ยงหนอนตัวแบนเต็มวัยและวางไข่ในงานหลุม โดยไข่หนอนมีอายุ 2 วันหลังจากการวางไข่	25

บทที่ 1 ความสำคัญ

หอยแมลงภู่มิเป็นสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง และจัดอยู่ในประเภทอาหารทะเลที่รู้จักกันทั่วไปเนื่องจากมีรสชาติดีนิยมนบริโภคกันอย่างแพร่หลาย ชายฝั่งทะเลบริเวณจังหวัดชลบุรี เป็นแหล่งเลี้ยงหอยแมลงภู่มิแห่งหนึ่งของประเทศไทย เช่น เมืองชลบุรี บางทราย บางแสน อ่างศิลา บางพระ ศรีราชา สุรศักดิ์มนตรี และแหลมท้ายทิวา บริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี เป็นแหล่งเลี้ยงหอยแมลงภู่มิที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากเป็นแหล่งที่มีหอยชุกชุมมาก พื้นที่ที่เลี้ยงกันมากและให้ผลผลิตสูง แต่ปัจจุบันได้มีการระบาดของหนอนตัวแบนที่เป็นปรสิต ทำให้ผลผลิตหอยแมลงภู่มิลดลงอย่างมาก จากสถิติการประมงแห่งประเทศไทย ในจังหวัดชลบุรีมีเนื้อที่เลี้ยงหอยแมลงภู่มิจำนวน 833.15 ไร่ รายงานผลผลิตปี 2548 จำนวน 19,201 ตัน เฉลี่ย 24.5 ตัน/ไร่ (ศูนย์สารสนเทศกรมประมง, 2548) ซึ่งในปัจจุบันพบว่า มีหนอนตัวแบนปรสิตที่กินหอยเป็นอาหารระบาดอย่างหนักในแปลงหอยแมลงภู่มิ การระบาดดังกล่าวมีผลต่อการผลิตหอยโดยตรงและยังมีผลกระทบต่อเนื่องไปสู่อาชีพข้างเคียงโดยเฉพาะการแกะเนื้อหอยเพื่อการแปรรูป

อุตสาหกรรมการเลี้ยงหอยแมลงภู่มิในพื้นที่อ่างศิลาก่อให้เกิดอาชีพแกะเนื้อหอยแมลงภู่มิขายแบบสดและแบบตากแห้ง การแกะเนื้อหอยแมลงภู่มิขายแบบสดและแบบตากแห้ง (ภาพที่ 1) นอกจากจะทำให้มูลค่าของสินค้าเพิ่มขึ้นแล้ว ยังมีความเหมาะสมกับช่วงเวลาที่หอยแมลงภู่มิขายทั้งตัวมีราคาตกต่ำ ในกรณีนี้หากหนอนตัวแบนปรสิตมีการระบาดในช่วงดังกล่าว ผู้ประกอบการจะขาดทุนในการแกะเนื้อหอย เพราะหอยจะพอมทำให้สัดส่วนเนื้อหอยต่อเปลือกมีเพียง 1 ใน 3 ส่วน แทนที่จะเป็นเนื้อ 2 ใน 3 ส่วน เมื่อหอยมีสุขภาพแข็งแรงดี และเจริญเติบโตตามปกติ

การเลี้ยงหอยแมลงภู่มิในปัจจุบันเป็นแบบแพด้วยการใช้ทุ่นลอยแตกต่างจากแบบดั้งเดิม คือการปักหลักด้วยไม้ไผ่ซึ่งยังพบได้ที่บริเวณอ่างศิลา และ บางทราย และ ลูกหอยแมลงภู่มิแบบพวงที่มีการซื้อขายเชิงพาณิชย์ เป็นลูกหอยที่มีขนาดความยาว 3 เซนติเมตร อายุประมาณ 3 เดือน ความยาวพวงหอย 2.5 – 3 เมตร จำนวนลูกหอยพวงละ 2,000 – 2,500 ตัว (ภาพที่ 2 ก และ ข) จะขายกันพวงละ 12 บาท (สอบถามเมื่อ มีนาคม 2551) แหล่งที่มีการขายพวงหอยแบบเชือกเป็นการค้ามีแหล่งใหญ่ที่สุดของประเทศไทย คือ ตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี ลูกหอยจากบริเวณนี้มีการส่งขายไปหลายจังหวัดในประเทศไทย ดังนั้นการปนเปื้อนของหนอนตัวแบนปรสิตในลูกหอยแมลงภู่มิแบบพวงนี้ทำให้แหล่งรับซื้อลูกหอยทั่วประเทศมีความเสี่ยงต่อการเกิดการระบาดของหนอนตัวแบนปรสิตในหอยแมลงภู่มิในแหล่งเลี้ยงนั้นได้ และแพร่กระจายในระบบนิเวศชายฝั่งทะเลแหล่งใหม่ และการระบาดของหนอนปรสิตจะรุนแรงขึ้นเมื่อมีการสะสมของตะกอนดินจากแปลงหอย (ฐิติพร และคณะ, 2547) และก่อผลเชิงลบต่อการพัฒนาเพาะเลี้ยงชายฝั่ง

สืบเนื่องจากปัญหาการตายของหอยแมลงภู่เลี้ยง และหอยผอมในบางช่วง ทำให้มีผลกระทบสร้างความเสียหายด้านผลผลิต เมื่อปี พ.ศ. 2547 มีการพบหนอนตัวแบนปรสิตระบาดในแปลงหอยแมลงภู่ที่สำรวจที่อ่างศิลา ศรีราชาและบางละมุง ปริมาณของหนอนที่พบสูงถึง 500 ตัวต่อหอยแมลงภู่ 1 ตัว แต่หนอนตัวแบนปรสิตเหล่านี้จะอ่อนแอและตายในน้ำที่มีความเค็มต่ำ (ฐิติพร และคณะ, 2547) และเมื่อเดือนมีนาคม ปี 2549 สมาคมประมงศรีราชาได้แจ้งให้เทศบาลเมืองศรีราชาทราบว่า หอยแมลงภู่มีการตายในแปลงเลี้ยงแบบแพในอ่าวศรีราชา ทางเทศบาลเมืองศรีราชาจึงให้ทุนวิจัยแก่มหาวิทยาลัยบูรพา หอยแมลงภู่ (สำรวจและวิจัยโดย ผศ. ดร. ปภาศิริ บาร์เนท และ ผศ. ดร.ชนวัฒน์ ดันดีวานุรักษ์, 2550) ทำการศึกษาหาสาเหตุการตายของหอย ผลการสำรวจได้พบหนอนตัวแบนปรสิตปริมาณมาก โดยพบว่ามีความสัมพันธ์กับฤดูกาลที่มีผลจากความเค็มน้ำทะเลที่สูงขึ้นในช่วงดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้จัดการอบรมเบื้องต้นแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงหอยแมลงภู่ในอำเภอศรีราชา จำนวน 60 คน ทั้งนี้คณะผู้วิจัยคาดหวังว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงหอยแมลงภู่ในเขตอื่นๆ ของจังหวัดชลบุรีก็ควรได้รับความรู้กันอย่างทั่วถึง เพื่อให้ทราบวิธีการแก้ปัญหาเมื่อมีการระบาดของหนอนตัวแบนที่ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่ลดลง (หอยผอม น้ำหนักลด) ส่วนการป้องกันเบื้องต้น คือ หาแหล่งขายลูกหอยที่มีหนอนตัวแบนระบายน้อย เช่น คลองด่าน จังหวัดสมุทรปราการ เป็นต้น แต่เนื่องจากอ่างศิลาเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ของหอยแมลงภู่และเป็นแหล่งใหญ่ที่การจำหน่ายลูกหอยพวง ทำให้เป็นแหล่งที่มีการระบาดอย่างรุนแรงของหนอนตัวแบนปรสิต ดังนั้นการศึกษาดังนี้จะมีการจำลองและทดสอบการกำจัดหนอนตัวแบนที่อาศัยอยู่ตามพวงหอยในห้องปฏิบัติการด้วยการปรับลดความเค็มน้ำทะเล (O'conner and Newman, 2001) เพื่อประยุกต์ไปใช้จริงในการกำจัดหนอนจากลูกหอยแบบพวงที่มีการขายเป็นการค้า

การศึกษาผลกระทบการระบาดของหนอนตัวแบนต่อหอยแมลงภู่ที่เลี้ยงในแปลงเลี้ยงหอยหลายแหล่งตามชายฝั่งของจังหวัดชลบุรีอย่างจริงจัง สามารถช่วยให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ทางชีววิทยา วงจรชีวิตของหนอนตัวแบน การก่อโรคนิคของหนอนในสถานที่ต่างกัน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนอนปรสิตกับหอยแมลงภู่ ช่วงเวลาการระบาด ปัจจัยการเพิ่มและลดปริมาณของหนอนปรสิตในหอยแมลงภู่ เป็นต้น ทำให้สามารถจัดแผนการจัดการในแก้ปัญหาการระบาดของหนอนตัวแบนต่อหอยแมลงภู่อ่างศิลาอย่างมีระบบและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ระบบภูมิคุ้มกันของหอยแมลงภู่ที่เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ระหว่างที่มีปรสิตเข้าอาศัย เป็นอีกคำถามหนึ่งที่มีความสำคัญ ประสิทธิภาพของระบบภูมิคุ้มกันในหอยเป็นตัวชี้วัดการไม่สามารถกำจัดหนอน และมีผลต่อทำให้หอยอ่อนแอจนผอม และ ถึงขั้นตายหลุดจากไม้หลักหรือเชือกพวงได้ หรืออย่างไร

การศึกษาระบาดของหนอนตัวแบนปรสิตในหอยแมลงภู่จากแปลงเลี้ยงในจังหวัดชลบุรีและการกำจัดหนอนดังกล่าวจากลูกหอยแบบพวงที่ขายเชิงพาณิชย์จะช่วยพัฒนาศักยภาพต่อผู้ประกอบการอาชีพประมง ส่งเสริมอาชีพการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะอาชีพการเลี้ยงหอยแมลงภู่ ทั้งยังปกป้องสัตว์น้ำอื่นๆ เนื่องจากวงจรชีวิตหนอนตัวแบนอาศัยในหลายเจ้าบ้าน และทำให้

คุณภาพชีวิตของประชาชนดีขึ้นจากการมีอาหารทะเลอุดมสมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องตามแผนนโยบายเศรษฐกิจในการสร้างมูลค่าผลผลิตทางประมง และการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายฝั่ง

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อหาความชุกและความหนาแน่นของหอนตัวแบนปรสิตในลูกหอยแบบพวงและหอยแมลงภู่ในแหล่งเลี้ยงแนวชายฝั่งจังหวัดชลบุรี



ภาพที่ 1 ผู้ประกอบการแกะเนื้อหอยแมลงภู่ ขายเป็นสดและแบบตากแห้ง



ก



ข

ภาพที่ 2 (ก) ลูกหอยแมลงภู่แบบพวงถูกย้ายโดยเรือจากแปลงเลี้ยงในทะเลบริเวณอ่างศิลา
(ข) ลูกหอยแมลงภู่แบบพวง ขนส่งทางรถยนต์ เพื่อไปยังแหล่งเลี้ยงอื่นๆ

บทที่ 2 การสำรวจเอกสาร

ความชุกและความหนาแน่นของหนอนตัวแบนปรสิตในหอยแมลงภู่งูตามแหล่งเลี้ยงต่างๆ ตามแนวชายฝั่งจังหวัดชลบุรี น่าจะมีความแตกต่างกันเนื่องจากลักษณะทางเคมี และกายภาพของแหล่งน้ำทะเลที่เปลี่ยนแปลงในรอบปี เนื่องจากชายฝั่งจังหวัดชลบุรีได้รับผลกระทบจากแม่น้ำบางปะกงที่ไหลลงสู่อ่าวไทย ทั้งนี้เพราะน้ำจืดในช่วงฤดูฝนทำให้คุณสมบัติน้ำทะเล ด้านความเค็ม มีค่าลดลง หนอนตัวแบนอาศัยในน้ำเค็มค่อนข้างสูง จึงน่าจะระบาดในช่วงฤดูแล้งที่น้ำทะเลมีความเค็มค่อนข้างสูง การสำรวจหนอนตัวแบนในหอยแมลงภู่งูทุกๆ เดือนจะช่วยให้ทราบ วงจรชีวิตของหนอนปรสิตดังกล่าว รวมทั้งช่วงเวลาที่หนอนระบาดในแต่ละแหล่ง ผลกระทบของหนอนต่อการตาย และการเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่งูจากแพะเลี้ยง ถือว่าเป็นข้อมูลที่สามารถแจ้งเตือนให้เกษตรกรเตรียมตัวในการเฝ้าระวังการระบาด รวมถึงช่วงเวลาในการปล่อยแวนลูกหอยเลี้ยงในแพ ผนวกกับระยะเวลาที่เหมาะสมในการขุนหอยให้อ้วนขึ้น เพื่อการจัดขายหอยแมลงภู่งูสดรวมเปลือก และการแกะขายเนื้อหอย เพื่อขายให้เหมาะสม นอกจากนี้เมื่อทราบแหล่งเลี้ยงหอยแหล่งใดบ้างที่มีการระบาดของหนอนตัวแบนในช่วง 1.5 ปี ก็สามารถหลีกเลี่ยงการนำลูกหอยแบบพวงออกขาย หรือ ถ้าสามารถนำผลการวิจัยครั้งนี้ในการกำจัดหนอนตัวแบนด้วยความเค็มต่ำช่วยให้มีปริมาณหนอนลดน้อยลงในอัตราเท่าใด และ ระยะเวลานานอย่างไร ก็สามารถนำวิธีการเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ให้ง่ายและสะดวก เช่น การใช้ น้ำจืดล้างพวงหอยก่อนปล่อยแวนลงเลี้ยงในแพหอย เป็นต้น

นอกจากนี้การวิจัยในครั้งนี้ยังสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของหอยแมลงภู่งูซึ่งสามารถทำลายเชื้อ โรค ได้หลายชนิด แต่อาจได้รับผลกระทบเมื่อเกิดความอ่อนแอเนื่องจากการถูกรบกวนจากหนอนตัวแบนปรสิตทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบภูมิคุ้มกัน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงไปทั้งในลักษณะลดลงหรือเพิ่มขึ้น เช่น ค่าทางโลหิตวิทยา และตัวชี้วัดค่าทางภูมิคุ้มกันแบบ ไม่จำเพาะ (non specific or innate immunity) รวมทั้งกิจกรรมของเอนไซม์ ทั้งนี้อาจทำให้สามารถหาแนวทางการควบคุมการระบาดของหนอนปรสิตในหอยแมลงภู่งูในด้านการเสริมสมรรถนะทางภูมิคุ้มกัน หรือ การยับยั้งการปลดปล่อยเมือกจากหอย ซึ่งเมือกเป็นแหล่งอาหารของหนอนปรสิตอย่างอุดมสมบูรณ์

ความรู้จากการวิจัยควรถ่ายทอดให้แก่คนสองกลุ่มด้วยกัน คือ

- 1) เกษตรกรอาชีพเลี้ยงหอยแมลงภู่งูทุกแหล่งเลี้ยงในจังหวัดชลบุรีควรได้รับความรู้ ในการระวังและป้องกันการระบาดของหนอนตัวแบนอย่างไรเพื่อให้ผลผลิต ได้รับความกระทบเนื่องจากการระบาดของหนอนตัวแบนน้อยที่สุด

- 2) ผู้ประกอบการขายเนื้อหอยจะสามารถตัดสินใจที่จะแปรรูปผลผลิตในรูปเนื้อหอยสดและแบบแห้ง โดยวิเคราะห์จากช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต สัดส่วนเนื้อหอยต่อน้ำหนักตัว และการตรวจสอบหนอนในเนื้อหอยด้วยตาเปล่า เนื่องจากหนอนมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า

การเลี้ยงหอยแมลงภู่นำตามแนวชายฝั่งของประเทศไทย

หอยแมลงภู่นำ พบแพร่กระจายในแนวชายฝั่งทะเลจีนใต้ เช่น ประเทศจีน ฟิลิปปินส์ ประเทศไทย สิงคโปร์ มาเลเซีย และชายฝั่งอันดามัน เช่น ประเทศอินเดีย หอยแมลงภู่นำอาศัยในเขตน้ำตื้นถึงบริเวณน้ำลึกมากกว่า 10 เมตรได้ เช่น แนวชายฝั่งทางตอนใต้ คือ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ชุมพร ประจวบคีรีขันธ์ และ ปัตตานี ภาคตะวันออก คือ สมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี มีการวางไข่ได้ตลอดปี แต่พบหนาแน่น 2 ช่วง ตามฝั่งตะวันออก ช่วงเดือน พฤษภาคม-กรกฎาคม และ พฤศจิกายน-มกราคม (กรมประมง, 2536)

ลูกหอยแมลงภู่นำแบบพวงเพื่อขายเชิงพาณิชย์

การเจริญเติบโตช่วงลูกหอยลงเกาะที่หลัก มีการใช้เชือกแขวนในแหล่งการวางไข่ของหอยแมลงภู่นำ อายุของหอยที่ขายแบบพวงเป็นลูกหอยอายุ 2 – 3 เดือน โดยมีอัตราการเจริญเติบโตตามขนาดดังนี้ ที่อายุ 0.5 เดือน, 1 เดือน, 2 เดือน, 3 เดือน และ 7 เดือน มีความยาวเฉลี่ยคือ 0.61, 0.84, 2.83, 3.30 และ 5.86 เซนติเมตร ตามลำดับ (กรมประมง, 2527)

ชนิดของหนอนตัวแบนที่ระบาดในหอยสองฝาประเภทต่างๆ

หนอนตัวแบนปรสิตจัดอยู่ใน Phylum Platyhelminthes ที่มีหลายชนิด เช่น

1. *Urastoma cyprinae* (Graff), Family Urastomidae (Robledo et al, 1994; Caceres-Martinez, et al., 1998; Comps and Tige, 1999; and Bataller et al., 2003; Crespo-Gonzalez et al. 2008)
2. *Paravortex* spp., Family Graffillidae (Woods and Hayden, 1998; Carballal et al. 2005, Brusa et al., 2006)
3. *Convoluta convolute* (Byrnes and Witmman, 2003)
4. *Boninia* (Curini-Galletti and Campus, 2007)

ลักษณะรูปร่างทั่วไปของหนอนตัวแบน

หนอนตัวแบนที่ระบาดในเหงือกของหอยแมลงภู่นำมีลักษณะกลมรี คล้ายไข่ มีลำตัวแบนแบบบนล่าง มีหลายขนาดตั้งแต่ความยาวตัว 0.9 – 1.2 มิลลิเมตร ความกว้างช่วง 0.5 – 0.6 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัย ลักษณะเด่นที่เห็นได้ชัดเจนคือ มีช่องปากเพื่อใช้กินอาหารจำพวกเมือกของหอยแมลงภู่นำ มีจุดตา (eye spot) สีดำภาพคล้ายเม็ดถั่ว 1 คู่ ตัวเต็มวัยจะมีถุงไข่ 1 อันอยู่บริเวณด้านหน้าตัว และถุงอาหารเลี้ยงตัวอ่อนกระจายอยู่ทั่วตัว ตัวอ่อนมากสุดในแม่หนอนจำนวน 24 – 34 ตัว (Brusa et al., 2006)

ผลกระทบการผลิตหอยประเภทต่างๆ ทั่วโลกจากการระบาดของหนอนตัวแบน

รายงานการระบาดของหนอนตัวแบนชนิด *U. cyprinae* ในแปลงเลี้ยงหอยสองฝาชนิด *Mytilus galloprovincialis* ของประเทศโปรตุเกสและสเปน โดยโครงสร้างเหงือกหอยถูกทำลายทำให้ซี่เหงือกมีการยึดติดกัน เส้นเลือดในเหงือกหอยขยายใหญ่ขึ้น และเซลล์เหงือกหอยมีการตาย (Robledo et al., 1994) โดยสามารถพบหนอนจำนวนสูงสุดถึง 170 ตัวต่อหอย 1 ตัว ความชุกชุมของหนอนในช่วง 0 – 93.3 % และระบาดมากในช่วงเดือน ตุลาคม - ธันวาคม

รายงานการระบาดของหนอนตัวแบนชนิด *U. cyprinae* ในแปลงเลี้ยงหอยสองฝาชนิด *M. galloprovincialis* ของประเทศฝรั่งเศส (Villalba et al., 1997) และภายในหนอนตัวแบนก็มีเชื้อโรคอื่นอาศัยอยู่เพิ่มเติมเนื่องจากรอยบาดแผลที่เกิดจากการทำลายเนื้อเยื่อของหนอนตัวแบนปรสิต (Comps and Tige, 1999)

การศึกษาต่อมเมือก (rhabdoid glands) ของหนอนตัวแบนชนิด *U. cyprinae* และการปลดปล่อยเมือกสู่เหงือกหอยแมลงภู่มะนาว *M. galloprovincialis* และหอยนางรมชนิด *Crassostrea virginica* ที่เลี้ยงทางตะวันออกของประเทศแคนาดาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ทำให้เห็นความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างต่อมเมือกกับเจ้าบ้านที่เป็นหอย (host-parasite interactions) (Battaler et al., 2003) ทั้งนี้เซลล์เหงือกถูกทำลายจากการหนอนแทรกตัวเข้าไปอาศัย และเอนไซม์ของหอยที่ใช้ย่อยอาหารถูกเปลี่ยนแปลงในรูปขององค์ประกอบทางเคมี

หนอนตัวแบนปรสิตชนิด *Convoluta convolute* ระบาดและก่อความเสียหายต่อลูกหอยแมลงภู่มะนาวชนิด *Mytilus edulis* ทางตอนใต้ของอ่าวรัฐ Maine ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยหนอนจะกินลูกหอยขนาดเล็กที่เริ่มลงเกาะประมาณปริมาณ 35 % ของประชากร (Byrnes and Witman, 2003)

หนอนตัวแบนชนิด *Paravortex* sp. แต่ยังไม่ทราบจำแนกชนิดได้ (Holotype) ซึ่ง โดยทั่วไปจะมีอยู่จำนวน 6 ชนิด (Paratype) อาศัยในทางเดินอาหารของหอย *Mesodesma mactroides* Deshayes 1854 ในแปลงเลี้ยงแนวชายฝั่งทะเลแอตแลนติกของประเทศ Uruguay (Brusa et al., 2006)

หนอนตัวแบนเทอเบลลาเรีย สกุล *Urostoma* sp. (Platyhelminthes: Urostomatidae) แต่ไม่ทราบชนิด พบระบาดในหอยแมลงภู่มะนาวที่เลี้ยงในจังหวัดชลบุรี (อำเภอบางละมุง ศรีราชา และอ่างศิลา) โดยเฉลี่ย 500 ตัว ต่อหอย 1 ตัว ทำให้หอยแมลงภู่มอมลง มีสัดส่วนน้ำหนักเนื้อต่อน้ำหนักหอยทั้งตัวจาก 47 เปอร์เซ็นต์ เป็น 27 เปอร์เซ็นต์ หนอนเหล่านี้เป็นสกุลเดียวกับที่ทำลายหอยแมลงภู่มะนาวทางภาคใต้ในจังหวัดระนอง กระบี่ และพังงา (ฐิติพร และคณะ, 2547) การเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่มอมชะงักเมื่อหนอนระบาด หอยมอมลงและมีน้ำหนักตัวน้อย มีผลกระทบต่อผลผลิตลดลงจากการขายได้ปริมาณน้ำหนักน้อยกว่าเมื่อไม่มีการระบาดของหนอน

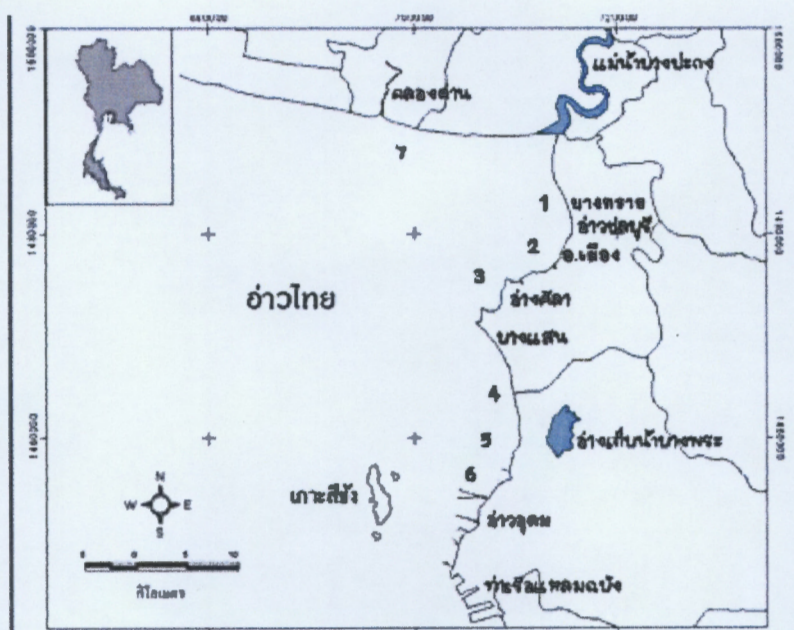
ผลกระทบของหนอนตัวแบนต่อห่วงโซ่อาหารและนิเวศน์ทางทะเล

หนอนและพยาธิชนิดต่าง 9 ชนิด จากกลุ่ม Trematode, Nematode และ Acanthocephala มีผลกระทบต่อห่วงโซ่อาหารอย่างมากต่อสัตว์ทะเลหน้าดิน ปลาทะเล และ นกกินปลา ที่อาศัยใน Company Bay ประเทศนิวซีแลนด์ เนื่องจากปรสิตเหล่านี้มีวงจรชีวิตที่ต้องมีการย้ายเข้าบ้านเพื่อการเจริญเติบโตและดำรงชีพ และจะมีการระบาดในเจ้าบ้านบางชนิดได้ และอาจมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงการถ่ายทอดพลังงานแต่ละระดับและ โครงสร้างของห่วงโซ่ (Thompson et al., 2005)

ระบบภูมิคุ้มกันของหอยสองฝา (The immune system in Bivalve)

หอยสองฝาเช่น หอยแมลงภู่ก็เหมือนสัตว์น้ำไม่มีกระดูกสันหลังทั่วไป ที่ระบบภูมิคุ้มกันเป็นแบบขั้นต่ำกว่าปลากระดูกแข็งทั้งหลาย คือ ไม่มีระบบความจำทำให้การปลูกภูมิคุ้มกันหรือวัคซีนไม่มีประสิทธิภาพ มีเพียงแต่ภูมิคุ้มกันสิ่งแปลกปลอมแบบเซลล์ (Cellular Defenses) ที่ใช้เม็ดเลือดในการต่อต้านเชื้อที่เข้าไปภายในร่างกาย เม็ดเลือดหอยมี 3 ชนิด (agranular and granular haemocytes) ทำหน้าที่จับกินเชื้อโรค (Phagocytosis) การจับเป็นก้อนกับสิ่งแปลกปลอม (Clotting factors) และล้อมรอบสิ่งแปลกปลอม (encapsulation) ที่ใหญ่กว่าขนาด 10 ไมโครเมตร เช่น เพื่อกำจัดหนอนพยาธิ เป็นต้น รวมทั้งผลิตเอนไซม์ และ Superoxide anions ภายในเซลล์และปลดปล่อยออกนอกเซลล์ (Wotton et al., 2003)

2. ทำการศึกษาการระบาดของหนองตัวแบนปรสิต โดยหาความชุกและความหนาแน่นของหนองตัวแบนในหอยแมลงภู่ในแต่ละแหล่งเลี้ยงของหอยจำนวน 6 แหล่งที่สำคัญตามแนวชายฝั่งจังหวัดชลบุรี คือ แปลงเลี้ยงหอยหมายเลข 1-6 แสดงดังภาพที่ 4 ทั้งนี้จะใช้หนึ่งแหล่งเลี้ยงหอยในจังหวัดสมุทรปราการ หมายเลข 7 ในแผนที่เก็บจุดตัวอย่าง เพื่อการเปรียบเทียบของข้อมูล หอยตัวอย่างจะเก็บจากแปลงเลี้ยงทั้งแบบแพ ทุ่นลอยและไม้ไผ่ ทำการสำรวจทุกเดือน ในรอบ 1.5 ปี วิเคราะห์ข้อมูลปริมาณและความหนาแน่นของหนองตัวแบนที่เข้าทำลายในหอยแมลงภู่ตามอายุและขนาดต่างๆ โดยทำการวัดขนาดและน้ำหนักของหอยแมลงภู่ เพื่อวิเคราะห์การเจริญเติบโตที่มีผลกระทบต่อการระบาดของหนอง รวมทั้งความสัมพันธ์ปริมาณหนองตัวแบนกับความเค็มของน้ำทะเลตลอดการศึกษา



ภาพที่ 4 แผนที่เก็บจุดตัวอย่างแปลงเลี้ยงหอยตามแนวชายฝั่งจังหวัดชลบุรีและจังหวัดสมุทรปราการ

3. การสำรวจความชุกชุมและความหนาแน่นของหนองตัวแบนในหอยแมลงภู่ มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

- เก็บหอยแมลงภู่ทั้งฟองจากทะเล ทำการวัดความยาวและชั่งน้ำหนักหอย (รวมและไม่รวมเปลือก) เพื่อให้ทราบการเจริญเติบโต และอัตราการตาย ในรอบหนึ่งของการเลี้ยง ทำการนับปริมาณหนองตัวแบนอาศัยอยู่บริเวณเหงือก โดยตรวจจากเหงือกหอยแมลงภู่ สุ่มจากพื้นที่ของเหงือกเท่ากัน ทุกครั้งทั้ง กว้าง X ยาว การวินิจฉัยเพื่อตรวจหนองตัวแบน หาค่าความชุก (prevalence) และค่าความหนาแน่น (intensity of infection) โดยทำการผ่าตัดหอยแมลงภู่โดยใช้เข็มเย็บ และคีมคีบจับเปลือกหอยออก หลังจากนั้นใช้กรรไกรตัดเหงือกหอยด้านซ้ายบริเวณกึ่งกลางของเหงือก โดยหันด้าน umbo ขึ้น ด้านบนขนาดประมาณ 5 X 5 ตารางมิลลิเมตร ใช้คีมคีบหนีบดึงเอาส่วนของเหงือกออกมา เมื่อได้เนื้อเยื่อ

บริเวณเหงือกที่ต้องการแล้ว นำมาวางบนสไลด์ แล้วใช้หลอดหยด หยดน้ำทะเลประมาณ 1-2 หยด ที่เหงือก ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ (cover glass) ที่เตรียมไว้ ใช้แรงกดทับเล็กน้อย นำมาส่องดูด้วย กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยายต่ำ (4X) เพื่อสำรวจหาหนอน เมื่อพบหนอนจะใช้กำลังขยายที่สูงขึ้น (10X หรือ 40X) เพื่อดูสัณฐานวิทยา พร้อมบันทึกภาพ บันทึกค่าเปอร์เซ็นต์ ความชุก และ ค่าความหนาแน่น พร้อมทั้งบันทึกภาพไว้เป็นหลักฐานภายใต้กล้องจุลทรรศน์ นำผลการศึกษาที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล

- สถานที่เก็บข้อมูลและระยะเวลาในการสำรวจความชุกชุมและความหนาแน่นของหนอนตัวแบนในหอยแมลงภู่ขนาดใหญ่ การเก็บข้อมูลทุกๆ เดือน ในระยะ 1.5 ปี จากแหล่งฟาร์มเลี้ยง หอยแมลงภู่ ทั้งแบบแพและไม้ไผ่ปัก บริเวณแนวชายฝั่งจังหวัดชลบุรี 6 แหล่งคือ บางทราย เมืองชลบุรี อ่างศิลา บางพระ ศรีราชา และ แหลมท้าวเทวา และ อีก 1 แหล่งจากบริเวณคลองด่านจังหวัดสมุทรปราการ ส่วนสำรวจในลูกหอยพวงเก็บข้อมูลทุก ๆ เดือน นาน 3 เดือน ช่วงที่มีการขายเชิงการค้าจากแหล่งขาย บริเวณอ่างศิลา และ คลองด่าน ทั้งนี้จะมีการตรวจคุณภาพน้ำทะเลในแหล่งเลี้ยงหอยแมลงภู่บริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่างหอยแมลงภู่ได้แก่ ค่าการละลายของออกซิเจน ความเป็นกรดเป็นด่าง ความเค็ม อุณหภูมิ

- อัตราการเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่ จะแสดงสัดส่วนน้ำหนักรวมเปลือก (กรัม) และความยาว (เซนติเมตร) ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละเดือน ส่วนการสูญเสียน้ำหนักของหอยจะแสดงสัดส่วนน้ำหนักเนื้อหอยทั้งตัวคำนวณตาม Condition Indices (C.I.) assessment ของ Danvenport and Chen (1987) ระหว่างหอยที่พบหนอนเชิงปริมาณ (ตัว) กับที่ไม่พบหนอน

- การแสดงรูปร่างลักษณะของหนอนตัวแบนหอยแมลงภู่โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ธรรมดา หนอนตัวแบนที่ระบาศในหอยแมลงภู่จะรวบรวมจากจากแหล่งฟาร์มเลี้ยงหอยแมลงภู่ ทั้งแบบแพและไม้ไผ่ปัก บริเวณแนวชายฝั่งจังหวัดชลบุรี 6 แหล่งคือ บางทราย เมืองชลบุรี อ่างศิลา บางพระ ศรีราชา และ แหลมท้าวเทวา และบริเวณคลองด่าน จังหวัดสมุทรปราการ นำตัวอย่างหนอนตัวแบนและไข่หนอน มาส่องสด ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ธรรมดา เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยา ทำการวัดขนาด ศึกษาโครงสร้าง ภายใน พร้อมทั้งบันทึกภาพไว้เป็นหลักฐาน

บทที่ 4 ผลการทดลอง

รูปแบบการเลี้ยงหอยแมลงภู่มาก 7 สถานี ตามชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีและ
จังหวัดสมุทรปราการ

1. การเลี้ยงที่อำเภอเมืองชลบุรี

หอยแมลงภู่มิแบบพวงมีการใช้ไม้ไผ่ทำแนวแพ ให้หอยแมลงภู่มิแบบเชือกแขวนบนไม้ไผ่ ขนาดของ
แนวมีความกว้าง 5-6 เมตร ยาว 60-80 เมตร ความยาวเชือกหอยแมลงภู่มิ ความยาวตั้งแต่ 1.5-2.0 เมตร

2. การเลี้ยงที่บางทราย

หอยแมลงภู่มิแบบพวงมีการใช้ไม้ไผ่ทำแนวแพ ให้หอยแมลงภู่มิแบบเชือกแขวนบนไม้ไผ่ ขนาดของ
แนวมีความกว้าง 5-6 เมตร ยาว 60-80 เมตร ความยาวเชือกหอยแมลงภู่มิ ความยาวตั้งแต่ 1.5-2.0 เมตร

3. การเลี้ยงที่อ่างศิลา

หอยแมลงภู่มิแบบพวงมีการใช้ไม้ไผ่ทำแนวแพ ให้หอยแมลงภู่มิแบบเชือกแขวนบนไม้ไผ่ ขนาดของ
แนวมีความกว้าง 6-7 เมตร ยาว 70-100 เมตร ความยาวเชือกหอยแมลงภู่มิ ความยาวตั้งแต่ 1.5-2.0 เมตร

4. การเลี้ยงที่บางพระ

หอยแมลงภู่มิแบบพวงมีการใช้เชือกโพลีโพรพิลีนผูกติดกับถังพลาสติกทำแนวแพ แต่ละถัง
ห่างกัน 2 เมตร แพสามารถลอยบนผิวน้ำ และจมอยู่ในน้ำทะเลตามระดับน้ำขึ้นและน้ำลง ส่วนด้านล่าง
ของแพมีการยึดติดสี่ด้านด้วยทุ่นสมอปูน ขนาดของแพมีความกว้าง 40 เมตร ยาว 40 เมตร ความยาวเชือก
หอยแมลงภู่มิ ความยาวตั้งแต่ 1.5-2.5 เมตร

5. การเลี้ยงที่ศรีราชา

หอยแมลงภู่มิแบบพวงมีการใช้เชือกโพลีโพรพิลีนผูกติดกับถังพลาสติกทำแนวแพ แต่ละถัง
ห่างกัน 2 เมตร แพสามารถลอยบนผิวน้ำ และจมอยู่ในน้ำทะเลตามระดับน้ำขึ้นและน้ำลง ส่วนด้านล่าง
ของแพมีการยึดติดสี่ด้านด้วยทุ่นสมอปูน ขนาดของแพมีความกว้าง 40 เมตร ยาว 40 เมตร ความยาวเชือก
หอยแมลงภู่มิ ความยาวตั้งแต่ 1.5-2.5 เมตร

6. การเลี้ยงที่แหลมหัวทวด

หอยแมลงภู่มิแบบพวงมีการใช้เชือกโพลีโพรพิลีนผูกติดกับถังพลาสติกทำแนวแพ แต่ละถัง
ห่างกัน 2 เมตร แพสามารถลอยบนผิวน้ำ และจมอยู่ในน้ำทะเลตามระดับน้ำขึ้นและน้ำลง ส่วนด้านล่าง
ของแพมีการยึดติดสี่ด้านด้วยทุ่นสมอปูน ขนาดของแพมีความกว้าง 40 เมตร ยาว 40 เมตร ความยาวเชือก
หอยแมลงภู่มิ ความยาวตั้งแต่ 1.5-2.5 เมตร

7. การเลี้ยงที่คลองด่าน

แปลงหอยแมลงภู่มิแบบแนวที่มีความลึกน้ำทะเลปานกลาง แปลงที่เก็บตัวอย่างเป็นแนวยาว
350 เมตร 4,500 ต้น กว้าง 5 เมตร ไม้ไผ่ความยาว 6 เมตร ลักษณะการปักจะใช้ไม้ไผ่ลำเล็กและปักถี่กัน
มาก เนื่องจากเป็นบริเวณที่คลื่นลมแรงมาก ส่วนบริเวณอื่น ๆ ไม้ไผ่ได้มีการเก็บตัวอย่างตัวอย่างหอยแมลงภู่มิ

คือแปลงหอยแนวที่มีความลึกมาก จะใช้ไม้ไผ่ลำเล็กที่มีความยาว 8-10 เมตร ส่วนที่มีความลึกตื้น ไม้ไผ่ความยาว 2-3 เมตร

ขนาดตัวอย่างหอยแมลงภูที่เก็บศึกษา

หอยแมลงภูจากสถานีตัวอย่างศึกษา ในช่วงแรก ไม่มีหอยแมลงภูขนาดใหญ่ แต่ยังมีขนาดเล็ก ไม่สามารถชั่งน้ำหนักและวัดขนาดได้ คือในช่วงตุลาคม 2552 ได้แก่ สถานีคลองด่าน แสดงดังตารางที่ 2

หอยแมลงภูจากบางสถานีมีขนาดเล็ก แต่ไม่สามารถชั่งเนื้อหอย และหาความชุกและความหนาแน่นของหอนตัวเบนได้ คือในช่วงตุลาคม 2552 ได้แก่ สถานีบางทราย ในช่วงพฤศจิกายนถึง กุมภาพันธ์ 2553 ได้แก่ สถานีคลองด่าน บางทราย และ สถานีคลองด่าน ในช่วงธันวาคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553 ได้แก่ สถานีอำเภอเมือง แสดงในภาคผนวกตารางที่ 2

หอยแมลงภูจากบางสถานีมีทั้งขนาดเล็ก และมีหอยขนาดใหญ่ตักค้างจากการเลี้ยงรุ่นเก่า สามารถชั่งเนื้อหอยในในช่วงตุลาคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553 ได้แก่ สถานีอ่างศิลา บางพระ ศรีราชา และ แหลมท้าวเทวา แสดงในภาคผนวกตารางที่ 2

หอยแมลงภูจากทุกสถานี สามารถเก็บเป็นหอยขนาดใหญ่และสามารถชั่งเนื้อหอย และหาความชุกและความหนาแน่นของหอนตัวเบนได้ ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2553 เป็นต้นไป จนถึงจับขายในเดือน กันยายน 2553 ยกเว้นสถานีคลองด่าน และ แหลมท้าวเทวาที่จับขายหมดในเดือน สิงหาคม 2553 แสดงในภาคผนวกตารางที่ 3

บางสถานีมีทั้งหอยแมลงภูขนาดใหญ่และลูกหอยแมลงภูขนาดเล็กเริ่มเกาะพวงเชือก แสดงภาพหอยแมลงภูขนาดต่างๆ กัน ดังภาพที่ 6 และบางสถานีมีการเก็บตัวอย่างขายก่อนสิ้นสุดการเลี้ยงในรอบปี โดยการเก็บตัวอย่างหอยแมลงภูคือหนึ่งรอบของการเลี้ยงหอยแมลงภูในจังหวัดชลบุรี และ คลองด่าน จังหวัดสมุทรปราการ จนมีการจับขายสู่ตลาด หอยแมลงภูขนาดใหญ่และลูกหอยแมลงภูขนาดเล็กสรุปรวมการเก็บตัวอย่างได้ตั้งแต่ ตุลาคม 2552 – กันยายน 2553 แสดงในภาคผนวกตารางที่ 2 และ 3

ความชุกและความหนาแน่นของหอนตัวเบนปรสิติในลูกหอยแบบพวงและหอยแมลงภูในแหล่งเลี้ยงแนวชายฝั่งจังหวัดชลบุรี

ความชุกและความหนาแน่นของหอนตัวเบนปรสิติและไข่หอนในลูกหอยแบบพวงและหอยแมลงภูตัวใหญ่ใน 7 สถานีแยกตามเดือน ช่วง 12 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553 ได้ผลดังนี้

ผลความชุกของหนอนตัวแบน

ผลความชุกของหนอนตัวแบน สรุปได้ดังนี้ และแสดงดังตารางที่ 4 (ช่วงเดือนตุลาคม 2552 – กุมภาพันธ์ 2553) และแสดงในภาคผนวกตารางที่ 5 (ช่วงเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2553) และแสดงในภาคผนวกตารางที่ 6 (ช่วงเดือน กรกฎาคม ถึง กันยายน 2553)

1. ในเดือนตุลาคม 2552 ไม่พบหนอนตัวแบนในหอยแมลงภู่มิว่าจะเป็นหอยขนาดใหญ่หรือหอยขนาดเล็ก ทุกสถานี (คลองด่าน บางทรายและอำเภอเมืองชลบุรียังไม่มีหอยแมลงภู่ว่าจะเนื่องจากอิทธิพลการตายของหอยแมลงภู่มากเดือน กันยายน ปี 2552) สามารถพบไข่หนอนในหอยขนาดใหญ่เกือบทุกตัวอย่างของ 30 ตัว แต่พบไข่หนอนจำนวนน้อยกว่าตัวอย่างของหอยขนาดเล็ก

2. ในเดือนพฤศจิกายน 2552 ไม่พบหนอนตัวแบนในหอยขนาดเล็กทั้ง 7 สถานี และในหอยตัวใหญ่ที่อ่างศิลา สามารถพบหนอนตัวแบนในหอยตัวใหญ่นั้นจาก 3 สถานี คือ บางพระ ศรีราชา และแหลมท้าวเทวา รวมทั้งสามารถพบไข่หนอนจำนวนมากเกือบทุกตัวอย่างหอยแมลงภู่ว่า ส่วนหอยขนาดเล็กพบไข่หนอนจำนวนน้อยกว่าหอยตัวอย่างของทุกสถานี

3. ในเดือนธันวาคม 2552 ไม่มีหอยตัวใหญ่ใน 3 สถานี คือ คลองด่าน บางทราย และ อำเภอเมืองชลบุรี รวมทั้งไม่พบหนอนตัวแบนในหอยตัวเล็ก แต่พบไข่หนอนตัวแบนจากหอยตัวอย่างในช่วงหอย 11-16 ตัวของแต่ละจุด (หอย 30ตัว) ในสถานี บางทราย และ อำเภอเมืองชลบุรี ไม่พบไข่หนอนจากหอย 30 ตัวอย่างในสถานีคลองด่าน ส่วนอีก 4 สถานี คือ อ่างศิลา บางพระ ศรีราชา และแหลมท้าวเทวาพบเริ่มการระบาดของหนอนตัวแบนในหอยแมลงภู่ว่าตัวใหญ่ ปริมาณหนอนตัวแบนที่พบมีจำนวนมากในสถานีแหลมท้าวเทวา 3 จุด คือ 392, 210 และ 157 จากหอยจุดละ 30 ตัว การระบาดรองลงมา คือ สถานีศรีราชา เพียง 1 จุดพบปริมาณหนอนตัวแบนจำนวน 342 ตัว จากหอยจุดละ 30 ตัว และอีก 2 จุดพบหนอนปริมาณเล็กน้อย (หนอน 1 และ 6 ตัวจากการสุ่มหอยตัวอย่างจุดละ 30 ตัว) ส่วนสถานีอ่างศิลาและบางพระ พบปริมาณหนอนจำนวนเล็กน้อยถึงปานกลาง (หนอน 0- 43 ตัวจากหอยจุดละ 30 ตัว) ส่วนหอยแมลงภู่ว่าขนาดเล็ก ของ 4 สถานีนี้ พบปริมาณหนอนจำนวนเล็กน้อย (หนอน 0- 9 ตัวจากหอยจุดละ 30 ตัว) รวมทั้งพบไข่หนอนในตัวอย่างหอยแมลงภู่ว่าจำนวนเล็กน้อย (หอย 0- 7 ตัวจากหอยจุดละ 30 ตัว)

4. ในเดือนมกราคม 2553 หอยขนาดใหญ่ไม่มีอยู่ในแปลงหอยเลี้ยง แต่ได้เก็บหอยขนาดใหญ่ที่มีประปรายอยู่ตามแพหอยของสถานีบางพระ และ ศรีราชา สามารถพบได้ทั้งหนอนตัวแบนและไข่หนอนในหอยแมลงภู่ว่า สำหรับส่วนใหญ่ของหอยแมลงภู่ว่าขนาดเล็กจากทั้ง 7 สถานี ไม่พบหนอนตัวแบนใน 4 สถานี คือ คลองด่าน บางทราย อำเภอเมืองชลบุรี และ อ่างศิลา แต่พบไข่หนอนในตัวอย่างหอยแมลงภู่ว่าทุกจุดที่เก็บตัวอย่าง จำนวนหอย 15-29 ตัวจากการสุ่มหอยจุดละ 30 ตัว สำหรับหอยขนาดเล็กในสถานีบางพระ ศรีราชา และ แหลมท้าวเทวา พบการระบาดของหนอนตัวแบนในจำนวนปานกลาง ช่วงจำนวนหนอน 18 – 201 ตัว จากหอยจุดละ 30 ตัว รวมทั้งพบไข่หนอนในหอยตัวอย่างในช่วง หอย 10-30 ตัว จากหอยจุดละ 30 ตัว

5. ในเดือนกุมภาพันธ์ 2553 ได้สุ่มตัวอย่างหอยขนาดใหญ่ 1 จุด ที่เหลือในแปลงเลี้ยงของสถานี บางพระ พบหนอนตัวแบนจำนวนมาก มีหนอน 1,086 ตัว จากหอย 30 ตัว ส่วนหอยขนาดเล็กในแปลงเลี้ยง พบปริมาณหนอนตัวแบนน้อยในสถานีคลองด่าน (พบหนอนเพียง 2 ตัวจากหอย 30 ตัว) และไม่พบหนอนตัวแบนในสถานีบางทราย และ อำเภอเมืองชลบุรี ส่วนสถานีอ่างศิลา พบหนอนตัวแบนเล็กน้อยจำนวนหนอนช่วง 2-18 ตัว จากหอยจุดละ 30 ตัว สำหรับบางพระ ศรีราชา และ แหลมท้าวทเว พบการระบาดของหนอนตัวแบนจำนวนมาก จำนวนหนอน 39 -720 ตัว จากหอยจุดละ 30 ตัว รวมทั้งพบไข่หนอนในเกือบทุกตัวอย่างหอยทุกจุด

6. ในเดือนมีนาคม 2553 ได้สุ่มตัวอย่างหอยขนาดใหญ่ทั้ง 7 สถานี หนอนตัวแบนมีการระบาดรุนแรงมาก สามารถพบจำนวนหนอนตัวแบนที่ สถานีบางพระ จำนวน 705-1154 ตัวต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว ที่ศรีราชาจำนวน 856-1197 ตัวต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว และ แหลมท้าวทเว จำนวน 223-989 ตัวต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว รวมทั้งพบไข่หนอนในหอยแมลงภู่ การระบาดของหนอนตัวแบนน้อยมากที่สถานี อ่างศิลา จำนวน 1-4 ตัว ต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว และไม่พบที่สถานีคลองด่าน บางทราย และอำเภอเมืองชลบุรี ทั้งนี้พบไข่หนอนในหอยแมลงภู่ได้ทุกสถานี

7. ในเดือนเมษายน 2553 ได้สุ่มตัวอย่างหอยขนาดใหญ่ทั้ง 7 สถานี หนอนตัวแบนมีการระบาดน้อยมาก พบได้ที่สถานีบางทราย จำนวนหนอนตัวแบนพบได้จำนวน 4-35 ตัวต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว สถานีอำเภอเมืองชลบุรีพบได้จำนวน 3-12 ตัวต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว สถานีอ่างศิลาจำนวน 0-5 ตัวต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว สถานีแหลมท้าวทเวจำนวน 0-6 ตัวต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว สถานีศรีราชาพบจำนวน 0-1 ตัวต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว ส่วน 2 สถานี คือ คลองด่าน และบางพระ ไม่พบหนอนตัวแบน ทั้งนี้ยังพบไข่หนอนได้เกือบทุกสถานี

8. ในเดือนพฤษภาคม 2553 ได้สุ่มตัวอย่างหอยขนาดใหญ่ทั้ง 7 สถานี ไม่พบการระบาดของหนอนตัวแบนทั้ง 7 สถานี แต่พบไข่หนอน ได้ในปริมาณน้อยใน 6 สถานี ยกเว้นสถานีคลองด่านไม่พบทั้งหนอนตัวแบนและไข่หนอน

9. ในเดือนมิถุนายน 2553 ได้สุ่มตัวอย่างหอยขนาดใหญ่ทั้ง 7 สถานี ไม่พบการระบาดของหนอนตัวแบนทั้ง 7 สถานี แต่พบไข่หนอน ได้ในปริมาณน้อยใน 7 สถานี

10. ในเดือนกรกฎาคม 2553 ไม่พบหนอนตัวแบนมีชีวิตในทุกสถานี แต่พบมีไข่หนอนตัวแบนได้น้อยในสถานีคลองด่าน คือพบหอยแมลงภู่จำนวน 4 ตัว ที่มีไข่หนอนตัวแบน จากการสุ่มหอยจำนวน 30 ตัว ส่วนอีก 6 สถานี พบหอยแมลงภู่เกิน 50 % ที่มีไข่หนอนตัวแบน จากการสุ่มหอยจำนวน 30 ตัว แสดงในภาคผนวกตารางที่ 6

11. ในเดือนสิงหาคม 2553 ผลคล้ายกับเดือนกรกฎาคม 2553 ไม่พบหนอนตัวแบนมีชีวิตในทุกสถานี แต่พบมีไข่หนอนตัวแบนได้น้อยในสถานีคลองด่าน คือพบหอยแมลงภู่จำนวน 2-5 ตัว ที่มีไข่หนอนตัวแบน จากการสุ่มหอยจำนวน 30 ตัว ส่วนอีก 6 สถานี พบหอยแมลงภู่ต่ำ 50 % แต่บางสถานีก็เกิน 50 % ที่มีไข่หนอนตัวแบน จากการสุ่มหอยจำนวน 30 ตัว แสดงในภาคผนวกตารางที่ 6

12. ในเดือนกันยายน 2553 ไม่พบหนอนตัวแบนมีชีวิตในทุกสถานี (ยกเว้นไม่มีหอยแมลงภู่ตัวอย่างจากสถานีคลองด่านและแหลมท้าวเทวา) ทั้ง 6 สถานี พบหอยแมลงภู่ต่ำกว่า 50 % ที่มีไข่หนอนตัวแบน จากการสุ่มหอยหอยจำนวน 30 ตัว แสดงในภาคผนวกตารางที่ 6

การระบาดของหนอนตัวแบนจะรุนแรงใน 3 สถานี คือ บางพระ ศรีราชา และ แหลมท้าวเทวา โดยเริ่มพบหนอนตัวแบนในปริมาณเล็กน้อย ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2552 จนถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2553 การระบาดของหนอนตัวแบนมีความรุนแรงมากในเดือนมีนาคม 2553 สามารถพบจำนวนหนอนตัวแบนที่ สถานีบางพระ จำนวน 705-1,154 ตัวต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว ที่ศรีราชาจำนวน 856-1,197 ตัวต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว และ แหลมท้าวเทวา จำนวน 223-989 ตัวต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว อย่างไรก็ตามที่แหลมท้าวเทวามีการระบาดในเดือนกุมภาพันธ์มาก่อนพบหนอนตัวแบนจำนวน 462-720 ตัวต่อหอยแมลงภู่จำนวน 30 ตัว ซึ่งทั้ง 3 สถานีเป็นการเลี้ยงแบบแพหอยแขวนแบบเชือก ส่วนอีก 4 สถานี คือ คลองด่าน บางทราย อำเภอเมืองชลบุรีและอ่างศิลา เป็นการเลี้ยงหอยแบบไม้ไผ่ปัก ซึ่งพบการระบาดของหนอนตัวแบนน้อยมากและอาจไม่พบการระบาดด้วย หลังเดือนเมษายน 2553 ไม่พบการระบาดของหนอนตัวแบนจนถึงเดือนกันยายน 2553 ตลอดจนการสำรวจตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553 แสดงการระบาดของหนอนตัวแบนทั้ง 7 สถานีในช่วง 9 เดือน ดังภาพที่ 5

การเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่

การเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่แบบพวง ทำการวัดเพียงน้ำหนักเนื้อรวมเปลือกและไม่รวมเปลือก (ช่วงเริ่มต้นการเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่มีขนาดเล็ก ไม่สามารถชั่งเนื้อได้) ความยาวและความกว้าง สุ่มเก็บตัวอย่าง 90 ตัว (จุดละ 30 ตัว) และหอยแมลงภู่ขนาดใหญ่บางสถานีอาจมีไม่ครบ 90 ตัว โดยแยกตามเดือน ช่วง 5 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553 พบว่าเดือนตุลาคม 2552 การจับขาย จะเริ่มก่อนจากคลองด่าน เนื่องจากไม่มีหอยตัวใหญ่เหลือในแหล่งเลี้ยง และลูกหอยตัวเล็กเริ่มลงเกาะขนาด เล็กมากเท่าเม็ดถั่วเขียว ไม่สามารถชั่งน้ำหนักได้ ในขณะที่อ่างศิลา บางพระ ศรีราชาและแหลมท้าวเทวา ยังมีหอยขนาดใหญ่ จนถึงเดือนธันวาคม 2552 เมื่อเข้าเดือนมกราคม 2553 จึงมีหอยขนาดเล็กลงเกาะ บางพระและแหลมท้าวเทวา หอยมีการเจริญเติบโตดีกว่าสถานีอื่นๆ ในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ 2553 แสดงผลการลักษณะตัวอย่างหอยแมลงภู่ดังภาพที่ 6 (ก) เป็นขนาดของหอยแมลงภู่ต่างๆ กัน และหอยแมลงภู่ขนาดเล็กแบบพวงที่จำหน่ายไปทั่วทั้งประเทศไทย (ภาพที่ 6 ข) แสดงความกว้าง (เซนติเมตร) แสดงในภาคผนวกตารางที่ 7- 9, ความยาว (เซนติเมตร) แสดงในภาคผนวกตารางที่ 10-12 และน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) แสดงในภาคผนวกตารางที่ 13 - 15 ตามลำดับ

การเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่มีขนาดใหญ่ในช่วงเดือนมีนาคมถึงมิถุนายน 2553 ทั้ง 7 สถานี โดย แหลมท้าวเทวาเริ่มมีการจับหอยขายในเดือนกุมภาพันธ์ 2553 เนื่องจากหอยแมลงภู่มีอัตราการตายที่สังเกตได้ หอยแมลงภู่ที่จับขายยังมีขนาดเล็ก จึงขายในสภาพที่เรียกว่าหอยถึง 1 ถึง จำนวน 20 กิโลกรัม ขายได้ราคาต่ากิโลกรัมละ 14 บาท ความยาวพวงหอย 2.5 เมตร สามารถขายได้พวงละ 100 บาท แต่ถ้า

ขายหอยขนาดใหญ่จะได้ราคา กิโลกรัม 20 บาท ส่วนอีก 6 สถานีจะเริ่มทยอยจับขายตั้งแต่เดือนเมษายน 2553 เป็นต้นไป

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อหอยต่อน้ำหนักหอยทั้งตัว

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อหอยต่อน้ำหนักหอยทั้งตัวเป็นค่าดัชนีบอกในเชิงสุขภาพความสมบูรณ์ พบว่า สถานีแหลมท้าวทวาสามารถวัดค่าดัชนีนี้ได้ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 เป็นต้นไป เนื่องจากมีการเจริญเติบโตดีที่สุด มีค่า 32.3% เมื่อเปรียบเทียบกับอีก 6 สถานีที่ยังชั่งน้ำหนักเนื้อหอยไม่ได้ แต่ต่อมาเมื่อเปอร์เซ็นต์ลดลงประมาณ 1 เท่าตัว ทั้งในเดือนมีนาคมและเมษายน ทำให้หอยพอมแม้ตัวเปลือกหอยจะมีขนาดใหญ่ก็ตาม ทั้งนี้สอดคล้องกับการระบาดของรุนแรงของหนอนตัวแบน สำหรับ สถานีบางทรายและอำเภอเมืองชลบุรีหอยแมลงภู่มิมีการเจริญเติบโตที่ไม่ดี หอยจึงมีขนาดเล็กและพอมแม้ จะไม่มีการระบาดของหนอนตัวแบนก็ตาม มีค่าช่วง 18.56 (เมษายน) - 28.53 % (กันยายน) และ 19.97 (กรกฎาคม) - 28.67% (กันยายน) ตามลำดับ ส่วนสถานีคลองค่านและอ่างศิลา พบหอยมีการเจริญเติบโตค่อนข้างสมบูรณ์ มีค่าช่วง 23.97 (มิถุนายน) - 34.77 % (กรกฎาคม) และ 26.27 (สิงหาคม) - 37.15 % (มิถุนายน) ตามลำดับ ส่วนสถานีบางพระและศรีราชาหอยมีการเจริญเติบโตค่อนข้างสมบูรณ์แม้จะมีการระบาดของรุนแรงของหนอนตัวแบน มีค่าช่วง 23.02-36.21 % ซึ่งค่าดัชนีน้ำหนักเนื้อหอยต่อน้ำหนัก หอยทั้งตัวที่ชี้บอกความสมบูรณ์ของหอยควรมีค่าเกินกว่า 25% แสดงค่าดัชนีบอกในเชิงสุขภาพความ สมบูรณ์ของแมลงภู่อิงภาพที่ 7

อัตราการตายของหอยแมลงภู

หอยแมลงภูขนาดใหญ่เริ่มมีการตายและรายงานสำรวจในช่วงเดือนมีนาคม – กันยายน 2553 จากทั้ง 7 สถานี แสดงดังภาพที่ 8 พบว่า

- สถานีบางทรายและอำเภอเมืองชลบุรี (เลี้ยงทั้งแบบพวงและไม้ไผ่ปัก) ไม่มีการตายในพวงหอย ในเดือนมีนาคม เมษายน 2553 แสดงในภาคผนวกตารางที่ 16 และ 17 มีการตายต่ำกว่าที่ 5% ในเดือน พฤษภาคมและมิถุนายน 2553 แสดงในภาคผนวกตารางที่ 18 และ 19 แต่กลับมามีการตายสูงขึ้น 10 เท่าตัว มีค่า 54.7 % และ 60.5% ที่ สถานีบางทรายและอำเภอเมืองชลบุรี ตามลำดับ ในเดือน กรกฎาคม 2553 แสดงในภาคผนวกตารางที่ 20 และการตายเริ่มลดทั้งสองสถานี มีค่า 29.5 % และ 31.6% ในเดือน สิงหาคม 2553 ตามลำดับ แสดงในภาคผนวกตารางที่ 21 มีค่าการตาย 5.7 % และ 14.0% ตามลำดับ ใน เดือน กันยายน 2553 แสดงในภาคผนวกตารางที่ 22

- สถานีคลองค่าน (เลี้ยงแบบไม้ไผ่ปัก) มีอัตราการตายประมาณ 5.2 และ 5.5% ในเดือนมีนาคม และเมษายน 2553 ตามลำดับ และเพิ่มขึ้นเป็น 7.5%, 12.3%, 14.9 และ 46.2 % ในเดือน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม และ สิงหาคม 2553 ตามลำดับ แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 16 - 22 และ มีการเก็บ หอยขายหมดในเดือนกันยายน 2553

- สถานีอ่างศิลา (เลี้ยงแบบไม้ไผ่ปัก) มีอัตราการตายประมาณ 5 % ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน 2553 แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 16 - 17 และ อัตราการตายประมาณ 10% ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึง มิถุนายน 2553 แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 17 - 18 และมีการตายเพิ่มสูงขึ้นมีค่า 34.8 และ 44.5% ตามลำดับ แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 20 -21 และ การตายลดลงมีค่า 2.6% แสดงในภาคผนวกตารางที่ 22

- สถานีบางพระ (เลี้ยงแบบพวง) มีอัตราการตายประมาณ 7.0 ในเดือนมีนาคม ถึงและเมษายน มิถุนายน 2553 แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 16 - 20 และ มีการตายเพิ่มสูงขึ้นมีค่า 15.8 และ 19.7% ตามลำดับ แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 20 -21 และ การตายลดลงมีค่า 2.6% แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 22

- สถานีศรีราชา (เลี้ยงแบบพวง) มีอัตราการตายประมาณ 8.0 % ในเดือนมีนาคม ตามลำดับ และเพิ่มขึ้นมีค่าประมาณ 16 % ในเดือน และเมษายน พฤษภาคมและมิถุนายน 2553 แสดงดังตารางที่ 17 -19 และ มีการตายเพิ่มสูงขึ้นมีค่า 39.7% ในเดือนสิงหาคม 2553 แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 21 และ มีการตายลดลงมีค่า 7.1 % แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 22

- สถานีแหลมท้าวเทวา (เลี้ยงแบบพวง) มีอัตราการตายประมาณ 10 % แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 16 ในเดือนมีนาคม และเพิ่มขึ้นมีค่า 23 % ในเดือนเมษายน 2553 แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 17 ค่าการตายลดลงมีค่า 3.9 % ในเดือนพฤษภาคม 2553 ค่าการตายมีค่า 7.7 % ในเดือนมิถุนายน 2553 แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 19 ค่าการตายใกล้เคียงกันประมาณ 16 – 17 % ในเดือนกรกฎาคม และ สิงหาคม 2553 แสดง ในภาคผนวก ตารางที่ 20 – 21 และ มีการเก็บหอยขายหมดในเดือนกันยายน 2553

ทั้งนี้สถานีที่เลี้ยงหอยแมลงภู่แบบพวง มีการจับขายตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2553 จึงทำการสุ่มเก็บตัวอย่างหอยแมลงภู่ที่ยังดกค้างตามแพหอย ได้แก่ สถานีบางพระ ศรีราชา และ แหลมท้าวเทวา

ผลการเปรียบเทียบ ในแต่ละเดือนของทั้ง 7 สถานี ในรอบ 1 ปี พบว่าเดือนตุลาคม และ พฤศจิกายน 2552 และ เดือน เมษายน ถึง เดือนกันยายน 2553 ความชุกหนอนตัวเบนมีปริมาณน้อยมาก จนถึงไม่พบ และ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $P > 0.05$ แต่ในเดือนธันวาคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553 ความชุกหนอนตัวเบนมีปริมาณปานกลางและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $P < 0.05$ ในสถานีบางพระ ศรีราชาและแหลมท้าวเทวา ในเดือนมีนาคม 2553 มีปริมาณความชุกหนอนตัวเบนจำนวนสูงขึ้นอีก ในสถานีศรีราชา ในเดือนมีนาคม 2553 มีปริมาณความชุกหนอนตัวเบนจำนวนสูงที่สุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $P < 0.05$ ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ ความชุกหนอนตัวเบนในเดือนตุลาคม 2552 ถึงกันยายน 2553 ของทั้ง 7 สถานี ในจังหวัดชลบุรีและสมุทรปราการ แสดงในภาคผนวกดังตารางที่23

ผลการเปรียบเทียบในแต่ละสถานี คือ ความชุกหนอนตัวเบนในรอบปีทางสถิติ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนกันยายน 2553 พบว่า สถานีคลองด่าน สถานีบางทราย สถานีอำเภอเมือง

สถานีอ่างศิลา มีปริมาณหอนตัวเบนจำนวนน้อยจนถึงไม่พบ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่สถานีบางพระ ผลความชุกหอนตัวเบนในรอบปี มีปริมาณมากในเดือนมีนาคม 2553 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนเดือนกุมภาพันธ์ 2553 พบปริมาณหอนรองลงมา ส่วนเดือนที่เหลือทั้งหมดพบปริมาณหอนจำนวนน้อยจนถึงไม่พบ ส่วนสถานีศรีราชา มีปริมาณความชุกหอนตัวเบนจำนวนมากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $P < 0.05$ ในเดือนมีนาคม 2553 เปรียบเทียบกับเดือนธันวาคม 2552 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2553 พบปริมาณหอนตัวเบนปานกลาง และส่วนเดือนที่เหลือทั้งหมดพบปริมาณหอนจำนวนน้อยจนถึงไม่พบ สำหรับสถานีแหลมท้าวเทวา มีปริมาณความชุกหอนตัวเบนจำนวนมากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $P < 0.05$ ในเดือนกุมภาพันธ์ และ มีนาคม 2553 เปรียบเทียบกับเดือนธันวาคม 2552 ถึงเดือนมกราคม 2553 พบปริมาณหอนตัวเบนปานกลาง และส่วนเดือนที่เหลือทั้งหมดพบปริมาณหอนจำนวนน้อยจนถึงไม่พบ ผลการเปรียบเทียบทางสถิติความชุกหอนตัวเบนแต่ละสถานี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึงกันยายน 2553 ในจังหวัดชลบุรีและสมุทรปราการ แสดงในภาคผนวกตารางที่ 24

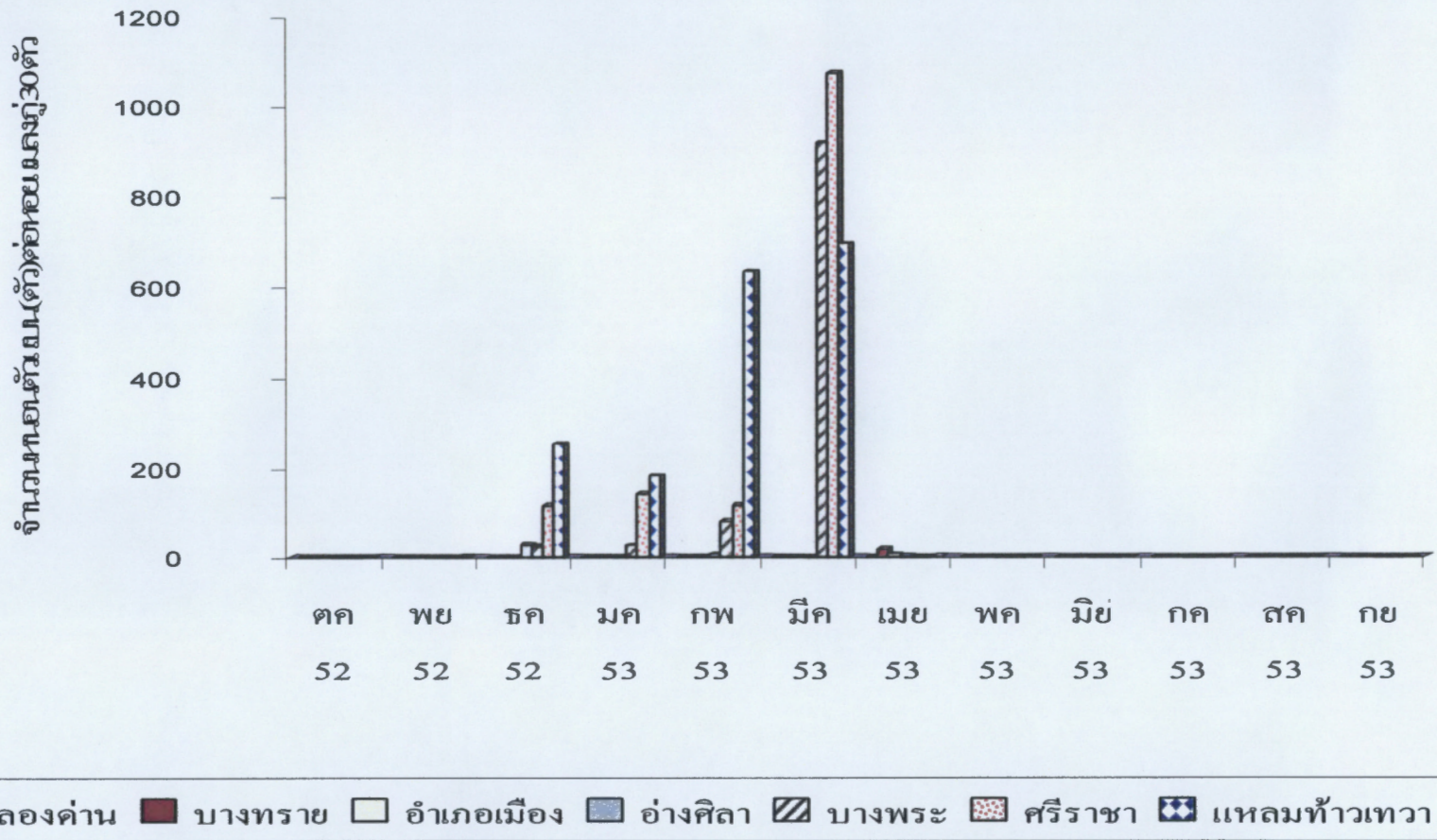
คุณภาพน้ำทะเลในแหล่งเลี้ยงหอยแมลงภู

คุณภาพน้ำทะเลตามแปลงเลี้ยงหอยแมลงภู ได้ตรวจวัดที่แปลงเลี้ยงหอยแมลงภู โดยใช้เครื่องมือวัดคุณภาพน้ำ หย่อนได้ผิวน้ำทะเลลึก 1 เมตร เนื่องจากบางสถานีน้ำทะเลลดลงในบางช่วงเวลา จึงไม่สามารถเก็บน้ำมาตรวจได้ บางค่าจึงใช้จากรายงานการวัดคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

แนวโน้มคุณภาพน้ำช่วง 9 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง มิถุนายน 2553 พบว่า ค่าละลายออกซิเจนอยู่ในช่วง 4.2-8.9 มิลลิกรัมต่อลิตร (ยกเว้นสถานีอำเภอเมืองชลบุรีมีค่า 2.46 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนกุมภาพันธ์ 2553) และค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (7.1-8.8) เป็นค่าอยู่ในมาตรฐานมีความเหมาะสมต่อการเลี้ยงหอยแมลงภูทั้ง 7 สถานี สำหรับค่าอุณหภูมิมีน้ำทะเลมีความแตกต่างขึ้นอยู่กับฤดูกาล โดยเฉพาะเดือน ธันวาคม 2552 ถึง มกราคม 2553 ที่อุณหภูมิมีน้ำค่อนข้างต่ำกว่า 29.0 องศาเซลเซียส ทั้ง 7 สถานี และในบางสถานีในเดือนพฤศจิกายน (บางพระและศรีราชา) ส่วนความเค็มมีความแตกต่างขึ้นกับฤดูกาล คือ ปลายฤดูฝนเดือนตุลาคม ความเค็มมีน้ำทะเลต่ำกว่า 25.0 ส่วนในพันส่วน ทั้ง 7 สถานี โดยคลองด่าน บางทราย และอำเภอเมืองชลบุรี มีความเค็มต่ำมาก อยู่ในช่วง 14.0-16.6 ส่วนในพันส่วน ในเดือนพฤศจิกายน ทั้ง 3 สถานี ค่าความเค็มมีน้ำทะเลเพิ่มขึ้น อยู่ในช่วง 21.0-24.6 ส่วนในพันส่วน โดยสถานีอ่างศิลา ถึงแหลมท้าวเทวา ค่าความเค็มจะสูงกว่า ส่วนในเดือนอื่น ๆ ของแต่ละสถานี ค่าความเค็มมีน้ำทะเลอยู่ในช่วงใกล้เคียงที่ 30.0 ส่วนในพันส่วน แสดงค่าความเค็มทั้งหมดดังตารางที่ 25

แนวโน้มคุณภาพน้ำช่วง 3 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึง กันยายน 2553 พบว่าค่าความเค็มมีการเปลี่ยนแปลงในทางลดลงเกือบทุกสถานี ยกเว้นสถานีแหลมท้าวเทวาที่ความเค็มยังอยู่ในช่วง 27 - 30 ส่วนในพันส่วน โดยสถานีคลองด่าน มีค่าความเค็มต่ำถึงประมาณ 5 ส่วนในพันส่วน

ในเดือนสิงหาคมและกันยายน 2553 ส่วนสถานที่ที่เหลือน้ำทะเลจะเป็นสภาพน้ำกร่อยมีความเค็มยังอยู่ในช่วง 9 – 22 ส่วนในพันส่วน ส่วนค่าละลายออกซิเจน อุณหภูมิ น้ำ และค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อยู่ในค่าในช่วงที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของหอยแมลงภู่ และสัตว์ทะเลอื่น ๆ แสดงค่าคุณภาพน้ำทะเลทั้งหมดดังตารางที่ 25



ภาพที่ 5 การระบาดของหนอนตัวแบน 7 สถานีในช่วง เดือนตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553



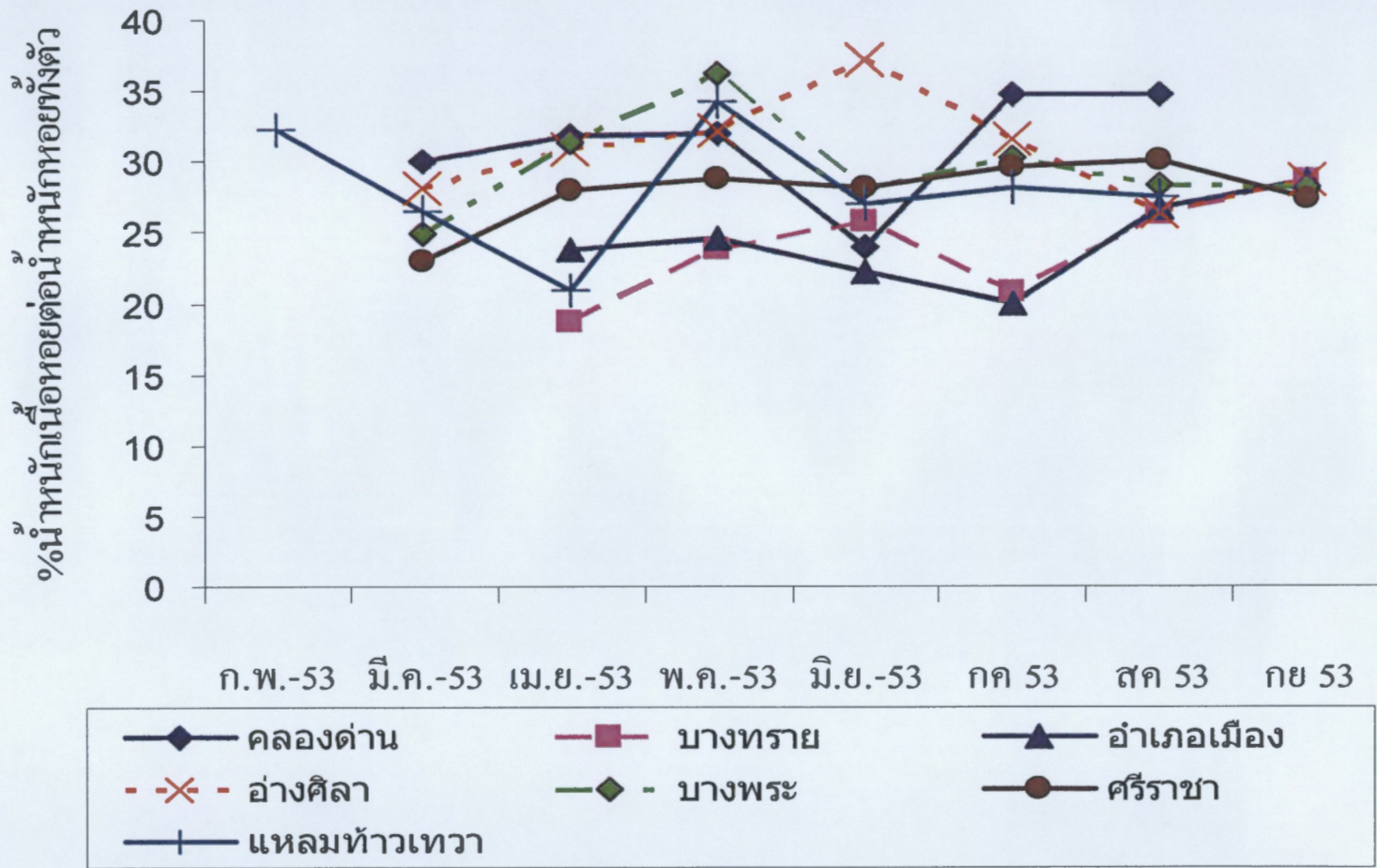
ก

ภาพที่ 6 (ก) หอยแมลงภู่นานขนาดต่างๆกัน เนื่องจากอายุหอยที่ต่างกัน

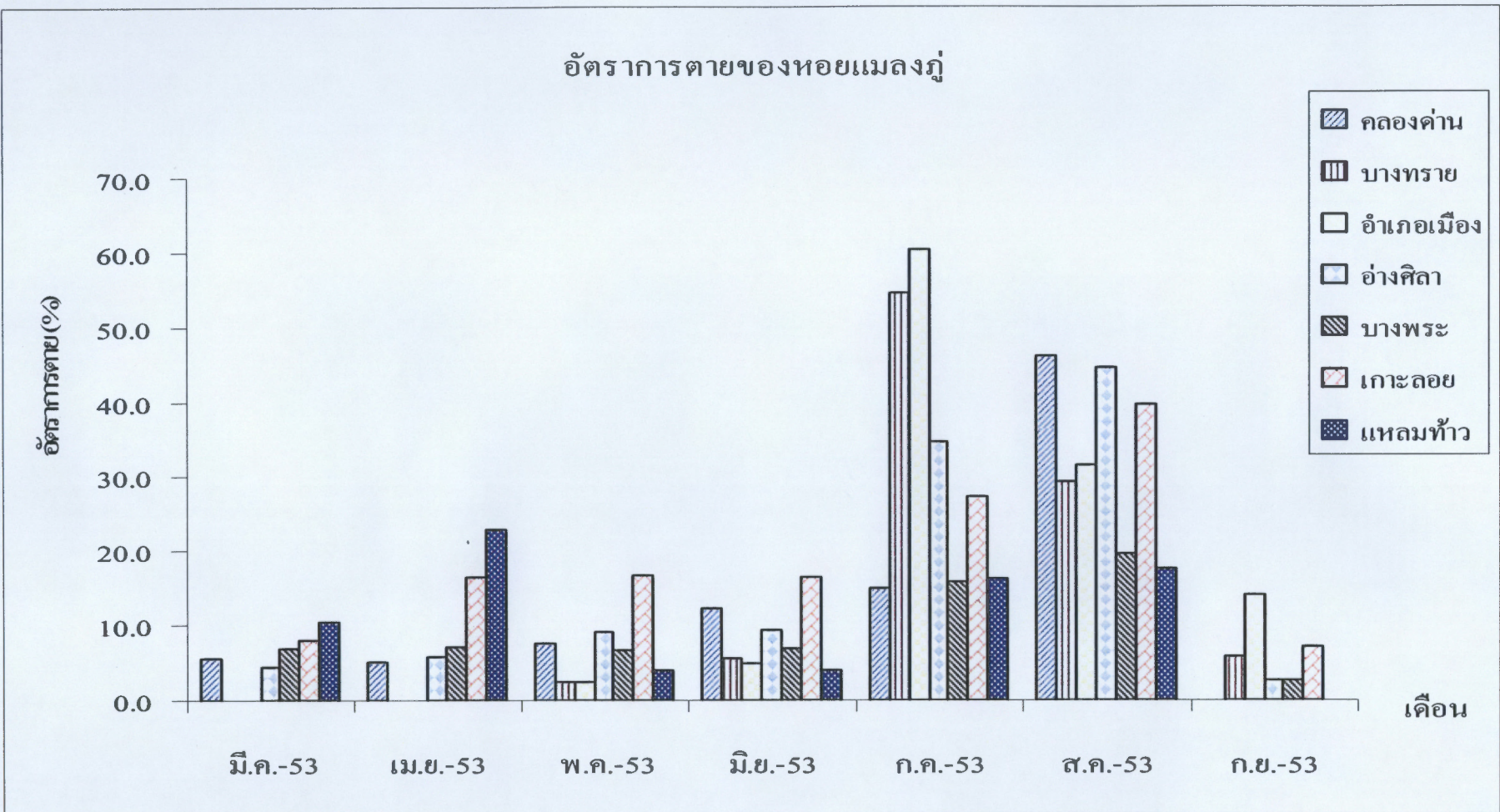


ข

(ข) หอยแมลงภู่นำมาทำเป็นกำไลข้อมือ



ภาพที่ 7 เปอร์เซ็นต์น้ำที่รากดูดขึ้นต่อน้ำหนักเนื้อหอยทั้งตัวของหอยแมลงภู่งจาก 7 สถานี ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง กันยายน 2553



ภาพที่ 8 อัตราการตาย (%) ของสัดส่วนตัวตายของหอยแมลงภู่ต่อตัวเป็นในการเลี้ยงแบบพวงและไม้ไผ่ ในช่วงเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2553

ป.ร. 42
 2553
 ก.ธ

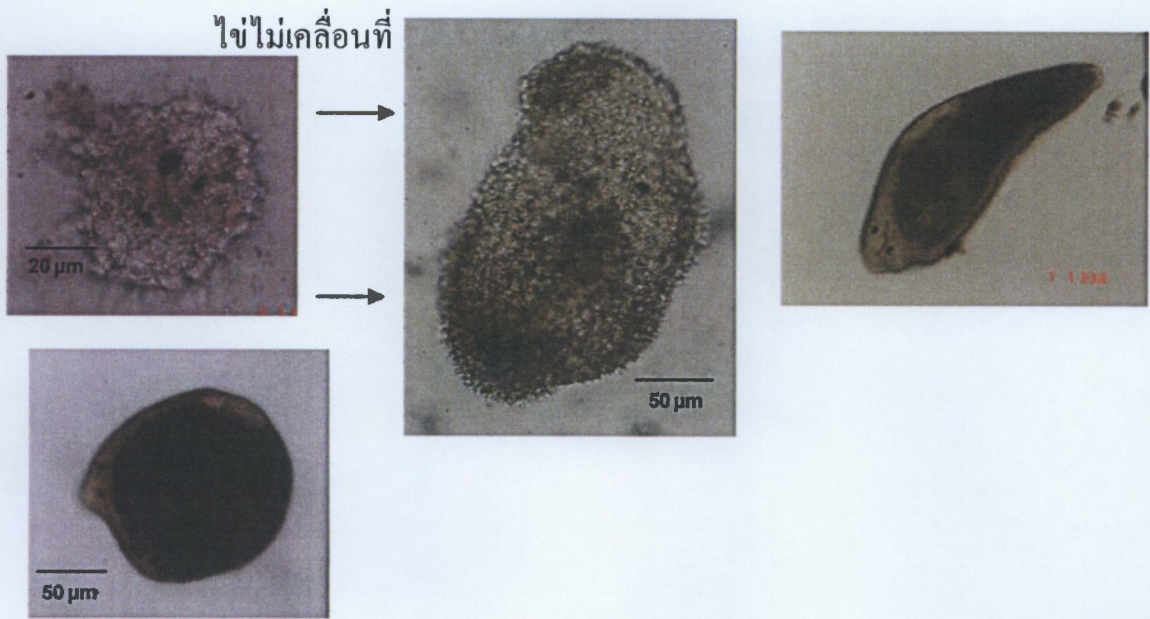
302619

รูปร่างลักษณะและชีววิทยาเบื้องต้นของพยาธิหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรีย Turbellaria

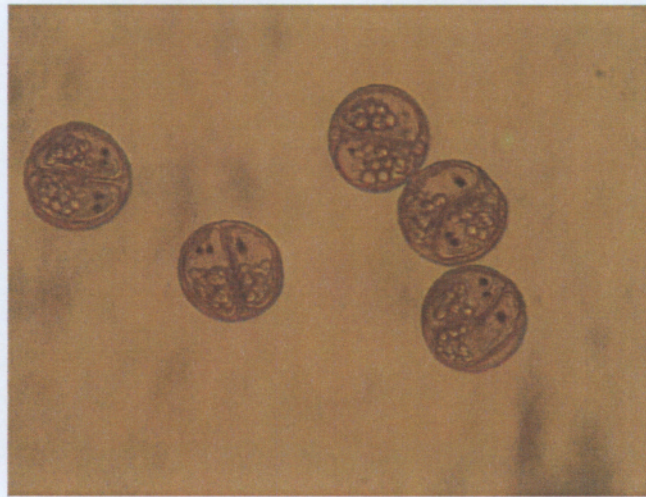
การเข้าทำลายในหอยแมลงภู่ของของหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรีย สามารถมองเห็นตัวด้วยตาเปล่าได้ในบริเวณเหงือกหอย ที่มีจำนวนมาก สามารถเคลื่อนไหวได้ หอยแมลงภู่ที่พบหนอนจำนวนมาก เนื้อหอยจะมีความบางผิดปกติ เมื่อส่องตัวหนอนภายใต้กล้องจุลทรรศน์พร้อมเนื้อเยื่อเหงือกหอย จะพบรูปร่างไม่แน่นอนแตกต่างกันตามช่องว่างที่อาศัยอยู่กล่าวคือ ถ้ามีพื้นที่แคบมากๆ ตัวจะเรียวยาวประมาณ 2 – 7 เท่าของความกว้างลำตัว แต่เมื่อหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียไม่เคลื่อนไหวจะมีรูปร่างค่อนข้างกลมที่ยึดหดตัวไปมาได้อย่างรวดเร็ว หนอนตัวแบนที่ระบาศในเหงือกของหอยแมลงภู่มีลักษณะกลมรี คล้ายไข่ มีลำตัวแบนแบบบนล่าง มีหลายขนาดตั้งแต่ 250-1,200 ไมโครเมตรตัวเต็มวัย ลักษณะเด่นที่เห็นได้ชัดเจนคือ มีช่องปากเพื่อใช้กินอาหารจำพวกเมือกของหอยแมลงภู่ จุดตา (eye spot) สีดำภาพคล้ายเม็ดถั่ว 1 คู่ แสดงดังภาพที่ 10 ตัวเต็มวัยจะมีถุงไข่ 1 อันอยู่บริเวณด้านหลังหัว และถุงอาหารเลี้ยงตัวอ่อนกระจายอยู่ทั่วตัวไข่ของหนอนตัวแบน ที่มีลักษณะกลม พบได้หลายขนาด ตั้งแต่ 50 – 100 ไมโครเมตร โดยช่วงระหว่างการระบาศไข่หนอนส่วนใหญ่มีขนาดประมาณ 100 ไมโครเมตร ล้อมรอบไข่ของหนอนจะมีลักษณะชั้นของเมือกคลุมรอบไข่ไว้เพื่อป้องกันความเสียหายของไข่ และสามารถพบระยะวัยอ่อนที่พัฒนาตัวยาวขึ้น แต่ก็ยังไม่เคลื่อนที่ ทั้งไข่และระยะวัยอ่อนของหนอนจะสังเกตเห็นจุดตาสีดำ 1 คู่ แสดงดังภาพที่ 11 ไข่ของหนอนตัวแบนจะแบ่งตัวเป็นตัวอ่อนอีก 2-3 ตัวต่อไข่ 1 ใบ แสดงดังภาพที่ 12



ภาพที่ 9 ลักษณะรูปร่างตัวเต็มวัยหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรีย



ภาพที่ 10 ไข่ของหนอนตัวแบนด้านซ้ายและระยะวัยอ่อนด้านขวา ซึ่งสังเกตมีตา 1 คู่ ถ่ายจากการส่องสดในเหงือกหอยแมลงภู



ภาพที่ 11 ไข่ของหนอนตัวแบน จะแบ่งตัวเป็นตัวอ่อนอีก 2-3 ตัวต่อไข่ 1 ใบ สังเกตมีตา 1 คู่ ถ่ายจากการเลี้ยงหนอนตัวแบนเต็มวัยและวางไข่ในจานหลุม โดยไข่หนอนมีอายุ 2 วัน หลังจากการวางไข่

บทที่ 5 การวิจารณ์ผลการทดลอง

การเลี้ยงหอยแมลงภูในกรณีศึกษา ตามแนวชายฝั่งจังหวัดชลบุรี

การเลี้ยงหอยแมลงภูในการศึกษาครั้งจำนวน 6 สถานี ตามแนวชายฝั่งจังหวัดชลบุรี และเปรียบเทียบกับ สถานีทดลองด้าน จังหวัดสมุทรปราการ การเลี้ยงหอยแมลงภูสามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. การเลี้ยงหอยแมลงภูแบบไม้ไผ่ มีสถานีทดลองด้าน (จังหวัดสมุทรปราการ) บางทราย อำเภอมือทองชลบุรี และอ่างศิลา

2. การเลี้ยงหอยแมลงภูแบบแพแขวน มีสถานีบางพระ ศรีราชา และแหลมท้าวเทวา

เหตุผลการเลี้ยงสองแบบนี้มีข้อสังเกตความแตกต่างได้ คือ การเลี้ยงแบบไม้ไผ่จะเหมาะสมกับบริเวณชายฝั่งที่ค่อนข้างตื้น ของน้ำทะเล ในช่วง 5-10 เมตร แต่ทำให้ทัศนียภาพไม่สวยงามเมื่อน้ำลงจะเห็นลำไม้ไผ่ที่ปักอยู่เหนือน้ำทะเล บริเวณเหล่านี้ได้รับอิทธิพลทั้งน้ำขึ้นน้ำลงในระดับที่สูง ทั้งยังได้รับอิทธิพลจากน้ำจืด จากแม่น้ำบางปะกง ในช่วงฤดูฝน การเลี้ยงแบบไม้ไผ่ จะมีต้นทุนที่ต่ำมาก แต่อายุการใช้งานของไม้ไผ่มีได้เพียงประมาณ 2 ปี ส่วนการเลี้ยงหอยแมลงภูแบบแพแขวน เนื่องจากบริเวณนี้มีความลึกของน้ำทะเลมากกว่า 10 เมตร จึงมีความเหมาะสมต่อแพหอยที่สามารถลอยในน้ำทะเล โดยพวงหินไม่ติดพื้นทะเล ในช่วงน้ำลงต่ำมาก ๆ ทั้งทัศนียภาพสวยงามไม่ว่าน้ำขึ้นหรือน้ำลงก็ตาม การเลี้ยงหอยแมลงภูแบบแพแขวน จะมีต้นทุนที่ค่อนข้างสูงมาก ๆ แต่อายุการใช้งานได้นาน ไม่ต่ำกว่า 10 ปี และมีการซ่อมแซมแพเป็นครั้งคราว (อำนาจ หนูทอง, 2551)

ความชุกชุมของหอนอนตัวแบนในฟาร์มหอยแมลงภูเลี้ยง

1. ในหอยแมลงภูขนาดเล็กแบบพวงเพื่อขายนำไปเลี้ยงแหล่งอื่นๆ ของประเทศไทย ซึ่งสถานีอ่างศิลาเป็นแหล่งใหญ่ที่ผลิตลูกหอยแมลงภูแบบพวง เพื่อจำหน่ายแหล่งเลี้ยงอื่น ๆ ในประเทศไทย ลูกหอยแมลงภูแบบพวง มีขนาดความยาว 2-3 เซนติเมตร และจะมีการขายหอยพวงช่วงเดือน ธันวาคม ถึง เดือนกุมภาพันธ์ การสุ่มตรวจไม่พบหอนอนตัวแบนตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2552 และในเดือนมกราคม 2553 แต่พบหอนอนตัวแบนในเดือนกุมภาพันธ์ จำนวนหอนอนตัวแบน 2 -12 ตัว ต่อการสุ่มหอยจำนวน 30 ตัว จะเห็นได้ว่าการพบมีหอนอนตัวแบนในลูกหอยพวงในช่วงการขายทั้ง 3 เดือน แม้พบเดือนเดียวเท่านั้น ก็จัดว่ามีความเสี่ยงที่จะมีการระบาดของหอนอนตัวแบนในแหล่งเลี้ยงที่จะนำลูกหอยเหล่านี้ไปแขวนเลี้ยงได้ ทั้งนี้ยังยืนยันความเสี่ยงจากการพบไข่ของหอนอนตัวแบนได้อาศัยติดอยู่ในลูกหอยพวงในเปอร์เซ็นต์ของค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์ แต่พบไข่หอนอนตัวแบนได้น้อยในเดือนธันวาคม ดังนั้นการซื้อลูกหอยในช่วงเดือนธันวาคม ถือว่ามีความเสี่ยงน้อย

ที่สุด อย่างไรก็ตาม การนำลูกหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยงแบบพวกจะมีขนาดเล็ก อาจทำให้มีการตายของลูกหอยระหว่างลำเลี้ยง และ ไม่สามารถปรับตัวกับแหล่งเลี้ยงใหม่ ก่อการตายหลุดร่วงจากพวกแบบแวน 3 ได้

2. ในหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยงจากขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่เพื่อจับขายจากแหล่งเลี้ยง มีทั้งการเลี้ยงหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยงแบบไม้ไผ่และแบบพวกแวน พบการตายที่เด่นชัดจากการเลี้ยงหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยงแบบแวน 3 สถานี คือ สถานีบางพระ ศรีราชา และแหลมท้าวเทว ซึ่งเป็นการระบาดจากการเลี้ยงแบบแวนมากกว่าแบบไม้ไผ่ ทั้งนี้จากการสุ่มหอยขนาดใหญ่ที่ยังไม่เก็บขายจากแวน เริ่มพบหนอนในเดือนพฤศจิกายน 2552 และสามารถพบหนอนตัวแบนอาศัยอยู่ในปริมาณสูง ในเดือนธันวาคม 2552 ดังนั้นเมื่อลูกหอยพวกเริ่มลงเกาะ และเจริญเติบโตในต้นปี 2553 เป็นต้นไป หนอนตัวแบนจะแพร่กระจายจากหอยพ่อแม่พันธุ์ไปยังพวกหอยรุ่นขนาดเล็ก โดยหอยตัวใหญ่พบหนอนในช่วงเดือนธันวาคม 2552 (ปริมาณหนอนประมาณ 50-400 ตัวต่อหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยง 30 ตัว) และไปก่อการระบาดในหอยรุ่นเล็กในช่วงเดือน มกราคม 2553 (ปริมาณหนอนประมาณ 50-300 ตัวต่อหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยง 30 ตัว) ในเดือนกุมภาพันธ์ 2553 (ปริมาณหนอนประมาณ 50-700 ตัวต่อหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยง 30 ตัว) ในเดือนมีนาคม 2553 หอยจะเริ่มมีขนาดใหญ่ (พบปริมาณหนอนประมาณ 200-1,200 ตัวต่อหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยง 30 ตัว) การเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยงที่สุด มีความยาว และ น้ำหนักที่ดี คือ สถานีแหลมท้าวเทว แต่มีการระบาดของหนอนตัวแบนรุนแรงคล้ายๆ กับศรีราชาและบางพระ อย่างไรก็ตามหลังจากเดือนเมษายน เป็นต้นไปจนถึงเดือนกันยายน 2553 ไม่พบการระบาดของหนอนตัวแบนทั้ง 7 สถานี สำหรับสถานีบางพระ ศรีราชา และแหลมท้าวเทว เมื่อหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยงมีการระบาดของหนอนตัวแบน และพบมีการตายที่เด่นชัดจึงจับมีการจับขายจากแวนและสิ้นสุดในเดือนมิถุนายน 2553 ส่วนสถานีที่มีการเลี้ยงแบบไม้ไผ่จะจับขายจนถึงเดือนสิงหาคม (สถานีคลองด่าน) และเดือนกันยายน ซึ่งเป็นการสิ้นสุดการเลี้ยงหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยงหนึ่งรอบของปี อย่างไรก็ตาม มีรายงานการระบาดของ *U. cyprinae* ในแปลงเลี้ยงหอยสองฝาชนิด *M. edulis* ในประเทศสเปน จาก 3 แหล่งเลี้ยง ในช่วงเวลาสำรวจระหว่างปีค.ศ. 1980-1987 จากสุ่มหอยทั้งหมด 4,374 ตัว ด้วยค่าการระบาดเฉลี่ย 32 % (n=927 จาก 2,898 ตัว), 70 % (n=526 จาก 756 ตัว) และ 37 % (n=267 จาก 720 ตัว) มีค่าเปอร์เซ็นต์การระบาดแตกต่างกันขึ้นกับวงจรชีวิตของหนอนตัวแบน (Maria et al., 1995)

การเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยงจนจับขาย

1. อัตราการตายของหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยง

ภาวะการระบาดของหนอนตัวแบนมีผลกระทบต่ออัตราการตายของหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยงแบบพวกมากกว่าการเลี้ยงแบบไม้ไผ่ปัก จะพบการตายอย่างเด่นชัดใน 3 สถานี ในเดือนเมษายน 2553 คือ หอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยงมากที่สุด คือ สถานีแหลมท้าวเทวที่ 23.0 % รองลงมาสถานีศรีราชาที่ 16.5 % และ สถานีบางพระ 7.1 % ทำให้สถานีแหลมท้าวเทวต้องจับขายหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยงก่อนเวลาสิ้นสุดการเลี้ยงเกือบหมดจากแวนเลี้ยง อย่างไรก็ตามเนื่องจากหอยแมลงภู่มานำมาเลี้ยงมีขนาดใหญ่เพียงพอในการขายสู่ตลาดจึงยัง

สามารถขายในราคาที่ไม่ต่ำมาก โดยหอยแมลงภู่มีความยาวตัวละประมาณ 6 – 7 ซม. น้ำหนัก 20 -25 กรัม หรือประมาณจำนวน 40 – 50 ตัวต่อกิโลกรัม ส่วนสถานีแหลมท้าวเทวาและสถานีศรีราชามีความเสียหายจากการร่วงตายของหอยจากพวงอย่างมากโดยพบอัตราการตายสม่ำเสมอใกล้เคียงกับในเดือนเมษายนทั้งในเดือน พฤษภาคม และ มิถุนายน และ เมื่อเก็บหอยแมลงภู่น้ำหนักในส่วนที่เหลือตกค้างในแพแขวนช่วงเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม 2553 พบอัตราการตายสูงมากในช่วง 15 – 40 % ส่วนการเลี้ยงแบบไม้ไผ่แม้การเจริญเติบโตช้าทั้ง 4 สถานีแต่พบการตายที่ต่ำตลอดการเลี้ยงในช่วง เดือน มีนาคม ถึง มิถุนายน 2553 แต่ กลับพบการตายสูงในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม 2553 พบอัตราการตายสูงมากในช่วง 14 – 60 %

รายงานการระบาดของหอนอนตัวแบนชนิด *U. cyprinae* ในแปลงเลี้ยงหอยสองฝาชนิด *M. galloprovincialis* ของประเทศสเปนมีการระบาดอย่างหนัก โดยสามารถพบหอนอนจำนวนสูงสุดถึง 170 ตัวต่อหอย 1 ตัว ความชุกชุมของหอนอนอยู่ในช่วง 0-93.3% (Robledo et al., 1994) และการระบาดของหอนอนตัวแบนชนิด *U. cyprinae* ในหอยสองฝาชนิด *M. galloprovincialis* และ *Mytilus californianus* ที่ชายฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศเม็กซิโก พบว่ามีการระบาดในหอยมากถึง 10-87% (Caceres et al., 1999) สำหรับในประเทศไทยมีรายงานในปี พ.ศ. 2550 พบการระบาดของหอนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียจากแพเลี้ยงบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี และ ในช่วงเดือนมีนาคมพบความชุกชุมถึง 81.11% (ปภาศิริ บาร์เนท และคณะ, 2550) เป็นต้น การพบความชุกของหอนอนตัวแบนน้อยในการเลี้ยงแบบไม้ไผ่สอดคล้องกับการสำรวจโดย ชัยฉิมพร เรืองฤทธิ์ (2553) พบการระบาดของหอนอนตัวแบนน้อยมากคิดเป็น 3.52% จาก 7 สถานี จากบริเวณอ่างศิลา ในการสำรวจ ช่วงเดือนมกราคม ถึง มิถุนายน ปี 2553

2. เฟอร์เซนต์น้ำหนักเนื้อหอยต่อน้ำหนักหอยทั้งตัว

หอยแมลงภู่อุสสุขภาพดี มีปริมาณเนื้อหอยมาก เนื่องจากการเจริญเติบโตที่ปกติ ดังนั้น เฟอร์เซนต์น้ำหนักเนื้อหอยต่อน้ำหนักหอยทั้งตัวจึงสูง การเข้าทำลายกินเนื้อเยื่อในหอยแมลงภู่น้ำหนักของหอยตัวแบน จะทำให้เนื้อหอยผอม เนื้อหอยมีความบางมากกว่าปกติ การเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่น้ำหนักที่สูงสุดคือ สถานีแหลมท้าวเทวา แม้มีการระบาดของหอนอนตัวแบนรุนแรงคล้ายกับสถานีศรีราชาและบางพระ โดยค่าดัชนีสุขภาพเฟอร์เซนต์น้ำหนักเนื้อหอยแมลงภู่น้ำหนักหอยทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 25.0% สอดคล้องกับที่สถานีคลองด่าน และ อ่างศิลา และหอยมีการเจริญเติบโตไม่ดี คือ สถานีบางทรายและอำเภอเมืองชลบุรี โดยค่าดัชนีสุขภาพเฟอร์เซนต์น้ำหนักเนื้อหอยแมลงภู่น้ำหนักหอยทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 25.0% รายงานของฐิติพร หลาวประเสริฐ และคณะ (2547) โดยพบหอนอนตัวแบนเทอเบลลาเรีย สกุล *Urastoma* sp. พบการระบาดในแปลงเลี้ยงหอยแมลงภู่น้ำหนักชนิด *Perna viridis* ที่รวบรวมได้จาก อำเภอบางละมุง อำเภอศรีราชา และตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี ปริมาณของหอนอนตัวแบนพบได้ถึงโดยเฉลี่ย 500 ตัวต่อหอยแมลงภู่น้ำหนัก 1 ตัว ทำให้หอยผอมสัดส่วนน้ำหนักเนื้อต่อน้ำหนักหอย

ทั้งตัว มีค่าน้อยกว่า 27% น้อยกว่าหอยแมลงภู่ที่ไม่พบหนอนตัวเบนสัดส่วนน้ำหนักเนื้อต่อน้ำหนักหอยทั้งตัว มีค่าประมาณ 47% จัดว่าน้ำหนักลดลง 1 เท่าตัว และเช่นเดียวกันกับ สมจิตร พงษ์ภุมมา (2551) ได้รายงานว่าน้ำหนักของเนื้อหอยกับหอยแมลงภู่ทั้งตัวที่ไม่พบหนอนตัวเบนมีค่าเฉลี่ย 40.01 ± 4.15 % ส่วนหอยแมลงภู่ที่พบหนอนตัวเบนมีค่าเฉลี่ย 24.46 ± 7.03 % จัดว่าน้ำหนักลดลง 1 เท่าตัว สอดคล้องกับ ทิฆัมพร เรืองฤทธิ์ (2553) รายงาน สัดส่วนน้ำหนักเนื้อต่อน้ำหนักหอยทั้งตัว ในหอยแมลงภู่ที่พบหนอนตัวเบนมีค่าเฉลี่ย 26.63 ± 3.53 % ($n = 37$ ตัว) ส่วนในหอยแมลงภู่ที่ไม่พบหนอนตัวเบนมีค่าเฉลี่ย 38.24 ± 4.90 % ($n = 1,013$ ตัว) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยของหอยทั้งตัว 12.24 ± 3.03 กรัม และน้ำหนักเนื้อหอยเฉลี่ย 4.73 ± 1.56 กรัม ซึ่งจะเห็นได้ว่าหอยแมลงภู่ที่พบหนอนตัวเบนเทอเบลลาเรียจะมีน้ำหนักเฉลี่ยของหอยทั้งตัวและน้ำหนักเนื้อหอยเฉลี่ยลดลง 1 และ 3 เท่าตัว ตามลำดับ ซึ่งสาเหตุที่พบว่าหอยแมลงภู่ผอมลงและตายนั้นเนื่องจากหอยแมลงภู่เข้ากินเมือกและเนื้อเยื่อเหงือก ตามที่ อรอนงค์ คงทวี และคณะ (2547) ได้ทำการศึกษาโดยศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา พบว่า หนอนตัวเบนเข้าทำลายเนื้อเยื่อของเหงือกโดยทำให้ gill filament เสียสภาพ ช่องว่างระหว่าง lamellae ลดลงและเพิ่มขนาดของแอ่งเลือดภายใน lamellae เม็ดเลือดแทรกเข้าไปในบริเวณที่เกิดการอักเสบเป็นจำนวนมาก เซลล์เนื้อเยื่อเหงือกในบริเวณใกล้เคียงจะอักเสบและตายในที่สุด

ความชุกชุมของหนอนตัวเบนในฟาร์มหอยแมลงภู่เลี้ยงและความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำทะเล

ความสัมพันธ์การระบาดของหนอนตัวเบนจากการเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบแขวนของสถานีบางพระ ศรีราชา และ แหลมท้าวเทวา ในช่วงเดือนธันวาคม 2552 ถึงเดือนมีนาคม 2553 น่าจะมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำทะเล โดยการเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบไม้ไผ่ ที่มีการระบาดน้อย แต่ก็มีกรพบไข่หนอนตัวเบน ซึ่ง ไข่หนอนพร้อมที่จะพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยและให้การสืบพันธุ์ลูกหลานต่อไป ถ้าคุณภาพน้ำทะเลมีความเค็มน้ำทะเลปกติ แต่ช่วงสำรวจบางเดือนพบค่าความเค็มต่ำ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากน้ำจืดของแม่น้ำบางปะกง ทำให้ไข่หนอนไม่สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้หรือซาลง สอดคล้องกับการรายงานของ สมพงษ์ จิตรบรรเทา (2553) พบว่าผลของการลดความเค็มอย่างเฉียบพลันต่ออัตราการตายของหอยแมลงภู่ที่เลี้ยงในโหลทดลอง โดยปรับลดความเค็มลง 3 ระดับ คือ 5, 10 และ 15 ส่วนในพันส่วน การลดระดับความเค็มต่ำลงมีผลกระทบต่อหอยแมลงภู่ทำให้มีอัตราการตายที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนระดับความเค็มต่ำสุดที่หอยแมลงภู่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ คือ 15 ส่วนในพันส่วน และเมื่อเปรียบเทียบการตายของหอยแมลงภู่ที่มีขนาดความยาวเปลือกแตกต่างกัน 2 ขนาด พบว่าหอยแมลงภู่ขนาดความยาวเปลือกมากกว่า 4.5 เซนติเมตร จะเริ่มทยอยตายก่อนหอยแมลงภู่ขนาดความยาวเปลือกต่ำกว่า 4.5 เซนติเมตร ที่เวลา 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ และตายหมดครบ 100% ที่เวลา 72 และ 96 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนหอยขนาดความยาวเปลือกต่ำกว่า 4.5 เซนติเมตร ไม่พบการตายที่ระดับความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน ตลอดการทดลอง

96 ชั่วโมง ส่วน ทิฆัมพร เรืองฤทธิ์ (2553) รายงานการศึกษาปัจจัยทางคุณภาพน้ำทะเลพบว่าเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้นความชุกชุมของหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียในหอยแมลงภู่งก็จะเพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งที่น้ำทะเลมีความเค็มค่อนข้างสูง (33.0-33.4 ส่วนในพันส่วน) คือเดือนเมษายนนี้มีจำนวนหนอนตัวแบนมาก ส่วนฤดูฝนในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน น้ำทะเลจะมีความเค็มลดต่ำลง (25-27 ส่วนในพันส่วน) ทำให้พบหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียลดน้อยลงจนกระทั่งไม่พบเลย ทั้งนี้อุณหภูมิและความเป็นกรดต่างไม่มีความสัมพันธ์กับความชุกชุมของหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียในหอยแมลงภู่ง ($p>0.05$) แต่ความเค็มและปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีความสัมพันธ์กับความชุกชุมของหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียในหอยแมลงภู่ง ($p<0.05$) โดยค่า Correlation coefficient อยู่ที่ 0.600 และ 0.464 ตามลำดับ เมื่อความเค็มเพิ่มขึ้นความชุกชุมของหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียในหอยแมลงภู่งก็จะเพิ่มขึ้นเช่นกัน ซึ่งจากการสำรวจพบว่าในเดือนเมษายนพบจำนวนหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียในหอยแมลงภู่งมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับเป็นช่วงที่น้ำทะเลมีความเค็มสูงสุด (30.53 ส่วนในพันส่วน) และในเดือนมิถุนายนเป็นช่วงที่น้ำทะเลมีความเค็มต่ำสุด (27.50 ส่วนในพันส่วน) ทำให้ไม่พบหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียในหอยแมลงภู่งเลย ส่วนรายงานอื่นๆ พบสอดคล้องกันที่การระบาดของ *U. cyprinae* ในแปลงเลี้ยงหอยสองฝาชนิด *M. edulis* ในเดือนเมษายนและพฤษภาคม ค.ศ. 1983 ที่ความเค็มสูงสุดในประเทศสเปน (Maria et al., 1995) สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง (2547) พบว่าหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียอาศัยอยู่ในน้ำทะเลที่มีความเค็มสูงมากกว่า 30 ส่วนในพันส่วน ซึ่งพบการระบาดของหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียใน 3 จังหวัดของประเทศไทย คือ จังหวัดชลบุรี พังงา และกระบี่ เช่นเดียวกับ ปภาศิริ บาร์เนท และคณะ (2550) พบการระบาดของหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียจากแพเลี้ยงบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี และในช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2550 พบความชุกชุมถึง 81.11% ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้งที่น้ำทะเลมีความเค็มค่อนข้างสูง (33.0-33.4 ส่วนในพันส่วน) และเมื่อเข้าสู่ฤดูฝนในช่วงเดือนพฤษภาคมน้ำทะเลจะมีความเค็มลดต่ำลง (25-27 ส่วนในพันส่วน) ทำให้พบหนอนน้อยลงจนกระทั่งไม่พบเลย เพราะหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียเป็นสัตว์ที่ไม่ทนต่อความเค็มต่ำ สอดคล้องกับการศึกษาของ สมจิตร พงษ์ภุมมา (2551) พบว่าการระบาดของหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียที่อ่างศิลาตลอดปี มีความสัมพันธ์กับความเค็มของน้ำทะเลที่สูงมากกว่า 26 ส่วนในพันส่วน โดยมีค่า Correlation coefficient อยู่ที่ 0.554 ส่วนค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำนั้นมีความสัมพันธ์กับความชุกชุมของหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียในหอยแมลงภู่งค่อนข้างน้อยและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยค่า Correlation coefficient อยู่ที่ 0.464 เมื่อปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพิ่มขึ้นความชุกชุมของหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียในหอยแมลงภู่งก็จะเพิ่มขึ้น ซึ่งจากการศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 4.30-6.61 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นช่วงที่สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เพราะปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ควรไม่น้อยกว่า 3.00 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงคาดว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำน่าจะมีผลต่อความชุกชุมของหนอนเทอเบลลาเรียด้วยเช่นกัน

ผลการศึกษาปัจจัยทางคุณภาพน้ำทะเลในการศึกษาครั้งนี้พบว่าในรอบ 1 ปี ของช่วงการสำรวจค่าน้ำทะเลเลมิคุณภาพคืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งของไทย ตามที่กรมควบคุมมลพิษตั้งเกณฑ์ไว้ (สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2553) และเมื่อทำการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำทะเลในช่วงเดือนที่ทำการศึกษาย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 -2552 พบว่าคุณภาพน้ำในปีที่ทำการศึกษาไม่แตกต่างจากการรายงานของผู้ศึกษามาก่อน (ฉลวย มุสิกะ และคณะ, 2549)

การจำแนกชนิดและวงจรชีวิตของหนอนตัวแบน

ตัวเต็มวัยหนอนตัวแบนในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นสกุล *Urastoma* sp. (Platyhelminthes: Urastomidae) และมีการแยกเป็นชนิด *cyprinae* และใช้เป็นชื่อ *Urastoma cyprinae* (Graff, 1882) โดยตีพิมพ์โดย Graff, 1913 อ้างอิงจาก Robledo et al., (1994) การจำแนกชนิดหนอนตัวแบน (Turbellarians) และระบบร่างกาย โดยเฉพาะน้ำจืดมีเกือบ 200 ชนิด ทางอเมริกาเหนือถูกรวบรวมไว้ (Kolasa and Tyler, 2010) สำหรับรายงานศึกษาการระบาดของหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียในจังหวัดชลบุรีไม่สามารถบ่งระบุชนิดได้ (ฐิติพร หลาวประเสริฐ และคณะ, 2547) ได้สำรวจการระบาดของหนอนตัวแบนขนาดของหนอนตัวแบน 250-1,200 ไมโครเมตร เป็นระยะที่เข้าทำลายหอยแมลงภู่มิเป็นผลให้หอยผอมลง เนื่องจากถูกกินเนื้อเยื่อเมือกที่ผลิตจากเหงือกหอยแมลงภู่มิ อันเนื่องมาจากความระคายเคืองจากหนอนตัวแบนที่เข้าไปซ่อนไซในร่างกายนหอยแมลงภู่มิ สำหรับการเข้าทำลายในหอยแมลงภู่มิขนาดเล็ก เป็นสาเหตุให้หอยแมลงภู่มิถึงแก่ความตายได้และจะร่วงจากหลักไม้ไผ่ และ แบบพวงเชือก การเจริญเติบโตของหนอนตัวแบนตัวเต็มวัยจะมีการตั้งท้อง ผสมพันธุ์ภายใน ตัวเมียจะมีไข่จำนวนมากหลายใบ และไข่หนอนตัวแบนมีขนาด 50 – 100 ไมโครเมตร จะถูกทำการปล่อยไข่มาในน้ำทะเล และ แม่หนอนก็จะตาย ไข่หนอนมีการฟักตัวใช้ระยะเวลาสั้นในเขตร้อนมากกว่าเขตหนาว หนอนตัวแบนตัวเต็มวัยได้ตายลงหมดในเวลาใกล้เคียงกันหลังจากวางไข่ เพราะหนอนตัวแบนเป็นสัตว์ที่มีวงจรชีวิตสั้น มีอายุอยู่ได้ประมาณ 25 วัน-1 เดือนหลังจากฟักเป็นตัว ซึ่งหนอนตัวแบนชอบวางไข่ในน้ำทะเลที่มีความเค็ม 34 ส่วนในพันส่วน และที่อุณหภูมิ 14 °C (González et al., 2005) แต่เนื่องจากในประเทศไทยมีอุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงกว่ามากจึงอาจทำให้หนอนตัวแบนมีพัฒนาการในการเจริญเติบโตเร็ว วงจรชีวิตสั้น ทำให้หนอนตัวแบนตายเร็วขึ้น เนื่องจากทำการสำรวจเพียงเดือนละครั้ง จึงมีความเป็นไปได้ในช่วงสำรวจพบจำนวนหอยแมลงภู่มิที่มีไข่หนอนตัวแบนมากกว่าพบจำนวนหอยแมลงภู่มิที่มีหนอนตัวแบนตัวเต็มวัยอยู่ภายใน นอกจากนี้การพบหอยแมลงภู่มิที่พบไข่หนอนตัวแบนก็สามารถทำให้ทราบได้ว่าการระบาดของหนอนตัวแบนจะยังคงมีอยู่และต้องเฝ้าระวังการระบาดต่อไป

สรุปข้อเสนอแนะ การลดการระบาดของหนองตัวแบนในแปลงเลี้ยงหอยแมลงภู่น้ำตามชายฝั่งจังหวัดชลบุรี

1. ให้เก็บหอยแมลงภู่น้ำขนาดใหญ่ให้หมดในแปลงเลี้ยง โดยเฉพาะแบบแพแขวน ก่อนหอยรุ่นเล็กมาลงเกาะบนเชือก

2. ควรเก็บหอยแมลงภู่น้ำชายเมื่อเริ่มมีการระบาดของหนองตัวแบน ถ้าหอยมีขนาดใหญ่เพียงพอ ทั้งนี้เพื่อลดความหนาแน่นของหอยในแปลงเลี้ยงลงไป จะช่วยลดปัจจัยทางอาหารแก่หนองตัวแบน

3. ไม่ควรเลี้ยงหอยแมลงภู่น้ำแบบแพแขวนหนาแน่นเกินไป โดยควรแขวนพวงหอยแมลงภู่น้ำเริ่มเลี้ยงให้มีความหนาแน่นน้อยลงและแพไม่ควรอยู่ติดกันเกินไป

4. เมื่อหนองตัวแบนระบาดในฤดูแล้ง ลักษณะผิวหน้าน้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงขึ้น จึงควรผูกให้ลึกลงไปกว่าเดิม แต่เมื่อหนองตัวแบนระบาดในฤดูฝน ผิวหน้าน้ำทะเลจะมีความเค็มต่ำลง ควรผูกแพให้ใกล้ผิวหน้าน้ำทะเล

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. (2527). ผลการทดลองเพาะพันธุ์หอยสองฝาบางชนิด. สถานีประมงน้ำกร่อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง.
- กรมประมง. (2536). การเลี้ยงหอยแมลงภู่น้ำจืด. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง.
- ฉลุย มุสิกยะ แวดตา ทองระอา วันชัย วงศ์दारรรณ และอาวูร หมั่นหาผล. (2549). สถานการณ์คุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกปี 2547. วารสารการประมง. 59(3), 235-241.
- จิตติพร หลาวประเสริฐ, นิรัตติชัย เพชรสุภา, สุปราณี ชินบุตร และ สุดา ตันทวนิช. (2547). *Urostoma* sp. (Platyhelminthes: Urostomatidae) เทอเบลลาเรียใน หอยแมลงภู่น้ำจืด (*Perna viridis* L.). วารสารการประมง. ปีที่ 57(4), 343-347.
- จิรัมย์พร เรื่องฤทธิ. (2553). ปัจจัยทางคุณภาพน้ำ ความชุกชุมและการระบาดของหนอนตัวแบน เทอเบลลาเรียในหอยแมลงภู่น้ำจืด (*Perna viridis* Linnaeus) ในแหล่งเลี้ยงตามแนวชายฝั่ง ตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี. ปัญหาพิเศษหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 55 หน้า.
- ปภาศิริ บาร์เนท และ ชนวัฒน์ ดันติวรานูรักษ์. (2550). การศึกษาปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพต่อการตายของหอยแมลงภู่น้ำจืด (*Perna viridis* Linnaeus) จากแพลงก์ตอนบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี. รายงานฉบับสมบูรณ์ต่อเทศบาลศรีราชา จังหวัดชลบุรี. 98 หน้า.
- ศูนย์สารสนเทศกรมประมง. (2548). สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2548. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารฉบับที่ 6/2550. 91 หน้า.
- สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง. (2547). รายงานผลการชันสูตรโรคในหอยแมลงภู่น้ำจืด (Green mussel: *Perna viridis*) ในจังหวัดชลบุรี พังงา และกระบี่. วันที่ค้นข้อมูล 30 มิถุนายน, เข้าถึงได้จาก: <http://www.coastalacqua.com/index.php?>
- สมจิตร์ พงษ์ภุมมา. (2551). การระบาดของหนอนตัวแบนในหอยแมลงภู่น้ำจืด (*Perna viridis*) บริเวณชายฝั่งอ่างศิลาและอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี. ปัญหาพิเศษหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, สาขาวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา. 41 หน้า
- สมพงษ์ จิตรบรรเทา. (2553). การกำจัดหนอนตัวแบนเทอเบลลาเรียชนิด *Urastoma cyprinae* ในหอยแมลงภู่น้ำจืดด้วยความเค็มต่ำ. ปัญหาพิเศษหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 54 หน้า.
- อำนาจ หนูทอง. (2551). การลงทุนเลี้ยงหอยแมลงภู่น้ำจืด (*Perna viridis*) แบบแพแขวนในอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี 2551. ปัญหาพิเศษหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 99 หน้า.

- อรอนงค์ คงทวี, เพ็ญศรี บุญตามช่วย และจิราพร เกสรจันทร์. (2547). *Urastoma cyprinae* สาเหตุของโรคระบาดในหอยแมลงภู่มะนาว *green mussel (Perna viridis)*. การสัมมนาวิชาการด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จ.เชียงใหม่.
- Bataller, E.E., Boghen, A.D., and Burt, M.D.B. (2003). Electron and light microscopic study of Various glands and the secretions released into the environment by the Turbellarian *Urastoma cyprinae*. *Journal of Morphology*. 258, 307-316.
- Brusa, F., De Leon, R.P. and Damborenea, C. (2006). A new Paravortex (Platyhelminthes, Dalyellioida) Endoparasite of *Messodesma mactroides* (Bivalve, Mesodesmatidae) from Uruguay. *Parasitology Research*. 99, 566-571.
- Byrnes, J. and Witman, J.D. (2003). Impact assessment of an invasive flatworm, *Convoluta convolute*, in the Southern Gulf of Maine. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 293, 173-191.
- Carballal, M.J., Diaz, S. and Villalba, A. (2005). *Urosporidium* sp. Hyperparasite of the turbellarian *Paravortex cardii* in the cockle *Cerastoderma edule*. *Journal of Invertebrate Pathology*. 90(2), 104-107.
- Comps, M. and Tige, G. (1999). Procaryotic infections in the mussel *Mytilus galloprovincialis* and in Its parasite the turbellarian *Urastoma cyprinae*. *Diseases of Aquatic Organisms*. 38, 211-217.
- Crespo-Gonzalez, C. Rodriguez-Dominguez, H., Soto-Bua, M., Segade, P., Iglesias, R., Arias-Fernandez C., Garcia-Estevez, J.M. (2008). Virus-like particles in *Urastoma cyprinae*, a turbellarian parasite of *Mytilus galloprovincialis*. *Diseases of Aquatic Organisms*. 79(1),83-86.
- Curini-Galletti, M. and Campus, P. (2007). *Boninia neotethydis* sp. Nov. (Platyhelminthes: Polycladida: Cotylea)-the first lessepsian flatworm. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 87(2), 435-442.
- Davenport, J. and Chen, X. (1987). A comparison of methods for the assessment of condition in The Mussel (*Mytilus edulis* L.). *Journal of Mollusc Studies*. 53, 293-297.
- González, C. C., Álvarez, R. M. R., Domínguez, H. R., Búa, S. M., Iglesias, R., Fernández, C. A. and Estévez, J. M. G. (2005). In vitro reproduction of the turbellaria *Urastoma cyprinae* isolated from *Mytilus galloprovincialis*. *Journal of Marine Biology*. 147, 755-760
- Kolasa, J. and Tyler, S. (2010). Flatworms: Turbellarians and Nemertea. *Ecology and classification of North American Freshwater Invertebrates (Third Edition)*. Elsevier. 143 – 161.

- Maria, A., Santos T. dos and Coimbra, J. (1995). Growth and production of raft-cultured *Mytilus Edulis* L., in Ria de Aveiro: gonad symbiotic infestation. *Journal of Aquaculture*. 132, 195-211.
- O'conner, W.A. and Newman, L.J. (2001). The halotolerance of the oyster predator, *Imogene mcgrathi*, a stylochid flatworm from Port Stephens, New South Wales, Australia. *Hydrobiologia*. 459, 157-163.
- Robledo, J.A.F., C-Martinez, J., Sluys, R. and Figueras, A. (1994). The parasitic turbellariaian *Urastoma cyprinae* (Platyhelminthes: Urastomidae) from blue mussel *Mytilus galloprovincialis* in Spain: occurrence and pathology. *Diseases of Aquatic Organisms*. 18, 203-210.
- Thompson, R.M., Mouritsen, K.N. and Poulin, R. (2005). Importance of parasites and their life cycle characteristics in determining the structure of a large marine food web. *Journal of Animal Ecology*. 74, 77-85.
- Villalba, A. Mourelle, S.G., Carballal, M.J. and Lopez, C. (1997). Symbionts and diseases of farmed mussels *Mytilus galloprovincialis* throughout the culture process in the Rias of Galicia (NW Spain). *Diseases of Aquatic Animals*. 31(2), 127-139.
- Woods, C.M.C. and Hayden, B.J. (1998). An observation of the turbellarian *Paravortex* sp. In the New Zealand scallop *Pecten novaezelandiae* (Bivalvia: Pectinidae) New Zealand. *Journal of Marine and Freshwater Research*. 32(4), 551-553.
- Wootton, E.C., E.A. Dyrinda and N.A. Ratcliffe . (2003). Bivalve immunity: Comparisons between the marine mussel (*Mytilus edulis*) , the edible cockle (*Cerastoderma edule*) and the razor-shell (*Ensis siliqua*). *Journal of Fish and Shellfish Immunology*. 15, 195-210.

ภาคผนวก

ตารางที่ 2 ตัวอย่างหอยแมลงภู่มื้อเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีช่วง 5 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2553

	ต.ค.52		พ.ย. 52		ธ.ค.52		ม.ค.53		ก.พ.53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน										
จุดที่ 1	-	-	-	√	-	√	-	√	-	√
จุดที่ 2	-	-	-	√	-	√	-	√	-	√
จุดที่ 3	-	-	-	√	-	√	-	√	-	√
บางทราย										
จุดที่ 1	-	√	-	√+	-	√	-	√	-	√
จุดที่ 2	-	√	-	√+	-	√	-	√	-	√
จุดที่ 3	-	√	-	√+	-	√	-	√	-	√
อำเภอเมือง										
จุดที่ 1	√+	-	√+	-	-	√	-	√	-	√
จุดที่ 2	-	-	-	-	-	√	-	√	-	√
จุดที่ 3	-	-	-	-	-	√	-	√	-	√
อ่างศิลา										
จุดที่ 1	√+	√	√+	√	√+	√	-	√	-	√
จุดที่ 2	√+	√	√+	√	√+	√	-	√	-	√
จุดที่ 3	√+	√	√+	√	√+	√	-	√	-	√
บางพระ										
จุดที่ 1	√+	√	√+	√	√+	√	√+*	√+	√+	√
จุดที่ 2	√+	√	√+	√	√+	√	-	√+	-	√
จุดที่ 3	√+	√	√+	√	√+	√	-	√+	-	√
ศรีราชา										
จุดที่ 1	√+	√	√+	√	√+	√	√+	√	-	√
จุดที่ 2	√+	√	√+	√	√+	√	-	√	-	√
จุดที่ 3	√+	√	√+	√	√+	√	-	√	-	√
แหลมหัวเหว										
จุดที่ 1	√+	√	√+	√	√+	√	-	√+	-	√+
จุดที่ 2	√+	√	√+	√	√+	√	-	√+	-	√+
จุดที่ 3	√+	√	√+	√	√+	√	-	√+	-	√+

หมายเหตุ √ หมายถึง มีตัวอย่าง - หมายถึง ไม่มีตัวอย่าง + หมายถึง ชั่งน้ำหนักเนื้อหอยได้ แต่ละจุดมีตัวอย่าง 30 ตัว * มีหอยแมลงภู่มื้อ 19 ตัว

ตารางที่ 3 ตัวอย่างหอยแมลงภูที่สุ่มเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีช่วง 5 เดือน ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2553

	มี.ค. 53		เม.ย 53		พ.ค.53		มิ.ย. 53		ก.ค. 53		ส.ค. 53		ก.ย. 53	
	หอยตัว ใหญ่	หอยตัว เล็ก	หอยตัว ใหญ่	หอยตัว เล็ก	หอยตัว ใหญ่	หอยตัว เล็ก	หอยตัว ใหญ่	หอยตัว เล็ก	หอยตัว ใหญ่	หอยตัว เล็ก	หอยตัว ใหญ่	หอยตัว เล็ก	หอยตัว ใหญ่	หอยตัว เล็ก
คลองด่าน														
จุดที่ 1	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	-	-
จุดที่ 2	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	-	-
จุดที่ 3	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	-	-
บางทราย														
จุดที่ 1	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
จุดที่ 2	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
จุดที่ 3	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
อำเภอเมือง														
จุดที่ 1	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
จุดที่ 2	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
จุดที่ 3	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
อ่างศิลา														
จุดที่ 1	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
จุดที่ 2	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
จุดที่ 3	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
บางพระ														
จุดที่ 1	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
จุดที่ 2	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
จุดที่ 3	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
ศรีราชา														
จุดที่ 1	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
จุดที่ 2	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
จุดที่ 3	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
แหลมหัวเตว														
จุดที่ 1	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	-	-
จุดที่ 2	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	-	-
จุดที่ 3	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	-	-

หมายเหตุ ✓ หมายถึง มีตัวอย่าง และชั่งน้ำหนักเนื้อหอยได้ แต่ละจุดมีตัวอย่าง 30 ตัว

ตารางที่ 4 ค่าจำนวนหนอนตัวแบนต่อหอยแมลงภู 30 ตัวและจำนวนหอยแมลงภู (ในวงเล็บ) ที่พบไข่ของหนอนตัวแบน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2553

	ด.ค. 52		พ.ย. 52		ธ.ค. 52		ม.ค. 53		ก.พ. 53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน										
จุดที่ 1	-	-	-	0(0)	-	0(0)	-	0(24)	-	2(30)
จุดที่ 2	-	-	-	0(0)	-	0(0)	-	0(21)	-	0(14)
จุดที่ 3	-	-	-	0(0)	-	0(0)	-	0(15)	-	0(22)
บางทราย										
จุดที่ 1	-	0(10)	-	0(16)	-	0(16)	-	0(19)	-	0(26)
จุดที่ 2	-	0(5)	-	0(19)	-	0(16)	-	0(23)	-	0(7)
จุดที่ 3	-	0(5)	-	0(16)	-	0(16)	-	0(18)	-	0(10)
อำเภอเมือง										
จุดที่ 1	0(5)	-	0(9)	-	-	0(17)	-	0(22)	-	0(6)
จุดที่ 2	-	-	-	-	-	0(13)	-	0(26)	-	0(7)
จุดที่ 3	-	-	-	-	-	0(11)	-	0(26)	-	0(13)
อ่างศิลา										
จุดที่ 1	0(29)	0(14)	0(24)	0(0)	35(30)	0(7)	-	0(25)	-	2(20)
จุดที่ 2	0(30)	0(4)	0(30)	0(0)	0(29)	0(3)	-	0(26)	-	12(25)
จุดที่ 3	0(30)	0(1)	0(19)	0(0)	1(27)	1(5)	-	0(26)	-	8(30)
บางพระ										
จุดที่ 1	0(30)	0(13)	1(30)	0(0)	28(30)	0(2)	12(11)*	22(28)	1,086(30)	153(27)
จุดที่ 2	0(15)	0(4)	2(30)	0(0)	43(30)	0(3)	-	41(13)	-	48(30)
จุดที่ 3	0(30)	0(1)	3(30)	0(0)	3(30)	0(1)	-	18(10)	-	39(27)
ศรีราชา										
จุดที่ 1	0(18)	0(9)	0(30)	0(0)	342(30)	4(1)	149(30)	201(30)	-	91(30)
จุดที่ 2	0(18)	0(4)	1(30)	0(4)	1(30)	9(0)	-	137(30)	-	102(30)
จุดที่ 3	0(24)	0(1)	1(25)	0(0)	6(24)	5(0)	-	85(30)	-	154(30)
แหลมหัวเหว										
จุดที่ 1	0(30)	0(0)	8(13)	0(2)	392(30)	1(0)	-	292(25)	-	462(30)
จุดที่ 2	0(24)	0(1)	5(16)	0(1)	210(30)	0(3)	-	86(28)	-	710(30)
จุดที่ 3	0(23)	0(0)	3(30)	0(0)	157(29)	2(4)	-	166(22)	-	720(29)

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่มีตัวอย่าง แต่ละจุดมีตัวอย่าง 30 ตัว * มีหอยแมลงภู 19 ตัว

ตารางที่ 5 ค่าจำนวนหนอนตัวเบนต่อหอยแมลงภู 30 ตัวและจำนวนหอยแมลงภู (ในวงเล็บ) ที่พบไข่ของหนอนตัวเบน ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2553

	มี.ค. 53		เม.ย. 53		พ.ค. 53		มิ.ย. 53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน								
จุดที่ 1	0(30)	-	0(0)	-	0(0)	-	0(8)	-
จุดที่ 2	0(16)	-	0(5)	-	0(0)	-	0(12)	-
จุดที่ 3	0(21)	-	0(0)	-	0(0)	-	0(13)	-
บางทราย								
จุดที่ 1	0(26)	-	35(16)	-	0(4)	-	0(7)	-
จุดที่ 2	0(7)	-	17(25)	-	0(3)	-	0(9)	-
จุดที่ 3	0(10)	-	4(14)	-	0(1)	-	0(9)	-
อำเภอเมือง								
จุดที่ 1	0(6)	-	12(25)	-	0(2)	-	0(9)	-
จุดที่ 2	0(7)	-	3(19)	-	0(3)	-	0(9)	-
จุดที่ 3	0(13)	-	6(17)	-	0(5)	-	0(13)	-
อ่างศิลา								
จุดที่ 1	1(15)	-	5(23)	-	0(14)	-	0(11)	-
จุดที่ 2	2(25)	-	2(22)	-	0(25)	-	0(15)	-
จุดที่ 3	4(16)	-	0(26)	-	0(30)	-	0(12)	-
บางพระ								
จุดที่ 1	1154(30)	-	0(16)	-	0(6)	-	0(30)	-
จุดที่ 2	882(7)	-	1(14)	-	0(13)	-	0(30)	-
จุดที่ 3	705(26)	-	0(12)	-	0(11)	-	0(30)	-
ศรีราชา								
จุดที่ 1	856(30)	-	0(12)	-	0(8)	-	0(30)	-
จุดที่ 2	1160(24)	-	0(12)	-	0(8)	-	0(30)	-
จุดที่ 3	1197(24)	-	0(9)	-	0(8)	-	0(30)	-
แหลมท้าวเทวา								
จุดที่ 1	989(9)	-	6(17)	-	0(14)	-	0(28)	-
จุดที่ 2	862(8)	-	4(20)	-	0(9)	-	0(27)	-
จุดที่ 3	223(30)	-	0(17)	-	0(10)	-	0(27)	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่มีตัวอย่าง

ตารางที่ 6 ค่าจำนวนหนอนตัวเบนต่อหอยแมลงภู่ 30 ตัวและจำนวนหอยแมลงภู่ (ในวงเล็บ) ที่พบไข่ของหนอนตัวเบน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนกันยายน 2553

	ก.ค. 53		ส.ค. 53		ก.ย. 53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน						
จุดที่ 1	0(4)	-	0(3)	-	-	-
จุดที่ 2	0(4)	-	0(2)	-	-	-
จุดที่ 3	0(4)	-	0(5)	-	-	-
บางทราย						
จุดที่ 1	0(28)	-	0(6)	-	0(6)	-
จุดที่ 2	0(21)	-	0(14)	-	0(3)	-
จุดที่ 3	0(21)	-	0(11)	-	0(8)	-
อำเภอเมือง						
จุดที่ 1	0(30)	-	0(11)	-	0(11)	-
จุดที่ 2	0(30)	-	0(8)	-	0(5)	-
จุดที่ 3	0(30)	-	0(8)	-	0(5)	-
อ่างศิลา						
จุดที่ 1	0(30)	-	0(26)	-	0(0)	-
จุดที่ 2	0(30)	-	0(22)	-	0(0)	-
จุดที่ 3	0(30)	-	0(18)	-	0(0)	-
บางพระ						
จุดที่ 1	0(12)	-	0(18)	-	0(10)	-
จุดที่ 2	0(15)	-	0(19)	-	0(8)	-
จุดที่ 3	0(15)	-	0(22)	-	0(6)	-
ศรีราชา						
จุดที่ 1	0(30)	-	0(9)	-	0(6)	-
จุดที่ 2	0(30)	-	0(11)	-	0(12)	-
จุดที่ 3	0(30)	-	0(15)	-	0(17)	-
แหลมหัวเตว						
จุดที่ 1	0(30)	-	0(26)	-	-	-
จุดที่ 2	0(30)	-	0(23)	-	-	-
จุดที่ 3	0(30)	-	0(17)	-	-	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่มีตัวอย่าง

ตารางที่ 7 ขนาดความกว้างเฉลี่ย เซนติเมตร \pm SD ของหอยแมลงภู่มัดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2553

	ต.ค. 52		พ.ย. 52		ธ.ค. 52		ม.ค. 53		ก.พ. 53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน										
จุดที่ 1	-	-	-	0.54 \pm 0.09	-	0.86 \pm 0.14	-	1.44 \pm 0.14	-	1.84 \pm 0.25
จุดที่ 2	-	-	-	0.59 \pm 0.24	-	0.85 \pm 0.15	-	1.43 \pm 0.13	-	1.57 \pm 0.24
จุดที่ 3	-	-	-	0.54 \pm 0.13	-	0.89 \pm 0.14	-	1.4 \pm 0.14	-	1.51 \pm 0.18
บางทราย										
จุดที่ 1	-	1.95 \pm 0.18	-	2.06 \pm 0.24	-	1.22 \pm 0.13	-	1.7 \pm 0.24	-	1.6 \pm 0.21
จุดที่ 2	-	1.89 \pm 0.2	-	2.05 \pm 0.28	-	1.22 \pm 0.13	-	1.62 \pm 0.24	-	1.61 \pm 0.22
จุดที่ 3	-	1.77 \pm 0.17	-	1.94 \pm 0.26	-	1.22 \pm 0.13	-	1.65 \pm 0.17	-	1.6 \pm 0.3
อำเภอเมือง										
จุดที่ 1	2.35 \pm 0.27	-	2.55 \pm 0.26	-	-	1.26 \pm 0.15	-	1.7 \pm 0.15	-	1.54 \pm 0.29
จุดที่ 2	-	-	-	-	-	1.25 \pm 0.13	-	1.68 \pm 0.19	-	1.34 \pm 0.22
จุดที่ 3	-	-	-	-	-	1.27 \pm 0.14	-	1.6 \pm 0.17	-	1.42 \pm 0.23
อ่างศิลา										
จุดที่ 1	3.45 \pm 0.28	1.2 \pm 0.24	2.5 \pm 0.53	0.28 \pm 0.06	2.5 \pm 0.53	0.28 \pm 0.06	-	1.31 \pm 0.2	-	1.69 \pm 0.25
จุดที่ 2	3.39 \pm 0.2	1.23 \pm 0.24	3.02 \pm 0.41	0.31 \pm 0.05	3.02 \pm 0.41	0.31 \pm 0.05	-	1.42 \pm 0.16	-	1.65 \pm 0.17
จุดที่ 3	3.32 \pm 0.29	1.13 \pm 0.22	2.84 \pm 0.37	0.21 \pm 0.04	2.8 \pm 0.37	0.21 \pm 0.04	-	1.42 \pm 0.2	-	1.8 \pm 0.17
บางพระ										
จุดที่ 1	3.04 \pm 0.23	1.16 \pm 0.25	2.5 \pm 0.41	0.88 \pm 0.99	3.25 \pm 0.54	1.62 \pm 0.22	3.27 \pm 0.31	1.66 \pm 0.31	3.13 \pm 0.28	1.76 \pm 0.26
จุดที่ 2	3.17 \pm 0.33	1.23 \pm 0.24	2.69 \pm 0.45	0.73 \pm 0.16	3.47 \pm 0.41	1.64 \pm 0.23	-	1.82 \pm 0.15	-	1.95 \pm 0.3
จุดที่ 3	3.07 \pm 0.28	1.18 \pm 0.22	2.67 \pm 0.39	0.83 \pm 0.25	3.34 \pm 0.33	1.41 \pm 0.18	-	1.6 \pm 0.17	-	1.92 \pm 0.29
ศรีราชา										
จุดที่ 1	3.22 \pm 0.35	0.45 \pm 0.1	3.25 \pm 0.33	1.08 \pm 0.26	3.73 \pm 0.37	1.36 \pm 0.35	2.87 \pm 0.6	1.67 \pm 0.18	-	1.72 \pm 0.35
จุดที่ 2	3.04 \pm 0.31	0.43 \pm 0.1	3.1 \pm 0.27	0.72 \pm 0.12	3.54 \pm 0.25	1.33 \pm 0.28	-	1.61 \pm 0.2	-	1.71 \pm 0.23
จุดที่ 3	3.19 \pm 0.29	0.43 \pm 0.1	3.3 \pm 0.3	0.7 \pm 0.18	3.64 \pm 0.42	1.28 \pm 0.25	-	1.73 \pm 0.29	-	1.66 \pm 0.21
แหลมหัวเหว										
จุดที่ 1	3.54 \pm 0.32	0.48 \pm 0.08	3.23 \pm 0.59	0.92 \pm 0.2	3.46 \pm 0.38	1.15 \pm 0.26	-	2.36 \pm 0.26	-	2.18 \pm 0.34
จุดที่ 2	3.17 \pm 0.26	0.47 \pm 0.07	2.64 \pm 0.53	1.0 \pm 0.16	3.36 \pm 0.31	1.19 \pm 0.24	-	2.21 \pm 0.29	-	2.26 \pm 0.25
จุดที่ 3	3.29 \pm 0.32	0.47 \pm 0.07	3.03 \pm 0.51	0.88 \pm 0.16	3.5 \pm 0.37	1.13 \pm 0.27	-	2.2 \pm 0.28	-	2.28 \pm 0.29

หมายเหตุ - ไม่มีตัวอย่าง

ตารางที่ 8 ขนาดความกว้างเฉลี่ย เซนติเมตร \pm SD ของหอยแมลงภู่มักเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2553

	มี.ค. 53		เม.ย. 53		พ.ค. 53		มิ.ย. 53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน								
จุดที่ 1	2.06 \pm 0.16	-	1.95 \pm 0.22	-	2.41 \pm 0.16	-	2.57 \pm 0.28	-
จุดที่ 2	2.19 \pm 0.17	-	1.97 \pm 0.21	-	2.50 \pm 0.27	-	2.53 \pm 0.23	-
จุดที่ 3	1.9 \pm 0.15	-	1.87 \pm 0.24	-	2.51 \pm 0.29	-	2.53 \pm 0.34	-
บางทราย								
จุดที่ 1	-	1.22 \pm 0.16	1.73 \pm 0.28	-	2.20 \pm 0.15	-	2.46 \pm 0.26	-
จุดที่ 2	-	1.27 \pm 0.16	1.65 \pm 0.24	-	2.16 \pm 0.20	-	2.26 \pm 0.21	-
จุดที่ 3	-	1.26 \pm 0.15	1.60 \pm 0.15	-	2.09 \pm 0.21	-	2.29 \pm 0.21	-
อำเภอเมือง								
จุดที่ 1	-	1.17 \pm 0.15	1.88 \pm 0.19	-	1.94 \pm 0.20	-	2.09 \pm 0.18	-
จุดที่ 2	-	1.18 \pm 0.13	1.87 \pm 0.28	-	2.07 \pm 0.14	-	2.20 \pm 0.24	-
จุดที่ 3	-	1.24 \pm 0.2	1.96 \pm 0.41	-	2.03 \pm 0.14	-	2.34 \pm 0.20	-
อ่างศิลา								
จุดที่ 1	1.84 \pm 0.26	-	1.96 \pm 0.15	-	2.34 \pm 0.19	-	2.65 \pm 0.29	-
จุดที่ 2	1.93 \pm 0.23	-	2.02 \pm 0.30	-	2.38 \pm 0.18	-	2.67 \pm 0.23	-
จุดที่ 3	1.91 \pm 0.26	-	2.02 \pm 0.25	-	2.23 \pm 0.18	-	2.98 \pm 0.30	-
บางพระ								
จุดที่ 1	2.08 \pm 0.15	-	2.46 \pm 0.32	-	2.72 \pm 0.15	-	2.79 \pm 0.27	-
จุดที่ 2	2.09 \pm 0.20	-	2.17 \pm 0.30	-	2.64 \pm 0.15	-	2.74 \pm 0.24	-
จุดที่ 3	1.96 \pm 0.28	-	2.18 \pm 0.16	-	2.51 \pm 0.17	-	3.6 \pm 0.26	-
ศรีราชา								
จุดที่ 1	2.42 \pm 0.36	-	1.98 \pm 0.25	-	2.51 \pm 0.25	-	2.47 \pm 0.25	-
จุดที่ 2	2.28 \pm 0.26	-	2.25 \pm 0.27	-	2.59 \pm 0.25	-	2.51 \pm 0.17	-
จุดที่ 3	2.14 \pm 0.19	-	1.97 \pm 0.19	-	2.50 \pm 0.31	-	2.65 \pm 0.37	-
แหลมหัวท้าว								
จุดที่ 1	2.68 \pm 0.29	-	3.04 \pm 0.40	-	3.05 \pm 0.19	-	3.35 \pm 0.28	-
จุดที่ 2	2.81 \pm 0.22	-	2.98 \pm 0.26	-	3.08 \pm 0.27	-	3.22 \pm 0.30	-
จุดที่ 3	2.71 \pm 0.17	-	2.76 \pm 0.25	-	3.20 \pm 0.19	-	3.03 \pm 0.33	-

ตารางที่ 9 ขนาดความกว้างเฉลี่ย เซนติเมตร \pm SD ของหอยแมลงภู่มื้อเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีตั้งแต่เดือน กรกฎาคม ถึง เดือนกันยายน 2553

	ก.ค. 53		ส.ค. 53		ก.ย. 53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน						
จุดที่ 1	2.5 \pm 0.15	-	2.8 \pm 0.20	-	-	-
จุดที่ 2	2.4 \pm 0.16	-	2.7 \pm 0.29	-	-	-
จุดที่ 3	2.3 \pm 0.19	-	2.6 \pm 0.18	-	-	-
บางทราย						
จุดที่ 1	2.3 \pm 0.16	-	2.7 \pm 0.27	-	3.0 \pm 0.28	-
จุดที่ 2	2.3 \pm 0.17	-	2.6 \pm 0.26	-	2.9 \pm 0.19	-
จุดที่ 3	2.3 \pm 0.11	-	2.6 \pm 0.22	-	2.9 \pm 0.20	-
อำเภอเมือง						
จุดที่ 1	2.5 \pm 0.17	-	2.5 \pm 0.22	-	2.9 \pm 0.29	-
จุดที่ 2	2.6 \pm 0.16	-	2.5 \pm 0.18	-	2.9 \pm 0.25	-
จุดที่ 3	2.5 \pm 0.14	-	2.5 \pm 0.20	-	3.0 \pm 0.32	-
อ่างศิลา						
จุดที่ 1	2.9 \pm 0.21	-	3.1 \pm 0.46	-	3.0 \pm 0.47	-
จุดที่ 2	2.9 \pm 0.22	-	3.0 \pm 0.28	-	2.7 \pm 0.44	-
จุดที่ 3	2.9 \pm 0.24	-	3.1 \pm 0.32	-	2.8 \pm 0.42	-
บางพระ						
จุดที่ 1	2.7 \pm 0.24	-	2.6 \pm 0.19	-	3.1 \pm 0.29	-
จุดที่ 2	2.7 \pm 0.21	-	2.8 \pm 0.22	-	2.9 \pm 0.28	-
จุดที่ 3	2.9 \pm 0.54	-	2.7 \pm 0.28	-	3.2 \pm 0.29	-
ศรีราชา						
จุดที่ 1	2.6 \pm 0.32	-	2.7 \pm 0.24	-	3.0 \pm 0.29	-
จุดที่ 2	3.0 \pm 0.22	-	2.8 \pm 0.21	-	3.0 \pm 0.31	-
จุดที่ 3	2.8 \pm 0.18	-	2.7 \pm 0.21	-	3.1 \pm 0.36	-
แหลมหัวเตวา						
จุดที่ 1	3.3 \pm 0.21	-	3.1 \pm 0.28	-	-	-
จุดที่ 2	3.2 \pm 0.28	-	3.1 \pm 0.20	-	-	-
จุดที่ 3	3.3 \pm 0.22	-	3.2 \pm 0.17	-	-	-

ตารางที่ 10 ขนาดความยาวเฉลี่ย เซนติเมตร \pm SD ของหอยแมลงภู่มัดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2553

	ต.ค.52		พ.ย. 52		ธ.ค. 52		ม.ค. 53		ก.พ. 53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน										
จุดที่ 1	-	-	-	0.87 \pm 0.12	-	1.5 \pm 0.26	-	3.08 \pm 0.28	-	3.8 \pm 0.59
จุดที่ 2	-	-	-	0.98 \pm 0.44	-	1.54 \pm 0.32	-	3.06 \pm 0.25	-	3.31 \pm 0.51
จุดที่ 3	-	-	-	0.8 \pm 0.18	-	1.8 \pm 0.27	-	2.87 \pm 0.25	-	2.97 \pm 0.36
บางทราย										
จุดที่ 1	-	3.95 \pm 0.18	-	4.17 \pm 0.4	-	2.28 \pm 0.14	-	3.62 \pm 0.38	-	3.32 \pm 0.37
จุดที่ 2	-	3.84 \pm 0.45	-	4.09 \pm 0.33	-	2.27 \pm 0.15	-	3.46 \pm 0.4	-	3.34 \pm 0.44
จุดที่ 3	-	3.6 \pm 0.39	-	3.7 \pm 0.44	-	2.28 \pm 0.14	-	3.5 \pm 0.3	-	3.38 \pm 0.45
อำเภอเมือง										
จุดที่ 1	5.28 \pm 0.73	-	6.01 \pm 0.53	-	-	2.35 \pm 0.12	-	3.25 \pm 0.3	-	3.25 \pm 0.5
จุดที่ 2	-	-	-	-	-	2.37 \pm 0.11	-	3.23 \pm 0.36	-	3.0 \pm 0.39
จุดที่ 3	-	-	-	-	-	2.37 \pm 0.11	-	3.1 \pm 0.34	-	3.1 \pm 0.48
อ่างศิลา										
จุดที่ 1	8.14 \pm 0.72	1.93 \pm 0.43	5.91 \pm 0.95	0.41 \pm 0.06	7.42 \pm 1.27	1.05 \pm 0.25	-	2.44 \pm 0.31	-	3.58 \pm 0.41
จุดที่ 2	8.04 \pm 0.48	1.97 \pm 0.42	6.55 \pm 0.78	0.45 \pm 0.05	7.03 \pm 1.18	0.95 \pm 0.19	-	2.82 \pm 0.35	-	3.58 \pm 0.39
จุดที่ 3	7.760.64	1.760.38	6.92 \pm 0.52	0.35 \pm 0.05	7.221.28	1.030.23	-	2.71 \pm 0.43	-	3.63 \pm 0.28
บางพระ										
จุดที่ 1	7.51 \pm 0.71	1.84 \pm 0.46	6.0 \pm 0.62	1.25 \pm 0.42	7.45 \pm 1.36	2.97 \pm 0.38	7.89 \pm 0.89	3.38 \pm 0.89	6.85 \pm 0.97	4.01 \pm 0.48
จุดที่ 2	8.010.85	1.970.42	6.07 \pm 0.64	1.32 \pm 0.34	7.78 \pm 1.14	3.05 \pm 0.43	-	3.67 \pm 0.35	-	4.07 \pm 0.56
จุดที่ 3	7.190.81	1.90.36	6.15 \pm 0.62	1.44 \pm 0.42	7.43 \pm 0.81	2.5 \pm 0.3	-	3.26 \pm 0.33	-	4.27 \pm 0.49
ศรีราชา										
จุดที่ 1	8.34 \pm 0.9	0.58 \pm 0.08	7.43 \pm 0.8	1.97 \pm 0.43	8.78 \pm 0.94	2.62 \pm 0.67	6.43 \pm 1.53	3.58 \pm 0.52	-	3.72 \pm 0.78
จุดที่ 2	7.52 \pm 0.48	0.57 \pm 0.08	6.93 \pm 0.67	1.26 \pm 0.22	8.69 \pm 0.77	2.72 \pm 0.54	-	3.47 \pm 0.41	-	3.84 \pm 0.44
จุดที่ 3	7.811.04	0.560.1	7.36 \pm 0.68	1.2 \pm 0.32	8.58 \pm 0.94	2.67 \pm 0.53	-	3.75 \pm 0.57	-	3.76 \pm 0.4
แหลมหัวเหว										
จุดที่ 1	8.88 \pm 0.54	0.59 \pm 0.08	8.06 \pm 1.02	0.99 \pm 0.35	8.12 \pm 0.89	2.12 \pm 0.51	-	4.91 \pm 0.64	-	5.35 \pm 0.72
จุดที่ 2	7.97 \pm 0.62	0.58 \pm 0.07	6.68 \pm 0.84	1.72 \pm 0.31	8.26 \pm 0.79	2.11 \pm 0.28	-	4.96 \pm 0.7	-	5.27 \pm 0.68
จุดที่ 3	7.91 \pm 0.08	0.59 \pm 0.07	7.53 \pm 0.96	1.52 \pm 0.26	8.2 \pm 0.65	2.02 \pm 0.4	-	4.81 \pm 0.48	-	5.34 \pm 0.76

หมายเหตุ - ไม่มีตัวอย่าง

ตารางที่ 11 ขนาดความยาวเฉลี่ย เซนติเมตร \pm SD ของหอยแมลงภู่มัดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2553

	มี.ค.53		เม.ย. 53		พ.ค. 53		มิ.ย. 53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน								
จุดที่ 1	4.45 \pm 0.27	-	4.81 \pm 0.50	-	5.23 \pm 0.57	-	5.54 \pm 0.50	-
จุดที่ 2	4.72 \pm 0.37	-	4.89 \pm 0.40	-	5.13 \pm 0.45	-	5.89 \pm 0.52	-
จุดที่ 3	4.20 \pm 0.30	-	4.56 \pm 0.44	-	5.27 \pm 0.47	-	5.72 \pm 0.61	-
บางทราย								
จุดที่ 1	-	2.89 \pm 0.41	3.55 \pm 0.50	-	4.43 \pm 0.34	-	5.10 \pm 0.46	-
จุดที่ 2	-	3.05 \pm 0.26	3.50 \pm 0.36	-	4.47 \pm 0.40	-	4.84 \pm 0.42	-
จุดที่ 3	-	2.98 \pm 0.20	3.27 \pm 0.35	-	4.41 \pm 0.20	-	5.12 \pm 0.44	-
อำเภอเมือง								
จุดที่ 1	-	3.08 \pm 0.28	3.69 \pm 0.43	-	4.32 \pm 0.34	-	4.71 \pm 0.32	-
จุดที่ 2	-	3.06 \pm 0.33	3.75 \pm 0.46	-	4.35 \pm 0.21	-	4.92 \pm 0.40	-
จุดที่ 3	-	2.98 \pm 0.36	3.58 \pm 0.38	-	4.22 \pm 0.23	-	5.03 \pm 0.29	-
อ่างศิลา								
จุดที่ 1	3.90 \pm 0.48	-	4.29 \pm 0.37	-	5.21 \pm 0.40	-	5.82 \pm 0.67	-
จุดที่ 2	4.01 \pm 0.44	-	4.22 \pm 0.66	-	5.13 \pm 0.47	-	5.79 \pm 0.57	-
จุดที่ 3	3.84 \pm 0.51	-	4.32 \pm 0.43	-	4.97 \pm 0.37	-	6.28 \pm 0.58	-
บางพระ								
จุดที่ 1	4.30 \pm 0.46	-	5.28 \pm 0.54	-	5.21 \pm 0.40	-	6.26 \pm 0.35	-
จุดที่ 2	4.42 \pm 0.59	-	5.00 \pm 0.51	-	5.13 \pm 0.47	-	6.36 \pm 0.51	-
จุดที่ 3	4.29 \pm 0.66	-	5.09 \pm 0.50	-	4.97 \pm 0.37	-	6.20 \pm 0.46	-
ศรีราชา								
จุดที่ 1	5.08 \pm 0.81	-	4.27 \pm 0.54	-	6.00 \pm 0.46	-	5.43 \pm 0.54	-
จุดที่ 2	4.97 \pm 0.57	-	4.89 \pm 0.58	-	6.08 \pm 0.51	-	5.48 \pm 0.38	-
จุดที่ 3	4.49 \pm 0.33	-	4.34 \pm 0.51	-	5.43 \pm 0.63	-	5.75 \pm 0.72	-
แหลมหัวเหว								
จุดที่ 1	6.24 \pm 0.48	-	7.16 \pm 0.79	-	5.51 \pm 0.74	-	7.63 \pm 0.47	-
จุดที่ 2	6.55 \pm 0.42	-	6.96 \pm 0.71	-	5.58 \pm 0.56	-	7.78 \pm 0.66	-
จุดที่ 3	6.24 \pm 0.41	-	6.67 \pm 0.53	-	5.39 \pm 0.85	-	7.3 \pm 0.57	-

หมายเหตุ - ไม่มีตัวอย่าง

ตารางที่ 12 ขนาดความยาวเฉลี่ย เซนติเมตร \pm SD ของหอยแมลงภู่มุกเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีตั้งแต่เดือน กรกฎาคม ถึง เดือนกันยายน 2553

	ก.ค. 53		ส.ค. 53		ก.ย. 53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน						
จุดที่ 1	5.6 \pm 0.34	-	6.0 \pm 0.39	-	-	-
จุดที่ 2	5.3 \pm 0.29	-	5.9 \pm 0.58	-	-	-
จุดที่ 3	5.3 \pm 0.36	-	5.6 \pm 0.33	-	-	-
บางทราย						
จุดที่ 1	5.10 \pm 0.50	-	6.2 \pm 0.42	-	6.1 \pm 0.44	-
จุดที่ 2	5.10 \pm 0.37	-	5.9 \pm 0.30	-	6.1 \pm 0.49	-
จุดที่ 3	5.1 \pm 0.36	-	6.1 \pm 0.42	-	6.0 \pm 0.56	-
อำเภอเมือง						
จุดที่ 1	5.2 \pm 0.37	-	6.0 \pm 0.36	-	5.8 \pm 0.70	-
จุดที่ 2	5.5 \pm 0.42	-	5.8 \pm 0.33	-	5.7 \pm 0.47	-
จุดที่ 3	5.4 \pm 0.45	-	5.8 \pm 0.38	-	6.1 \pm 0.68	-
อ่างศิลา						
จุดที่ 1	6.6 \pm 0.56	-	7.3 \pm 0.36	-	7.5 \pm 0.73	-
จุดที่ 2	6.4 \pm 0.46	-	6.8 \pm 0.77	-	7.3 \pm 0.89	-
จุดที่ 3	6.5 \pm 0.51	-	7.0 \pm 0.70	-	6.5 \pm 0.83	-
บางพระ						
จุดที่ 1	6.1 \pm 0.57	-	6.1 \pm 0.49	-	8.0 \pm 0.52	-
จุดที่ 2	5.9 \pm 0.63	-	6.0 \pm 0.45	-	7.6 \pm 0.57	-
จุดที่ 3	6.2 \pm 0.55	-	6.1 \pm 0.53	-	7.9 \pm 0.45	-
ศรีราชา						
จุดที่ 1	6.3 \pm 0.43	-	6.5 \pm 0.55	-	7.3 \pm 0.64	-
จุดที่ 2	6.5 \pm 0.61	-	6.5 \pm 0.64	-	7.6 \pm 0.70	-
จุดที่ 3	6.0 \pm 0.52	-	6.3 \pm 0.75	-	7.0 \pm 0.85	-
แหลมหัวเหว						
จุดที่ 1	7.1 \pm 0.36	-	6.7 \pm 0.73	-	-	-
จุดที่ 2	7.1 \pm 0.4	-	6.9 \pm 0.34	-	-	-
จุดที่ 3	7.8 \pm 0.6	-	6.7 \pm 0.30	-	-	-

หมายเหตุ - ไม่มีตัวอย่าง

ตารางที่ 13 น้ำหนักเฉลี่ย กรัม \pm SD ของหอยแมลงภู่มัดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2553

	ต.ค. 52		พ.ย. 52		ธ.ค. 52		ม.ค. 53		ก.พ. 53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน										
จุดที่ 1	-	-	-	NA	-	0.33 \pm 0.17	-	2.55 \pm 0.71	-	4.12 \pm 1.56
จุดที่ 2	-	-	-	NA	-	0.34 \pm 0.21	-	2.41 \pm 0.75	-	2.91 \pm 1.27
จุดที่ 3	-	-	-	NA	-	0.44 \pm 0.18	-	2.0 \pm 0.57	-	2.15 \pm 0.72
บางทราย										
จุดที่ 1	-	4.99 \pm 1.22	-	5.97 \pm 1.99	-	0.37 \pm 0.13	-	3.38 \pm 1.0	-	2.82 \pm 1.11
จุดที่ 2	-	4.76 \pm 1.29	-	6.8 \pm 2.67	-	0.35 \pm 0.12	-	3.14 \pm 0.77	-	2.89 \pm 0.98
จุดที่ 3	-	3.97 \pm 1.13	-	6.4 \pm 1.94	-	0.37 \pm 0.13	-	3.13 \pm 0.63	-	3.07 \pm 1.07
อำเภอเมือง										
จุดที่ 1	10.2 \pm 3.3	-	14.33 \pm 3.2	-	-	0.51 \pm 0.13	-	2.51 \pm 0.67	-	2.93 \pm 1.35
จุดที่ 2	-	-	-	-	-	0.53 \pm 0.14	-	2.31 \pm 0.69	-	2.2 \pm 0.76
จุดที่ 3	-	-	-	-	-	0.54 \pm 0.14	-	2.14 \pm 0.66	-	2.48 \pm 0.93
อ่างศิลา										
จุดที่ 1	32.5 \pm 7.63	1.03 \pm 0.55	18.0 \pm 6.21	NA	28.17 \pm 12.0	0.1 \pm 0.06	-	1.49 \pm 0.56	-	3.73 \pm 1.26
จุดที่ 2	33.67 \pm 5.56	1.07 \pm 0.53	24.67 \pm 7.19	NA	26.17 \pm 10.72	0.15 \pm 0.12	-	2.29 \pm 0.7	-	3.69 \pm 1.24
จุดที่ 3	30.33 \pm 7.06	0.83 \pm 0.43	27.5 \pm 6.89	NA	28.67 \pm 10.08	0.11 \pm 0.07	-	2.15 \pm 0.8	-	4.05 \pm 1.06
บางพระ										
จุดที่ 1	24.12 \pm 4.93	0.93 \pm 0.56	17.83 \pm 3.87	NA	29.17 \pm 11.84	2.01 \pm 0.73	40.53 \pm 9.26	3.45 \pm 1.11	28.0 \pm 8.26	4.42 \pm 1.28
จุดที่ 2	30.12 \pm 6.89	1.07 \pm 0.53	19.0 \pm 4.98	NA	31.43 \pm 12.98	2.23 \pm 0.86	-	4.18 \pm 1.18	-	5.36 \pm 1.95
จุดที่ 3	24.42 \pm 6.28	0.95 \pm 0.45	19.17 \pm 4.75	NA	18.97 \pm 4.75	1.23 \pm 0.44	-	3.27 \pm 1.11	-	5.72 \pm 1.98
ศรีราชา										
จุดที่ 1	31.78 \pm 7.58	NA	30.0 \pm 9.0	NA	35.33 \pm 8.09	1.54 \pm 1.19	23.67 \pm 12.73	3.02 \pm 1.0	-	4.3 \pm 2.05
จุดที่ 2	26.39 \pm 4.71	NA	27.0 \pm 5.96	NA	34.5 \pm 6.48	1.73 \pm 0.92	-	2.93 \pm 1.03	-	4.06 \pm 1.34
จุดที่ 3	30.22 \pm 8.94	NA	32.0 \pm 6.9	NA	38.33 \pm 7.58	1.73 \pm 0.8	-	3.71 \pm 1.48	-	3.87 \pm 1.11
แหลมหัวเหว										
จุดที่ 1	37.57 \pm 5.83	NA	33.67 \pm 9.55	NA	36.75 \pm 7.74	0.94 \pm 0.62	-	9.14 \pm 3.14	-	10.28 \pm 3.46
จุดที่ 2	29.23 \pm 5.02	NA	24.83 \pm 7.25	NA	32.5 \pm 7.51	0.88 \pm 0.31	-	8.23 \pm 2.49	-	9.01 \pm 3.21
จุดที่ 3	30.56 \pm 7.83	NA	33.0 \pm 7.5	NA	37.67 \pm 6.12	0.99 \pm 0.44	-	8.25 \pm 2.8	-	10.12 \pm 3.73

หมายเหตุ - ไม่มีตัวอย่าง NA หมายถึง หอยขนาดเล็กมากซึ่งน้ำหนักไม่ได้

ตารางที่ 14 น้ำหนักเฉลี่ย กรัม \pm SD ของหอยแมลงภู่มัดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2553

	มี.ค. 53		เม.ย. 53		พ.ค. 53		มิ.ย. 53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน								
จุดที่ 1	6.88 \pm 1.13	-	7.93 \pm 1.86	-	8.39 \pm 1.66	-	10.98 \pm 2.25	-
จุดที่ 2	7.93 \pm 1.67	-	8.27 \pm 2.54	-	8.60 \pm 1.19	-	12.47 \pm 2.16	-
จุดที่ 3	6.08 \pm 1.27	-	6.87 \pm 1.76	-	9.55 \pm 2.26	-	11.84 \pm 2.86	-
บางทราย								
จุดที่ 1	-	2.04 \pm 0.86	3.54 \pm 1.35	-	7.25 \pm 1.58	-	6.47 \pm 1.68	-
จุดที่ 2	-	2.47 \pm 0.59	3.28 \pm 0.81	-	8.09 \pm 1.62	-	8.02 \pm 2.00	-
จุดที่ 3	-	2.20 \pm 0.50	2.64 \pm 0.85	-	7.79 \pm 1.63	-	12.45 \pm 1.34	-
อำเภอเมือง								
จุดที่ 1	-	2.51 \pm 0.57	3.95 \pm 0.99	-	6.67 \pm 1.43	-	7.21 \pm 1.87	-
จุดที่ 2	-	2.38 \pm 0.68	4.30 \pm 1.47	-	6.83 \pm 1.20	-	8.16 \pm 1.65	-
จุดที่ 3	-	2.43 \pm 0.59	3.81 \pm 1.10	-	6.35 \pm 0.78	-	8.15 \pm 1.28	-
อ่างศิลา								
จุดที่ 1	4.61 \pm 1.48	-	5.80 \pm 1.47	-	9.57 \pm 2.01	-	11.13 \pm 3.46	-
จุดที่ 2	4.85 \pm 1.82	-	6.81 \pm 5.16	-	8.67 \pm 2.03	-	9.86 \pm 3.05	-
จุดที่ 3	4.75 \pm 1.91	-	5.95 \pm 2.11	-	7.68 \pm 1.85	-	12.15 \pm 3.39	-
บางพระ								
จุดที่ 1	5.45 \pm 1.48	-	9.85 \pm 2.24	-	10.56 \pm 2.09	-	16.42 \pm 2.63	-
จุดที่ 2	5.23 \pm 1.81	-	8.97 \pm 2.30	-	11.13 \pm 2.36	-	14.65 \pm 3.67	-
จุดที่ 3	5.20 \pm 2.66	-	11.61 \pm 3.36	-	8.21 \pm 2.05	-	13.62 \pm 2.40	-
ศรีราชา								
จุดที่ 1	9.22 \pm 4.15	-	6.03 \pm 2.51	-	8.47 \pm 3.67	-	8.76 \pm 1.95	-
จุดที่ 2	7.85 \pm 2.92	-	9.31 \pm 2.32	-	9.94 \pm 3.10	-	9.54 \pm 1.57	-
จุดที่ 3	6.47 \pm 1.83	-	6.23 \pm 2.24	-	9.15 \pm 3.66	-	12.57 \pm 4.18	-
แหลมหัวเตวา								
จุดที่ 1	16.06 \pm 4.28	-	24.84 \pm 7.79	-	15.12 \pm 2.37	-	28.15 \pm 5.41	-
จุดที่ 2	18.19 \pm 2.96	-	21.45 \pm 5.49	-	16.84 \pm 4.85	-	28.85 \pm 6.16	-
จุดที่ 3	16.39 \pm 3.09	-	19.79 \pm 4.31	-	21.11 \pm 2.95	-	25.81 \pm 4.98	-

หมายเหตุ - ไม่มีตัวอย่าง

ตารางที่ 15 น้ำหนักเฉลี่ย กรัม \pm SD ของหอยแมลงภู่มัดเก็บตัวอย่างจาก 7 สถานีตั้งแต่เดือนเดือน กรกฎาคม ถึง เดือนกันยายน 2553

	ก.ค. 53		ส.ค. 53		ก.ย. 53	
	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก	หอยตัวใหญ่	หอยตัวเล็ก
คลองด่าน						
จุดที่ 1	9.6 \pm 2.18	-	12.9 \pm 2.79	-	-	-
จุดที่ 2	7.5 \pm 1.71	-	13.4 \pm 3.79	-	-	-
จุดที่ 3	7.9 \pm 1.86	-	11.0 \pm 1.44	-	-	-
บางทราย						
จุดที่ 1	10.3 \pm 2.21	-	13.6 \pm 2.74	-	16.2 \pm 3.34	-
จุดที่ 2	10.2 \pm 2.11	-	13.8 \pm 2.74	-	15.2 \pm 3.16	-
จุดที่ 3	9.3 \pm 1.63	-	12.1 \pm 2.99	-	15.4 \pm 3.3	-
อำเภอเมือง						
จุดที่ 1	9.9 \pm 1.71	-	12.3 \pm 2.08	-	14.1 \pm 2.08	-
จุดที่ 2	11.2 \pm 2.01	-	12.2 \pm 2.45	-	14.1 \pm 3.05	-
จุดที่ 3	10.0 \pm 1.7	-	11.7 \pm 2.23	-	15.6 \pm 3.63	-
อ่างศิลา						
จุดที่ 1	18.9 \pm 4.18	-	22.9 \pm 7.09	-	26.3 \pm 6.87	-
จุดที่ 2	19.4 \pm 3.88	-	18.0 \pm 4.67	-	24.9 \pm 7.17	-
จุดที่ 3	18.8 \pm 3.55	-	19.9 \pm 5.09	-	20.4 \pm 5.94	-
บางพระ						
จุดที่ 1	13.1 \pm 3.29	-	14.0 \pm 2.75	-	27.9 \pm 4.58	-
จุดที่ 2	12.8 \pm 2.76	-	15.0 \pm 2.93	-	26.6 \pm 4.23	-
จุดที่ 3	14.3 \pm 2.88	-	15.4 \pm 3.1	-	27.9 \pm 4.64	-
ศรีราชา						
จุดที่ 1	12.3 \pm 2.46	-	16.5 \pm 3.57	-	22.7 \pm 4.23	-
จุดที่ 2	15.9 \pm 3.52	-	17.5 \pm 4.63	-	24.3 \pm 5.09	-
จุดที่ 3	12.8 \pm 3.05	-	14.9 \pm 2.77	-	22.1 \pm 6.29	-
แหลมหัวเหว						
จุดที่ 1	23.2 \pm 3.43	-	23.3 \pm 4.15	-	-	-
จุดที่ 2	24.4 \pm 3.5	-	23.2 \pm 3.28	-	-	-
จุดที่ 3	27.1 \pm 5.23	-	23.6 \pm 3.52	-	-	-

หมายเหตุ - ไม่มีตัวอย่าง

ตารางที่ 16 อัตราการตายของหอยแมลงภู่วันเดือน มีนาคม 2553

สถานี	จำนวน(ตัว)		อัตราการตาย (%)
	ตัวเป็น	ตัวตาย	
คลองด่าน	420	23	5.5
บางทราย	ไม่ได้นับ	ไม่ได้นับ	0
อำเภอเมือง	ไม่ได้นับ	ไม่ได้นับ	0
อ่างศิลา	554	25	4.5
บางพระ	570	40	7.0
ศรีราชา	553	44	8.0
แหลมหัวท้าว	644	68	10.6

ตารางที่ 17 อัตราการตายของหอยแมลงภู่วันเดือน เมษายน 2553

สถานี	จำนวน(ตัว)		อัตราการตาย (%)
	ตัวเป็น	ตัวตาย	
คลองด่าน	367	19	5.2
บางทราย	ไม่ได้นับ	ไม่ได้นับ	0
อำเภอเมือง	ไม่ได้นับ	ไม่ได้นับ	0
อ่างศิลา	223	13	5.8
บางพระ	566	40	7.1
ศรีราชา	686	113	16.5
แหลมหัวท้าว	405	93	23.0

ตารางที่ 18 อัตราการตายของหอยแมลงภู่วันเดือน พฤษภาคม 2553

สถานี	จำนวน(ตัว)		อัตราการตาย (%)
	ตัวเป็น	ตัวตาย	
คลองด่าน	439	33	7.5
บางทราย	1133	28	2.5
อำเภอเมือง	1234	29	2.4
อ่างศิลา	173	16	9.2
บางพระ	517	35	6.8
ศรีราชา	245	41	16.7 ^a
แหลมหัวเทา	128	5	3.9 ^a

หมายเหตุ a หอยร่วงจากพวงเกือบหมด

ตารางที่ 19 อัตราการตายของหอยแมลงภู่วันเดือน มิถุนายน 2553

สถานี	จำนวน(ตัว)		อัตราการตาย (%)
	ตัวเป็น	ตัวตาย	
คลองด่าน	154	19	12.3
บางทราย	583	32	5.5
อำเภอเมือง	587	29	4.9
อ่างศิลา	127	12	9.4
บางพระ	718	49	6.8
ศรีราชา	365	60	16.4
แหลมหัวเทา	113	8	7.7

ตารางที่ 20 อัตราการตายของหอยแมลงภู่วันเดือน กรกฎาคม 2553

สถานี	จำนวน(ตัว)		อัตราการตาย (%)
	ตัวเป็น	ตัวตาย	
คลองด่าน	773	115	14.9*
บางทราย	744	407	54.7*
อำเภอเมือง	420	254	60.5*
อ่างศิลา	299	104	34.8*
บางพระ	461	73	15.8**
ศรีราชา	249	68	27.3**
แหลมหัวทewa	380	62	16.3**

หมายเหตุ * เก็บจากไม้ไผ่ ** หอยพวงหมดแล้วเก็บตามที่ติดกับแพแบบแขวน

ตารางที่ 21 อัตราการตายของหอยแมลงภู่วันเดือน สิงหาคม 2553

สถานี	จำนวน(ตัว)		อัตราการตาย (%)
	ตัวเป็น	ตัวตาย	
คลองด่าน	548	253	46.2*
บางทราย	1160	342	29.5*
อำเภอเมือง	826	261	31.6*
อ่างศิลา	254	113	44.5*
บางพระ	345	68	19.7**
ศรีราชา	209	83	39.7**
แหลมหัวทewa	285	50	17.5**

หมายเหตุ * เก็บจากไม้ไผ่ ** หอยพวงหมดแล้วเก็บตามที่ติดกับแพแบบแขวน

ตารางที่ 22 อัตราการตายของหอยแมลงภู่วันเดือน กันยายน 2553

สถานี	จำนวน(ตัว)		อัตราการตาย (%)
	ตัวเป็น	ตัวตาย	
คลองด่าน	-	-	-
บางทราย	210	12	5.7*
อำเภอเมือง	430	60	14.0*
อ่างศิลา	194	5	2.6*
บางพระ	154	4	2.6**
ศรีราชา	267	19	7.1**
แหลมหัวเทา	-	-	-

หมายเหตุ - ไม่มีตัวอย่าง * เก็บจากไม้ไผ่ ** หอยพวงหมดแล้วเก็บตามที่ดินกับแพแบบเขวน

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบทางสถิติ ความชุกหนอนตัวแบนในเดือนตุลาคม 2552 ถึงกันยายน 2553 ของทั้ง 7 สถานี ในจังหวัดชลบุรีและสมุทรปราการ

เดือน	สถานี	จำนวนหนอนตัวแบน
ตุลาคม 2552	คลองด่าน	0 (n=0)
	บางทราย	0 (n=0)
	อำเภอมะนัง	0 (n=30)
	อ่างศิลา	0 (n=30)
	บางพระ	0 (n=30)
	ศรีราชา	0 (n=30)
	แหลมหัวท้าว	0 (n=30)
เฉลี่ยรวมทั้ง 7 สถานี		0 (n=150)^a
พฤศจิกายน 2552	คลองด่าน	0 (n=0)
	บางทราย	0 (n=0)
	อำเภอมะนัง	0 (n=30)
	อ่างศิลา	0 (n=30)
	บางพระ	2 (n=30)
	ศรีราชา	1 (n=30)
	แหลมหัวท้าว	5 (n=30)
เฉลี่ยรวมทั้ง 7 สถานี		1.1 (n=150)^a
ธันวาคม 2552	คลองด่าน	0 (n=30)
	บางทราย	0 (n=30)
	อำเภอมะนัง	0 (n=30)
	อ่างศิลา	28 (n=30)
	บางพระ	25 (n=30)
	ศรีราชา	116 (n=30)
	แหลมหัวท้าว	253 (n=30)
เฉลี่ยรวมทั้ง 7 สถานี		60.3 (n=210)^b

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบทางสถิติ ความชุกหนอนตัวแบนในเดือนตุลาคม 2552 ถึงกันยายน 2553 ของทั้ง 7 สถานี ในจังหวัดชลบุรีและสมุทรปราการ (ต่อ)

เดือน	สถานี	จำนวนหนอนตัวแบน
มกราคม 2553	คลองด่าน	0 (n=30)
	บางทราย	0 (n=30)
	อำเภอมือทอง	0 (n=30)
	อ่างศิลา	1 (n=30)
	บางพระ	27 (n=30)
	ศรีราชา	141 (n=30)
	แหลมท้าวเทวา	181 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 7 สถานี	50 (n=210)^b
กุมภาพันธ์ 2553	คลองด่าน	0 (n=30)
	บางทราย	0 (n=30)
	อำเภอมือทอง	0 (n=30)
	อ่างศิลา	7 (n=30)
	บางพระ	80 (n=30)
	ศรีราชา	116 (n=30)
	แหลมท้าวเทวา	631 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 7 สถานี	119.1 (n=210)^c
มีนาคม 2553	คลองด่าน	0 (n=30)
	บางทราย	0 (n=30)
	อำเภอมือทอง	0 (n=30)
	อ่างศิลา	2 (n=30)
	บางพระ	914 (n=30)
	ศรีราชา	1,071 (n=30)
	แหลมท้าวเทวา	691 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 7 สถานี	382.6 (n=210)^d
เมษายน 2553	คลองด่าน	0 (n=30)
	บางทราย	19 (n=30)
	อำเภอมือทอง	7 (n=30)

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบทางสถิติ ความชุกหนอนตัวเบนในเดือนตุลาคม 2552 ถึงกันยายน 2553 ของทั้ง 7 สถานี ในจังหวัดชลบุรีและสมุทรปราการ (ต่อ)

เดือน	สถานี	จำนวนหนอนตัวเบน
	อ่างศิลา	3 (n=30)
	บางพระ	1 (n=30)
	ศรีราชา	0 (n=30)
	แหลมท้าวเทวา	3 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 7 สถานี	4.7 (n=210)^a
พฤษภาคม 2553	คลองด่าน	0 (n=30)
	บางทราย	0 (n=30)
	อำเภอเมือง	0 (n=30)
	อ่างศิลา	0 (n=30)
	บางพระ	0 (n=30)
	ศรีราชา	0 (n=30)
	แหลมท้าวเทวา	0 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 7 สถานี	0 (n=210)^a
มิถุนายน 2553	คลองด่าน	0 (n=30)
	บางทราย	0 (n=30)
	อำเภอเมือง	0 (n=30)
	อ่างศิลา	0 (n=30)
	บางพระ	0 (n=30)
	ศรีราชา	0 (n=30)
	แหลมท้าวเทวา	0 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 7 สถานี	0 (n=210)^a
กรกฎาคม 2553	คลองด่าน	0 (n=30)
	บางทราย	0 (n=30)
	อำเภอเมือง	0 (n=30)
	อ่างศิลา	0 (n=30)
	บางพระ	0 (n=30)
	ศรีราชา	0 (n=30)

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบทางสถิติ ความชุกหนอนตัวแบนในเดือนตุลาคม 2552 ถึงกันยายน 2553 ของทั้ง 7 สถานี ในจังหวัดชลบุรีและสมุทรปราการ (ต่อ)

เดือน	สถานี	จำนวนหนอนตัวแบน
	แหลมท้าวเทวา	0 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 7 สถานี	0 (n=210)^a
สิงหาคม 2553	คลองด่าน	0 (n=30)
	บางทราย	0 (n=30)
	อำเภอเมือง	0 (n=30)
	อ่างศิลา	0 (n=30)
	บางพระ	0 (n=30)
	ศรีราชา	0 (n=30)
	แหลมท้าวเทวา	0 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 7 สถานี	0 (n=210)^a
กันยายน 2553	คลองด่าน	0 (n=30)
	บางทราย	0 (n=30)
	อำเภอเมือง	0 (n=30)
	อ่างศิลา	0 (n=30)
	บางพระ	0 (n=30)
	ศรีราชา	0 (n=30)
	แหลมท้าวเทวา	0 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 7 สถานี	0 (n=210)^a

หมายเหตุ อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 24 การเปรียบเทียบทางสถิติ ความชุกหนองตัวแบนแต่ละสถานี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553 ในจังหวัดชลบุรีและสมุทรปราการ

สถานี	เดือน	จำนวนหนองตัวแบน
คลองด่าน	ตุลาคม 2552	0 (n=0)
	พฤศจิกายน 2552	0 (n=0)
	ธันวาคม 2552	0 (n=30)
	มกราคม 2553	0 (n=30)
	กุมภาพันธ์ 2553	0 (n=30)
	มีนาคม 2553	0 (n=30)
	เมษายน 2553	0 (n=30)
	พฤษภาคม 2553	0 (n=30)
	มิถุนายน 2553	0 (n=30)
	กรกฎาคม 2553	0 (n=30)
	สิงหาคม 2553	0 (n=30)
	กันยายน 2553	0 (n=30)
เฉลี่ยรวมทั้ง 12 เดือน		0 (n=300)^a
บางทราย	ตุลาคม 2552	0 (n=0)
	พฤศจิกายน 2552	0 (n=0)
	ธันวาคม 2552	0 (n=30)
	มกราคม 2553	0 (n=30)
	กุมภาพันธ์ 2553	0 (n=30)
	มีนาคม 2553	0 (n=30)
	เมษายน 2553	19 (n=30)
	พฤษภาคม 2553	0 (n=30)
	มิถุนายน 2553	0 (n=30)
	กรกฎาคม 2553	0 (n=30)
	สิงหาคม 2553	0 (n=30)

ตารางที่ 24 การเปรียบเทียบทางสถิติ ความชุกหนองตัวแบนแต่ละสถานี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553 ในจังหวัดชลบุรีและสมุทรปราการ (ต่อ)

สถานี	เดือน	จำนวนหนองตัวแบน
	กันยายน 2553	0 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 12 เดือน	1.6 (n=300)^a
อำเภอเมือง	ตุลาคม 2552	0 (n=30)
	พฤศจิกายน 2552	0 (n=30)
	ธันวาคม 2552	0 (n=30)
	มกราคม 2553	0 (n=30)
	กุมภาพันธ์ 2553	0 (n=30)
	มีนาคม 2553	0 (n=30)
	เมษายน 2553	7 (n=30)
	พฤษภาคม 2553	0 (n=30)
	มิถุนายน 2553	0 (n=30)
	กรกฎาคม 2553	0 (n=30)
	สิงหาคม 2553	0 (n=30)
	กันยายน 2553	0 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 12 เดือน	0.6 (n=360)^a
อ่างศิลา	ตุลาคม 2552	0 (n=30)
	พฤศจิกายน 2552	0 (n=30)
	ธันวาคม 2552	28 (n=30)
	มกราคม 2553	1 (n=30)
	กุมภาพันธ์ 2553	7 (n=30)
	มีนาคม 2553	2 (n=30)
	เมษายน 2553	3 (n=30)
	พฤษภาคม 2553	0 (n=30)
	มิถุนายน 2553	0 (n=30)
	กรกฎาคม 2553	0 (n=30)

ตารางที่ 24 การเปรียบเทียบทางสถิติ ความชุกหอนอนตัวเบนแต่ละสถานี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553 ในจังหวัดชลบุรีและสมุทรปราการ (ต่อ)

สถานี	เดือน	จำนวนหอนอนตัวเบน
	สิงหาคม 2553	0 (n=30)
	กันยายน 2553	0 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 12 เดือน	3.4 (n=360)^a
บางพระ	ตุลาคม 2552	0 (n=30)
	พฤศจิกายน 2552	2 (n=30)
	ธันวาคม 2552	25 (n=30)
	มกราคม 2553	27 (n=30)
	กุมภาพันธ์ 2553	80 (n=30)
	มีนาคม 2553	914 (n=30)
	เมษายน 2553	1 (n=30)
	พฤษภาคม 2553	0 (n=30)
	มิถุนายน 2553	0 (n=30)
	กรกฎาคม 2553	0 (n=30)
	สิงหาคม 2553	0 (n=30)
	กันยายน 2553	0 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 12 เดือน	87.4 (n=360)^b
ศรีราชา	ตุลาคม 2552	0 (n=30)
	พฤศจิกายน 2552	1 (n=30)
	ธันวาคม 2552	116 (n=30)
	มกราคม 2553	141 (n=30)
	กุมภาพันธ์ 2553	116 (n=30)
	มีนาคม 2553	1071 (n=30)
	เมษายน 2553	0 (n=30)
	พฤษภาคม 2553	0 (n=30)
	มิถุนายน 2553	0 (n=30)
	กรกฎาคม 2553	0 (n=30)

ตารางที่ 24 การเปรียบเทียบทางสถิติ ความชุกหอนอนตัวเบนแต่ละสถานี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553 ในจังหวัดชลบุรีและสมุทรปราการ (ต่อ)

สถานี	เดือน	จำนวนหอนอนตัวเบน
	สิงหาคม 2553	0 (n=30)
	กันยายน 2553	0 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 12 เดือน	120.4 (n=360)^c
แหลมท้าวเทวา	ตุลาคม 2552	0 (n=30)
	พฤศจิกายน 2552	5 (n=30)
	ธันวาคม 2552	253 (n=30)
	มกราคม 2553	181 (n=30)
	กุมภาพันธ์ 2553	631 (n=30)
	มีนาคม 2553	691 (n=30)
	เมษายน 2553	3 (n=30)
	พฤษภาคม 2553	0 (n=30)
	มิถุนายน 2553	0 (n=30)
	กรกฎาคม 2553	0 (n=30)
	สิงหาคม 2553	0 (n=30)
	กันยายน 2553	0 (n=30)
	เฉลี่ยรวมทั้ง 12 เดือน	147 (n=360)^c

หมายเหตุ อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

การวิเคราะห์ทางสถิติแบบ TWO WAY ANOVA ด้วยวิธี Duncan's พบว่า ความสูงของหนอนต้นแบบ
ในบางสถานีและบางเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $P < 0.05$

Turbellaria

Duncan

mount	N	Subset			
		1	2	3	4
1	21	.00			
8	21	.00			
9	21	.00			
10	21	.00			
11	21	.00			
12	21	.00			
2	21	1.14			
7	21	4.62			
4	21		49.95		
3	21		58.00		
5	21			119.10	
6	21				382.62
Sig.		.848	.687	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) = 4167.036.

การวิเคราะห์ทางสถิติแบบ TWO WAY ANOVA ด้วยวิธี Duncan's พบว่า ความชุกของหนอนตัวแบน
ในบางเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $P < 0.05$

Turbellaria

Duncan

station	N	Subset		
		1	2	3
1	36	.00		
3	36	.58		
2	36	1.56		
4	36	2.08		
5	36		87.31	
6	36			120.39
7	36			147.08
Sig.		.903	1.000	.081

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 4167.036.

ตารางที่ 25 คุณภาพน้ำทะเลตามแปลงเลี้ยงหอยแมลงภู่มาก 7 สถานีช่วงเดือนตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553

เดือน	สถานี	Parameter			
		DO (mg/L)	Temperature (°C)	Salinity(ppt)	pH
ตุลาคม 2552	คลองด่าน	5.51	31.3	16.6	8.74
	บางทราย	6.06	32.9	9.6	8.4
	อำเภอเมือง	7.09	32.3	14	8.52
	อ่างศิลา	4.95	31.2	21.5	8.45
	บางพระ	6.39	31.1	24.6	8.5
	ศรีราชา	7.65	31	24.4	8.48
	แหลมท้ายทเวา	5.58	30.7	24	8.49
พฤศจิกายน 2552	คลองด่าน	4.8	29.6	24.58	7.97
	บางทราย	6.9	31.9	21	8.2
	อำเภอเมือง	6.46	32.2	21.8	8.21
	อ่างศิลา	5.91	31.3	24.7	8.21
	บางพระ	5.97	27.3	30.2	8.2
	ศรีราชา	6.07	26.9	30.1	8.06
	แหลมท้ายทเวา	6	29.6	28.8	8.07
ธันวาคม 2552	คลองด่าน	6.49	27.6	30.1	8.42
	บางทราย	4.8	29	27	7.7
	อำเภอเมือง	4.38	29	28.9	7.93
	อ่างศิลา	6.12	28.2	29.9	7.92
	บางพระ	4.7	29	30	8.4
	ศรีราชา	2.9	29	30	8
	แหลมท้ายทเวา	5.31	27.4	30.6	8.22
มกราคม 2553	คลองด่าน	7.14	29.6	29.7	8.24
	บางทราย	6.6	25	30	8.2
	อำเภอเมือง	2.53	27.2	23.3	7.7
	อ่างศิลา	5.68	26.8	30.5	7.5
	บางพระ	6.7	27	31	8.6
	ศรีราชา	5	27	30	8.5
	แหลมท้ายทเวา	4.51	29	30.8	8.1
กุมภาพันธ์ 2553	คลองด่าน	8.91	31.7	24	8.8
	บางทราย	4.2	30	30	7.9
	อำเภอเมือง	2.46	32	24.9	7.64
	อ่างศิลา	4.3	30.8	28.4	7.8
	บางพระ	5.6	30	31	8.3
	ศรีราชา	5.5	30	26	8
	แหลมท้ายทเวา	4.53	31.2	28.8	7.1
มีนาคม 2553	คลองด่าน	6.39	30.5	26.8	8.2
	บางทราย	4.2	30	30	7.9
	อำเภอเมือง	น้ำลงเลยไม่สามารถวัดคุณภาพน้ำได้			
	อ่างศิลา	6.61	30.7	29.6	7.51
	บางพระ	6.2	30.1	31	8

ตารางที่ 25 คุณภาพน้ำทะเลตามแปลงเลี้ยงหอยแมลงภู่งจาก 7 สถานีช่วงเดือนตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553 (ต่อ)

	ศรีราชา แหลมหัวเตวา	6.3	น้ำลงเลยไม่สามารถวัดคุณภาพน้ำได้ 30.1	31.2	8
เมษายน 2553	คลองด่าน	5.2	31	26.7	8.11
	บางทราย		น้ำลงเลยไม่สามารถวัดคุณภาพน้ำได้		
	อำเภอเมือง	2.4	31	29	7.9
	อ่างศิลา	6.34	30.3	29.5	8.2
	บางพระ เกาะลอย แหลมหัวเตวา	6.06	น้ำลงเลยไม่สามารถวัดคุณภาพน้ำได้ 31.5	30.8	7.93
พฤษภาคม 2553	คลองด่าน	6.15	32.3	26.7	8.12
	บางทราย		น้ำลงเลยไม่สามารถวัดคุณภาพน้ำได้		
	อำเภอเมือง		น้ำลงเลยไม่สามารถวัดคุณภาพน้ำได้		
	อ่างศิลา	6.51	31.4	29.6	8
	บางพระ ศรีราชา แหลมหัวเตวา	5.4 6.21	น้ำลงเลยไม่สามารถวัดคุณภาพน้ำได้ 33 31.4	31 30.2	8 7.74
มิถุนายน 2553	คลองด่าน	6.2	30.3	26.1	8.1
	บางทราย		น้ำลงเลยไม่สามารถวัดคุณภาพน้ำได้		
	อำเภอเมือง	0.2	34	26	8.8
	อ่างศิลา	6.34	32.1	27.5	8.1
	บางพระ ศรีราชา แหลมหัวเตวา	5.1 4.8 6.12	32 32 31.9	28 30 30.4	8.8 8.7 7.5
กรกฎาคม 2553	คลองด่าน	6.1	30	15	7.6
	บางทราย	3.4	30	21	7.8
	อำเภอเมือง	3.3	30	20	7.6
	อ่างศิลา	6.7	26	25	8.3
	บางพระ ศรีราชา แหลมหัวเตวา	4.1 6.2 5.9	31 28 27	26 29 30	8.4 8.5 8.3
สิงหาคม 2553	คลองด่าน	3.1	30	5	7.8
	บางทราย	5.2	32	9	7.5
	อำเภอเมือง	5	34	10	8.8
	อ่างศิลา	4.8	32	22	8.4
	บางพระ ศรีราชา แหลมหัวเตวา	4.8 3.4 4.9	31 31 29	26 25 29	8.3 8 7.9
กันยายน 2553	คลองด่าน		ไม่ได้เก็บตัวอย่าง		
	บางทราย	7.8	31	5	8.5
	อำเภอเมือง	8	31	5	8.7
	อ่างศิลา	5.9	31	14	8.9
	บางพระ ศรีราชา แหลมหัวเตวา	3.2 6.3	31 30	25 27	8.1 8.2
			ไม่ได้เก็บตัวอย่าง		