

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเจริญเติบโตของหอยหวาน *Babylonia areolata* ในระบบห้ามมุนเวียนในช่วงอายุ 1-2 เดือน

GROWTH OF SPOTTED BABYLON (*Babylonia areolata* Link, 1807)

IN WATER RECIRCULATION SYSTEM

IN 1st – 2nd MONTH

โดย

นายกิตติ ทิพย์มณี

รหัส 5107101003

สาขาวิชาการประมง

MAEJO UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – ชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปีการศึกษา 2554

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเจริญเติบโตของหอยหวาน *Babylonia areolata* ในระบบนำมุนเวียนในช่วงอายุ 1-2 เดือน

GROWTH OF SPOTTED BABYLON (*Babylonia areolata* Link, 1807)

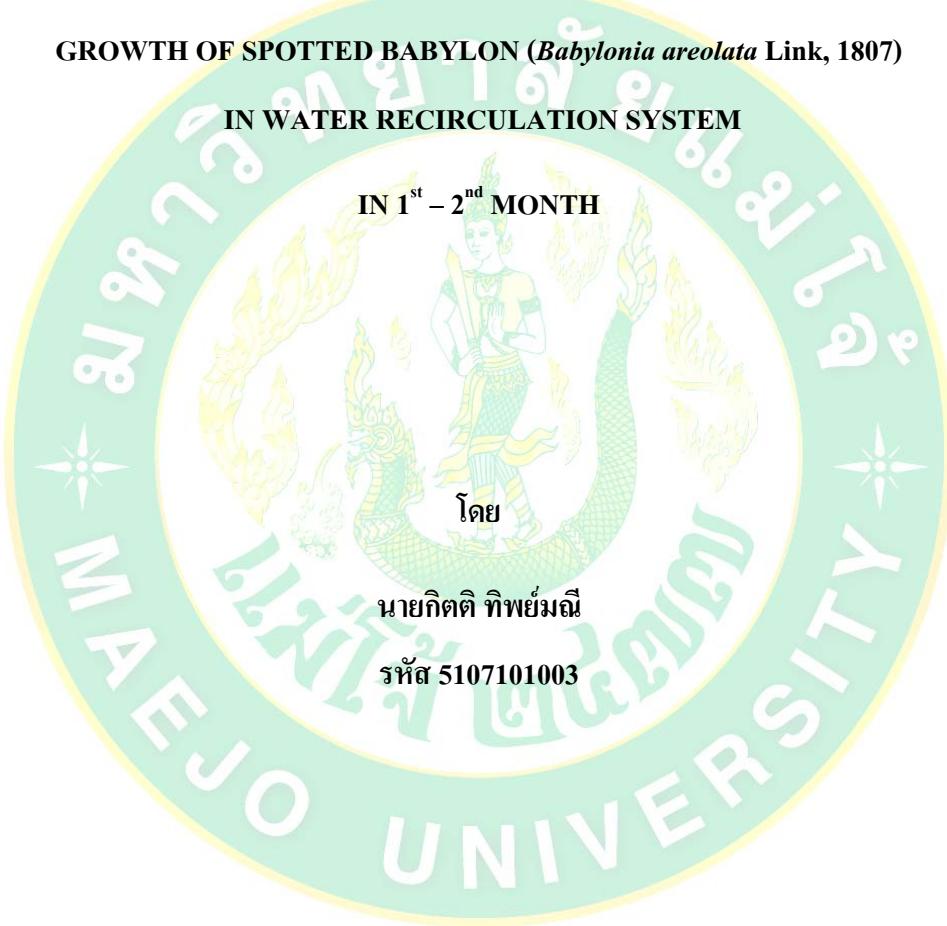
IN WATER RECIRCULATION SYSTEM

IN 1st – 2nd MONTH

โดย

นายกิตติ ทิพย์มณี

รหัส 5107101003



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาประมง (การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปีการศึกษา 2554

การเจริญเติบโตของหอยหวาน *Babylonia areolata* ในระบบห้ามุนเวียนในช่วงอายุ 1-2 เดือน

GROWTH OF SPOTTED BABYLON (*Babylonia areolata* Link, 1807)

IN WATER RECIRCULATION SYSTEM

IN 1st – 2nd MONTH



ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(อาจารย์กมลวรรณ ศุภวิญญา)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัจจุบันพิเศษ

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

.....

อาจารย์ที่ปรึกษาปัจจุบันพิเศษร่วม

(อาจารย์ยุทธนา สว่างอารมณ์)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

ชื่อเรื่อง : การเจริญเติบโตของหอยหวาน *Babylonia areolata* ในระบบน้ำหมุนเวียน
ในช่วงอายุ 1-2 เดือน

GROWTH OF SPOTTED BABYLON (*Babylonia areolata* Link, 1807)
IN WATER RECIRCULATION SYSTEM IN 1st – 2nd MONTH

ชื่อผู้เขียน : นายกิตติ ทิพย์มณี

ชื่อป്രิญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการประมง (การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ)

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์กมลวรรณ ศุภวิญญา

การศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียนและระบบปิด ในการ
เลี้ยงหอยหวานระหว่างช่วงอายุ 1-2 เดือน ศึกษาทดลองที่อาคารปฏิบัติการทางทะเล มหาวิทยาลัย
แม่โจ้-ชุมพร ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 9 สัปดาห์ โดยแบ่งชุดการทดลองออกเป็น 3 ชุดการ
ทดลองแต่ละชุดการทดลองแบ่งเป็น 3 ชั้น เพื่อทำการเจริญเติบโตของหอยหวานและเก็บข้อมูลทุกๆ
สัปดาห์

การศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน พบว่า ความยาวเฉลี่ย
ของลำตัวหอยหวาน ในแต่ละชุดการทดลองเรียงลำดับจากน้อยไปมาก ดังนี้ ชุดการทดลองที่ 1,
ชุดการทดลองที่ 3 และ ชุดการทดลองที่ 2 เท่ากับ 1.54 ± 0.076 , 1.56 ± 0.081 และ 1.59 ± 0.035
เซนติเมตรตามลำดับ ($P > 0.05$) และค่าเฉลี่ยน้ำหนักของหอยหวานในแต่ละชุดการทดลอง
เรียงลำดับจากน้อยไปมาก ดังนี้ ชุดการทดลองที่ 3, ชุดการทดลองที่ 1 และชุดการทดลองที่ 2
เท่ากับ 1.54 ± 0.082 , 1.67 ± 0.206 และ 1.73 ± 0.165 กรัมตามลำดับ ($P > 0.05$)

คำสำคัญ: หอยหวาน, การเจริญเติบโต, ระบบน้ำหมุนเวียน

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์กมลวรรณ ศุภวิญญา ซึ่งได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และอาจารย์ยุทธนา สว่างอารมย์ ได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม ให้แก่ข้าพเจ้า และช่วยตรวจสอบแก้ไขจนกระทั่งสำเร็จอย่างมาเป็นรูปเล่มปัญหาพิเศษอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คุณณิชาพล แก้วชฎา นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย เมืองเชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้อุปกรณ์ในการทดลองครั้งนี้

นอกจากนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้สนับสนุนทุนทรัพย์ในการศึกษา เเละเรียนมาโดยตลอดและขอขอบคุณทุกคนในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจตลอดเวลาในการศึกษา



สารบัญ	หน้า
เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	
กิตติกรรมประกาศ	
สารบัญ	(ก)
สารบัญภาพ	(ข)
สารบัญตาราง	(ค)
บทที่1	
คำนำ	1
บทที่2 การตรวจเอกสาร	
ชีววิทยาของหอยหวาน	2
อาหารและการกินอาหาร	3
การสืบพันธุ์	3
วงจรชีวิต	4
การเลี้ยงหอยหวาน	4
การเลี้ยงสัตว์น้ำในระบบนำมุนเวียน	9
บทที่3 วิธีการวิจัย	
เวลาและสถานที่ทำการศึกษาวิจัย	12
อุปกรณ์ในการศึกษาวิจัย	13
วิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย	13
บทที่4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	16
บทที่5 สรุปผลการทดลอง	24
บรรณานุกรม	25
ภาคผนวก (ก) ภาพกิจกรรมการดำเนินงาน	27
ภาคผนวก (ข) ตารางข้อมูล	33
ภาคผนวก (ค) ประวัติผู้วิจัย	41

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผนผังบ่อผ้าใบในการเลี้ยงหอยหวาน	15
2 ความยาวเฉลี่ยของลำตัวตัวหอยหวานที่เลี้ยงค้ำยระบบนำ้มุนเวียน	19
3 นำ้มนักเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงค้ำยระบบนำ้มุนเวียน	23

ภาพผนวกที่

1 สถานที่ทำการวิจัย	28
2 น้ำที่ใช้เลี้ยงหอยหวาน	28
3 การทำโครงบ่อหอยหวาน	29
4 การปูผ้าใบบ่อหอยหวาน	29
5 บ่อเลี้ยงหอยหวาน	30
6 ลักษณะการกินอาหารของหอยหวาน	30
7 ปลิงทะเล	31
8 สาหร่ายโพรง	31
9 การซึ่งนำ้มนักหอยหวาน (กรัม)	32
10 การวัดความยาวหอยหวาน (เซนติเมตร)	32



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แผนการดำเนินงาน	12
2 ความยาวเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบนำ้มุนเวียน	18
3 นำ้หนักเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบนำ้มุนเวียน	22

ตารางผนวกที่

1 วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าความยาวเฉลี่ยของหอยหวานสัปดาห์ที่ 1-9	34
2 วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าน้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานสัปดาห์ที่ 1-9	36
3 ความยาวและน้ำหนักหอยหวาน สัปดาห์ที่ 1-9	38



บทที่ 1

คำนำ

หอยหวานนอกจากจะนำมาริโ哥ค และนำไปเปลือกมาทำเป็นเครื่องประดับจำหน่ายภายในประเทศแล้วยังส่งออกไปจ้าหน่ายต่างประเทศ ซึ่งปัจจุบันหอยหวานเกือบทั้งหมดต้องอาศัยจับจากธรรมชาติ ซึ่งนับวันจะลดจำนวนลงจนน่าเป็นห่วงว่าจะสูญพันธุ์ไป โดยการทำประมงหอยหวานในประเทศไทย ส่วนมากใช้ลอดบดักโดยใช้เนื้อปลาเป็นเหยื่อ ความต้องการหอยหวานเพื่อบริโภคทั้งภายใน และต่างประเทศ เช่น อ่องกง, ไต้หวัน, ญี่ปุ่นและประเทศไทยอื่นๆ จะมีความต้องการเพิ่มขึ้นเป็นอันมาก ดังนั้นปัจจุบันหอยหวานจึงมีปริมาณไม่เพียงพอ กับความต้องการของตลาดอย่างเห็นได้ชัด

ปัจจุบันได้มีการเพาะเลี้ยงหอยหวานกันอย่างแพร่หลาย แต่พบปัญหาในการเลี้ยงหอยหวานเนื่องจากลูกหอยหวานในระยะแรกมีอัตราการรอดต่ำ หากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสม ซึ่งกรรมประมงได้มีการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงหอยหวาน เช่น มีการพัฒนารูปแบบการเลี้ยง พัฒนาอาหารสำเร็จรูป ศึกษาหารวิธีการลดต้นทุนในการผลิต ตั้งแต่การผลิตลูกพันธุ์หอยหวาน ให้มีอัตราการรอดต่ำสูง พัฒนาเทคนิค และรูปแบบการเลี้ยงหอยหวานให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม มีการจัดการให้หอยหวานเลี้ยงง่าย โตเร็ว และมีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ

ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองเลี้ยงหอยหวานอายุ 1-2 เดือน เพื่อต้องการศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวาน โดยทำการทดลองเลี้ยงหอยหวานในระบบนำหมุนเวียน ซึ่งเป็นแนวโน้มของการเพาะเลี้ยงในอนาคตที่นำทางในธรรมชาติสืบต่อ โกร猛ลงและมีการปนเปื้อนจากสารต้านทานทางการเกษตรต่างๆ เพื่อเป็นแบบอย่างแก่เกษตรกรผู้เพาะและเลี้ยงหอยหวานในเชิงพาณิชย์ รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์นำอื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์

ศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวานในระบบนำหมุนเวียนที่มีอายุ 1-2 เดือน

บทที่ 2

ตรวจสอบสาร

หอยหวาน

หอยหวานมีชื่อสามัญว่า หอยตุ๊กแก หรือ หอยแทพรส และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Babylonia areolata* หอยหวานขัดจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานดังนี้



ลักษณะโดยทั่วไป

หอยหวาน (*Babylonia areolata*) เป็นหอยทะเลเดียวมีเปลือกค่อนข้างหนา ทรงไข่ (ovate) ผิวเรียบ เปลือกมีพื้นสีขาว และมีแฉ้มสีเหลืองลึกล้ำตามด้านดาดใหญ่เรียงเป็นแฉะ 3 แฉะ บนวงลำตัว (Body whorl) บริเวณปลายสุดของส่วนหัวจะแหลม โดยส่วนหัวจะขาดเป็นเกลียว (Spire) และมีร่องที่ไม่ลึกมากนัก ฝาปิด (Operculum) เป็นรูปทรงไข่ที่สามารถปิดช่องเปิดลำตัวได้อย่างสนิท หอยหวานมีหนวด 1 คู่ และมีตา 1 คู่ สำหรับหอยมาก (*Babylonia spirata*) มีลักษณะที่แตกต่างจากหอยหวานคือเปลือกมีแฉ้มสีน้ำตาลจำนวนมากกว่า เปลือกมีสีเข้มกว่า ส่วนหัวเป็นเกลียวที่มีร่องลึกมากกว่าและหอยมากมีขนาดเล็กกว่าหอยหวาน

การแพร่กระจาย

หอยหวาน (*Babylonia areolata*) อาศัยอยู่บริเวณพื้นทะเลที่เป็นรายหรือรายปนโคลนที่ระดับความลึกประมาณ 5-20 เมตร หอยหวานแพร่กระจายอยู่ทั่วไปบริเวณชายฝั่งทะเลของอ่าวไทย และทะเลอันดามัน ได้แก่ ริมฝั่งของ จันทบุรี ตราด เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี

นครศรีธรรมราช กระเบี้ย 朗 รอง และสตูด สำหรับหอยมาก (*Babylonia spirata*) ส่วนใหญ่พบ
พร้อมกันอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดสตูล 朗 รอง (กรมประมง, 2548)

อาหารและการกินอาหาร

พฤติกรรมการกินอาหารของหอยหวานสามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบตามช่วงชีวิตคือลูก
หอยหวานระยะวัยอ่อนเป็นสัตว์ที่มีการดำรงชีพแบบแพลงก์ตอนล่องลอยอยู่ในมวลน้ำและกิน
อาหารด้วยการกรอง โดยลูกหอยมีอวัยวะคล้ายแปรงเป็นวงที่เรียกว่า Velum สำหรับโนกพัดน้ำ
ทะเลเข้าสู่ช่องปากและกรองกินแพลงก์ตอนพืชเซลล์เดียวเป็นอาหาร สำหรับลูกหอยหวานระยะลง
พื้นและระยะเติบโตเป็นสัตว์ที่มีการดำรงชีพบนพื้นทะเลและกินเนื้อเป็นอาหาร (Carnivorous
feeder) โดยหอยหวานกินชาตกสัตว์ที่ตายแล้วเป็นอาหารทั้งในสภาพสดและไม่สด หอยหวานมีการ
กินอาหารแบบกลุ่มก้อน โดยหอยหวานมีต่อมน้ำลายสำหรับสร้างน้ำย่อยและส่งออกมาทางงวงขาว
ที่เรียกว่า Proboscis เพื่อย่ออาหารภายนอกร่างกายแล้วจึงดูดเข้าไปภายในร่างกาย โดยวงนี้
สามารถยึดขาวได้ประมาณ 8-10 เซนติเมตร ดังนั้นหอยหวานจึงไม่มีปัญหาในการกินอาหารแบบ
กลุ่มก้อน เพราะหอยที่อยู่ด้านหลังสามารถยึดไว้ตัวอื่นๆ เข้าไปเจาะกินอาหารได้ โดยปกติเมื่อ
หอยหวานกินอาหารอิ่มแล้วจะเดินออกจากเหยือกและผิงตัวอยู่ใต้ชั้นทรายทันที ระบบทางเดิน
อาหารของหอยหวานประกอบด้วยปาก หลอดอาหาร กระเพาะ ลำไส้ และทวารหนัก
(นิลนาจ, 2545)

การสืบพันธุ์

หอยหวานจัดเป็นสัตว์แยกเพศ (Dioecious) คือมีเพศผู้และเพศเมียแยกกัน แต่หอยหวานไม่
สามารถจำแนกเพศได้จากลักษณะเปลี่ยนแปลงของภายนอก การจำแนกเพศของหอยหวานจะต้องให้มันยึด
อวัยวะภายในอวัยวะคือเพศผู้สามารถเห็นอวัยวะสืบพันธุ์ที่เรียกว่า Penis ซึ่งมีรูปร่างคล้ายติ่ง
รูปใบไม้ (Leaflet shape) มีสีเหลืองอ่อนอยู่บริเวณโคนหนวดด้านขวา สำหรับเพศเมียจะไม่พบ
อวัยวะใดๆ ในตำแหน่งเดียวกัน ระบบสืบพันธุ์ของหอยหวานเพศเมียประกอบด้วยรังไข่ (Ovary)
อยู่บริเวณปลายสุดของส่วนหัว มีต่อมสร้างไข่ขาว (Albumin gland) และต่อมสร้างเปลือก (Capsule
gland) สำหรับเพศผู้ประกอบด้วยอัณฑะ (Testis) อยู่บริเวณปลายสุดของส่วนหัวเช่นกัน ต่อมสร้าง
ฮอร์โมนเพศ (Prostrate gland) และท่อส่งสเปรียม (Sperm duct) และช่องเปิดออกทาง Penis

วงจรชีวิต

วงจรชีวิตของหอยหวานเริ่มจากไข่ที่ปฏิสนธิแล้วที่เรียกว่า Fertilized eggs พัฒนาเป็นลูกหอยระยะพัฒนาที่เรียกว่า Trocophore ภายในเวลา 24 ชั่วโมงหลังการวางไข่ลูกหอยระยะนี้จะเจริญอยู่ภายในฝักไข่เป็นเวลาประมาณ 4-5 วันหลังการวางไข่ หลังจากนั้nlูกหอยระยะวัยอ่อนที่เรียกว่า Veliger จึงฟักออกจากฝักไข่และดำรงชีพแบบแพลงก์ตอนล่องลอยอยู่ในมวลน้ำ โดยลูกหอยระยะวัยอ่อนสามารถเจริญเข้าสู่ลูกหอยระยะลงพื้น (Settled juveniles) ภายในเวลาเดลี่ย 14-16 วันหลังฟักออกจากฝักไข่ ลูกหอยระยะนี้มีเปลือกและรูปร่างอย่างสมบูรณ์เหมือนพ่อแม่ทุกประการและมีการดำรงชีพด้วยการคืนคลานบนพื้นทะเล โดยหอยหวานสามารถเริ่มมีการเจริญพันธุ์ (First maturity) ที่ความยาวเปลือกประมาณ 3.6 เซนติเมตรหรืออายุประมาณ 6 เดือนหลังจากวางไข่ (นิลนาจ, 2545)

การเลี้ยงหอยหวาน

1. รูปแบบการเลี้ยงหอยหวาน ปัจจุบันมี 2 รูปแบบ

1.1 การเลี้ยงบริเวณชายฝั่งทะเล

โดยจัดสร้างเป็นโรงเรือนมีหลังคาคุ้มบังแสงแดดและป้องกันน้ำฝน บ่อเลี้ยงอาจใช้เป็นบ่อชีเมนต์ หรือบ่อที่ทำจากผ้าใบอย่างหนาอาจจะเป็นบ่อเหลี่ยม หรือรูปร่างกลมก็ได้ แต่ต้องมีระบบการถ่ายเทน้ำได้สะดวกมีห้องน้ำลับ และน้ำเข้า-ออกสะดวก มีระบบให้อากาศ เพียงพอ พื้นกันน้ำจะใส่ทรายพอท่อมตัวลูกหอย ขนาดบ่อไม่ควรใหญ่จนเกินไป เพราะจะดูแล จัดการ ได้ยาก ขนาดที่เหมาะสมควรจะมีพื้นที่บ่อไม่เกิน 30-40 ตารางเมตร ควรทำการพรางแสงไม่ให้พื้นบ่อสัมผัสแสงแดดโดยตรง เพราะจะทำให้เกิดสาหร่ายขึ้นที่พื้น และเมื่อสาหร่ายตายลง จะทำให้เกิดน้ำเสียขึ้น ทำให้ลูกหอยมีสุขภาพไม่แข็งแรง การให้อาหาร ให้น้ำอุ่นปลาข้างเหลือง ซึ่งบังคับข้างให้ลูกหอยกินหรือเนื้อหอยแมลงภู่ กินวันละ 1 ครั้ง ถ้าเป็นเนื้อปลาจะให้ 2-10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวต่อวัน ถ้าเป็นเนื้อหอยแมลงภู่จะให้ 5-30 เปอร์เซ็นต์ โดยต้องอยู่อย่างใกล้เคียงกับ 2.03:1 และเนื้อหอยแมลงภู่เท่ากับ 3.47:1 อัตราการปล่อยลูกหอยหวานขนาด 1 เซนติเมตร ควรปล่อยลงเลี้ยงในอัตรา 300 ตัวต่อตารางเมตร การเปลี่ยนถ่ายน้ำ ควรถ่ายน้ำไม่ต่ำกว่าวันละ 30 เปอร์เซ็นต์ ถ้าถ่ายน้ำได้มาก หอยจะยิ่งโตเร็ว แต่ต้นทุนจะสูงขึ้นตาม การทำความสะอาดทรัพย์ เมื่อเลี้ยงหอยหวานไปได้ประมาณ 1 เดือนจะพบว่าทรัพย์มีสีดำและเริ่มมีกลิ่นเหม็น เมื่อจากหอยขับถ่ายของเสียลงทรัพย์สะสมมากขึ้นควรจะใช้น้ำมีความคุ้มเท่ากับที่เลี้ยงในบ่อ น้ำดีถังทรัพย์ให้สิ่งสกปรก ออกนอกบ่อทิ้งไป

1.2 การเลี้ยงหอยหวานในกระชังในทะเล

การเลี้ยงหอยหวานในกระชังในทะเล จะมีต้นทุนต่ำกว่าการเลี้ยงหอยหวาน บนบกบริเวณชายฝั่ง เพราะไม่ต้องเสียค่าไฟฟ้า หรือค่าน้ำมันในการถ่ายเทน้ำ เนื่องจากน้ำทะเลมีการเคลื่อนตัวไหหล่อกระชังอยู่ตลอดเวลาและบังทำให้หอยหวานโตเร็วกว่าอีกด้วย แต่มีข้อจำกัดเลือกสถานที่วางแผนกระชังให้เหมาะสม กด่าวก็ความเค็มของน้ำไม่ต่ำกว่า 20 ส่วนในพื้นส่วน และไม่มีคลื่นลมรุนแรง (มีเกาะหรือสิ่งก่อสร้างกำบังคลื่นลม)

ผลผลิต ลูกหอยหวานที่เลี้ยงโดยถ่ายน้ำวันละ 30 เปอร์เซ็นต์ จะใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 6-7 เดือน จะได้หอยหวานขนาด 100 ตัวต่อตันโลกรัม ถ้าเลี้ยงต่ออีก 2 เดือน จะได้ขนาด 70 ตัวต่อตันโลกรัม ราคาขายอยู่ระหว่าง 250-320 บาทต่อตันโลกรัม ส่วนถ้าเลี้ยงโดยการใช้ระบบน้ำไหหล่อ ตลอด 24 ชั่วโมง จะใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 5-6 เดือน จะได้ขนาดตัว 100 ตัวต่อตันโลกรัม โดยมีอัตราการรอดตายสูงถึง 90-95 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 2 ระบบ (กรมประมง, 2548)

2. หลักเกณฑ์การคัดเลือกสถานที่

สถานที่ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยง หอยหวานนั้นเป็นจังหวัดที่สำคัญเบื้องต้นของความสำเร็จในการดำเนินการ โดยมีข้อควรพิจารณาดังต่อไปนี้

2.1 พื้นที่ที่เหมาะสม ควรเป็นพื้นที่ที่อยู่ติดกับทะเล หรือเป็นเกาะอยู่ห่างจากทะเลไม่มากนัก สามารถนำน้ำทะเลมาใช้ได้สะดวกและเพียงพอ ต้นทุนน้ำจะได้ไม่แพงมากนัก ไม่ควรอยู่ใกล้ปากแม่น้ำหรือลำคลองขนาดใหญ่ที่มีน้ำจืดไหลลงมาจำนวนมากในฤดูฝน เพราะอาจจะเกิดปัญหาความเค็มของน้ำลดลงรวดเร็ว ซึ่งจะมีผลต่ออัตราการตายของหอย

2.2 น้ำทะเลจะใช้เลี้ยงหอยหวาน ควรมีความเค็มอยู่ในช่วง 28-35 psu หากน้ำมีความเค็มต่ำกว่า 28 psu หอยหวานอาจจะเจริญเติบโตช้าลง และหากความเค็มลดลงต่ำกว่า 20 psu หอยบางส่วนจะเริ่มตายลง

2.3 สถานที่ที่จะใช้เลี้ยงหอยหวาน ควรตั้งอยู่ใกล้กับตากา โรงแรม และร้านอาหารประเภทต่างๆ หากอยู่ไกลแหล่งท่องเที่ยวเก็บตู้เย็น เพราะจะได้จำหน่ายผลผลิตหอยหวานได้สะดวกยิ่งขึ้น

2.4 สถานที่สำหรับใช้เลี้ยงหอยหวาน ไม่ควรตั้งอยู่ใกล้โรงงานหรือแหล่งมลพิษต่างๆ ที่จะเป็นสาเหตุทำให้น้ำทะเลที่จะนำมาใช้เลี้ยงหอยหวานเกิดความสกปรก น้ำไม่สะอาด เท่าที่ควร อาจมีเชื้อโรคหรือสารพิษปนเปื้อน หอยที่เลี้ยงไว้เกิดโรคต่างๆ ตายได้

2.5 แหล่งเลี้ยงหอยหวาน ควรอยู่ใกล้แหล่งอาหารที่จะใช้เลี้ยงหอยหวาน เช่น เนื้อปลา เนื้อหอยแมลงภู่ ทำให้ดันทุนอาหารมีราคาถูกไม่เสียค่าขนส่งแพง มีอาหารให้หอยกินอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ (นิลนาจ, 2545)

3. การเตรียมบ่อหรือภาชนะที่ใช้เลี้ยง

บ่อหรือภาชนะที่ใช้เลี้ยงหอยหวานนั้นมีหลายรูปแบบ เป็นเหลี่ยมหรือรูปร่างกลมก็ได้ แต่ต้องมีระบบที่จะทำให้สามารถถ่ายเทน้ำได้สะดวก อาจเป็นบ่อคอนกรีต บ่อผ้าใบ หรือถังไฟเบอร์กลาสที่มีรูปร่างทรงกลม มีท่อน้ำลับ และทางน้ำเข้า-ออกสะดวก มีระบบให้อากาศในปริมาณที่พอเพียง พื้นก้นบ่อหรือกันถังดังกล่าวควรจัดให้มีทรัพย์ของพื้นภาชนะ เริ่มจากการใช้ทรายละเอียดหากลูกหอยยังมีขนาดเล็ก ปริมาณทรายที่ใช้ไม่จำเป็นต้องมากนัก ให้ทรายมีความหนาพอท่วมตัวหอยที่เลี้ยงก็เป็นการเพียงพอแล้ว ในกรณีที่ผู้เลี้ยงไม่ประสงค์ใช้ทรายรองพื้นกันบ่อหรือภาชนะที่ใช้เลี้ยงก็สามารถทำได้ โดยผู้เลี้ยงจะต้องหมั่นเช็คถุงพื้นผิวบ่อหรือภาชนะที่ใช้เลี้ยงให้สม่ำเสมอมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการกำจัดเมือกและลิ่งสกปรกจากมูลหอยรวมทั้งอาหารหอยที่เหลือตกค้างซึ่งมักจะเกิดขึ้นเสมอ นอกจากนี้แล้วผู้เลี้ยงยังควรตรวจสอบปริมาณออกซิเจน ค่าแอมโมเนีย ไนโตรท์ และไนโตรฟิล์เป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ

บ่อหรือภาชนะที่ใช้เลี้ยงไม่ควรมีขนาดใหญ่มากนัก ควรเป็นขนาดที่สะดวกกับการระดูและรักษาความสะอาด บ่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1 เมตรก็น่าจะใช้ได้แต่ต้องมีพื้นผิวภาชนะที่รับเรียน ไม่ขรุขระซึ่งอาจเป็นที่สะสมของเชื้อโรคต่าง ๆ ได้ ควรทำการพรางแสง เพื่อไม่ให้แสงสว่างส่องตัวหอยมากนักแสงสว่างที่มากเกินไปนอกจากจะเป็นการรบกวนหอยที่เลี้ยงแล้วยังเป็นการกระตุ้น ให้แพลงก์ตอนและสาหร่ายที่อยู่ในบ่อเกิดการสังเคราะห์แสง เกิดสาหร่ายสีเขียวจำนวนมากเกาะอยู่ที่ก้นบ่อและผนังบ่อ ซึ่งจะเป็นเหตุให้น้ำเสียและเปลือกหอยที่เลี้ยงก็จะมีสาหร่ายและลิ่งปนเปื้อนเกาะติด ทำให้คุณภาพไม่สะอาด เป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคได้

น้ำที่ใช้เลี้ยงหอยหวานบ่อหรือภาชนะจะต้องเป็นน้ำที่ใสสะอาด ไม่มีตะกอนแขวนลอย หากมีอยู่มากน้ำจะชุ่น ตอกอนขนาดเล็กเหล่านี้ไปเกาที่เหงือกภายในตัวหอย ทำให้หอยตามได้ และนำที่ใช้เลี้ยงหอยก็ควรมีความเค้มในรอบปีไม่แตกต่างกันมากนัก ขนาดความลึกของน้ำในบ่อหรือภาชนะที่ใช้เลี้ยงไม่จำเป็นต้องลึกมากนัก ขนาดความลึกประมาณ 40 เซนติเมตร ก็ใช้ได้แล้ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและความหนาแน่นของหอยที่นำมาเลี้ยงรวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ ด้วย

4. ขนาดและอัตราการปล่อย

เนื่องจากปัจจุบันมีผู้สนใจที่จะเลี้ยงหอยหวานมากขึ้น ในขณะที่หน่วยราชการและเอกชน ยังไม่สามารถผลิตลูกพันธุ์หอยหวานนิดนี้ได้เพียงพอ กับความต้องการของผู้ที่สนใจจะนำไปทดลอง เลี้ยง อี่างไรก็ตามหน่วยงานของกรมประมงก็พยายามค้นคว้าวิจัยเพื่อพัฒนาการเพาะขยายพันธุ์ หอยหวานชนิดนี้ให้ได้จำนวนลูกพันธุ์มากขึ้น ในขณะที่ศัลศุนก็ต้องมีราคาถูกลง จนน้ำผู้ที่สนใจจะเลี้ยงหอยหวาน ควรศึกษาวิธีการเพาะขยายพันธุ์หอยหวานนิดนี้ หากสามารถเพาะขยายพันธุ์ได้ด้วย ตนเองก็จะสามารถลดต้นทุนที่เป็นลูกพันธุ์หอยลงได้มาก

ขนาดของลูกหอยหวานที่เหมาะสมจะนำไปเลี้ยงนั้น อย่างน้อยควร มีความยาวเปลือก 0.5 เซนติเมตร. ขึ้นไป ถ้าจะให้ได้ผลดีควร มีความยาวเปลือกตั้งแต่ 1 เซนติเมตร. ขึ้นไป หากนำลูกหอยขนาดดังกล่าวไปเลี้ยง ก็จะมีอัตราการรอดตายค่อนข้างสูง อัตราการปล่อยลูกหอยขนาดความยาวเปลือก 1 – 1.5 เซนติเมตร ที่เหมาะสมควรปล่อยประมาณ 300 - 500 ตัวต่อฟันที่ก้นบ่อ 1 ตารางเมตร อย่างไรก็ตาม อัตราปล่อยจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการจัดการหากมีการจัดการเรื่องการเลี้ยง ลูกและการดูแลรักษาที่ดีผู้เลี้ยงจะสามารถปล่อยลูกหอยลงเลี้ยงในบ่อได้หนาแน่นเพิ่มขึ้น

5. อาหารและการให้อาหาร

โดยธรรมชาติของหอยหวานที่คืบคลานบนพื้นทะเล จะชอบกินอาหารประเภทเนื้อเป็นหลัก หากนำลูกหอยหวานมาเลี้ยง ในบ่อ ก็สามารถเลี้ยงด้วยเนื้อปลาเนื้อหอยแมลงภู่ เนื้อหอยกระเพรา รวมทั้งอาหารเม็ดกุ้งทะเล และอาหารผสมอื่นๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกในการจัดซื้อจัดหา และ ราคาของอาหารชนิดนั้นๆ ปัจจุบันพบว่าการใช้เนื้อหอยแมลงภู่เลี้ยงหอยหวาน หอยหวานจะมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าการใช้เนื้อปลา

การให้อาหารขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่จะให้ และขนาดของลูกหอยหวานที่เลี้ยง หากใช้เนื้อปลาครัวใช้เนื้อปลาที่มีราคาไม่แพงนัก เช่น เนื้อปลาช้าง海陵或ปลาเบญจพรรณ อื่นๆ ทำการแอลเอฟาระเนื้อปลา สับเป็นชิ้นๆ ให้ญี่เล็กตามขนาดของหอยที่เลี้ยง หากใช้เนื้อหอยแมลงภู่ ควรซื้อหอยแมลงภู่ขนาดเล็กหรือที่ชาวบ้านเรียกว่า "หอยเป็ด" มีขนาดความยาวเปลือกไม่เกิน 3 เซนติเมตร. ซึ่งชาวประมงผู้เลี้ยงหอยแมลงภู่จะตัดหลักหอยขนาดเล็กจำหน่ายในราคาถูก จะทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่ำลง หอยแมลงภู่และเนื้อปลาที่ใช้มีความสะอาด หากเป็นหอยแมลงภู่ก็ทำการผ่าตัวหอยแล้วแบ่งให้ฝาหอยหั่งสองข้างอีก หอยหวานจะสามารถเข้ามาดูดกินเนื้อหอยแมลงภู่ได้สะดวก หากใช้อาหารชนิดอื่น ๆ นอกจากที่กล่าวมาแล้วก็จำเป็นต้องดัดแปลงวิธีการให้อาหาร ให้เหมาะสมเป็นชนิด ๆ ไป ปริมาณอาหารที่ให้กรณีที่ใช้เนื้อปลาเลี้ยงควรให้ 2-10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักหอยหวานทั้งหมดที่เลี้ยง หากใช้เนื้อหอยแมลงภู่เลี้ยงก็ควรให้ 5-30 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนัก

หอยทั้งหมดที่เลี้ยง ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ จึงจำเป็นต้องปรับปริมาณอาหารที่ให้เป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารที่ใช้เลี้ยงเหลือมากเกินไปหรือไม่เพียงพอ ปกติหลังให้อาหารแล้วเก็บอาหารส่วนที่เหลือออกให้หมด

6. การดูแลรักษา

การเลี้ยงหอยหวานในระดับที่มีความหนาแน่นมากมากนั้น จะมีเศษอาหารที่ให้และมูลหอยซึ่งเป็นอินทรีย์สารจำนวนหนึ่ง เมื่อระบายน้ำซึ่งมีอินทรีย์สารเหล่านี้ลงทะเลก็จะเป็นอาหารของสั่งมีชีวิตอื่นๆ ในทะเล จึงไม่มีผลในทางลบกับสภาพแวดล้อมในทะเลอย่างใด อย่างไรก็ตามผู้เลี้ยงจะต้องหมั่นทำความสะอาดทรายรองพื้นหรือบ่อเลี้ยงเป็นประจำ 3 วันครั้งหรือสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของน้ำที่ใช้เลี้ยงและสภาพพื้นทรายว่ามีสีดำและสกปรกมากหรือไม่ เปียงได้หากพื้นทรายหอย อาศัยอยู่เกิดมีลักษณะเป็นคราบสีดำแผ่กว้างออกมากขึ้น จำเป็นต้องจัดการทำความสะอาดทรายที่รองพื้นที่ดังกล่าว กรณีที่ตรวจพบว่ามีปริมาณออกซิเจนต่ำมาก และมีปริมาณแอมโมเนียมสูง ในการปรับเปลี่ยนน้ำใหม่ หรือทำการปรับระบบให้น้ำที่ใช้เลี้ยงใหม่ การไหลดถ่ายเทมากขึ้นตามความจำเป็น เพื่อเป็นการบีบองกันไม่ให้น้ำที่ใช้เลี้ยงคุณภาพเสื่อมและเสียเรื้อรัง เผี้ยงการเก็บอาหารที่ใช้เลี้ยงออกทุกครั้ง ควรทำการตรวจสอบประจำวันเกี่ยวกับระบบน้ำ ระบบการให้อากาศและสภาพการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง หากมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นจะต้องรีบแก้ไขทันที โดยเฉพาะในฤดูฝน หากมีฝนตกมากน้ำฝนหลักไหลดลงสูง เสื่อมริเวณชายฝั่งจะมีความเค็มลดลงมาก หากน้ำน้ำเค็มดังกล่าวมาใช้บ่อเลี้ยงจะส่งผลกระทบต่อการกินอาหารของหอย อาจทำให้หอยโตช้าลงหรือตายได้

การตรวจสอบการเจริญเติบโตของหอยหวานในบ่อที่เลี้ยง ควรคำนึงถึงการอย่างน้อยเดือนละครั้ง รวมทั้งการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของผู้เลี้ยง นำมาวิเคราะห์พิจารณาหาปัญหา สาเหตุ และแนวทางแก้ไข จะช่วยให้การเลี้ยงมีการพัฒนาและประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น (กรมประมง, 2548)

การเลี้ยงสัตว์น้ำในระบบน้ำหมุนเวียน

ปัจจุบัน การเลี้ยงสัตว์น้ำประสบกับปัญหามากมาย ทำให้เลิกกิจการไปหลายราย เช่น เลี้ยงกุ้ง เลี้ยงปลากระพงในกระชังแฉะเก้ายอ เพราะว่าสภาพของแหล่งน้ำเปลี่ยนแปลงไปจนไม่สามารถนำน้ำมาใช้เลี้ยงกุ้งในนาได้ และเลี้ยงปลากระพงในแหล่งน้ำธรรมชาติได้ (อาจเสื่อง) เพราะแหล่งน้ำนั้นเกิดโรคระบาด นำเสียจากโรงงาน นำจีดตลอดปี จึงเป็นปัญหาต่อการจัดการและควบคุม แต่เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น ปัญหานั้นย่อมแก้ไขได้และหากวิธีที่จะทำให้ตัวเองและคนอื่นอยู่รอด เช่น เปลี่ยนจากนาถาวงมาเลี้ยงปลากระพงขาว ปลาตะกรับ ปูม้า ปูดำ และปานิด ซึ่งก็ประสบความสำเร็จหรือไม่ แต่ก็ต้องคุ้ต่อไป เพราะปัญหาต่าง ๆ อาจจะเกิดขึ้นอีกและได้มีการทดลองและเลี้ยงปลาแบบระบบน้ำหมุนเวียน นำบัดน้ำก่อนทั้งระบบบริโภคเล็กน้ำกลับมาใช้ใหม่น้ำหมุนเวียนไม่ทำลายธรรมชาติของแหล่งน้ำรู้หรือไม่ทำไม่ต้องใช้ระบบน้ำหมุนเวียน และช่วยสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร เพราะว่าในการเลี้ยงสัตว์น้ำทั่วไป การให้อาหาร เกิดการสะสมตกอนทำให้เกิดเชื้อโรคปลาหรือสัตว์น้ำอื่น ๆ ไม่ sanitary มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำตลอดและการถ่ายโดยตรงอาจจะมีผลกระทบต่อแหล่งน้ำทำให้เกิดโรคจนไม่สามารถนำน้ำไปใช้ได้ และทำให้สิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำเปลี่ยนไปแต่ระบบน้ำหมุนเวียนเลี้ยง ให้อาหาร ตกตะกอน ผ่านบ่อกรอง แต่ละชั้นแล้วแต่จะนำวัสดุชนิดใดมาใช้ เช่น เศษอวน เศษอฐุ เศษหิน ดิน ทราย หรือ วัสดุต่าง ๆ ที่หาได้จากธรรมชาติ เช่น สาหร่ายรุนสาหร่ายผมน้ำ สาหร่ายไส้ไก่ สาหร่ายหนามหรือสาหร่ายอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของน้ำหรือ หอยแมลงภู่ช่วยดักตกอนแขวนลอย ปานิดช่วยกินเศษอาหารหรือตกอน จากนั้นลงบ่อพักน้ำแล้วกีดูบัน้ำเข้าบ่อเลี้ยงหมุนเวียนเป็นช่วง ๆ จนน้ำนั้นนำกลับมาใช้เลี้ยงได้อีก โดยไม่ต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำแต่ต้องมีการจัดการที่ดีอีกด้วย

ระบบน้ำหมุนเวียนสามารถเลี้ยงสัตว์น้ำได้หลากหลายชนิดขึ้นอยู่กับการใช้ระบบกรองแบบไหน หมุนเวียนอย่างไร นำบัดมากน้อยแค่ไหน การหมุนเวียนของระบบน้ำดีหรือไม่ จะเลี้ยงปลาอย่างไร ชนิดไหนจะเหมาะสมที่สุดขนาดของบ่อที่ใช้เลี้ยง เหมาะสมกับจำนวนปลาที่เลี้ยงหรือไม่ เพราะวิธีการเหล่านี้จะทำให้สัตว์น้ำ มีการเจริญเติบโตที่ดี เพราะว่าการเลี้ยงแบบหมุนเวียนไม่จำเป็นต้องถ่ายน้ำบ่อย ถ้าน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาไม่คุณภาพดีและเป็นการประยัดค่าไฟฟ้า ในการสูบน้ำเข้าอีกด้วย

ข้อสังเกตการณ์เปลี่ยนถ่ายน้ำ

- ระบบกรองน้ำมีตะกอนเดิมไม่สามารถกรองได้ หรือมีการหมักหมมของบ่อตกรตะกอนหรืออุปกรณ์
- น้ำมีกลิ่น ปลาไม่กินอาหาร
- ปลาเป็นโรค

ข้อดีของระบบน้ำหมุนเวียน

- รักษาสิ่งแวดล้อมและระบบทุนให้เกิดการทำลายปรสิตและเชื้อโรคบางชนิดต่อเนื่องพร้อมกันไปด้วย
- น้ำที่ใช้เลี้ยงสามารถนำกลับมาใช้เลี้ยงสัตว์น้ำใหม่ได้ดีอย่างเดิม
- ไม่ทำให้สภาพของแหล่งน้ำเสื่อมโทรมเร็ว
- สามารถเลี้ยงสัตว์น้ำได้ในพื้นที่ที่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม
- สามารถนำไปดัดแปลงเลี้ยงกับสัตว์น้ำชนิดอื่น ๆ ได้
- ลดการใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือแหล่งน้ำที่ติดกับโรงงาน บ้านเรือน

ปัญหา

- น้ำในบ่ออาจเขียวจัด มี ژูโอแทมนีเยน
- มีการสะสมของตะกอน ในระบบกรองเกิดเชื้อโรคค้าไม่มีการจัดการที่ดีพอจะน้ำ การเลี้ยงปลาในระบบน้ำหมุนเวียนอาจจะเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำ เพราะระบบน้ำหมุนเวียนสามารถเลี้ยงปลาได้หลายชนิด ทั้งปลา� ปลาน้ำจืด ปลาน้ำเค็ม หรือจะเลี้ยงปลาสวยงาม โดยใช้ระบบน้ำหมุนเวียนเป็นระบบเล็ก มีการจัดสวนขนาดเล็กภายในบ้านหรือเลี้ยงเป็นระบบขนาดใหญ่ในเชิงพาณิชย์ได้ เพราะว่าอนาคตข้างหน้าเราอาจจะเห็นเกษตรกรนำวิธีการเลี้ยงสัตว์น้ำโดยใช้ระบบน้ำหมุนเวียนก็ได้ เพราะปัจจุบันนี้สภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงบ่อย เนื่องจากมนุษย์เองบ้างหรือเกิดจากภัยธรรมชาติเกิดโรคต่างๆ ทำให้เกษตรกรต้องทิ้งบ่อให้ว่างเปล่าไป เมื่อันกับนาถึงร้างตามสถานที่ต่างๆ ทำให้เกยต์ต้องหาวิธีการต่างๆ เพื่อจะเลี้ยงสัตว์น้ำให้ได้ เช่น การเปลี่ยนนาถึงร้างมาเลี้ยงปลากระพงขาว ปลาตะกรับและการเลี้ยงปลาในระบบน้ำหมุนเวียน

อาจจะทำให้สภาพของเหล่าน้ำบริเวณที่เลี้ยงดีขึ้นได้ และไม่ทำลายธรรมชาติของเหล่าน้ำและอาจทำให้เหล่าน้ำในธรรมชาติอยู่คู่กับเกษตรกรรมตลอดไปได้



บทที่ 3

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มดำเนินการ วันที่ 22 เมษายน 2553
เสร็จสิ้น วันที่ 7 กันยายน 2554

สถานที่ค้นคว้าข้อมูล

ห้องสมุด และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

สถานที่ทำการทดลอง

อาคารปฐบกติการทางทะเลมหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงาน

การดำเนินงาน	พ.ศ.2553									2554
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ก.ย.
1. ส่งชื่อเรื่อง	↔	→								
2. ค้นคว้าข้อมูล	↔	→								
3. เก็บโครงร่าง	↔	→								
4. เตรียมอุปกรณ์	↔	→								
5. ทำการทดลอง พร้อมบันทึกผล		←	→							
6. สรุปผลการ ทดลอง				←			→			
7. นำเสนอผลการ ทดลอง								←	→	

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย

อุปกรณ์

1. บ่อผ้าใบจำนวน 15 บ่อ
2. อุปกรณ์ให้อากาศ 15 ชุด
3. ลูกพันธุ์หอยหวาน
4. สวิง
5. เครื่องซั่งดิจิตอล 1,000 กรัม
6. กล้องถ่ายภาพ ยี่ห้อ SONY Cyber-Shot (DSC-P200)
7. เวอร์เนีย
8. เครื่องสูบน้ำ



1. การวางแผนการทดลอง

การศึกษาทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวานในระบบนำ้มุนเวียนภายในบ่อผ้าใบเป็นการทดลองแบบ CRD (Completely Randomize Design) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลอง (Treatment) แต่ละชุดการทดลองมีจำนวน 3 ช้ำ (Replication)

ชุดการทดลองที่ 1 บ่อเลี้ยงหอยหวาน ระบบเปิด (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 บ่อเลี้ยงหอยหวานเป็นระบบหมุนเวียน โดยเลี้ยงร่วมกับสาหร่ายโพรง

ชุดการทดลองที่ 3 บ่อเลี้ยงหอยหวานเป็นระบบหมุนเวียน โดยใช้ปลิงทะเลร่วมกับสาหร่ายโพรงในการบำบัดทางชีวภาพ

2. การเตรียมอาหาร

การให้อาหารจะให้ปลาทูสตด ถังสิ่งสกปรกออกให้ทั้งตัวโดยกรีดเนื้อปลาหั่งสองค้านจากนั้นนำไปให้ลูกหอยหวานกินจนอิ่ม

3. ขั้นตอนการเลี้ยง

นำลูกพันธุ์หอยหวานมาใส่ลงในบ่อทดลองที่เตรียมไว้ตารางเมตรละ 300 ตัว นำอาหารไปเลี้ยงลูกหอยหวานโดยให้หอยหวานกินวันละ 1 ครั้ง ช่วงเช้า และมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกๆ 7 วันในชุดการทดลองที่ 1 และทำการเลี้ยงหอยหวานเป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์

4. การวัดการเจริญเติบโต

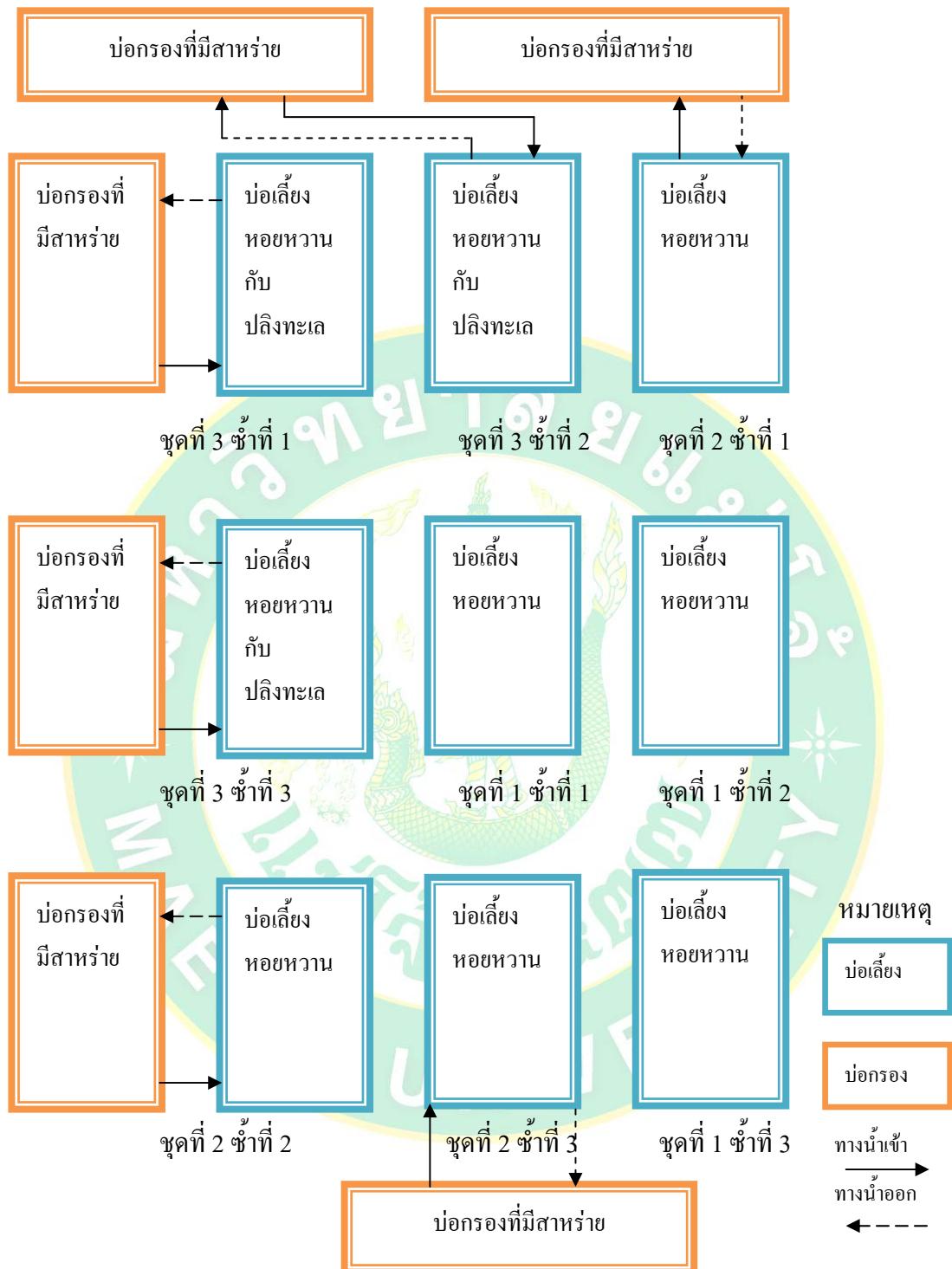
โดยทำการสุ่มเก็บหอยหวานบ่อละ 10 ตัวมาทำการซับน้ำหนักและวัดความยาวของตัวหอยหวานทุกๆ สัปดาห์ ทั้ง 9 บ่อ

5. การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลการวัดการเจริญเติบโตของหอยหวาน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ทุกชุดการทดลองตลอดระยะเวลา 9 สัปดาห์

6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลจากการทดลองในแต่ละชุดการทดลอง โดยนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยแต่ละชุดการทดลองโดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 1 แผนผังบ่อผ้าใบในการเลี้ยงหอยหวาน

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบนำ
หมุนเวียน หลังจากเลี้ยง 9 สัปดาห์ พบร่วมกัน

1. ความยาวของหอยหวาน

ความยาวเฉลี่ยลำตัวของหอยหวานในสัปดาห์ที่ 1, 2 และ 3 ของทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 1) สัปดาห์ที่ 4 ในชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวเฉลี่ยลำตัวของหอยหวานเท่ากับ 1.28 ± 0.042 เซนติเมตร มากกว่าชุดการทดลองที่ 1 และ 3 มีความยาวเฉลี่ยลำตัวของหอยหวานเท่ากับ 1.20 ± 0.037 เซนติเมตร และ 1.25 ± 0.034 เซนติเมตร ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 5, 6, 7, 8 และ 9 ของทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 1) ข้อมูลด้านความยาวทั้งหมดนี้อาจเกิดความคลาดเคลื่อน เพราะการสุ่มตัวอย่างหอยหวานขึ้นมาวัดความยาวน้อยมาก จึงทำให้ข้อมูลที่ได้มีความแปรปรวน เมื่อดูการเจริญเติบโตของหอยหวานในทุกชุดการทดลองจะเห็นได้ว่า การเจริญเติบโตของหอยหวานจะไม่สม่ำเสมอ เช่น ในชุดการทดลองที่ 1 ของสัปดาห์ที่ 1 จะมีความยาวเฉลี่ยลำตัวหอยหวานมากกว่าชุดการทดลองที่ 1 ของสัปดาห์ที่ 2, 3, และ 4 อาจเกิดจากการแตกต่างของหอยหวาน และคุณภาพน้ำที่ไม่เหมาะสม จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของการเลี้ยงหอยหวานในระบบนำหมุนเวียน พบร่วมกันที่ละลายในน้ำมีประมาณ $5.33 - 5.87$ มิลลิกรัมต่อลิตร (ชาญชัย, 2554) ถ้าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำจะทำให้สัตว์น้ำไม่แข็งแรง และการกินอาหารจะลดลง กว่าปกติโดยทั่วไปในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำความมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้การเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นไปอย่างราบรื่น (กรมประมง, 2546) ค่าความเป็นค่าของน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงหอยหวาน โดยทั่วไปค่าความเป็นค่าของน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำจะอยู่ในช่วง $100 - 120$ มิลลิกรัม/ลิตร (ไมตรีและ จาวรรณ 2528) การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในชุดการทดลองที่ 1 สัปดาห์ที่ 1 มีค่าความเป็นค่าของน้ำอยู่ที่ 82.00 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนในชุดการทดลองที่ 1 ของสัปดาห์ที่ 2, 3 และ 4 มีค่า $66.67, 55.33$, และ 40.67 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ (ชาญชัย, 2554) จากการวิเคราะห์เบื้องต้น พบร่วมกันที่ความเป็นค่าของน้ำอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกับค่าที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ เมื่อเปรียบเทียบจากสัปดาห์อื่นของชุดการทดลองที่ 1

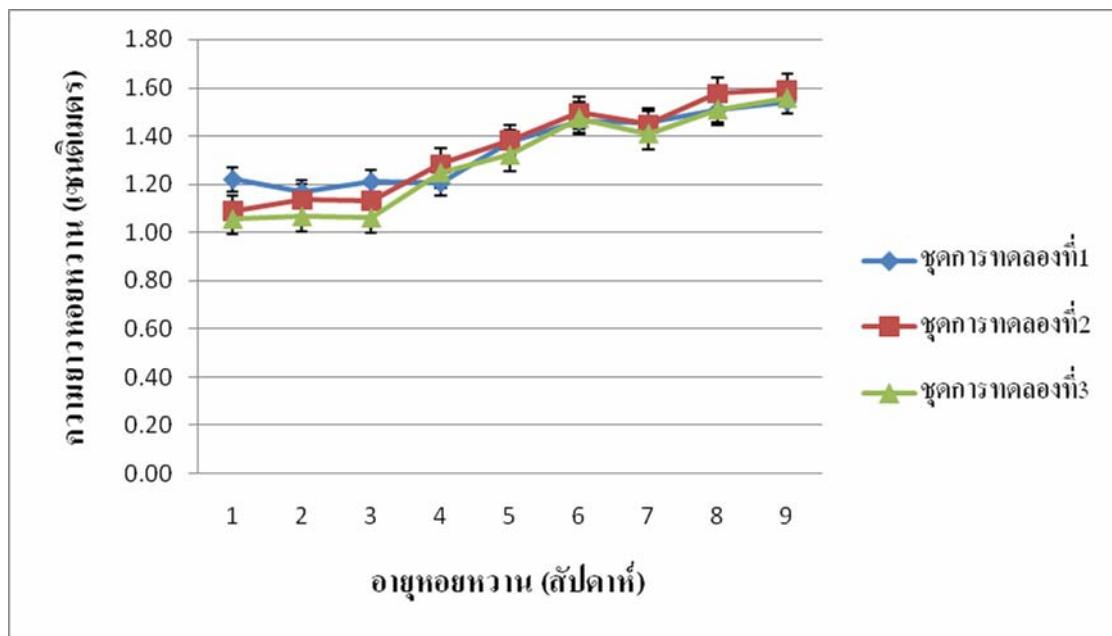
ในสัปดาห์ที่ 4, 5, 6, 8 และ 9 ชุดการทดลองที่ 2 จะมีค่าเฉลี่ยความยาวลำตัวของหอยหวานมากกว่าชุดการทดลองที่ 1 และ 3 เนื่องจาก ได้มีการฉีดเล่นตะกอนที่อยู่กันบ่อ ในสัปดาห์ที่ 7 ทุกชุดการทดลองมีค่าเฉลี่ยความยาวลำตัวของหอยหวานลดลง เนื่องจาก สภาพอากาศไม่ดี มีฝนตก และน้ำฝนบางส่วน ได้ไหลลงบ่อระบบหมุนเวียน ทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนไป หอยหวานจึงกินอาหารน้อยลง ปกติการเลี้ยงหอยหวานมีการเจริญเติบโตช้า ต้องใช้เวลาในการเจริญเติบโตจนถึงตัวโตเต็มวัยประมาณ 9 – 12 เดือน (คเขนทร, 2544)



ตารางที่2 ความยาวเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน

ลำดับ ที่	ความยาวเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน (เซนติเมตร)			P-value
	ชุดการทดลองที่ 1	ชุดการทดลองที่ 2	ชุดการทดลองที่ 3	
1	1.22±0.186 ^a	1.09±0.098 ^a	1.06±0.051 ^a	0.302
2	1.17±0.068 ^a	1.13±0.063 ^a	1.07±0.066 ^a	0.215
3	1.21±0.165 ^a	1.13±0.074 ^a	1.06±0.036 ^a	0.327
4	1.20±0.037 ^a	1.28±0.042 ^a	1.25±0.034 ^a	0.107
5	1.37±0.031 ^a	1.38±0.074 ^a	1.32±0.040 ^a	0.406
6	1.46±0.052 ^a	1.49±0.056 ^a	1.47±0.081 ^a	0.790
7	1.45±0.047 ^a	1.45±0.097 ^a	1.41±0.037 ^a	0.738
8	1.51±0.073 ^a	1.58±0.110 ^a	1.51±0.112 ^a	0.661
9	1.54±0.076 ^a	1.59±0.035 ^a	1.56±0.081 ^a	0.676

หมายเหตุ อักษร a,b ที่ไม่เหมือนกันในแนวนอนเดียวกัน แสดงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)



ภาพที่ 2 ความบางเฉียบของหอยหวาน (เซนติเมตร) ที่เลี้ยงด้วยระบบนาฬุนเวียน



2. น้ำหนักของหอยหวาน

น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวาน ในสัปดาห์ที่ 1, 2 และ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยในสัปดาห์ที่ 1 ชุดการทดลองที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานมีค่าเท่ากับ 0.70 ± 0.015 กรัม มากกว่าชุดการทดลองที่ 2 และ 3 มีน้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานเท่ากับ 0.65 ± 0.015 กรัม และ 0.61 ± 0.029 กรัม ตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 2 ชุดการทดลองที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานมีค่าเท่ากับ 0.75 ± 0.081 มากกว่าชุดการทดลองที่ 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 0.69 ± 0.029 กรัม และ 0.61 ± 0.012 กรัม ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 3 ชุดการทดลองที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานมีค่าเท่ากับ 0.74 ± 0.049 กรัม มากกว่าชุดการทดลองที่ 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 0.68 ± 0.017 กรัม และ 0.62 ± 0.006 กรัม ตามลำดับ อาจเป็นเพราะได้มีการสุ่มหอยหวาน และนำไปซึ่งน้ำหนักแบบรวมทั้งหมดแล้ว นำมาหาค่าเฉลี่ย และในสัปดาห์ที่ 4, 5, 6, 7, 8, และ 9 ของทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 3 และ ภาพที่ 2) เนื่องจากในสัปดาห์ที่ 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 ได้นำหอยหวานที่สุ่มน้ำเข้ามาซึ่งทีละตัว เมื่อคุณการเริญเติบโตของหอยหวานในทุกชุดการทดลองจะเห็นได้ว่า การเริญเติบโตของหอยหวานจะไม่ส่งมาสมอ เช่น ในชุดการทดลองที่ 3 ของสัปดาห์ที่ 1 จะมีความยาวเฉลี่ยลำตัวหอยหวานมากกว่าชุดการทดลองที่ 3 ของสัปดาห์ที่ 2 และ 3 อาจเกิดจาก การแตกต่างของหอยหวาน และคุณภาพน้ำที่ไม่เหมาะสมจากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของการเลี้ยงหอยหวานในระบบน้ำหมุนเวียน พบร่วมกับออกซิเจนที่ละลายน้ำมีประมาณ $5.33 - 5.87$ มิลลิกรัมต่อลิตร (ชาญชัย, 2554) ถ้าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำต่ำจะทำให้สัตว์น้ำไม่แข็งแรง และการกินอาหารจะลดลงกว่าปกติโดยทั่วไปในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำกรณีปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้การเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นไปอย่างราบรื่น (กรมประมง, 2546) จากการวิเคราะห์ปริมาณในไตรมาสเดียวกัน 7 - 18 มิลลิกรัมต่อลิตร(ชาญชัย, 2554)ระดับความเข้มข้นของไนโตรฟิล์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร ((ไมตรีและ จารวรรณ 2528) ส่วนคุณสมบัติของน้ำในด้านอื่นต่อผลของการทดลองอยู่ในเกณฑ์ปกติ โดยคุณภาพปริมาณแอมโมเนียมในน้ำสูงสุดเพียงแค่ 0.28 มิลลิกรัมต่อลิตร เทียบกับปริมาณแอมโมเนียมในน้ำของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (ประเภทที่ 4) ของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้กำหนดไว้ว่าต้องมีค่าไม่เกิน 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร(สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ,2537)สาเหตุที่ทำให้คุณภาพน้ำไม่เหมาะสม เช่นจากทรัพยากริมแม่น้ำมีสารอินทรีย์เป็นจำนวนมาก เกิดจากเศษอาหาร ได้แก่เนื้อปลาซึ่งหอยกินเหลือตกค้างปะปนอยู่กับทราย รวมไปถึงการตายของสาหร่ายโพรง และปลิงทะเล จึงทำให้ปริมาณแอมโมเนียมเพิ่มสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 4, 5, 6, 8 และ 9 ชุดการทดลองที่ 2 จะมีค่าเฉลี่ยความยาวลำตัวของหอยหวานมากกว่าชุดการทดลองที่ 1 และ 3 เนื่องจากสาหร่ายโพรงเริ่มมีการปรับตัวและมีปริมาณการตายลดลง คุณภาพน้ำจึงเริ่มดีขึ้น ส่วนในชุดการทดลองที่ 3 ปลิงทะเล

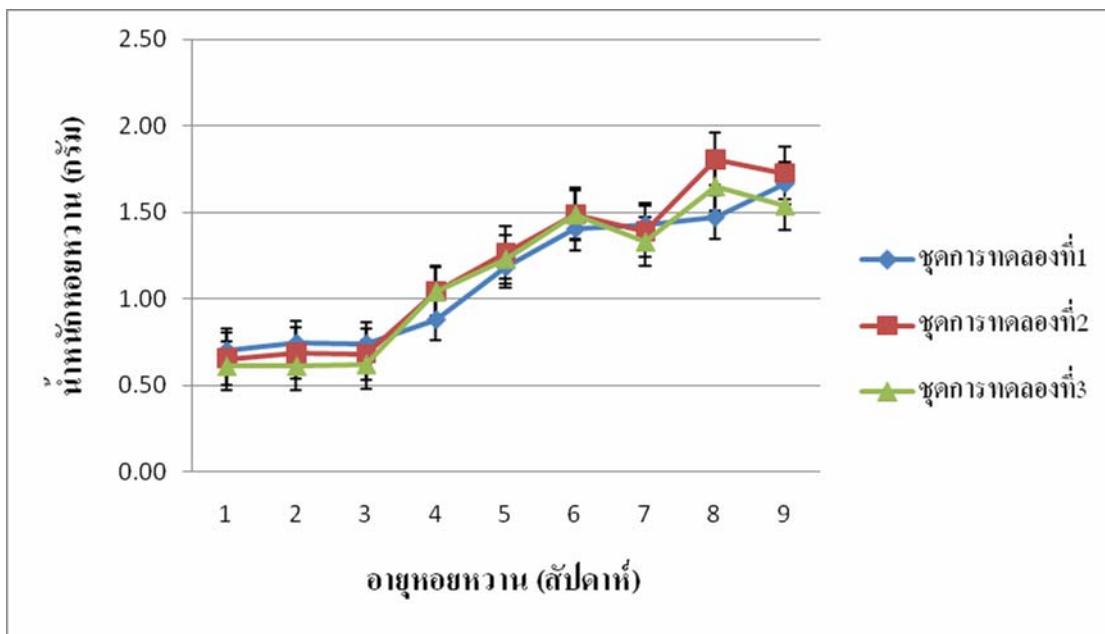
ก็ยังมีการตายน้ำเรือยา จึงเป็นเป็นสาเหตุให้คุณภาพน้ำลดลง ในสัปดาห์ที่ 7 ทุกชุดการทดลองมีค่าเฉลี่ยความยาวลำตัวของหอยหวานลดลง เนื่องจาก สภาพอากาศไม่ดี มีฝนตก และน้ำฝนบางส่วนได้ไหลลงบ่อระบบหมุนเวียน ทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนไป หอยหวานจึงกินอาหารน้อยลง



ตารางที่ 3 น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวาน(กรัม)ที่เลี้ยงด้วยระบบนำเข้าหมูนวีyan

ลำดับที่	น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวาน (กรัม)ที่เลี้ยงด้วยระบบนำเข้าหมูนวีyan			P-value
	ชุดการทดลองที่ 1	ชุดการทดลองที่ 2	ชุดการทดลองที่ 3	
1	0.70±0.015 ^b	0.65±0.015 ^a	0.61±0.029 ^a	0.005
2	0.75±0.081 ^b	0.69±0.029 ^{ab}	0.61±0.012 ^a	0.046
3	0.74±0.049 ^b	0.68±0.017 ^a	0.62±0.006 ^a	0.008
4	0.88±0.047 ^a	1.04±0.125 ^a	1.04±0.040 ^a	0.081
5	1.19±0.129 ^a	1.27±0.103 ^a	1.23±0.157 ^a	0.830
6	1.41±0.174 ^a	1.49±0.061 ^a	1.49±0.076 ^a	0.424
7	1.43±0.062 ^a	1.39±0.192 ^a	1.33±0.066 ^a	0.394
8	1.47±0.040 ^a	1.81±0.285 ^a	1.65±0.180 ^a	0.245
9	1.67±0.206 ^a	1.73±0.165 ^a	1.54±0.082 ^a	0.287

หมายเหตุ อักษร a,b ที่ไม่เหมือนกันในแนวนอนเดียวกัน แสดงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)



ภาพที่ 3 น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวาน (กรัม) ที่เลี้ยงด้วยระบบบัน้ำหมุนเวียน



บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน เมื่อสิ้นสุดการทดลองจากการทดลองทั้ง 9 สัปดาห์ พบร่วมกับการทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 1.73 กรัม ซึ่งเป็นการเลี้ยงหอยหวานด้วยระบบน้ำหมุนเวียนโดยมีสาหร่ายโพรงและ bioballช่วยในการบำบัดน้ำดีที่สุดในด้านน้ำหนัก และความพยายามเปลือก



บรรณานุกรม

กรมประมง. 2546. วิชีวิเคราะห์น้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง. สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง
กรมประมง. จังหวัดสงขลา.

คณฑ์ เคลิมวัฒน์. 2544. การเพาะเลี้ยงหอย. สำนักพิมพ์รัฐวิทยากร. กรุงเทพฯ. 253 หน้า.

จิรศักดิ์ ตั้งตรงไฟ โภจน์. การเลี้ยงกุล่าคำให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. คัมภีร์เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. 2544.
ปีที่ 1 ฉบับที่ 4 หน้า 101-102

ชาญชัย อุดhaft พงษ์. 2554. คุณภาพน้ำในการเลี้ยงหอยหวานตัวยรับน้ำหมูนเรียนในช่วงอายุ 1-2
เดือน. ปัญหาพิเศษ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – ชุมพร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. จังหวัดชุมพร.

นิลนาจชัยชนาวิสุทธิ์ และ ศิรุยากรุณณะพันธุ์. 2545. คู่มือการเพาะเลี้ยงหอยหวาน.
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ. 114 หน้า.

นิลนาจชัยชนาวิสุทธิ์ และอนุตรอกุณณะพันธุ์. 2542. การเพาะเลี้ยงหอยหวาน

(*Babylonia areolata*) เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงวิชาการ, โครงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
แก่น้ำทิตที่กำลังว่างงาน หลักสูตรที่ 1 การเพาะเลี้ยงหอยทะเล. งานทรัพยากรปะมง,
สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 17 หน้า.

บังอรศรีมุกดा, สุรชาตินิวัภก์และวริษฐาหนูปืน. 2548. การผลิตลูกหอยหวาน.

(*Babylonia areolata Link*, 1807) เชิงพาณิชย์. เอกสารวิชาการเลขที่ 24/2548. ศูนย์วิจัยและ
พัฒนาประมงชายฝั่งจันทบุรี, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง, กระทรวง
เกษตรและสหกรณ์. 34 หน้า.

ปรีชา กัมลา. นำบัณฑิตก่อนสิ่งแวดล้อมจะยิ่งไปกันใหญ่. สัตว์น้ำเศรษฐกิจ. 2546. ปีที่ 2 ฉบับที่ 8
หน้า 45-50

บรรณานุกรม (ต่อ)

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จากรัตนสมศรี. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิชีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. ฝ่ายวิจัยสิ่งแวดล้อมสัตว์น้ำ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, กรุงเทพฯ. 1115 หน้า.

การเพาะเลี้ยงหอยหวาน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล

[\(15 มกราคม 2554\)](http://www.aquatoyou.com/index.php?option=com_content&view=article&id=267)

การเลี้ยงหอยหวาน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล

[\(20 มกราคม 2554\)](http://www.nicaonline.com/fish8.htm)

การเลี้ยงหอยหวานเพื่อการค้า. 2551. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล

[\(20 มกราคม 2554\)](http://www.cubabylonia.com/topic/data/5/0011.html)

คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง. 2537. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล

[\(10 สิงหาคม 2554\)](http://www.onep.go.th/prb/committee_announcement07.htm)

ชีววิทยาทางประการและการเลี้ยงหอยหวาน. 2546. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล

[\(3 มกราคม 2554\)](http://www.nicaonline.com/articles3/site/view_article.asp?idarticle=123)



มหาวิทยาลัยแม่โจ้
MAEJO UNIVERSITY



ภาพพนวกที่1 สถานที่ทำการวิจัย



ภาพพนวกที่2 นำ้ำที่ใช้เลี้ยงหอยหวาน



ภาพพนวกที่3 การทำโครงป่อหอยหวาน



ภาพพนวกที่4 การปูผ้าใบบ่อหอยหวาน



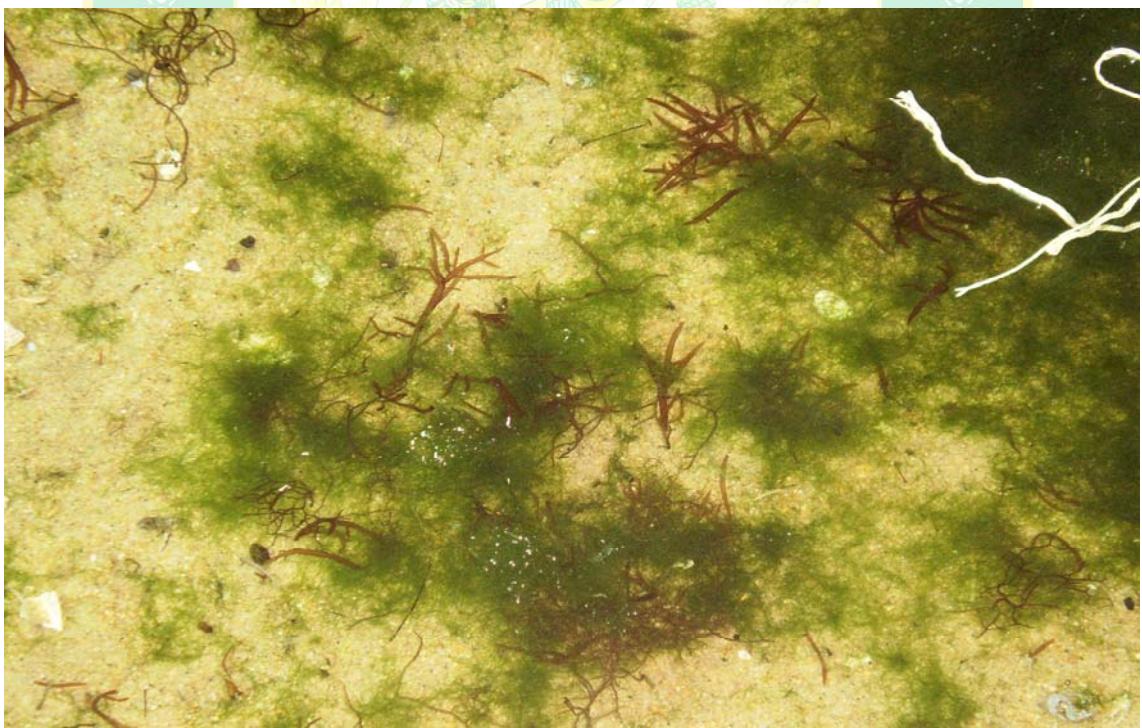
ภาพพนวกที่ 5 บ่อเลี้ยงหอยหวาน



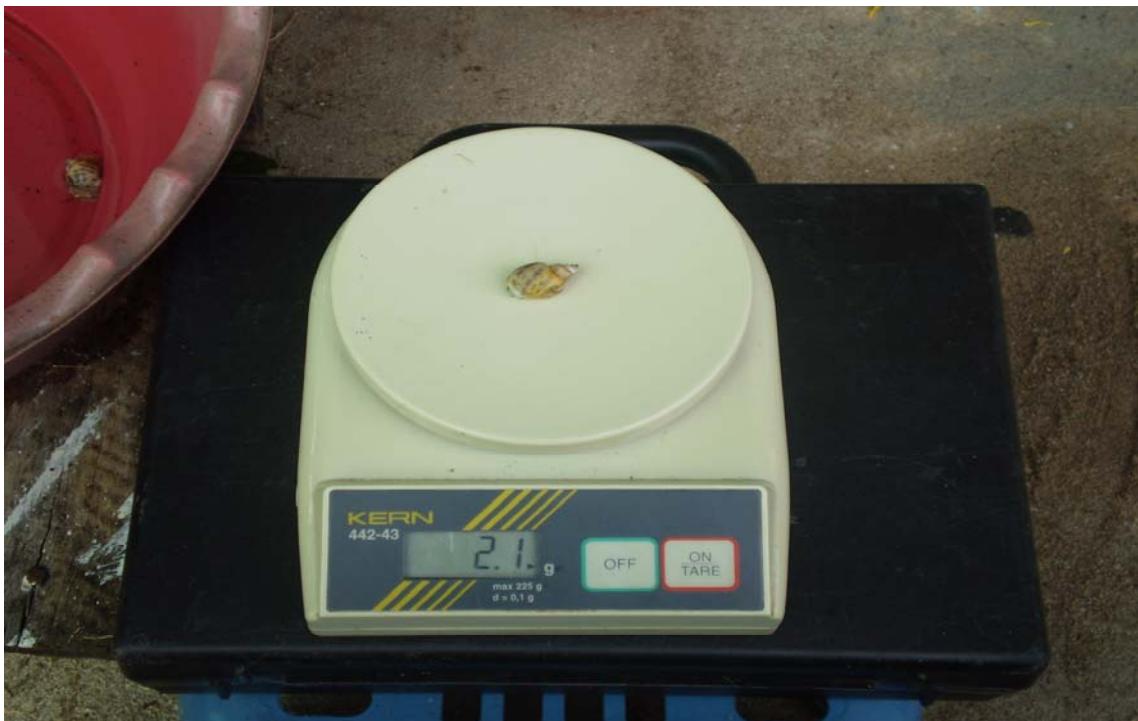
ภาพพนวกที่ 6 ลักษณะการกินอาหารของหอยหวาน



ภาพพนวกที่ 7 ปลิงทะเล



ภาพพนวกที่ 8 สาหร่ายโพรง



ภาพพนวกที่9 การชั่งน้ำหนักหอยหวาน (กรัม)



ภาพพนวกที่10 การวัดความยาวหอยหวาน (เซนติเมตร)



มหาวิทยาลัยแม่โจ้
MAEJO UNIVERSITY

ตารางผนวกที่ 1 วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าความข้ามเฉลี่ยของหวานที่เลือกในระบบนำ
หมุนเวียน สัปดาห์ที่ 1-9

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
W1	Between Groups	.045	2	.022	1.472	.302
	Within Groups	.091	6	.015		
	Total	.136	8			
W2	Between Groups	.017	2	.008	2.008	.215
	Within Groups	.025	6	.004		
	Total	.042	8			
W3	Between Groups	.031	2	.015	1.356	.327
	Within Groups	.068	6	.011		
	Total	.099	8			
W4	Between Groups	.010	2	.005	3.328	.107
	Within Groups	.009	6	.001		
	Total	.018	8			
W5	Between Groups	.005	2	.003	1.05	.406
	Within Groups	.016	6	.003		
	Total	.021	8			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
W6	Between Groups	.002	2	.001	.245	.790
	Within Groups	.025	6	.004		
	Total	.027	8			
W7	Between Groups	.003	2	.001	.320	.738
	Within Groups	.026	6	.004		
	Total	.029	8			
W8	Between Groups	.009	2	.005	.445	.661
	Within Groups	.063	6	.011		
	Total	.072	8			
W9	Between Groups	.044	2	.002	.419	.676
	Within Groups	.028	6	.005		
	Total	.032	8			

ตารางผนวกที่2 วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบบ่อหมุนเวียน สัปดาห์ที่1-9

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
W1	Between Groups	.021	2	.006	14.077	.005
	Within Groups	.003	6	.000		
	Total	.015	8			
W2	Between Groups	.027	2	.013	5.351	.046
	Within Groups	.015	6	.003		
	Total	.042	8			
W3	Between Groups	.022	2	.011	11.723	.008
	Within Groups	.006	6	.001		
	Total	.027	8			
W4	Between Groups	.051	2	.026	3.938	.081
	Within Groups	.039	6	.007		
	Total	.090	8			
W5	Between Groups	.006	2	.003	.193	.830
	Within Groups	.100	6	.017		
	Total	.106	8			

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
W6	Between Groups	.027	2	.014	.992	.424
	Within Groups	.083	6	.014		
	Total	.110	8			
W7	Between Groups	.027	2	.013	1.091	.394
	Within Groups	.073	6	.012		
	Total	.100	8			
W8	Between Groups	.136	2	.068	1.794	.245
	Within Groups	.227	6	.038		
	Total	.362	8			
W9	Between Groups	.069	2	.034	1.550	.287
	Within Groups	.133	6	.022		
	Total	.202	8			

ตารางผนวกที่ 3 ความขาวและนำหนักของหวาน สับดาห์ที่ 1-9

สับดาห์ ที่	ม่อ 1		ม่อ 2		ม่อ 3		ม่อ 4		ม่อ 5		ม่อ 6		ม่อ 7		ม่อ 8		ม่อ 9	
	ย.	นน.																
1	1.35	0.72	1.39	0.64	1.20	0.67	0.91	0.69	1.20	0.70	1.10	0.63	1.12	0.65	1.13	0.58	1.31	0.63
	1.36	0.72	1.21	0.64	0.99	0.67	1.12	0.69	1.10	0.70	1.29	0.63	1.40	0.65	0.78	0.58	0.99	0.63
	1.27	0.72	1.56	0.64	1.00	0.67	1.10	0.69	1.21	0.70	1.15	0.63	1.05	0.65	0.97	0.58	1.30	0.63
	1.43	0.72	1.51	0.64	0.95	0.67	1.20	0.69	1.10	0.70	0.99	0.63	1.13	0.65	0.93	0.58	1.12	0.63
	1.46	0.72	1.10	0.64	1.20	0.67	1.16	0.69	1.10	0.70	0.80	0.63	0.76	0.65	1.25	0.58	1.10	0.63
	1.44	0.72	0.92	0.64	0.96	0.67	1.26	0.69	1.30	0.70	1.00	0.63	0.82	0.65	0.85	0.58	1.10	0.63
	1.56	0.72	1.27	0.64	0.95	0.67	0.94	0.69	0.93	0.70	0.85	0.63	0.90	0.65	0.85	0.58	0.85	0.63
	1.53	0.72	0.90	0.64	1.11	0.67	1.10	0.69	1.20	0.70	0.80	0.63	1.05	0.65	1.15	0.58	1.10	0.63
	1.39	0.72	0.93	0.64	1.24	0.67	1.00	0.69	1.12	0.70	1.28	0.63	1.20	0.65	0.98	0.58	1.21	0.63
	1.55	0.72	1.22	0.64	0.89	0.67	1.10	0.69	1.10	0.70	1.29	0.63	0.73	0.65	1.21	0.58	1.03	0.63
Avg.	1.43	0.72	1.20	0.64	1.05	0.67	1.09	0.69	1.14	0.70	1.05	0.63	1.02	0.65	1.01	0.58	1.11	0.63
2	1.21	0.84	1.15	0.67	1.44	0.72	1.00	0.70	1.28	0.70	1.28	0.62	1.20	0.67	0.85	0.60	1.28	0.62
	1.65	0.84	0.90	0.67	0.95	0.72	0.98	0.70	0.95	0.70	0.96	0.62	0.85	0.67	1.20	0.60	1.15	0.62
	1.40	0.84	1.15	0.67	1.70	0.72	1.26	0.70	1.26	0.70	1.00	0.62	1.10	0.67	1.10	0.60	0.90	0.62
	1.25	0.84	1.37	0.67	1.13	0.72	1.10	0.70	1.20	0.70	0.86	0.62	1.21	0.67	0.93	0.60	1.10	0.62
	1.30	0.84	1.12	0.67	0.95	0.72	1.20	0.70	1.10	0.70	1.10	0.62	1.40	0.67	0.86	0.60	1.00	0.62
	1.50	0.84	1.20	0.67	1.36	0.72	1.10	0.70	1.16	0.70	1.10	0.62	1.10	0.67	1.15	0.60	1.21	0.62
	0.90	0.84	1.10	0.67	0.90	0.72	1.15	0.70	0.98	0.70	1.26	0.62	0.90	0.67	1.00	0.60	1.12	0.62
	0.97	0.84	1.10	0.67	1.14	0.72	1.21	0.70	1.27	0.70	1.26	0.62	0.95	0.67	1.00	0.60	1.04	0.62
	0.93	0.84	1.20	0.67	1.14	0.72	1.10	0.70	1.10	0.70	1.20	0.62	1.10	0.67	0.90	0.60	1.10	0.62
	1.30	0.84	1.24	0.67	1.16	0.72	0.96	0.70	1.26	0.70	1.00	0.62	0.84	0.67	0.95	0.60	1.22	0.62
Avg.	1.24	0.84	1.15	0.67	1.19	0.72	1.11	0.70	1.16	0.70	1.10	0.62	1.07	0.67	0.99	0.60	1.11	0.62
3	1.40	0.80	1.43	0.67	1.13	0.70	1.10	0.72	1.23	0.71	1.00	0.63	1.20	0.67	0.95	0.62	1.13	0.62
	1.43	0.80	1.30	0.67	0.96	0.70	1.28	0.72	1.10	0.71	1.20	0.63	1.25	0.67	1.19	0.62	1.10	0.62
	1.36	0.80	1.40	0.67	0.98	0.70	1.20	0.72	1.20	0.71	1.23	0.63	0.87	0.67	1.10	0.62	0.96	0.62
	1.20	0.80	1.26	0.67	1.10	0.70	1.20	0.72	1.15	0.71	0.98	0.63	1.10	0.67	0.98	0.62	1.00	0.62
	1.45	0.80	1.20	0.67	1.20	0.70	1.26	0.72	1.00	0.71	0.90	0.63	1.15	0.67	1.00	0.62	1.26	0.62
	1.55	0.80	0.98	0.67	1.12	0.70	1.13	0.72	1.25	0.71	1.16	0.63	1.00	0.67	1.13	0.62	1.21	0.62
	1.30	0.80	1.10	0.67	1.23	0.70	1.00	0.72	1.21	0.71	0.83	0.63	1.12	0.67	0.98	0.62	1.15	0.62
	1.35	0.80	1.23	0.67	0.90	0.70	1.18	0.72	0.98	0.71	1.10	0.63	0.99	0.67	1.16	0.62	0.94	0.62
	1.43	0.80	1.10	0.67	1.22	0.70	1.26	0.72	1.00	0.71	1.12	0.63	1.30	0.67	0.92	0.62	1.12	0.62
	1.55	0.80	1.12	0.67	0.80	0.70	1.14	0.72	1.11	0.71	0.97	0.63	1.25	0.67	1.00	0.62	1.20	0.62
Avg.	1.40	0.80	1.21	0.67	1.06	0.70	1.17	0.72	1.12	0.71	1.05	0.63	1.12	0.67	1.04	0.62	1.11	0.62

ตารางผนวกที่ 3 ความยาวและน้ำหนักหอยหวาน สัปดาห์ที่ 1-9(ต่อ)

สัปดาห์ ที่	ม.ค 1		ม.ค 2		ม.ค 3		ม.ค 4		ม.ค 5		ม.ค 6		ม.ค 7		ม.ค 8		ม.ค 9	
	ย.	นน.																
4	1.11	2.00	1.35	4.50	1.32	2.20	1.20	1.20	1.24	2.00	1.40	3.60	1.43	2.50	1.20	2.70	1.30	2.6
	1.00	1.70	1.21	3.60	1.21	3.00	1.30	1.50	1.20	2.40	1.28	3.30	1.10	2.30	1.32	2.20	1.20	1.9
	1.21	2.00	1.24	1.90	1.40	1.10	1.11	1.10	1.28	2.00	1.36	5.50	1.23	2.50	1.10	2.10	1.27	6
	1.29	4.10	1.51	4.00	1.15	2.70	1.55	1.70	1.35	2.20	1.30	3.30	1.30	2.30	1.00	3.20	1.62	2.5
	1.26	1.40	1.00	2.80	1.35	1.60	1.28	1.90	1.23	3.00	1.20	3.80	1.50	2.30	1.20	1.80	1.21	4.5
	0.91	2.50	1.34	2.40	1.32	4.00	1.33	2.10	1.11	1.80	1.21	3.90	1.30	1.70	1.43	2.50	1.30	3.8
	1.20	1.10	1.11	1.90	1.28	3.40	1.20	2.30	1.00	1.60	1.33	1.50	1.20	4.10	1.26	2.70	1.31	3.2
	1.24	1.50	1.10	3.80	1.36	2.30	1.11	1.60	1.20	2.50	1.20	3.00	1.23	2.40	1.28	2.60	1.22	1.5
	1.20	0.80	1.11	2.00	1.55	1.60	1.22	1.00	1.30	1.00	1.23	2.60	1.40	1.70	1.14	2.70	1.21	2.6
	1.20	0.90	1.44	2.30	1.32	3.10	1.00	1.90	1.30	0.80	1.10	3.10	1.20	2.40	1.20	3.10	1.14	4.1
Avg.	1.16	1.80	1.24	2.92	1.32	2.50	1.23	1.63	1.22	1.93	1.26	3.36	1.29	2.42	1.21	2.56	1.28	3.27
5	1.70	1.90	1.57	1.40	1.41	1.30	1.45	1.20	1.31	1.30	1.40	1.40	1.30	1.10	1.26	1.30	1.69	1.9
	1.35	1.00	1.82	1.80	1.30	1.30	1.40	1.10	1.80	2.00	1.57	1.70	1.34	1.20	1.22	1.10	1.27	0.9
	1.41	1.30	1.71	1.70	1.50	1.50	1.50	1.30	1.20	1.10	1.43	1.30	1.50	1.70	1.20	1.00	1.22	0.9
	1.24	0.80	1.60	1.50	1.20	1.00	1.61	1.60	1.23	1.20	1.23	1.10	1.22	1.10	1.60	1.80	1.51	1.3
	1.54	1.30	1.42	1.20	1.28	1.10	1.28	0.80	1.21	1.20	1.28	1.20	1.43	1.30	1.30	1.40	0.95	0.8
	1.43	1.20	1.30	0.50	1.11	1.00	1.55	1.50	1.40	1.50	1.10	0.90	1.27	1.20	1.40	1.50	1.03	0.7
	1.57	1.50	1.12	0.60	1.24	1.20	1.11	0.70	1.43	1.40	1.30	1.20	1.30	1.40	1.32	1.20	1.20	0.7
	1.10	0.40	1.00	0.50	1.30	1.30	1.41	1.10	1.11	1.00	1.21	1.10	1.50	1.70	1.35	1.30	1.40	1.3
	1.23	0.70	1.59	1.30	1.60	1.60	1.11	0.60	1.24	1.00	1.25	1.20	1.54	1.80	1.57	1.70	1.30	1
	1.49	1.40	1.50	1.30	1.20	1.10	1.30	0.90	1.50	1.60	1.41	1.50	1.30	1.30	1.43	1.40	1.30	1.1
Avg.	1.40	1.15	1.46	1.18	1.31	1.24	1.37	1.08	1.34	1.33	1.32	1.26	1.37	1.38	1.36	1.37	1.29	1.06
6	1.67	1.50	1.50	1.60	2.20	2.50	1.40	1.40	1.61	1.80	1.52	1.50	1.60	1.80	1.30	1.30	1.52	1.5
	1.62	1.30	1.47	1.40	1.70	1.80	1.41	1.30	1.50	1.40	1.60	1.50	1.70	1.80	1.26	1.30	1.80	1.9
	1.21	0.80	1.43	1.30	1.43	1.40	1.60	1.70	1.63	1.70	1.70	1.80	1.43	1.40	1.61	1.70	1.60	1.7
	1.21	0.80	1.30	1.20	1.20	1.00	1.52	1.60	1.70	1.80	1.43	1.30	1.75	1.70	1.40	1.30	1.26	1.1
	1.21	0.80	1.48	1.50	1.33	1.20	1.21	1.00	1.81	2.00	1.54	1.60	1.30	1.10	1.50	1.60	1.51	1.6
	1.61	1.20	1.42	1.40	1.20	1.38	1.40	1.32	1.20	1.59	1.70	1.61	1.60	1.43	1.50	1.50	1.37	1.1
	1.50	1.40	1.63	1.80	1.60	1.80	1.32	1.30	1.40	1.40	1.41	1.40	1.40	1.50	1.40	1.40	1.30	1.3
	1.30	1.30	1.42	1.30	1.54	1.60	1.70	2.00	1.61	1.60	1.54	1.60	1.87	1.90	1.32	1.10	1.20	1.6
	1.48	1.60	1.21	1.00	1.29	1.10	1.29	1.30	1.20	1.00	1.76	1.80	1.53	1.40	1.53	1.40	1.43	1.5
	1.39	1.40	1.70	2.00	1.21	1.00	1.61	1.70	1.41	1.50	1.60	1.50	1.40	1.51	1.60	1.30	1.40	1.4
Avg.	1.42	1.21	1.46	1.45	1.47	1.46	1.44	1.47	1.52	1.54	1.57	1.57	1.56	1.56	1.43	1.42	1.43	1.47

ตารางผนวกที่ 3 ความยาวและน้ำหนักหอยหวาน สัปดาห์ที่ 1-9(ต่อ)

สัปดาห์ ที่	ม.อ 1		ม.อ 2		ม.อ 3		ม.อ 4		ม.อ 5		ม.อ 6		ม.อ 7		ม.อ 8		ม.อ 9	
	ย.	นน.																
7	1.45	1.50	1.38	1.50	1.59	1.80	1.40	1.50	1.80	2.40	1.27	1.00	1.34	1.30	1.41	1.30	1.53	1.70
	1.30	1.20	1.31	1.10	1.45	1.30	1.60	1.70	1.51	2.40	1.55	1.60	1.21	1.00	1.41	1.60	1.50	1.20
	1.41	1.40	1.45	1.40	1.60	1.70	1.45	1.30	1.31	1.40	1.28	1.00	1.24	1.00	1.45	1.30	1.60	1.50
	1.50	1.30	1.55	1.60	1.30	1.10	1.31	1.20	1.30	1.20	1.12	0.50	1.22	1.10	1.45	1.40	1.40	1.40
	1.31	1.10	1.55	1.70	1.45	1.50	1.70	1.80	1.45	1.00	1.30	1.00	1.34	1.30	1.31	1.10	1.50	1.50
	1.43	1.60	1.80	1.90	1.54	1.50	1.40	1.60	1.00	0.50	1.62	1.80	1.50	1.20	1.33	1.50	1.60	1.80
	1.60	1.80	1.33	1.20	1.70	1.70	1.60	1.40	1.55	1.60	1.60	1.80	1.28	1.00	1.40	1.40	1.21	1.00
	1.54	1.60	1.20	1.10	1.50	1.40	1.55	1.60	1.30	1.10	1.30	1.20	1.50	1.50	1.20	0.90	1.57	1.50
	1.60	1.60	1.54	1.60	1.80	2.00	1.64	1.70	1.55	1.20	1.41	1.30	1.67	1.60	1.50	1.40	1.26	1.00
	1.59	1.40	1.60	1.70	1.41	1.20	1.20	1.00	1.21	0.80	1.64	2.00	1.14	0.70	1.30	0.80	1.32	1.40
Avg	1.47	1.45	1.47	1.48	1.53	1.52	1.49	1.48	1.40	1.36	1.41	1.32	1.34	1.17	1.38	1.27	1.45	1.40
8	1.76	1.90	1.51	1.60	2.10	3.40	1.90	2.00	1.60	1.40	1.53	1.50	2.40	3.50	1.50	1.40	1.90	2.20
	1.31	1.00	1.33	1.20	2.14	3.10	1.74	1.80	1.31	1.10	1.70	2.20	1.80	2.60	1.61	2.00	1.52	1.90
	1.50	1.30	1.44	1.50	1.70	1.80	1.22	0.90	1.21	1.00	1.52	1.80	1.57	1.60	1.26	1.30	1.87	2.40
	1.56	1.60	1.29	1.10	1.45	1.80	1.91	2.20	1.61	1.90	1.87	2.20	1.30	0.90	1.43	1.90	1.60	1.50
	1.41	1.20	1.43	1.30	1.59	1.80	1.40	1.20	1.30	1.10	1.52	2.00	1.30	1.20	1.60	1.90	1.39	1.30
	1.70	1.90	1.52	1.50	1.34	1.30	1.40	1.30	1.45	1.40	1.41	1.60	1.50	1.70	1.26	1.40	1.41	1.30
	1.60	1.20	1.38	1.50	1.20	1.00	1.60	1.40	1.32	1.40	1.40	1.60	1.75	2.20	1.32	1.40	1.69	1.70
	1.54	1.60	1.21	1.10	2.00	3.10	1.48	1.40	1.81	2.50	1.52	1.70	1.70	1.70	1.23	1.10	1.53	1.60
	1.46	1.10	1.82	2.70	1.60	1.90	1.44	1.50	1.23	1.10	1.41	1.30	1.49	1.40	1.40	1.10	1.50	1.60
	1.54	1.70	1.61	1.70	1.54	1.70	1.50	1.50	1.40	1.60	1.71	2.10	1.30	1.30	1.21	1.00	1.51	1.50
Avg	1.54	1.45	1.45	1.52	1.67	2.09	1.56	1.52	1.42	1.45	1.56	1.80	1.61	1.81	1.38	1.45	1.59	1.70
9	1.51	1.80	1.42	1.10	1.90	2.50	1.79	2.00	1.43	1.60	1.60	1.70	1.75	2.10	1.40	1.60	1.50	1.30
	1.45	1.40	1.43	1.30	1.68	1.70	1.48	1.60	1.30	1.10	1.40	1.30	2.00	2.40	1.61	1.70	1.30	1.50
	1.60	1.90	1.82	2.50	1.69	2.10	1.60	1.80	1.23	1.10	1.53	1.70	1.40	1.50	1.60	1.80	1.85	1.90
	1.50	1.40	1.70	1.80	1.52	1.60	1.50	1.40	1.60	1.80	1.87	1.90	1.30	1.10	1.50	1.40	1.65	1.70
	1.63	2.30	1.43	1.40	1.63	2.50	1.43	1.40	1.40	1.30	1.52	1.40	1.57	1.50	1.43	1.40	1.55	1.60
	1.80	3.20	1.43	1.30	1.42	1.80	1.80	2.20	1.50	1.60	1.70	1.80	1.50	1.40	1.32	1.10	1.40	1.30
	1.69	2.50	1.89	2.60	1.53	1.50	1.40	1.50	1.69	1.80	1.62	1.40	1.70	1.80	1.71	1.80	1.80	1.70
	1.48	1.30	1.47	1.50	1.86	2.20	1.74	1.90	1.40	1.30	1.26	1.10	1.80	1.90	1.40	1.30	2.00	2.20
	1.40	1.30	1.43	1.10	1.50	1.70	1.86	1.90	1.60	1.80	1.40	1.20	1.30	1.40	1.60	1.51	1.50	
	1.60	1.50	1.50	1.30	1.40	1.50	1.40	1.20	1.40	1.10	1.61	1.70	1.80	1.70	1.23	1.00	1.85	1.60
Avg	1.57	1.86	1.55	1.59	1.61	1.91	1.60	1.69	1.45	1.45	1.55	1.52	1.61	1.68	1.48	1.47	1.64	1.63



มหาวิทยาลัยแม่โจ้
MAEJO UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล : นาย กิตติ ทิพย์มณี
เกิดเมื่อ : วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2525
ประวัติการศึกษา : วทบ. สาขาวิชาการประมง พ.ศ. 2553
ประวัติการทำงาน : -

