

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเจริญเติบโตของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียนในช่วงอายุ 5-6 เดือน

A GROWTH OF *Babylonia areolata* CULTURE IN WATER RECIRCULATION SYSTEM
IN 5th - 6th MONTH

จัดทำโดย

นายวรรณที่ เกษแก้ว

รหัส 5207101010

สาขาวิชาการประมง

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – ชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปีการศึกษา 2553

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเจริญเติบโตของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียนในช่วงอายุ 5-6 เดือน

A GROWTH OF *Babylonia areolata* CULTURE IN WATER RECIRCULATION SYSTEM
IN 5th - 6th MONTH

จัดทำโดย

นายวรรณท์ เกษแก้ว

รหัส 5207101010

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาการประมง (การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปีการศึกษา 2553

การเจริญเติบโตของหอยหวานในระบบน้ำหมุนเวียนในช่วงอายุ 5-6 เดือน

A GROWTH OF *Babylonia areolata* CULTURE IN WATER RECIRCULATION SYSTEM

IN 5th - 6th MONTH



ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(อาจารย์กมลวรรณ ศุภวิญญู)

.....

(อาจารย์ยุทธนา สว่างอารมณ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อเรื่อง : การเจริญเติบโตของหอยหวานในระบบน้ำหมุนเวียนในช่วงอายุ 5-6 เดือน

A GROWTH OF *Babylonia areolata* CULTURE IN WATER
RECIRCULATION SYSTEM IN 5th - 6th MONTH

ชื่อผู้เขียน : นายวรรณท์ เกษแก้ว

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการประมง (การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ)

อาจารย์ปรึกษา : อาจารย์กมลวรรณ ศุภวิญญู

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียนและระบบปิด ในการเลี้ยงหอยหวานระหว่างช่วงอายุ 5-6 เดือน ศึกษาทดลองที่อาคารปฏิบัติการทางทะเล มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 9 สัปดาห์ โดยแบ่งชุดการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลองแต่ละชุดการทดลองแบ่งเป็น 3 ซ้ำ เพื่อหาการเจริญเติบโตของหอยหวานและเก็บข้อมูลทุกๆ สัปดาห์

การศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียนในการเลี้ยงหอยหวานระหว่างช่วงอายุ 5-6 เดือน หลังจากการเลี้ยง 9 สัปดาห์ พบว่า ความยาวเฉลี่ยของลำตัวหอยหวาน มีค่าเฉลี่ยในแต่ละชุดการทดลองเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ดังนี้ ชุดการทดลองที่ 1, ชุดการทดลองที่ 3 และ ชุดการทดลองที่ 2 เท่ากับ 1.97 ± 0.056 , 2.32 ± 0.229 และ 2.34 ± 0.137 เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 และค่าเฉลี่ยน้ำหนักของหอยหวาน มีค่าเฉลี่ยในแต่ละชุดการทดลองเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ดังนี้ ชุดการทดลองที่ 1, ชุดการทดลองที่ 3 และชุดการทดลองที่ 2 เท่ากับ 3.78 ± 0.074 , 4.82 ± 0.722 และ 4.84 ± 0.660 กรัมตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ความสำคัญ: หอยหวาน, การเจริญเติบโต, ระบบน้ำหมุนเวียน

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์กมลวรรณ ศุภวิญญู ซึ่งได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
ปัญหาพิเศษ และอาจารย์ยุทธนา สว่างอารมณ์ ได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม
ให้แก่ข้าพเจ้า และช่วยตรวจสอบแก้ไขจนกระทั่งสำเร็จออกมาเป็นรูปเล่มปัญหาพิเศษอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คุณณิชาพล แก้วขำ นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย
แม่โจ้-ชุมพร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้อุปกรณ์ในการทดลองครั้งนี้

นอกจากนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้สนับสนุนทุนทรัพย์ในการศึกษา
เล่าเรียนมาโดยตลอดและขอขอบคุณทุกคนในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจให้ตลอดเวลาใน
การศึกษา

วรนันท์ เกษแก้ว
มีนาคม 2554

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	
กิตติกรรมประกาศ	
สารบัญ	(ก)
สารบัญตาราง	(ข)
สารบัญภาพ	(ง)
บทที่1	
คำนำ	1
บทที่2 การตรวจเอกสาร	
ชีววิทยาของหอยหวาน	2
ลักษณะโดยทั่วไป	3
การเลี้ยงหอยหวาน	7
บทที่3 วิธีการวิจัย	
เวลาและสถานที่ทำการศึกษาวิจัย	12
อุปกรณ์ในการศึกษาวิจัย	13
วิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย	13
แผนผังบ่อผ้าใบในการเลี้ยงหอยหวาน	15
บทที่4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	16
บทที่5 สรุปผลการทดลอง	22
บรรณานุกรม	23
ภาคผนวก (ก)	24
ภาคผนวก (ข)	48

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แผนการดำเนินงาน	12
2. ความยาวเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน	18
3. น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน	21

ตารางผนวกที่	หน้า
1. วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าความยาวเฉลี่ยของหอยหวานสัปดาห์ที่1-9	34
2. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอยหวาน สัปดาห์ที่1	36
3. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอยหวาน สัปดาห์ที่2	36
4. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอยหวาน สัปดาห์ที่3	37
5. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอยหวาน สัปดาห์ที่4	37
6. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอยหวาน สัปดาห์ที่5	38
7. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอยหวาน สัปดาห์ที่6	38
8. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอยหวาน สัปดาห์ที่7	39
9. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอยหวาน สัปดาห์ที่8	39
10. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอยหวาน สัปดาห์ที่9	40

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
11. วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) คำนวณค่าเฉลี่ยของหอยหวานสัปดาห์ที่1-9	41
12. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของ หอยหวาน สัปดาห์ที่1	43
13. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของ หอยหวาน สัปดาห์ที่2	43
14. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของ หอยหวาน สัปดาห์ที่3	44
15. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของ หอยหวาน สัปดาห์ที่4	44
16. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของ หอยหวาน สัปดาห์ที่5	45
17. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของ หอยหวาน สัปดาห์ที่6	45
18. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของ หอยหวาน สัปดาห์ที่7	46
19. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของ หอยหวาน สัปดาห์ที่8	46
20. Duncan's new multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของ หอยหวาน สัปดาห์ที่9	47

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. หอยหวาน	4
2. ความยาวเฉลี่ยของลำตัวหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน	18
3. น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน	21
ภาพผนวกที่	
1. บ่อเลี้ยงหอยหวาน	24
2. บ่อสาหร่าย	24
3. ปลาข้างเหลืองที่ใช้เลี้ยงหอยหวาน	25
4. การแลกเปลี่ยนเกลือ	25
5. การให้อาหาร	26
6. ลักษณะการกินอาหารของหอยหวาน	26
7. การเก็บเศษอาหาร	27
8. การทำความสะอาดทราย	27
9. ระบบน้ำหมุนเวียน	28
10. ปลิงทะเล	28
11. สาหร่ายไฟ	29
12. การวัดความยาวของหอยหวาน (เซนติเมตร)	29
13. การชั่งน้ำหนักหอยหวาน (กรัม)	30
14. การเก็บเกี่ยวสาหร่ายเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	30
15. การชั่งน้ำหนักสาหร่ายหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต	31
16. การเก็บเกี่ยวหอยหวานเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	31
17. การชั่งน้ำหนักหอยหวานเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	32
18. การนับหอยหวานและแยกตัวเป็น- ตัวตายเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	32
19. การชั่งน้ำหนักปลิงทะเลหลังสิ้นสุดการทดลอง	33
20. การล้างบ่อเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	33

บทที่ 1

คำนำ

หอยหวานในบางพื้นที่ เรียกว่า หอยตุ๊กแก ที่พบมากในประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ หอยหวาน (*Babylonia areolata* Link 1807) และหอยหมาก (*B.spirata* Linne 1758) ชนิดแรกจะพบมากบริเวณทะเลฝั่งอ่าวไทย และชนิดหลังจะพบมากบริเวณทะเลฝั่งอันดามัน ลักษณะโดยทั่วไปของหอยหวานคือ เป็นหอยฝาเดียว เปลือกค่อนข้างหนา เป็นรูปไข่ ผิวเรียบ ลำตัวมีลักษณะพองกลม ที่ผิวมีแถบน้ำตาลเข้มเป็นระยะๆ หอยหวานเนื้อมีรสชาติดี มีราคาสูงกว่าหอยหมาก หอยหวานเป็นหอยที่มีผู้บริโภคกันมาก เป็นสัตว์น้ำที่มีความต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ปัจจุบันได้มีการเพาะเลี้ยงหอยกันอย่างแพร่หลาย แต่พบปัญหาในการเลี้ยงหอยหวานเนื่องจากลูกหอยหวานในระยะแรกมีอัตราการรอดต่ำ หากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสม ซึ่งกรมประมงได้มีการวิจัยและพัฒนาลูกหอยหวาน เช่น มีการพัฒนารูปแบบการเลี้ยง พัฒนาอาหารสำเร็จรูป ศึกษาหาวิธีการลดต้นทุนในการผลิต ตั้งแต่การผลิตลูกพันธุ์หอยหวาน ให้มีอัตราการรอดตายสูง พัฒนาเทคนิค และรูปแบบการเลี้ยงหอยหวานให้เหมาะสมกับ สภาพแวดล้อม มีการจัดการให้หอยหวานเลี้ยงง่ายโตเร็ว และมีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองเลี้ยงหอยหวานอายุ 3-4 เดือน เพื่อต้องการศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวาน โดยทำการทดลองเลี้ยงหอยหวานในระบบน้ำหมุนเวียน เพื่อต้องการเปรียบเทียบความแตกต่างการเลี้ยงหอยหวานในรูปแบบระบบน้ำหมุนเวียนและระบบปิด เพื่อนำข้อมูลไปพัฒนาในการเลี้ยงหอยหวานเชิงพาณิชย์ต่อไป

วัตถุประสงค์

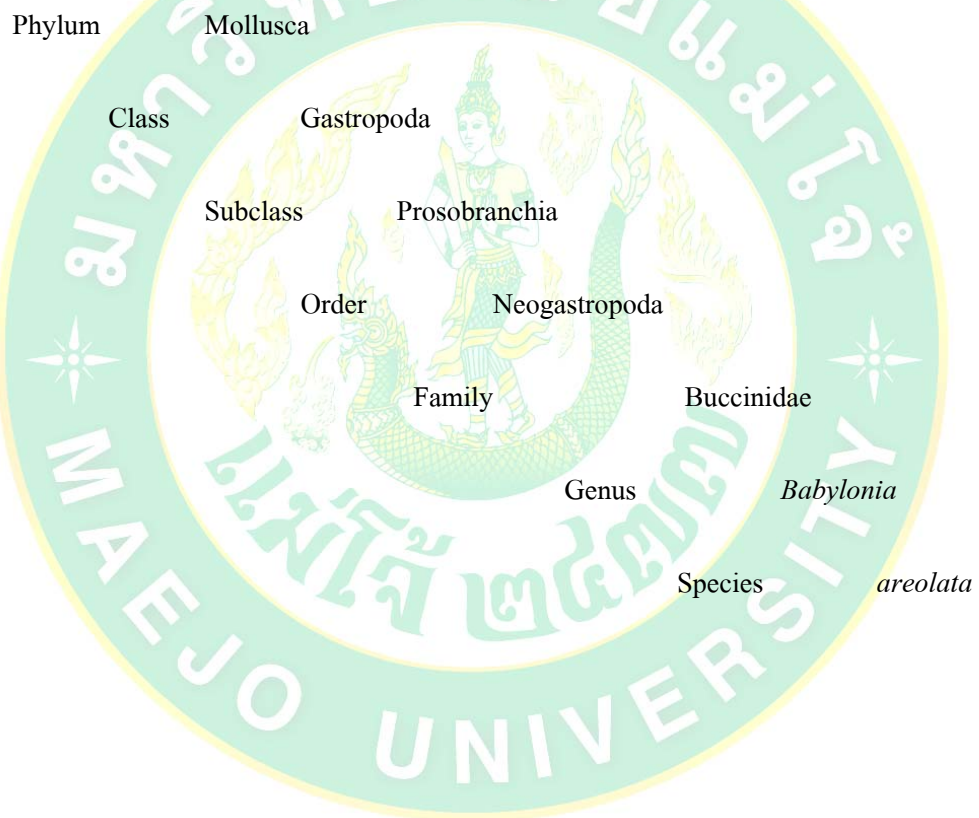
ศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวานในระบบน้ำหมุนเวียนที่มีอายุ 5-6 เดือน

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ชีววิทยาของหอยหวาน

การจัดลำดับทางอนุกรมวิธาน หอยหวานมีชื่อสามัญว่า หอยตุ๊กแก หรือ หอยเทพรส และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Babylonia areolata* Link 1807 หอยหวานจัดจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานดังนี้



ลักษณะโดยทั่วไป

หอยหวาน (*Babylonia areolata*) เป็นหอยทะเลฝาเดียวมีเปลือกค่อนข้างหนา ทรงไข่ (ovate) ผิวเรียบ เปลือกมีพื้นสีขาว และมีแต้มสีเหลี่ยมสีน้ำตาลดำขนาดใหญ่เรียงเป็นแถว 3 แถว บนวงลำตัว (Body whorl) บริเวณปลายสุดของส่วนห้วจะแหลม โดยส่วนห้วจะขดเป็นเกลียว (Spire) และมีร่องที่ไม่ลึกมากนัก ฝาปิด (Operculum) เป็นรูปทรงไข่ที่สามารถปิดช่องเปิดลำตัวได้อย่างสนิท หอยหวานมีหวน 1 คู่และมีตา 1 คู่ สำหรับหอยหมาก (*Babylonia spirata*) มีลักษณะที่แตกต่างจากหอยหวานคือเปลือกมีแต้มสีน้ำตาลจำนวนมาก เปลือกมีสีเข้มกว่า ส่วนห้วเป็นเกลียวที่มีร่องลึกมากกว่าและหอยหมากมีขนาดเล็กกว่าหอยหวาน

หอยหวานในบางท้องถิ่นเรียกว่า หอยตุ๊กแก ที่พบมากในประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ หอยหวาน ชนิดบาบิโลเนีย อารีโอราต้า (*Babylonia areolata* Link 1807) และหอยหมากชนิดบาบิโลเนีย สไปราต้า (*B. spirata* Linne 1758) ชนิดแรกจะพบมากบริเวณทะเลฝั่งอ่าวไทย และชนิดหลังจะพบมากบริเวณทะเลฝั่งอันดามัน ลักษณะโดยทั่วไปของหอยหวานคือ เป็นหอยฝาเดียว เปลือกค่อนข้างหนา เป็นรูปไข่ ผิวเรียบ ลำตัวมีลักษณะพองกลม ที่ผิวมีแถบน้ำตาลเข้มเป็นระยะๆ หอยหวานเนื้อมีรสชาติดี มีราคาสูงกว่าหอยหมาก หอยหวานเป็นหอยที่มีผู้บริโภคกันมาก เป็นสัตว์น้ำที่มีความต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ

การเลี้ยงหอยหวานในประเทศไทยเริ่มมีผู้สนใจเลี้ยงกันมากขึ้น เพราะเลี้ยงง่าย ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ดี ในช่วงปี 2545 - 2546 หอยหวานมีราคา 250 - 300 บาท/กิโลกรัม ในช่วง 2547 - 2548 หอยหวานมีราคาสูงมาก มีราคา 300 - 360 บาท/กิโลกรัม และในช่วงปี 2549 ถึงปัจจุบัน หอยหวานมีราคาลดลงมาอยู่ที่ราคา 200 - 250 บาท/กิโลกรัม เพราะตลาดใหญ่อย่างประเทศจีน เริ่มมีการผลิตหอยหวานขึ้นมารับริโภคเอง ประกอบกับทางประเทศเวียดนามก็มีการเลี้ยงหอยหวานเช่นกัน สำหรับตลาดในแถบยุโรปยังไม่มีการทำตลาดกัน ส่วนตลาดภายในประเทศตามห้างสรรพสินค้า ร้านอาหารทะเล ยังไม่มีหอยหวานไว้จำหน่ายต่อผู้บริโภคโดยเฉพาะภายในประเทศมักจะนิยมบริโภคหอยหวานที่มีขนาดใหญ่ 80 - 120 ตัว/กิโลกรัม

ในปัจจุบันกรมประมงได้มีการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงหอยหวานเชิงพาณิชย์ เช่น มีการพัฒนารูปแบบการเลี้ยง พัฒนาอาหารสำเร็จรูป ศึกษาหาวิธีการลดต้นทุนในการผลิต ตั้งแต่การผลิตลูกพันธุ์หอยหวาน ให้มีอัตราการรอดตายสูง พัฒนาเทคนิคและรูปแบบการเลี้ยงหอยหวานให้เหมาะสมกับ สภาพแวดล้อม มีการจัดการให้หอยหวานเลี้ยงง่ายโตเร็ว และมีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ



ภาพที่ 1 หอยหวาน

ที่มา : www.fisheries.go.th/cf-chan (2553 เมษายน 20)

การแพร่กระจาย

หอยหวานอาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ทะเลที่เป็นทรายปนโคลนที่ระดับความลึก 5 - 20 เมตร หอยหวานแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในเขตทะเลจีนตอนใต้ตั้งแต่ได้หวันมาจนถึงอ่าวไทยและทะเลอันดามัน หอยหวานที่แพร่กระจายอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลของอ่าวไทย มีจังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ ภูเก็ต และสตูล สำหรับหอยหวานที่พบแพร่กระจายบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดสตูล และระยอง

อาหารและการกินอาหาร

พฤติกรรมการกินอาหารของหอยหวานสามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบตามช่วงชีวิตคือลูกหอยหวานระยะวัยอ่อนเป็นสัตว์ที่มีการดำรงชีพแบบแพลงก์ตอนลอยอยู่ในมวลน้ำและกินอาหารด้วยการกรอง โดยลูกหอยมีอวัยวะคล้ายแปรงเป็นวงที่เรียกว่า Velum สำหรับโบกพัดน้ำทะเลเข้าสู่ช่องปากและกรองกินแพลงก์ตอนพืชเซลล์เดียวเป็นอาหาร สำหรับลูกหอยหวานระยะลงพื้นและระยะเต็มวัยเป็นสัตว์ที่มีการดำรงชีพบนพื้นทะเลและกินเนื้อเป็นอาหาร (Carnivorous feeder) โดยหอยหวานกินซากสัตว์ที่ตายแล้วเป็นอาหารทั้งในสภาพสดและไม่สด หอยหวานมีการกินอาหารแบบกลุ่มก้อน โดยหอยหวานมีต่อมน้ำลายสำหรับสร้างน้ำย่อยและส่งออกมาทางวงยาวที่เรียกว่า Proboscis เพื่อย่อยอาหารภายนอกร่างกายแล้วจึงดูดเข้าไปภายในร่างกาย โดยวงนี้สามารถยืดยาวได้ประมาณ 8-10 เซนติเมตร ดังนั้นหอยหวานจึงไม่มีปัญหาในการกินอาหารแบบกลุ่มก้อนเพราะหอยที่อยู่ด้านหลังสามารถยืดวงผ่านตัวอื่นๆ เข้าไปเจาะกินอาหารได้ โดยปกติเมื่อหอยหวานกินอาหารอิ่มแล้วจะเดินออกจากเหยื่อและฝังตัวอยู่ใต้ชั้นทรายทันที ระบบทางเดินอาหารของหอยหวานประกอบด้วยปาก หลอดอาหาร กระเพาะ ลำไส้ และทวารหนัก (นิลนาจ, 2545)

การสืบพันธุ์

หอยหวานเป็นสัตว์ที่ไม่สามารถแยกเพศได้ทางลักษณะภายนอก แต่สามารถแยกเพศได้เมื่อหอยหวานโตเต็มวัย และเมื่อหอยหวานยืดตัวออกมาจากเปลือกจะสามารถเห็นอวัยวะเพศผู้ได้ มีรูปร่างเป็นดิ่ง รูปร่างไม่สี่เหลี่ยมอยู่บริเวณโคนหวนดข้างขวา สำหรับเพศเมียจะไม่ปรากฏเป็นดิ่ง การผสมพันธุ์เป็นแบบภายใน ก่อนการผสมพันธุ์จะมีการจับคู่ระหว่างหอยเพศผู้และเพศเมีย หอยเพศผู้ใช้อวัยวะเพศผู้สอดเข้าไปยังช่องเปิดของเพศเมีย ไข่จะได้รับการผสมในท่อนำไข่และถูกหุ้มปลอกก่อนถูกปล่อยออกสู่ภายนอก ในรูปของฝักไข่ เพศเมียมี Pedal gland ที่บริเวณเท้าที่ทำหน้าที่ผลิตเมือกสำหรับยึดไข่ติดกับวัตถุ

วงจรชีวิต

วงจรชีวิตของหอยหวานเริ่มจากไข่ที่ปฏิสนธิแล้วที่เรียกว่า Fertilized eggs พัฒนาเป็นลูกหอยระยะพัฒนาที่เรียกว่า Trocophore ภายในเวลา 24 ชั่วโมงหลังการวางไข่ลูกหอยระยะนี้จะเจริญอยู่ภายในฟักไข่เป็นเวลาประมาณ 4-5 วันหลังการวางไข่ หลังจากนั้นลูกหอยระยะวัยอ่อนที่เรียกว่า Veliger จึงฟักออกจากฟักไข่และดำรงชีพแบบแพลงก์ตอนลอยอยู่ในมวลน้ำ โดยลูกหอยระยะวัยอ่อนสามารถเจริญเข้าสู่ลูกหอยระยะลงพื้น (Settled juveniles) ภายในเวลาเฉลี่ย 14-16 วันหลังฟักออกจากฟักไข่ ลูกหอยระยะนี้มีเปลือกและรูปร่างอย่างสมบูรณ์เหมือนพ่อแม่ทุกประการและมีการดำรงชีพด้วยการก๊อบคลานบนพื้นทะเล โดยหอยหวานสามารถเริ่มมีการเจริญพันธุ์ (First maturity) ที่ความยาวเปลือกประมาณ 3.6 เซนติเมตรหรืออายุประมาณ 6 เดือนหลังจากวางไข่ (คเชนทร, 2544)

การเลือกที่ตั้งฟาร์มเลี้ยงหอยหวาน

- การเลือกสถานที่ตั้งฟาร์มเลี้ยงหอยหวานด้วยระบบน้ำทะเลหมุนเวียนมีความสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเช่นกัน หลักการเลือกสถานที่เพื่อสร้างฟาร์มเลี้ยงหอยหวานระบบนี้มีข้อควรพิจารณาดังนี้
 - ควรตั้งอยู่ใกล้ชายฝั่งทะเลหรือคลอง เพื่อความสะดวกในติดตั้งระบบสูบน้ำทะเลและประหยัดค่าใช้จ่ายในการลงทุน ในกรณีที่น้ำทะเลบริเวณนั้นมีปัญหามลพิษทางน้ำหรือสามารถสูบน้ำทะเลได้ในปริมาณจำกัด
 - มีไฟฟ้าสำหรับใช้กับเครื่องปั๊มอากาศ ไฟแสงสว่าง และอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ โดยไฟฟ้าจะต้องไม่ดับบ่อยเพราะไฟฟ้ามีจำเป็นอย่างยิ่งในการปั๊มอากาศอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาในระบบหมุนเวียนน้ำทะเล
 - มีน้ำจืดสำหรับใช้ในการปรับความเค็ม ในกรณีผู้ประกอบการจัดซื้อน้ำทะเลที่มีความเค็มสูงจากนาเกลือ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องนำมาเจือจางด้วยน้ำจืดให้มีความเค็มเท่าน้ำทะเลธรรมชาติ
 - ควรตั้งอยู่ใกล้แหล่งจัดซื้อน้ำทะเลธรรมชาติหรือน้ำทะเลจากนาเกลือ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้ำทะเล
 - ควรอยู่ใกล้แหล่งในการจัดหาพันธุ์หอยหวาน แหล่งอาหารของหอยที่มีคุณภาพ หาง่าย และราคาถูก
 - เป็นสถานที่ปลอดภัยจากขโมย

การเลี้ยงหอยหวาน

ลูกหอยหวานขนาด 1 - 1.5 เซนติเมตร นับว่ามีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี เหมาะสมที่จะนำไปเลี้ยงต่อจนถึงขนาดที่ตลาดต้องการรูปแบบการเลี้ยงหอยหวานในปัจจุบันมี 2 วิธี

1.1 การเลี้ยงบริเวณชายฝั่งทะเล

โดยจัดสร้างเป็นโรงเรือนมีหลังคาคลุมบังแสงแดดและป้องกันน้ำฝน บ่อเลี้ยง อาจใช้เป็นบ่อซีเมนต์ หรือบ่อที่ทำจากผ้าใบอย่างหนาอาจจะเป็นบ่อเหลี่ยม หรือรูปร่างกลมก็ได้ แต่ต้องมีระบบการถ่ายเทน้ำได้สะดวกมีท่อน้ำล้น และน้ำเข้า-ออกสะดวก มีระบบให้อากาศ เพียงพอ พื้นก้นบ่อจะใส่ทรายพอท่วมตัวลูกหอย ขนาดบ่อไม่ควรใหญ่จนเกินไปเพราะจะดูแลจัดการได้ยาก ขนาดที่เหมาะสมควรมีพื้นที่บ่อไม่เกิน 30-40 ตารางเมตร ควรทำการพรางแสงไม่ให้พื้นบ่อสัมผัสแสงแดดโดยตรงเพราะจะทำให้เกิดสาหร่ายขึ้นที่พื้น และเมื่อสาหร่ายตายลง จะทำให้เกิดน้ำเสียขึ้น ทำให้ลูกหอยมีสุขภาพไม่แข็งแรง การให้อาหาร ให้เนื้อปลาข้างเหลือง ซึ่งบั้งด้านข้างให้ลูกหอยกิน หรือเนื้อหอยแมลงภู่ กินวันละ 1 ครั้ง ถ้าเป็นเนื้อปลาจะให้ 2-10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวต่อวัน ถ้าเป็นเนื้อหอยแมลงภู่จะให้ 5-30 เปอร์เซ็นต์ โดยต้องคอยดูอย่าให้อาหารเหลือ สำหรับอัตราการแลกเปลี่ยนเป็น เนื้อหอยหวาน (FCR) เนื้อปลาข้างเหลืองเท่ากับ 2.03:1 และเนื้อหอยแมลงภู่เท่ากับ 3.47:1 อัตราการปล่อย ลูกหอยหวานขนาด 1 เซนติเมตร ควรปล่อยลงเลี้ยงในอัตรา 300 ตัวต่อตารางเมตร การเปลี่ยนถ่ายน้ำ ควรถ่ายน้ำไม่ต่ำกว่าวันละ 30 เปอร์เซ็นต์ ถ้าถ่ายน้ำได้มาก หอยจะยิ่งโตเร็ว แต่ต้นทุนจะสูงขึ้นตาม การทำความสะอาดทราย เมื่อเลี้ยงหอยหวานไปได้ประมาณ 1 เดือน จะพบว่าทรายมีสีดำและเริ่มมีกลิ่นเหม็น เนื่องจากหอยขับถ่ายของเสียลงทรายสะสมมากขึ้นควรจะใช้น้ำมีความเค็มเท่ากับที่เลี้ยงในบ่อ ฉีดล้างทรายให้สิ่งสกปรก ออกนอกบ่อทิ้งไป

1.2 การเลี้ยงหอยหวานในกระชังในทะเล

การเลี้ยงหอยหวานในกระชังในทะเล จะมีต้นทุนต่ำกว่าการเลี้ยงหอยหวาน บนบกบริเวณชายฝั่ง เพราะไม่ต้องเสียค่าไฟฟ้า หรือค่าน้ำมันในการถ่ายเทน้ำ เนื่องจากน้ำทะเลมีการเคลื่อนตัวไหลผ่านกระชังอยู่ตลอดเวลาและยังทำให้หอยหวานโตเร็วกว่าอีกด้วย แต่มีข้อจำกัดเลือกสถานที่วางกระชังให้เหมาะสม กล่าวคือความเค็มของน้ำไม่ต่ำกว่า 20 ส่วนในพันส่วน และไม่มีคลื่นลมรุนแรง (มีเกาะหรือสิ่งก่อสร้างกำบังคลื่นลม)

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

ขนาดและอัตราการปล่อย

เนื่องจากปัจจุบันมีผู้สนใจที่จะเลี้ยงหอยหวานมากขึ้น ในขณะที่หน่วยราชการและเอกชนยังไม่สามารถผลิตลูกพันธุ์หอยชนิดนี้ได้เพียงพอับความต้องการของผู้ที่สนใจจะนำไปทดลองเลี้ยง อย่างไรก็ตามหน่วยงานของกรมประมงก็พยายามค้นคว้าวิจัยเพื่อพัฒนาการเพาะขยายพันธุ์หอยหวานชนิดนี้ให้ได้จำนวนลูกพันธุ์มากขึ้น ในขณะที่ต้นทุนก็ต้องมีราคาถูกลง ฉะนั้นผู้ที่สนใจจะเลี้ยงหอยหวาน ควรศึกษาวิธีการเพาะขยายพันธุ์หอยชนิดนี้ หากสามารถเพาะขยายพันธุ์ได้ด้วยตนเองก็จะสามารถลดต้นทุนที่เป็นลูกพันธุ์หอยลงได้มาก

ขนาดของลูกหอยหวานที่เหมาะสมจะนำไปเลี้ยงนั้น อย่างน้อยควรมีความยาวเปลือก 0.5 หอยขนาดดังกล่าวไปเลี้ยงก็จะมีอัตราการรอดตายค่อนข้างสูง อัตราการปล่อยลูกหอยขนาดความยาวเปลือก 1 – 1.5 เซนติเมตร ถ้าจะให้ให้ได้ผลดีควรมีความยาวเปลือกตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ขึ้นไป หากนำลูกหอยควรปล่อยประมาณ 300 - 500 ตัวต่อพื้นที่ก้นบ่อ 1 ตารางเมตร อย่างไรก็ตาม อัตราปล่อยจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจัดการหากมีการจัดการเรื่องการเลี้ยงลูกและการ ดูแลรักษาที่ดีผู้เลี้ยงก็จะสามารถปล่อยลูกหอยลงเลี้ยงในบ่อได้หนาแน่นเพิ่มขึ้น

อาหารและการให้อาหาร

โดยธรรมชาติของหอยหวานที่สืบคลานบนพื้นทะเล จะชอบกินอาหารประเภทเนื้อเป็นหลัก หากนำลูกหอยหวานมาเลี้ยงในบ่อก็สามารถเลี้ยงด้วยเนื้อปลาเนื้อหอยแมลงภู่ เนื้อหอยกะพง รวมทั้งอาหารเม็ดกุ้งทะเล และอาหารผสมอื่นๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกในการจัดซื้อจัดหาและราคาของอาหารชนิดนั้นๆ ปัจจุบันพบว่าการใช้เนื้อหอยแมลงภู่เลี้ยงหอยหวาน หอยหวานจะมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าการใช้เนื้อปลา

การให้อาหารขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่จะให้ และขนาดของลูกหอยหวานที่เลี้ยง หากใช้เนื้อปลาควรใช้เนื้อปลาที่มีราคาไม่แพงนัก เช่น เนื้อปลาล้างเหืองหรือปลาเบญจพรรณอื่นๆ ทำการผ่าเอาเฉพาะเนื้อปลา สับเป็นชิ้นๆ ใหญ่เล็กตามขนาดของหอยที่เลี้ยง หากใช้เนื้อหอยแมลงภู่ควรซื้อหอยแมลงภู่ขนาดเล็กหรือที่ชาวบ้านเรียกว่า "หอยเป็ด" มีขนาดความยาวเปลือกไม่เกิน 3 เซนติเมตร ซึ่งชาวประมงผู้เลี้ยงหอยแมลงภู่จะตัดหลักหอยขนาดเล็กจำหน่ายในราคาถูก จะทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่ำลง หอยแมลงภู่และเนื้อปลาที่ใช้ควรมีความสะอาด หากเป็นหอยแมลงภู่ก็ทำการผ่าตัวหอยแล้วเบะให้ฝาหอยทั้งสองข้างออกรอก หอยหวานจะสามารถเข้ามาดูดกินเนื้อหอยแมลงภู่ได้สะดวก หากใช้อาหารชนิดอื่น ๆ นอกจากที่กล่าวมาแล้วก็จำเป็นต้องคิดแปลงวิธีการให้อาหารให้เหมาะสมเป็นชนิด ๆ ไป ปริมาณอาหารที่ให้กรณีที่ใช้เนื้อปลาเลี้ยงควรให้ 2-10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักหอยหวานทั้งหมดที่เลี้ยงหากใช้เนื้อหอยแมลงภู่เลี้ยงก็ควรให้ 5-30 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักหอยทั้งหมดที่เลี้ยง ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ จึงจำเป็นต้องปรับปริมาณอาหารที่ให้เป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารที่ใช้เลี้ยงเหลือมากเกินไปหรือไม่เพียงพอ ปกติหลังให้อาหารแล้วเก็บอาหารส่วนที่เหลือออกให้หมด

3. การเจริญเติบโตของหอยหวาน

การเจริญเติบโตของหอยหวานในบ่อเลี้ยงระบบน้ำทะเลหมุนเวียนประกอบด้วย อัตราการเจริญเติบโตโดยความยาวเปลือกและน้ำหนัก อัตราการตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และผลผลิตดังนี้

การเจริญเติบโตโดยความยาวเปลือกและน้ำหนัก

การเจริญเติบโตโดยความยาวเปลือกของหอยหวานระยะวัยรุ่นที่เลี้ยงด้วยบ่อระบบน้ำทะเลหมุนเวียนจนถึงขนาดตลาดต้องการ (หอยขนาด 120 ตัวต่อกิโลกรัม) พบว่า หอยหวานมีการเจริญเติบโตโดยความยาวเปลือกเร็วในระยะ 3 เดือนแรก หลังจากนั้นหอยมีการเจริญช้าลง โดยช่วงเดือนที่ 1-3 หอยหวานมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 5.25 มิลลิเมตรต่อเดือน (4.62-5.88) และช่วงเดือนที่ 4-6 หอยหวานมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 3.86 มิลลิเมตรต่อเดือน (3.60-4.17) เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหอยหวานมีความยาวเปลือกเฉลี่ย 33.65 มิลลิเมตร ความยาวเปลือกเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 21.65 มิลลิเมตร และอัตราการเจริญเติบโตโดยความยาวเปลือกเฉลี่ย 3.60 มิลลิเมตรต่อเดือน สำหรับการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักของหอยหวานพบว่าหอยหวานมีการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาการเลี้ยง หอยหวานมีอัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1.23 กรัมต่อเดือน (0.86-1.34) โดยหอยหวานมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 8.63 กรัม น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 8.33 กรัม และอัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1.39 กรัมต่อเดือน ดังนั้นการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นความยาวเปลือกเริ่มต้นเฉลี่ย 12.00 มิลลิเมตร และน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 0.30 กรัมด้วยบ่อเลี้ยงระบบน้ำทะเลหมุนเวียนจนได้หอยขนาดที่ตลาดต้องการ (หอยขนาด 120 ตัวต่อกิโลกรัม) ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 6 เดือน โดยหอยหวานที่ได้มีความยาวเปลือกเฉลี่ย 33.65 มิลลิเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 8.63 กรัม อัตราการเจริญเติบโตโดยความยาวเปลือกเฉลี่ย 3.60 มิลลิเมตรต่อเดือน และอัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1.39 กรัมต่อเดือน (นิลนาจ, 2548)

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อและการรอดตาย

การเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นจำนวน 5,500 ตัวต่อบ่อด้วยบ่อเลี้ยงระบบน้ำทะเลหมุนเวียนจนถึงขนาดตลาดต้องการ (หอยขนาด 120 ตัวต่อกิโลกรัม) เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าหอยหวานมีอัตราการกินอาหารค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาการเลี้ยง โดยมีปริมาณการกินอาหารทั้งสิ้นเฉลี่ย 62.30 กิโลกรัมต่อบ่อ หรือประมาณ 10.38 กิโลกรัมต่อเดือนต่อบ่อ โดยหอยหวานมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเฉลี่ย 1.79 โดยหอยหวานมีอัตราการรอดตายสูงมากกว่า 90% ในทุกบ่อเลี้ยง โดยมีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 98.00% (นิลนาจ, 2548)

การดูแลรักษา

การเลี้ยงหอยหวานในระดับที่มีความหนาแน่นมากขนาดนั้น จะมีเศษอาหารที่ให้อาหารและมูลหอย ซึ่งเป็นอินทรีย์สารจำนวนหนึ่ง เมื่อระบายน้ำซึ่งมีอินทรีย์สารเหล่านี้ลงทะเลก็จะกลายเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในทะเล จึงไม่มีผลในทางลบกับสภาพแวดล้อมในทะเลอย่างใด อย่างไรก็ตามผู้เลี้ยงจะต้องหมั่นทำความสะอาดทรายรองพื้นหรือบ่อเลี้ยงเป็นประจำ 3 วันครั้งหรือสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของน้ำที่ใช้เลี้ยงและสภาพพื้นทรายว่ามีสีดำและสกปรกมากหรือไม่เพียงใด หากพื้นทรายหอยอาศัยอยู่เกิดมีลักษณะเป็นคราบสีดำแผ่กว้างออกมากขึ้น จำเป็นต้องจัดการทำความสะอาดทรายที่รองพื้นดังกล่าว กรณีที่ตรวจพบว่าน้ำมีปริมาณออกซิเจนต่ำมาก และมีปริมาณแอมโมเนีย ไนโตรเจน และไนเตรตค่อนข้างสูง ผู้เลี้ยงต้องทำการปรับเปลี่ยนน้ำในบ่อเลี้ยงใหม่ หรือทำการปรับระบบให้น้ำที่ใช้เลี้ยงให้มีการไหลผ่านตามความจำเป็น เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้น้ำที่ใช้เลี้ยงคุณภาพเสื่อมและเสียเร็ว ผู้เลี้ยงควรเก็บอาหารที่ใช้เลี้ยงออกทุกครั้ง ควรทำการตรวจสอบประจำวันเกี่ยวกับระบบน้ำ ระบบการให้อาหารและสภาพการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง หากมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกะทันหันจะต้องเร่งแก้ไขทันที โดยเฉพาะในฤดูฝน หากมีฝนตกมากน้ำฝนหลากไหลลงสู่ทะเลน้ำบริเวณชายฝั่งจะมีความเค็มลดลงมาก หากนำน้ำดังกล่าวมาใส่บ่อเลี้ยงจะส่งผลต่อการกินอาหารของหอย อาจทำให้หอยโตช้าลงหรือตายได้

การตรวจสอบการเจริญเติบโตของหอยหวานในบ่อที่เลี้ยง ควรดำเนินการอย่างน้อยเดือนละครั้ง รวมทั้งการรวบรวมข้อสังเกตต่าง ๆ ของผู้เลี้ยง นำมาวิเคราะห์พิจารณาหาปัญหา สาเหตุ และแนวทางแก้ไข จะช่วยให้การเลี้ยงมีการพัฒนาและประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น

(กรมประมง, 2548)

บทที่ 3

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มดำเนินการ วันที่ 1 มีนาคม 2553

เสร็จสิ้น วันที่ 30 พฤศจิกายน 2553

สถานที่ค้นคว้าข้อมูล

ห้องสมุด และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

สถานที่ทำการทดลอง

อาคารปฏิบัติการทางทะเล มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงาน

การดำเนินงาน	2553								
	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
1. ส่งชื่อเรื่อง	↔								
2. ค้นคว้าข้อมูล	↔								
3. เขียนโครงร่าง		↔							
4. เตรียมอุปกรณ์					↔				
5. ทำการทดลอง							↔		
6. บันทึกผลและสรุป								↔	
7. เขียนรายงาน						↔			

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย

อุปกรณ์

1. บ่อผ้าใบจำนวน 15 บ่อ
2. อุปกรณ์ให้อากาศ 15 ชุด
3. พันธุ์ลูกหอยหวาน
4. สวิง
5. เครื่องชั่ง ดิจิตอล ยี่ห้อ Avery Berkel รุ่น BS EN 60950
6. กล้องถ่ายภาพ
7. เวอร์เนีย

วิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย

1. การวางแผนการทดลอง

การศึกษาทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวานในระบบน้ำหมุนเวียนภายในบ่อผ้าใบเป็นการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomize Design; CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลอง (Treatment) แต่ละชุดการทดลองมีจำนวน 3 ซ้ำ (Replication)

ชุดการทดลองที่ 1 บ่อเลี้ยงหอยหวานที่มีการถ่ายน้ำทุกๆ 7 วัน

ชุดการทดลองที่ 2 บ่อเลี้ยงหอยหวานเป็นระบบหมุนเวียนโดยเลี้ยงร่วมกับสาหร่ายโพรง

ชุดการทดลองที่ 3 บ่อเลี้ยงหอยหวานเป็นระบบหมุนเวียนโดยเลี้ยงร่วมกับสาหร่ายโพรง

และปลิงทะเล

2. การเตรียมอาหาร

นำปลาหลังเขียวที่ซื้อมาจากชาวประมงทำการแลเนื้อปลาหลังเขียวออกเป็นชิ้นๆ จากนั้นนำไปให้ลูกหอยหวานกินจนอิ่ม

3. ขั้นตอนการเลี้ยง

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

4. การวัดการเจริญเติบโต

โดยทำการสุ่มเก็บหอยหวานบ่อละ 10 ตัวมาทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของตัวหอยหวาน ทุกๆ สัปดาห์ ทั้ง 9 บ่อ

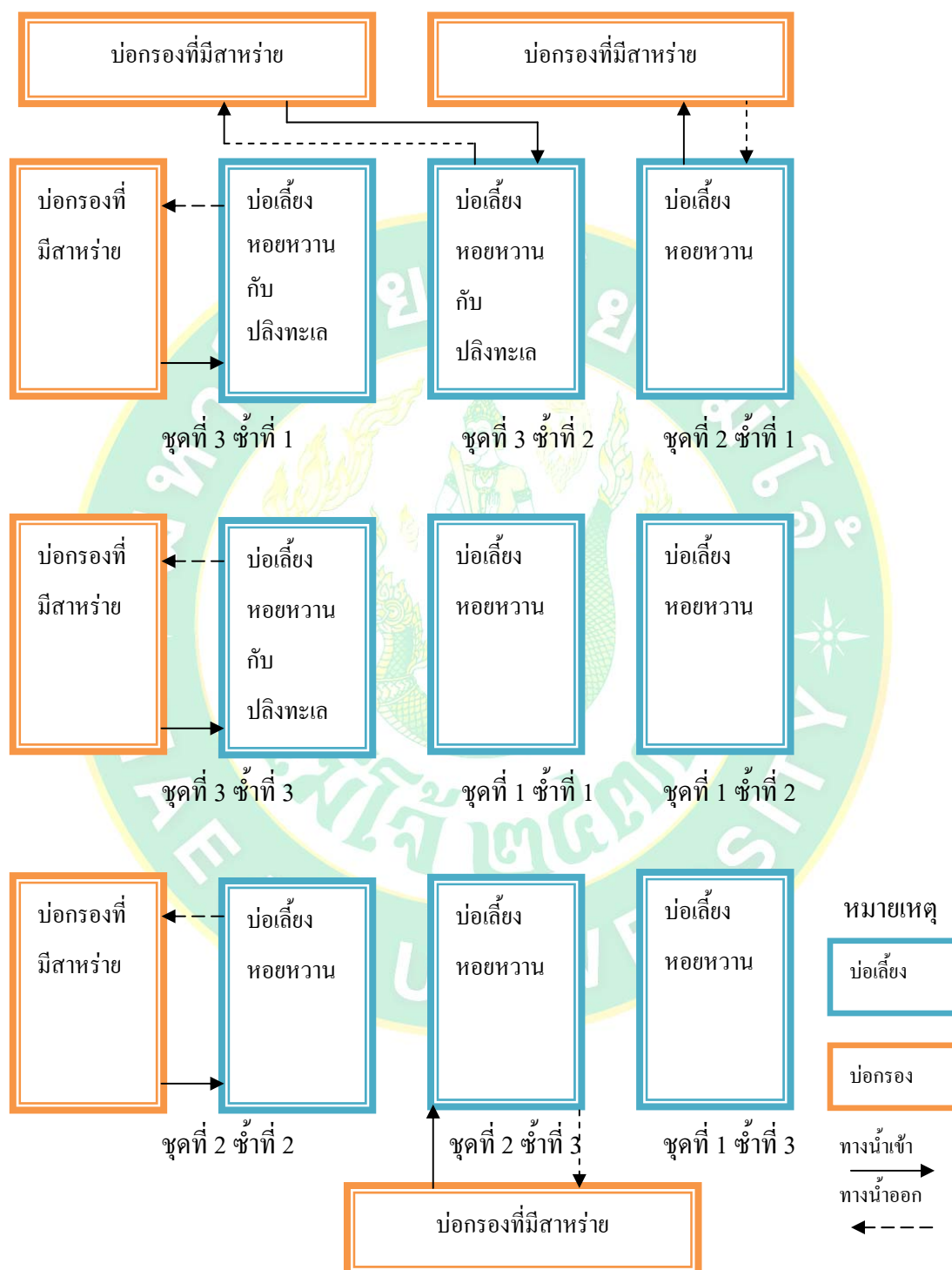
5. การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลการวัดการเจริญเติบโตของหอยหวาน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ทุกชุดการทดลองตลอดระยะเวลา 9 สัปดาห์

6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

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

แผนผังบ่อผ้าใบในการเลี้ยงหอยหวาน



บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน หลังจากเลี้ยง 9 สัปดาห์ พบว่า

1. ความยาวของหอยหวาน

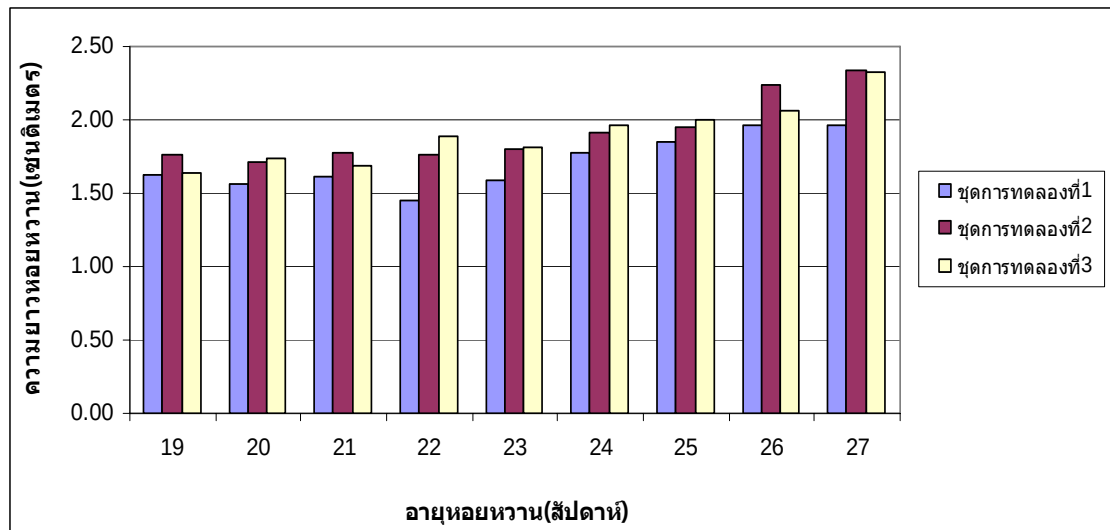
ความยาวเฉลี่ยของลำตัวหอยหวาน ในสัปดาห์ที่ 19, 20 และ 21 ของทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) สัปดาห์ที่ 22 ในชุดการทดลองที่ 3 เท่ากับ 1.89 ± 0.117 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยของความยาวมากกว่าชุดการทดลองที่ 1 และ 2 เท่ากับ 1.45 ± 0.068 และ 1.76 ± 0.073 เซนติเมตร ในชุดการทดลองที่ 2 และ 3 ($P > 0.05$) จะมีความแตกต่าง ($P < 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 และในสัปดาห์ที่ 23, 24, 25 และ 26 ($P > 0.05$) สัปดาห์ที่ 27 ในชุดการทดลองที่ 2 เท่ากับ 2.34 ± 0.137 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยความยาวมากกว่าชุดการทดลองที่ 1 และ 3 เท่ากับ 1.97 ± 0.056 และ 2.32 ± 0.229 เซนติเมตร ในชุดการทดลองที่ 2 และ 3 ($P > 0.05$) จะมีความแตกต่าง ($P < 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ข้อมูลทั้งหมดนี้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนเพราะการสุ่มตัวอย่างขึ้นมามีความยาวน้อยมากจึงทำให้ข้อมูลมีความแปรปรวนเมื่อการเจริญของหอยหวานในทุกชุดการทดลองจะเห็นได้ว่าการเจริญเติบโตของหอยหวานจะไม่สม่ำเสมอ เช่นในชุดการทดลองที่ 1 และ 2 หอยหวานในสัปดาห์ที่ 19 โตกว่าหอยหวานสัปดาห์ 20 อาจเกิดจากการแตกไข่ของหอยหวานหรืออาจเกิดจากสาเหตุอื่นๆ เช่น เกิดจากคุณภาพน้ำไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหอยหวาน หรือคุณภาพของอาหาร ทั้งนี้อาจเกิดจากการไปรบกวนหอยหวานโดยการสุ่มตัวอย่างขึ้นมามีการเจริญเติบโตทุกสัปดาห์จึงทำให้หอยหวานเกิดความเครียดไม่ค่อยกินอาหารและการสุ่มตัวอย่างขึ้นมามีการเจริญเติบโตยังส่งผลต่ออัตราการรอดเพราะในแต่ละสัปดาห์จะมีหอยหวานที่นำขึ้นมามีการเจริญเติบโตมีการตายทุกสัปดาห์ การใช้ปลาสดสำหรับเป็นอาหารหอยหวานติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจะทำให้หอยหวานได้รับคุณค่าทางโภชนาการไม่ครบถ้วนประกอบกับคุณภาพของปลาสดมีการแปรผันตามฤดูกาลทำให้คุณค่าทางโภชนาการไม่สม่ำเสมอ การใช้ปลาสดยังส่งผลต่อคุณภาพน้ำ (ชลิ และคณะ, 2551) (Britz and Hecht, 1997) ได้ศึกษาระดับโปรตีนต่อพลังงานในการเจริญเติบโตของหอย เป้าฮื้อ พบว่าหอยขนาดใหญ่มีความต้องการโปรตีน 44 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่หอยขนาดเล็กมีความต้องการโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสรุปได้ว่าหอยขนาดใหญ่มีความต้องการโปรตีนมากกว่าหอยขนาดเล็ก ซึ่งตลอดระยะเวลาของการเลี้ยงหอยหวานด้วยระบบน้ำหมุนเวียน พบว่าความยาวเฉลี่ยของหอยหวานชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ

ชุดการทดลองที่3 และ ชุดการทดลองที่1 ดังนั้น การเลี้ยงหอยหวานด้วยระบบน้ำหมุนเวียนส่งผลต่อการเจริญเติบโตของหอยหวานด้านความยาว (ตารางที่2 และ ภาพที่2) ปกติการเลี้ยงหอยหวานมีการเจริญเติบโตต้องใช้เวลาในการเจริญเติบโตจนถึงตัวโตเต็มวัยประมาณ 9 – 12 เดือน (คเชนทร, 2544) นิจนาง และ ศิริษา(2545) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตโดยความยาวเปลือกของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยน้ำทะเลหมุนเวียนตลอดโดยใช้เศษปะการังและเปลือกหอยนางรม(ทุบเป็นชิ้นเล็กๆ)เป็นตัวกรองโดยใช้ น้ำทะเลที่มีความเค็มประมาณ 30 ppt โดยมีอัตราหมุนเวียนของน้ำทะเลประมาณ 420 ลิตรต่อชั่วโมงและทำความสะอาดและตัวกรองชีวภาพทุกๆ 60 วัน ซึ่งทำการทดลอง เป็นเวลา 6 เดือน เลี้ยงหอยหวานที่มีความยาวเปลือกเริ่มต้นเฉลี่ย 12.00 มิลลิเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าหอยหวานมีความยาวเปลือกเฉลี่ย 33.65 มิลลิเมตร ดังนั้นการเจริญเติบโตโดยความยาวเปลือกเฉลี่ย 3.60 มิลลิเมตรต่อเดือน ทำให้ทราบว่า การเลี้ยงหอยหวานด้วยระบบน้ำหมุนเวียน ในการทดลองครั้งนี้ให้ผลในเรื่องความยาวเฉลี่ยของหอยหวานน้อยกว่าการศึกษาของนิจนาง และ ศิริษา (2545)

ตารางที่2 ความยาวเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน

สัปดาห์ ที่	ความยาวเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน (เซนติเมตร)			P-value
	ชุดการทดลองที่ 1	ชุดการทดลองที่ 2	ชุดการทดลองที่ 3	
19	1.63±0.289 ^a	1.76±0.314 ^a	1.63±0.195 ^a	0.792
20	1.57±0.079 ^a	1.71±0.079 ^a	1.73±0.181 ^a	0.279
21	1.61±0.162 ^a	1.77±0.245 ^a	1.69±0.102 ^a	0.573
22	1.45±0.068 ^a	1.76±0.073 ^b	1.89±0.117 ^b	0.002
23	1.58±0.168 ^a	1.80±0.238 ^a	1.82±0.033 ^a	0.250
24	1.77±0.085 ^a	1.96±0.134 ^a	1.96±0.060 ^a	0.118
25	1.84±0.064 ^a	1.95±0.102 ^a	2.00±0.271 ^a	0.553
26	1.97±0.146 ^a	2.23±0.197 ^a	2.07±0.195 ^a	0.267
27	1.97±0.056 ^a	2.34±0.137 ^b	2.32±0.229 ^b	0.048

หมายเหตุ อักษร a,b,c ที่ไม่เหมือนกันในแนวนอนเดียวกัน แสดงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)



ภาพที่2 ความยาวเฉลี่ยของลำตัวหอยหวาน (เซนติเมตร) ที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน



2. น้ำหนักของหอยหวาน

น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวาน ในสัปดาห์ที่ 19, 20 และ 21 ของทุกชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ในสัปดาห์ที่ 22 ชุดการทดลองที่ 3 น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานมีค่าเท่ากับ 3.06 ± 0.438 กรัม มากกว่าชุดการทดลองที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากับ 1.79 ± 0.150 กรัม และ 2.61 ± 0.269 กรัม ในชุดการทดลองที่ 2 และ 3 ($P > 0.05$) จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 และในสัปดาห์ที่ 23, 24, 25, 26 และ 27 ของทุกชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 3 และ ภาพที่ 3) ข้อมูลทั้งหมดนี้อาจเกิดจากความคลาดเคลื่อนเพราะการสุ่มตัวอย่างขึ้นมาซึ่งน้ำหนักน้อยมากจึงทำให้ข้อมูลมีความแปรปรวน จากการทดลองจะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหอยหวานทั้ง 3 ชุดการทดลองจะมีการเพิ่มขึ้นที่ต่างกันเนื่องจากปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเกิดการแตกไข่ เกิดจากสภาพอากาศจากการสังเกตเวลาเลี้ยงเมื่อฝนตกหอยจะไม่ค่อยขึ้นมากินอาหารวันไหนฝนไม่ตกหอยจะขึ้นมากินอาหารมาก ทั้งนี้อาจเกิดจากสาเหตุอื่นๆ เช่น เกิดจากคุณภาพน้ำไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหอยหวาน หรือ คุณภาพของอาหาร ทั้งนี้อาจเกิดจากการไปรบกวนหอยหวานโดยการสุ่มตัวอย่างขึ้นมาวัดการเจริญเติบโตทุกๆ สัปดาห์จึงทำให้หอยหวานเกิดความเครียดไม่ค่อยกินอาหารและการสุ่มตัวอย่างขึ้นมาวัดการเจริญเติบโตยังส่งผลต่ออัตราการรอดเพราะในแต่ละสัปดาห์จะมีหอยหวานที่นำขึ้นมาวัดการเจริญเติบโตมีการตายทุกๆ สัปดาห์ ดังนั้นการเลี้ยงหอยหวานด้วยระบบน้ำหมุนเวียน สามารถทำได้โดยไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตในเรื่องความยาวของหอยหวาน การใช้พลาสติกสำหรับเป็นอาหารหอยหวานติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้หอยหวานได้รับคุณค่าทางโภชนาการไม่ครบถ้วนประกอบกับคุณภาพของพลาสติกมีการแปรผันตามฤดูกาลทำให้คุณค่าทางโภชนาการไม่สม่ำเสมอ การใช้พลาสติกยังส่งผลต่อคุณภาพน้ำ (ขลิ และคณะ, 2551) (Britz and Hecht, 1997) ได้ศึกษาระดับโปรตีนต่อพลังงานในการเจริญเติบโตของหอย เป้าฮือ พบว่าหอยขนาดใหญ่มีความต้องการโปรตีน 44 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่หอยขนาดเล็กมีความต้องการโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสรุปได้ว่าหอยขนาดใหญ่มีความต้องการโปรตีนมากกว่าหอยขนาดเล็ก จากการศึกษาของ นิจนาง และ ศิริยา (2545) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยน้ำทะเลหมุนเวียนตลอดโดยใช้เศษปะการังและเปลือกหอยนางรม (ทุบเป็นชิ้นเล็กๆ) เป็นตัวกรองโดยใช้น้ำทะเลที่มีความเค็มประมาณ 30 ppt โดยมีอัตราหมุนเวียนของน้ำทะเลประมาณ 420 ลิตรต่อชั่วโมงและทำความสะอาดทรายและตัวกรองชีวภาพทุกๆ 60 วัน ซึ่งทำการทดลอง 6 เดือน เลี้ยงหอยหวานที่มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 0.30 กรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า หอยหวานมีน้ำหนักเฉลี่ย 8.63 กรัม จากการทดลองครั้งนี้ พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีน้ำหนักหอยหวานเฉลี่ยของชุดการทดลองที่ 2 เท่ากับชุดการ

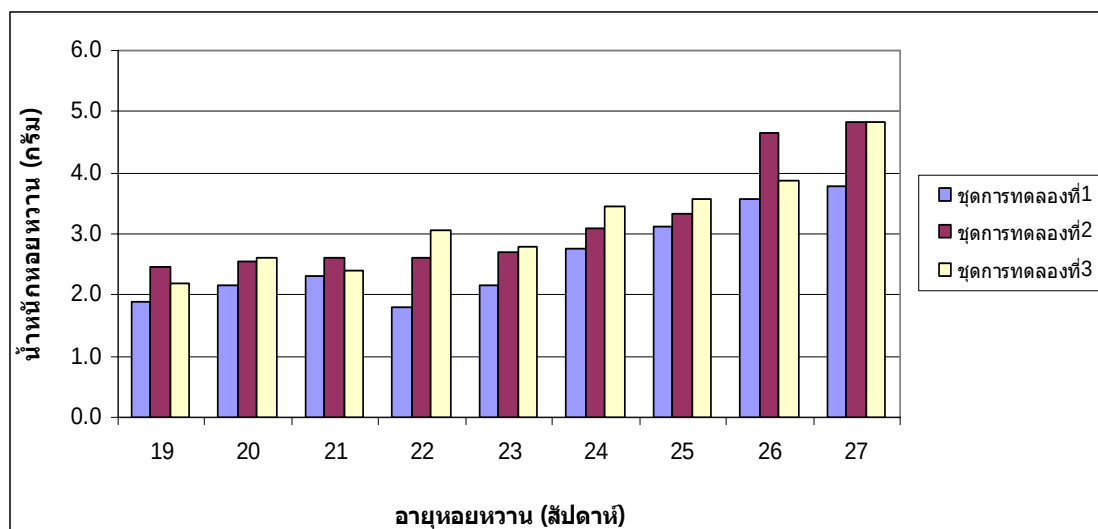
ทดลองที่ 3 และชุดการทดลองที่ 1 มีน้ำหนักเฉลี่ยน้อยที่สุด ซึ่งมีน้ำหนักน้อยกว่าการศึกษาของ นิจนาจ และ ศิริษา (2545)

ดังนั้นการเลี้ยงหอยหวานด้วยระบบน้ำหมุนเวียน สามารถทำได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตในเรื่องความยาวของหอยหวาน

ตารางที่ 3 น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน

สัปดาห์ที่	น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวาน ที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน (กรัม)			P-value
	ชุดการทดลองที่ 1	ชุดการทดลองที่ 2	ชุดการทดลองที่ 3	
19	1.88±0.472 ^a	2.46±0.645 ^a	2.20±0.539 ^a	0.550
20	2.25±0.332 ^a	2.56±0.272 ^a	2.62±0.423 ^a	0.278
21	2.31±0.379 ^a	2.61±0.626 ^a	2.40±0.346 ^a	0.765
22	1.79±0.150 ^a	2.61±0.269 ^b	3.06±0.438 ^b	0.005
23	2.16±0.494 ^a	2.70±0.553 ^a	2.79±0.069 ^a	0.219
24	2.76±0.228 ^a	3.09±0.417 ^a	3.45±0.375 ^a	0.156
25	3.12±0.315 ^a	3.34±0.540 ^a	3.57±0.877 ^a	0.671
26	3.58±0.426 ^a	4.64±0.987 ^a	3.86±0.672 ^a	0.261
27	3.78±0.074 ^a	4.84±0.660 ^a	4.84±0.722 ^a	0.104

หมายเหตุ อักษร a,b,c ที่ไม่เหมือนกันในแนวนอนเดียวกัน แสดงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)



ภาพที่ 3 น้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวาน (กรัม) ที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน



บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยระบบน้ำหมุนเวียน เมื่อสิ้นสุดการทดลองจากการทดลองทั้ง 9 สัปดาห์ พบว่า ชุดการทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 4.84 กรัมซึ่งเป็นการเลี้ยงหอยหวานด้วยระบบน้ำหมุนเวียนโดยมีสาหร่ายโพรงและ bioball และชุดการทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 4.84 กรัมซึ่งเป็นการเลี้ยงหอยหวานด้วยระบบน้ำหมุนเวียนโดยมีสาหร่ายโพรง ปลิงทะเลและ bioball ช่วยในการบำบัดน้ำที่ดีที่สุด ดังนั้น เราสามารถทำการเลี้ยงหอยหวานด้วยระบบน้ำหมุนเวียนได้โดยเลี้ยงหอยหวานด้วยระบบน้ำหมุนเวียนที่มีสาหร่ายโพรงและ bioball ช่วยบำบัดน้ำซึ่งเป็นระบบที่ไม่ยุ่งยากในการหาปลิงทะเล ถึงแม้ว่าปลิงทะเลช่วยในการทำความสะอาดทรายพื้นบ่อแต่เราสามารถทำความสะอาดทรายพื้นบ่อได้โดยการฉีดน้ำล้างทรายทุกๆ 1 เดือน ก็เป็นการช่วยไม่ให้มีการสะสมสารอินทรีย์ภายในพื้นบ่อได้



บรรณานุกรม

- กรมประมง. 2548. การเลี้ยงหอยหวาน. [ออนไลน์] เข้าเมื่อ วันที่ 10 เมษายน 2553
จาก: <http://www.fishries.go.th>.
- กรมประมง. 2548. ชีวิตวิทยาของหอยหวาน. [ออนไลน์] เข้าเมื่อ วันที่ 10 เมษายน 2553
จาก: <http://www.fishries.go.th>.
- กรมประมง 2548. ศูนย์วิจัยและพัฒนาชายฝั่งจันทบุรี [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
www.fisheries.go.th/cf-shan. สืบค้น 15 เมษายน 2553.
- การเลี้ยงหอยหวาน. 2549. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<http://www.ku.ac.th/e-magazine/jan51/agri/babylonia.htm>. สืบค้น 15 เมษายน 2553
- การเลี้ยงหอยหวาน. 2548. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<http://www.nicaonline.com/fish8.htm> สืบค้น 20 เมษายน 2553
- การเพาะเลี้ยงหอย. 2549 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<http://www.nicaonline.com/new-15.htm> สืบค้น 25 เมษายน 2553
- การเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นจนถึงขนาดตลาดด้วยบ่อเลี้ยงระบบ น้ำทะเล.
[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<http://61.19.250.1847~cubabyloni/cubabylonia.com/topic/data/6/0003.html>.
สืบค้น 25 เมษายน 2553
- กเชนทร เกลิมวัฒน์. 2544. การเพาะเลี้ยงหอย. สำนักพิมพ์ รุ่งเรือง. กรุงเทพฯ
- ชลี และคณะ. 2551 ระดับโปรตีนที่เหมาะสมของอาหารสำเร็จรูปต่อการเจริญเติบโตของหอยหวาน
(*Babylonia areolata* Link) ในวารสารวิจัย มข. 13
- นิลนาจ ชัยชนาวัดนาวิสุทธิ ศิริษา กฤษณะพันธุ์. 2545. คู่มือการเพาะเลี้ยงหอยหวาน หลักการและแนว
ปฏิบัติ . สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- Britz, R.J. and Hecht, T. 1997. Effect of dietary protein and energy level on growth and body
composition of South African abalone, *Haliotis midae*. Aquaculture 156: 195-210





ภาพผนวกที่1 ปอเลี้ยงหอยหวาน



ภาพผนวกที่2 ปอสาหร่าย



ภาพผนวกที่3 ปลาข้างเหลืองที่ใช้เลี้ยงหอยหวาน



ภาพผนวกที่4 การแล่ปลาข้างเหลือง



ภาพผนวกที่ 5 การให้อาหาร



ภาพผนวกที่ 6 ลักษณะการกินอาหารของหอยหวาน



ภาพผนวกที่ 7 การเก็บเศษอาหาร



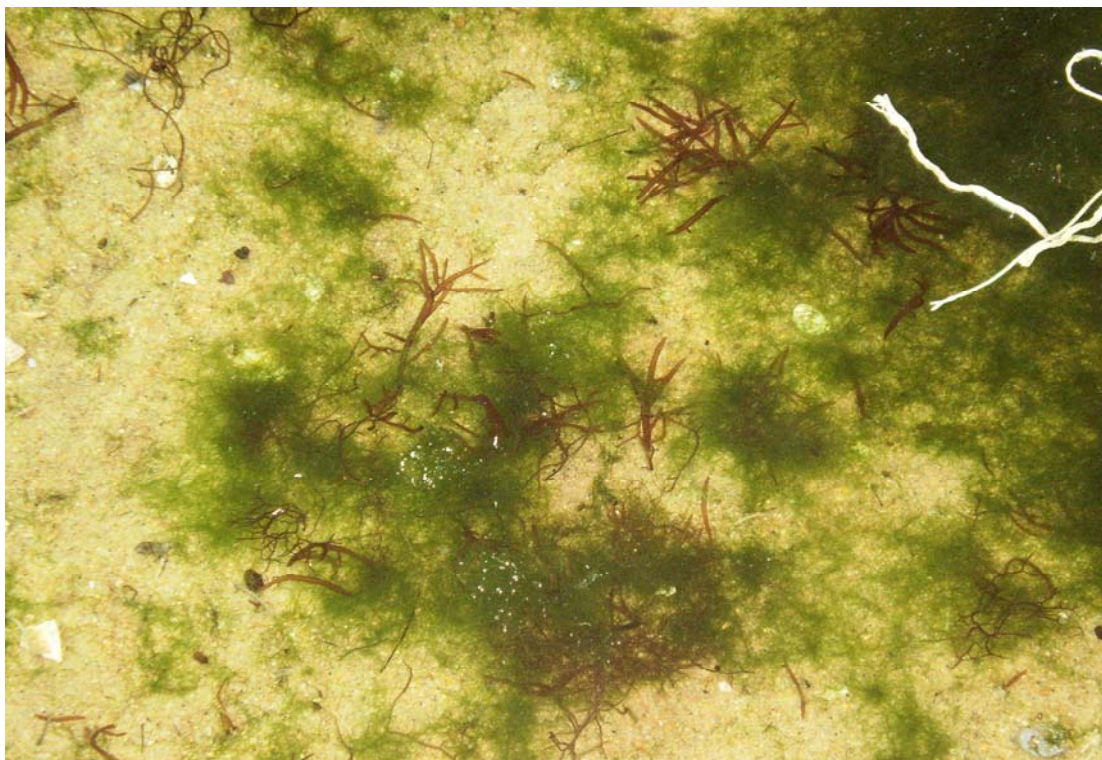
ภาพผนวกที่ 8 การทำความสะอาดทราย



ภาพผนวกที่9 ระบบน้ำหมุนเวียน



ภาพผนวกที่10 ปลิงทะเล



ภาพผนวกที่11 สาหร่ายโพรง



ภาพผนวกที่12 การวัดความยาวของหอยหวาน (เซนติเมตร)



ภาคผนวกที่13 การชั่งน้ำหนักหอยหวาน (กรัม)



ภาคผนวกที่14 การเก็บเกี่ยวสาหร่ายเมื่อสิ้นสุดการทดลอง



ภาคผนวกที่15 การชั่งน้ำหนักสาหร่ายหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต



ภาคผนวกที่16 การเก็บเกี่ยวหอยหวานเมื่อสิ้นสุดการทดลอง



ภาคผนวกที่ 17 การชั่งน้ำหนักหอยหวานเมื่อสิ้นสุดการทดลอง



ภาคผนวกที่ 18 การนับหอยหวานและแยกตัวเป็น ตัวตายเมื่อสิ้นสุดการทดลอง



ภาคผนวกที่19 การชั่งน้ำหนักปลิงทะเลหลังสิ้นสุดการทดลอง



ภาคผนวกที่20 การล้างบ่อเก็บเกี่ยวผลผลิต เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

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

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
W1	Between Groups	.036	2	.018	.242	.792
	Within Groups	.440	6	.073		
	Total	.476	8			
W2	Between Groups	.047	2	.023	1.591	.279
	Within Groups	.088	6	.015		
	Total	.135	8			
W3	Between Groups	.039	2	.020	.611	.573
	Within Groups	.193	6	.032		
	Total	.233	8			
W4	Between Groups	.304	2	.152	19.300	.002
	Within Groups	.047	6	.008		
	Total	.352	8			
W5	Between Groups	.101	2	.051	1.763	.250
	Within Groups	.172	6	.029		
	Total	.273	8			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
W6	Between Groups	.059	2	.030	3.109	.118
	Within Groups	.057	6	.010		
	Total	.117	8			
W7	Between Groups	.038	2	.019	.655	.553
	Within Groups	.176	6	.029		
	Total	.214	8			
W8	Between Groups	.109	2	.054	1.659	.267
	Within Groups	.197	6	.033		
	Total	.305	8			
W9	Between Groups	.261	2	.130	5.281	.048
	Within Groups	.148	6	.025		
	Total	.409	8			

ตารางผนวกที่2 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอย
หวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่1

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	1.6333
3.00	3	1.6333
2.00	3	1.7667
Sig.		.580

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่3 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยที่เลี้ยงหอย
หวานในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่2

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	1.5700
2.00	3	1.7100
3.00	3	1.7333
Sig.		.162

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่ 4 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่ 3

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	1.6103
3.00	3	1.6883
2.00	3	1.7723
Sig.		.326

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่ 5 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่ 4

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
1.00	3	1.4480	
2.00	3		1.7610
3.00	3		1.8850
Sig.		1.000	.138

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่ 6 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอย
หวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่ 5

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	1.5843
2.00	3	1.8000
3.00	3	1.8173
Sig.		.155

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่ 7 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอย
หวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่ 6

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	1.7697
2.00	3	1.9150
3.00	3	1.9600
Sig.		.061

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่ 8 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่ 7

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	1.8447
2.00	3	1.9497
3.00	3	2.0017
Sig.		.319

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่ 9 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่ 8

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	1.9650
3.00	3	2.0683
2.00	3	2.2320
Sig.		.132

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

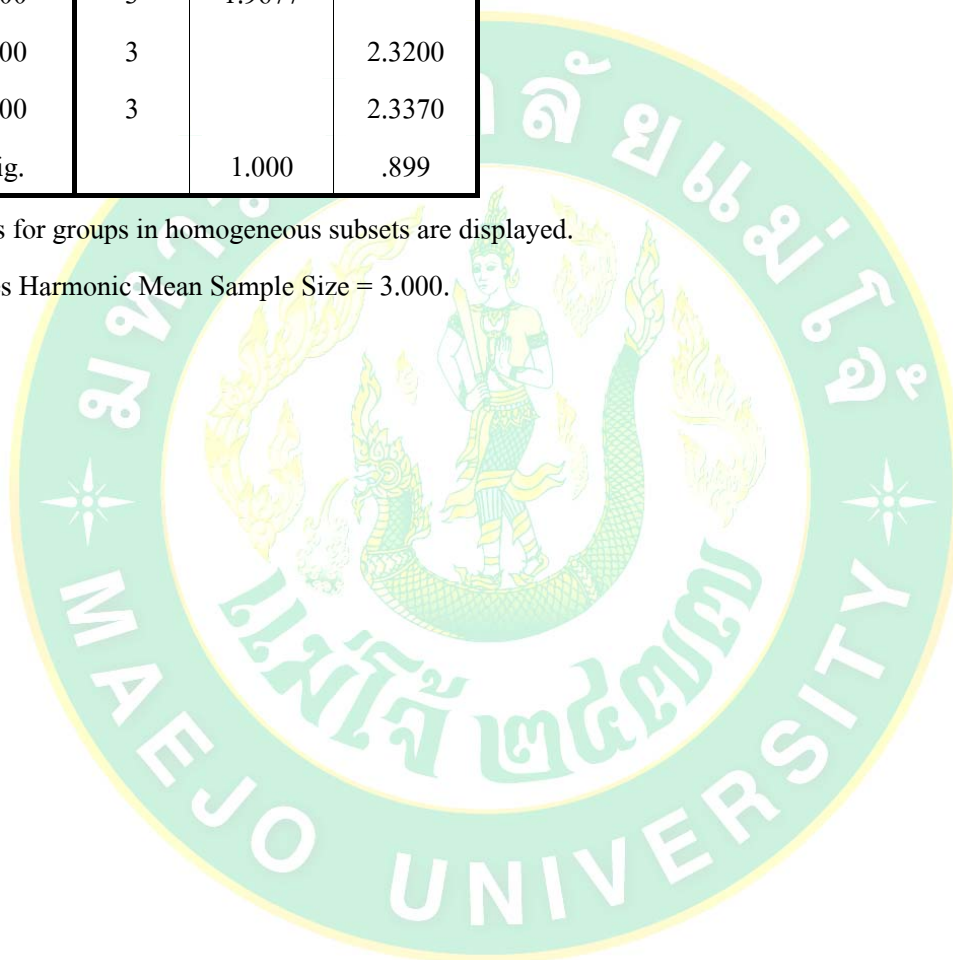
ตารางผนวกที่ 10 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างความยาวเฉลี่ยของหอย
หวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่ 9

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
1.00	3	1.9677	
3.00	3		2.3200
2.00	3		2.3370
Sig.		1.000	.899

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.



ตารางผนวกที่11 วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่1-9

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
W1	Between Groups	.429	2	.214	.661	.550
	Within Groups	1.947	6	.324		
	Total	2.376	8			
W2	Between Groups	.376	2	.188	1.594	.278
	Within Groups	.707	6	.118		
	Total	1.082	8			
W3	Between Groups	.127	2	.063	.281	.765
	Within Groups	1.353	6	.226		
	Total	1.480	8			
W4	Between Groups	2.722	2	1.361	14.412	.005
	Within Groups	.567	6	.094		
	Total	3.289	8			
W5	Between Groups	.747	2	.373	1.976	.219
	Within Groups	1.133	6	.189		
	Total	1.880	8			

ตารางผนวกที่ 11(ต่อ)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
W6	Between Groups	.669	2	.334	2.573	.156
	Within Groups	.780	6	.130		
	Total	1.449	8			
W7	Between Groups	.327	2	.163	.427	.671
	Within Groups	2.293	6	.382		
	Total	2.620	8			
W8	Between Groups	1.816	2	.908	1.692	.261
	Within Groups	3.220	6	.537		
	Total	5.036	8			
W9	Between Groups	2.207	2	1.103	3.389	.104
	Within Groups	1.953	6	.326		
	Total	4.160	8			

ตารางผนวกที่12 ตาราง Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของ
หอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่1

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	1.9000
3.00	3	2.2000
2.00	3	2.4333
Sig.		.310

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่13 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวาน
ที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่ 2

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	2.1667
2.00	3	2.6000
3.00	3	2.6000
Sig.		.186

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่14 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวาน
ที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่3

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	2.3333
3.00	3	2.3667
2.00	3	2.6000
Sig.		.530

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่15 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวาน
ที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่4

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
1.00	3	1.7667	
2.00	3		2.6000
3.00	3		3.1000
Sig.		1.000	.093

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่16 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่5

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	2.1667
2.00	3	2.7000
3.00	3	2.8333
Sig.		.119

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่17 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่6

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	2.7667
2.00	3	3.0667
3.00	3	3.4333
Sig.		.071

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่18 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่7

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	3.1333
2.00	3	3.3667
3.00	3	3.6000
Sig.		.405

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่19 ตาราง Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวานที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่8

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	3.5667
3.00	3	3.8667
2.00	3	4.6333
Sig.		.136

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

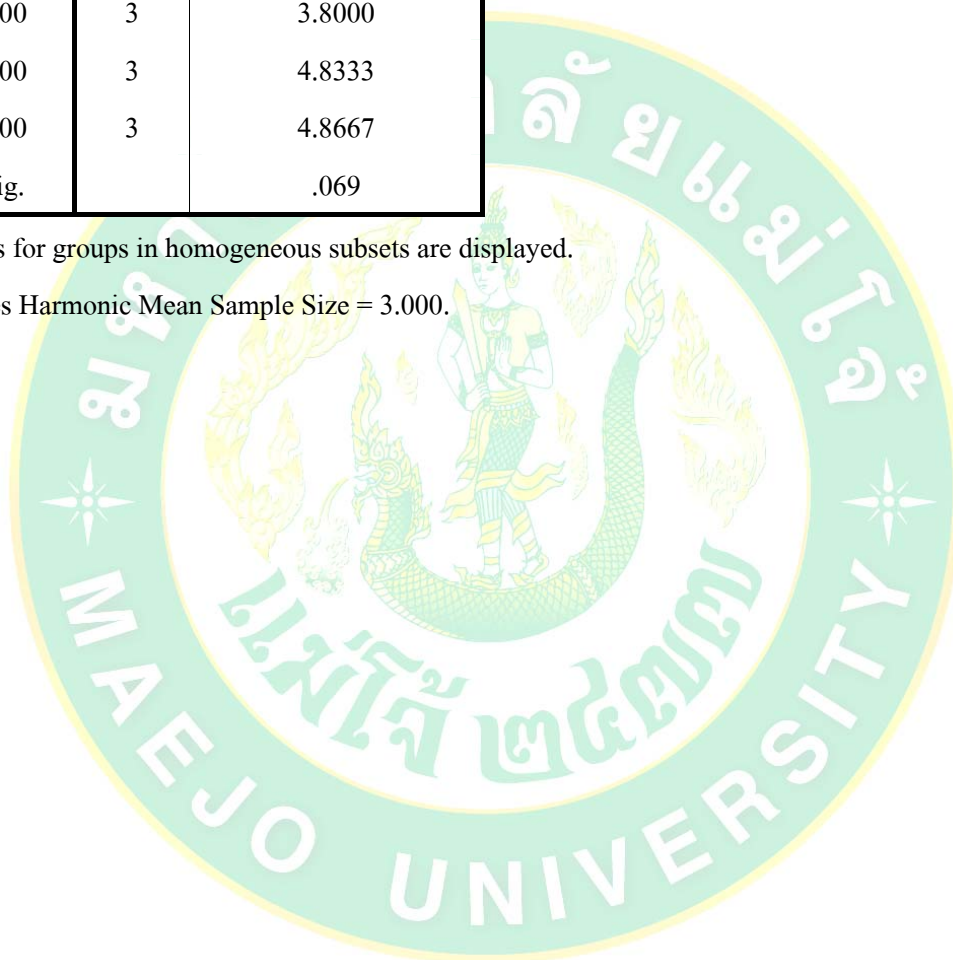
ตารางผนวกที่ 20 Duncan's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างน้ำหนักเฉลี่ยของหอยหวาน
ที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน สัปดาห์ที่ 9

Duncan

TREAT	N	Subset for alpha = .05
		1
1.00	3	3.8000
3.00	3	4.8333
2.00	3	4.8667
Sig.		.069

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.





ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล : นาย วรนนท์ เกษแก้ว
 เกิดเมื่อ : วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2528
 ประวัติการศึกษา : วทบ. สาขาวิชาการประมง(เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) พ.ศ. 2553 ม.แม่โจ้
 ประวัติการทำงาน : -

VITA
NAME : MR.WORANON KASKAEW
DATH OF BIRTH : 25 FEBRURY 1985
EDUCATION : BACHELOR OF SCIENCE FISHERIES OF
 AQUACULTURE, 2010 MAEJO UNIVERSITY
WORK EXPERIENCE : -

