จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทุนวิจัย
กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช

รายงานผลการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาขั้นต่อยอดเพื่อพัฒนาเทคนิคการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นถึงขนาดตลาดในบ่อดินสำหรับการประยุกต์ใช้ในการทำฟาร์มเลี้ยงหอยหวานบนบกเชิงพาณิชย์ของประเทศไทย

โดย
นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์
สมภพ รุ่งสุภา
วรรณณี แสนทวีสุข

พฤศจิกายน 2549

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนโครงการวิจัยและพัฒนาขั้นต่อยอดของการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดในบ่อดิน ซึ่งผู้วิจัยได้เริ่มดำเนินการเป็นครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อปี 2546 ภายใต้การสนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการติดตามและประเมินผลการวิจัยที่ได้ให้ข้อเสนอแนะและคำแนะนำในด้านต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผลสัมฤทธิ์ของโครงการวิจัยตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณนายสุรพงษ์ ลิ้มสุคนธ์ ร้านอาหารคุ้งกะพงและคุ้งกะพงรีสอร์ท ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ศึกษาเป็นพื้นดินว่างเปล่าจำนวน 5 ไร่บริเวณตำบลหาดเจ้าสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

สุดท้ายคณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำที่ให้การสนับสนุนและประสานงานด้านต่างๆ (in kind) แก่คณะผู้วิจัยในระหว่างการดำเนินงานวิจัยด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อโครงการวิจัย การวิจัยและพัฒนาขั้นต่อยอดเพื่อพัฒนาเทคนิคการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นถึงขนาดตลาดในบ่อดินสำหรับการประยุกต์ใช้ในการทำฟาร์มเลี้ยงหอยหวานบนบกเชิงพาณิชย์ของประเทศไทย

ชื่อผู้วิจัย นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์ สมภพ รุ่งสุภา และวรรณณี แสนทวีสุข

เดือนและปีที่ทำวิจัยเสร็จ พฤศจิกายน 2549

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาหาอัตราการปล่อยที่เหมาะสมของการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบชนิดเดียวและแบบเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่นในบ่อดินขนาดการทดลอง โดยการทดลองที่ 1 ศึกษาผลของอัตราการปล่อยหอยหวาน 5 ระดับ (100, 200, 300, 400 และ 500 ตัวต่อตารางเมตร) ต่อการเจริญและการตายของหอยหวานในการเลี้ยงหอยหวานแบบชนิดเดียว สำหรับการทดลองที่ 2 ได้ศึกษาผลของอัตราการปล่อยของปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*) หรือกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) หรือกุ้งขาววานาไม (*Litopenaeus vanamei*) 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) และอัตราการปล่อยหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตรต่อการเจริญและการตายของหอยหวานในการเลี้ยงหอยหวานร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่น ผลการศึกษาพบว่า อัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมของการเลี้ยงหอยหวานแบบชนิดเดียวในบ่อดินคือ 300 ตัวต่อตารางเมตร สำหรับการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับปลากะพงขาว หรือกุ้งกุลาดำ หรือกุ้งขาววานาไมในบ่อดิน พบว่า อัตราการปล่อยของปลากะพงขาว กุ้งกุลาดำ และกุ้งขาววานาไมที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 3 ตัวต่อตารางเมตร และใช้อัตราการปล่อยหอยหวาน 300 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งจะไม่มีผลต่อการเจริญและการตายของหอยหวาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Project Title	Research and Development for Growing-out of Juveniles Spotted babylon, *Babylonia areolata*, to Marketable Sizes in Earthen Ponds for Applications uses in Commercial Land-Based Aquaculture in Thailand
Name of the investigators	Nilnaj Chaitanawisuti, Sompop Rungsupa and Wannanee Santaweesuk
Year	November 2006

Abstract

The study was aimed to determine the optimal stocking density for monoculture and polyculture of the hatchery-reared juvenile spotted Babylon, *Baylonia areolata*, in experimental - scale earthen ponds. The first experiment was to study the effects of 5 stocking densities (100, 200, 300, 400 and 500 snails m^{-2}) upon growth and mortality of the spotted babylon under the monoculture. The second experiment was to study the effects of 4 stocking densities (3, 5, 7 and 10 individuals m^{-2}) of sea bass (*Lates calcarifer*), tiger prawn (*Penaeus monodon*) and white prawn (*Litipenaeus vanamei*) upon growth and mortality of the spotted babylon under the polyculture of spotted babylon with each animal. Results showed that the optimal stocking density for monoculture of the juveniles spotted Babylon in earthen ponds was 300 snails m^{-2}. For polyculture of the spotted Babylon with the seabass or black tiger prawn or white shrimp, the optimal stocking density of each animal was not more than 3 snails m^{-2} at stocking density of spotted babylon of 300 snails m^{-2} to minimized the effects on growth and mortality.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทนำ	1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
- ผลที่คาดว่าจะได้รับเมื่อสิ้นสุดโครงการ	3
- การสำรวจแนวความคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
วิธีการวิจัย	6
ผลการวิจัย	10
การอภิปรายผล	20
ข้อสรุป	23
ข้อเสนอแนะ	25
บรรณานุกรม	26
ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย	28

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1.	การเจริญโดยน้ำหนัก (กรัม±S.D.) ของหอยหวานที่เลี้ยงแบบชนิดเดียวในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยหอยหวานต่างกัน 5 ระดับ	14
2.	การเจริญและการตายของหอยหวานที่เลี้ยงแบบชนิดเดียวในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยหอยหวานต่างกัน 5 ระดับเป็นเวลา 4 เดือน	14
3.	การเจริญโดยน้ำหนัก (กรัม±S.D.) ของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับปลากะพงขาวในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยปลากะพงขาวต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร	15
4.	การเจริญและการตายของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับปลากะพงขาวในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยปลากะพงขาวต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตรเป็นเวลา 4 เดือน	15
5.	การเจริญโดยน้ำหนัก (กรัม±S.D.) ของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งกุลาดำในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร	16
6.	การเจริญและการตายของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งกุลาดำในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร เป็นเวลา 4 เดือน	16
7.	การเจริญโดยน้ำหนัก (กรัม±S.D.) ของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งขาววานาไมในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไมต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร	17
8.	การเจริญและการตายของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งขาววานาไมในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยกุ้งขาวต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตรเป็นเวลา 4 เดือน	17

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1.	การเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานที่เลี้ยงแบบชนิดเดียวในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยหอยหวานต่างกัน 5 ระดับ	18
2.	การเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับปลากะพงขาวในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยปลากะพงขาวต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร	18
3.	การเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งกุลาดำในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร	19
4.	การเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งขาววานาไมในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไมต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร	19

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

หอยหวาน หรือ หอยตุ๊กแก หรือหอยทิพรส มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Babylonia areolata* Link 1807 ปัจจุบันหอยหวานเป็นหอยทะเลฝาเดียวที่กำลังมีความสำคัญทางเศรษฐกิจสูงมากทั้งในประเทศไทยและหลายประเทศในภูมิภาคเอเชีย ปัจจุบันหอยหวานมีปริมาณความต้องการสูงมากทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ ได้แก่ จีน ไต้หวัน ฮ่องกง ญี่ปุ่น ฯลฯ โดยหอยหวานมีราคาจำหน่ายประมาณ 250 - 350 และ 450 - 600 บาทต่อกิโลกรัมจากชาวประมงและในร้านอาหารทะเลตามลำดับ ปัจจุบันผลผลิตหอยหวานจากการประมงพื้นบ้านบริเวณแหล่งทำประมงที่สำคัญต่างๆ ได้ลดลงอย่างน่าวิตกและหอยหวานที่จับได้มีขนาดเล็กลง รวมถึงการขยายตัวของตลาดหอยหวานทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ผลผลิตหอยหวานไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศจึงเป็นสาเหตุให้หอยหวานมีราคาสูงขึ้นทุกปี ดังนั้นการเพาะเลี้ยงหอยหวานในเชิงพาณิชย์จึงเป็นลู่ทางหนึ่งเพื่อสนองตอบปริมาณความต้องการของตลาดหอยหวาน (Increasing market supply) เนื่องจากยังไม่มีผู้ประกอบการเลี้ยงหอยหวานในเชิงพาณิชย์ในประเทศไทยและประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเอเชีย ดังจะเห็นว่าหอยหวานจัดเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ที่มีอนาคตและลู่ทางการตลาดที่สดใสมากในปัจจุบันและอนาคต

แต่อย่างไรก็ตาม การเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาด หรือที่เรียกว่า การขุนหอยเนื้อ หรือการเลี้ยงหอยเนื้อด้วยบ่อเลี้ยงระบบน้ำไหลผ่านตลอดหรือระบบน้ำนิ่งที่พัฒนาขึ้นยังมีข้อจำกัดหลายประการกล่าวคือ ฟาร์มเลี้ยงหอยหวานจำเป็นต้องอยู่ใกล้ชายฝั่งทะเลและใช้น้ำทะเลในปริมาณมาก ต้องใช้พื้นที่ประกอบการต่อหน่วยเลี้ยงมาก สามารถปล่อยหอยหวานลงเลี้ยงต่อหน่วยพื้นที่ต่ำ มีต้นทุนการผลิตด้านโรงเรือนและสิ่งก่อสร้างสูง มีผลผลิตต่อหน่วยเลี้ยงและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจไม่สูงเท่าที่ควร นอกจากนี้เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งกุลาดำที่กำลังประสบวิกฤตการณ์ด้านโรคระบาด การตลาด และราคาตกต่ำของกุ้งกุลาดำ ซึ่งผู้ประกอบการจำนวนมากจำเป็นต้องเลิกกิจการ หรืออยู่ระหว่างพักกิจการ หรือต้องการหาสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่เพื่อประกอบการแทนการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ รวมถึงการลดลงของประชากรหอยหวานในธรรมชาติและการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องของปริมาณความต้องการและราคาของตลาดหอยหวานทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ดังนั้นเราสามารถพลิกจากภาวะวิกฤตนี้ให้เป็นโอกาสในการพัฒนาอาชีพการเลี้ยงหอยหวานและธุรกิจต่อเนื่องในเชิงพาณิชย์ เพื่อให้หอยหวานสามารถเป็นสัตว์ทะเลเศรษฐกิจชนิด

ใหม่แทนกุ้งกุลาดำ กุ้งขาว ตะพาบน้ำ ฯลฯ และเพื่อเป็นทางเลือกอาชีพใหม่ อาชีพเสริม หรือพัฒนาอาชีพเลี้ยงสัตว์น้ำเดิม เนื่องจาก 1) หอยหวานมีราคาที่สูงมากเทียบสัตว์น้ำดังกล่าวนี้ได้ 2) หอยหวานมีความต้องการของตลาดในประเทศและต่างประเทศสูงทั้งปีและไม่จำกัดจำนวน 3) การเลี้ยงหอยหวานไม่มีความเสี่ยงต่อโรคระบาด 4) การเลี้ยงหอยหวานใช้วิธีการที่ง่ายและไม่สลับซับซ้อน และประการสำคัญที่สุด 5) เราสามารถใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่แล้วให้เป็นประโยชน์ในการเพาะและเลี้ยงหอยหวานในเชิงพาณิชย์ อาทิเช่น ทรัพยากรบุคคล บ่อดิน บ่อคอนกรีต โรงเพาะฟัก เครื่องให้อากาศ เครื่องสูบน้ำทะเล วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ซึ่งทรัพยากรเหล่านี้มิได้ใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าในหลายปีที่ผ่านมาถึงปัจจุบัน เนื่องจากการเลิกกิจการหรืออยู่ระหว่างการพักกิจการ การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีกระบวนการผลิตที่โรงเพาะฟักและฟาร์มเลี้ยงหอยหวานเพื่อนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพิ่มผลผลิตและการสร้างมูลค่าเพิ่ม และถ่ายทอดผลการวิจัยออกไปสู่กลุ่มเป้าหมายหลักประกอบด้วย นักเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชาวประมงพื้นบ้าน พ่อค้าหอยหวาน และประชาชนผู้สนใจทั่วไปที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก เพื่อดำเนินกิจการเลี้ยงหอยหวานเชิงพาณิชย์ดังนี้ 1) พัฒนาและส่งเสริมการสร้างอาชีพใหม่ หรืออาชีพเสริมแก่เกษตรกรให้มีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงขึ้น 2) เพื่อเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งกุลาดำ ปลากะพงขาว ฯลฯ ที่กำลังดำเนินการสามารถมีทางเลือกใหม่ในการพัฒนาระบบการเลี้ยงที่มีประสิทธิภาพได้รับผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้น และ 3) การพัฒนาธุรกิจการเพาะเลี้ยงหอยหวานในเชิงพาณิชย์ให้เป็นทางเลือกอาชีพใหม่แก่เกษตรกรหรือผู้ประกอบการผู้เลี้ยงกุ้งกุลาดำ ปลากะพงขาว ฯลฯ ที่เลิกกิจการแล้วหรืออยู่ระหว่างพักกิจการ และสามารถเปลี่ยนอาชีพใหม่หรือดำเนินกิจการในลักษณะอาชีพเสริม หรือพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเดิมอันมีผลต่อการแก้ไขปัญหาด้านเศรษฐกิจ สังคมและการค้าของประเทศโดยรวม

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1) เพื่อศึกษาผลของอัตราการปล่อยหอยหวานต่างกัน 5 ระดับ (100, 200, 300, 400 และ 500 ตัวต่อตารางเมตร) ต่อการเจริญและการตายของหอยหวานที่เลี้ยงแบบชนิดเดียวในบ่อดิน (Monoculture)

2) เพื่อศึกษาผลของอัตราการปล่อยปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*) ต่างกัน 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) และอัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1 ต่อการเจริญและการตายของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดในบ่อดิน (Polyculture)

3) เพื่อศึกษาผลของอัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) ต่างกัน 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) และอัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1 ต่อการเจริญและการตายของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดในบ่อดิน (Polyculture)

4) เพื่อศึกษาผลของอัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไม (*Litopenaeus Vannamai*) ต่างกัน 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) และอัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1 ต่อการเจริญและการตายของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดในบ่อดิน (Polyculture)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- สามารถนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ โดยการพัฒนาธุรกิจการเพาะและเลี้ยงหอยหวานเชิงพาณิชย์เป็นอาชีพใหม่ อาชีพเสริม หรือพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเดิม
- สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ผลผลิต คุณภาพผลผลิต การแปรรูปผลผลิต และมูลค่าเพิ่มของหอยหวาน
- สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่แล้ว (บ่อดิน บุคลากร และทรัพยากรอื่นๆ) ที่เลิกกิจการแล้วหรืออยู่ระหว่างพักกิจการจำนวนมากในการเลี้ยงหอยหวานในบ่อดินเชิงพาณิชย์

ผลที่คาดว่าจะได้รับเมื่อสิ้นสุดโครงการ

- ได้ทราบความหนาแน่นที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดในบ่อดินทั้งแบบชนิดเดียวและแบบเลี้ยงร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่น
- ได้เทคนิคการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดในบ่อดิน เพื่อนำไปสู่การผลิตหอยหวานในเชิงพาณิชย์ของประเทศไทย และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตหอยหวานให้มีมูลค่าสูงขึ้น
- ได้ทราบถึงข้อดี ข้อเสีย และปัญหาอุปสรรคของการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดในบ่อดินแบบชนิดเดียวหรือแบบเลี้ยงร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่นตลอดจนแนวทางแก้ไขและพัฒนาต่อไป

การสำรวจแนวความคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ถึงแม้ว่าการวิจัยและพัฒนาเพื่อเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นถึงขนาดตลาด (การขุนหอยเนื้อ) ในบ่อเลี้ยงที่ทำด้วยคอนกรีตหรือบ่อผ้าใบระบบน้ำไหลผ่านตลอดหรือระบบน้ำนิ่งที่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเลเป็นช่วงเวลาจะประสบความสำเร็จในการวิจัยและพัฒนาระยะแรก โดยผลการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดเชิงพาณิชย์ แต่วิธีการเลี้ยงดังกล่าวยังมีข้อเสียหลายประการ คือ จำเป็นต้องใช้พื้นที่ประกอบการมากในการสร้างบ่อเลี้ยงและสิ่งอำนวยความสะดวก ต้นทุนการสร้างบ่อสูง สามารถปล่อยหอยหวานลงเลี้ยง

ต่อหน่วยการเลี้ยงไม่สูงเท่าที่ควร จำเป็นต้องใช้น้ำทะเลในปริมาณมาก ต้องใช้พื้นทรายเป็นพื้นรองก้นบ่อ มีผลผลิตต่อหน่วยเลี้ยงต่ำ และมีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจไม่สูงเท่าที่ควร รวมถึงปัญหาประการสำคัญที่ประสบในขณะนี้ คือ เกษตรกรไม่สามารถหาพื้นที่เลี้ยงหอยหวานที่อยู่ติดกับชายฝั่งทะเลหรือแหล่งน้ำทะเล อย่างไรก็ตาม การที่เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งกุลาดำ กุ้งขาว และปลากะพงขาว ประสบภาวะวิกฤตการณ์ด้านโรคระบาดกุ้งทะเล การตลาด และราคากุ้งทะเลตกต่ำ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผู้ประกอบการจำนวนมากจำเป็นต้องเลิกกิจการ หรือพักกิจการ ดังนั้นผู้ประกอบการเลี้ยงสัตว์เหล่านี้จำนวนมากจำเป็นต้องหาสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่เพื่อประกอบการแทนการเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกุ้งกุลาดำ จากภาวะวิกฤตดังกล่าวเราสามารถพลิกจากภาวะวิกฤตนี้ให้เป็นโอกาสในการพัฒนาอาชีพการเลี้ยงหอยหวานและธุรกิจต่อเนื่องในเชิงพาณิชย์ และเป็นสัตว์ทะเลเศรษฐกิจชนิดใหม่แทนกุ้งกุลาดำ กุ้งขาว ตะพาบน้ำ ฯลฯ เพื่อเป็นทางเลือกอาชีพใหม่ อาชีพเสริม หรือพัฒนาอาชีพเลี้ยงสัตว์น้ำเดิมภายใต้ภาวะวิกฤตในขณะนี้ ทั้งนี้เนื่องจาก 1) หอยหวานมีราคาที่สูงมากเทียบสัตว์น้ำดังกล่าวนี้ได้ 2) หอยหวานมีความต้องการของตลาดในประเทศและต่างประเทศสูงทั้งปีและไม่จำกัดจำนวน 3) การเลี้ยงหอยหวานไม่มีความเสี่ยงต่อโรคระบาด 4) การเลี้ยงหอยหวานใช้วิธีการที่ง่ายและไม่สลับซับซ้อน และประการสำคัญที่สุด 5) เราสามารถใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่แล้วให้เป็นประโยชน์ในการเพาะและเลี้ยงหอยหวาน อาทิเช่น ทรัพยากรบุคคล บ่อดิน บ่อคอนกรีต โรงเพาะฟัก วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ซึ่งทรัพยากรเหล่านี้มิได้ใช้ประโยชน์ในหลายปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันเนื่องจากการเลิกกิจการหรืออยู่ระหว่างการพักกิจการ

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาเพื่อศึกษาศักยภาพและความเป็นไปได้ของการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดในบ่อดินในครั้งนี้เป็นโครงการนำร่อง (Pilot study) เป็นครั้งแรกของประเทศไทย ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นอีกแนวความคิดหนึ่งของการพัฒนาประสิทธิภาพการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดเชิงพาณิชย์ของประเทศไทย โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อยกระดับผลผลิตหอยหวานและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดโดยการทำฟาร์มบนบก (Land - based aquaculture operation) ต่อหน่วยเลี้ยงให้สูงยิ่งขึ้น และประการสำคัญ คือ การนำบ่อดิน/บ่อเลี้ยงกุ้งร้างและทรัพยากรอื่นที่มีอยู่เป็นจำนวนมากกลับมาใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดเชิงพาณิชย์ในบ่อดิน ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถถ่ายทอดออกไปสู่กลุ่มเป้าหมายหลัก คือ นักเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกุ้งกุลาดำและปลากะพงขาวที่มีอยู่เป็น

จำนวนมาก สามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการพัฒนาอาชีพเลี้ยงสัตว์น้ำเดิม สร้างอาชีพใหม่ หรืออาชีพเสริมแก่เกษตรกรให้มีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการวิจัย

การออกแบบการทดลอง (Experimental designs)

วางแผนการทดลองเพื่อหาอัตราการปล่อยหอยหวาน (Stocking density) ที่เหมาะสมในบ่อดินประกอบด้วย 4 การทดลอง (Experiment) โดยแต่ละการทดลองมี 3 ซ้ำ (Replication) ดังนี้

การทดลองที่ 1 การเลี้ยงหอยหวานแบบชนิดเดียว

เปรียบเทียบผลของอัตราการปล่อยหอยหวานต่างกัน 5 ระดับ (100, 200, 300, 400 และ 500 ตัวต่อตารางเมตร) ต่อการเจริญและการตายของหอยหวาน

การทดลองที่ 2 การเลี้ยงหอยหวานร่วมกับปลากะพงขาว

เปรียบเทียบการเจริญและการตายของหอยหวานโดยใช้อัตราการปล่อยปลากะพงขาวต่างกัน 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) และใช้อัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 3 การเลี้ยงหอยหวานร่วมกับกุ้งกุลาดำ

เปรียบเทียบการเจริญและการตายของหอยหวานโดยใช้อัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำต่างกัน 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) และใช้อัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 4 การเลี้ยงหอยหวานร่วมกับกุ้งขาววานาไม

เปรียบเทียบการเจริญและการตายของหอยหวานโดยใช้อัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไม ต่างกัน 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) และใช้อัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1

บ่อทดลองเลี้ยงหอยหวาน (Experimental culture ponds)

การศึกษาในครั้งนี้ได้เลี้ยงหอยหวานในบ่อดินขนาด 10.0x10.0x1.5 เมตร พื้นบ่อเป็นดินปนทราย โดยใช้อวนพลาสติกขนาดตาห่างประมาณ 0.5 เซนติเมตร กั้นเป็นคอกเลี้ยงหอยทรงสี่เหลี่ยมขนาด 1.0x1.0x1.0 เมตร หรือมีพื้นที่กั้นบ่อ 1 ตารางเมตร โดยมีโครงไม้ไผ่เป็นวัสดุให้ความแข็งแรงและให้อวนพลาสติกฝังลงในดินประมาณ 8 - 10 เซนติเมตร ทั้งนี้เพื่อป้องกันหอยหวานหลบหนีออกจากคอกเลี้ยงหอย โดยสร้างคอกเลี้ยงหอยจำนวน 3 แถวต่อ 1 การทดลอง (แต่ละแถวมีคอกเลี้ยงหอยจำนวน 4 คอก) โดยแต่ละแถวห่างกันประมาณ 1.5 เมตรเพื่อให้น้ำทะเลภายในคอกเลี้ยงหอยแต่ละคอกหรือแต่ละแถวสามารถหมุนเวียนถ่ายเทได้ดี โดยระดับน้ำในบ่อ

เลี้ยงมีความสูงประมาณ 0.7 - 1.0 เมตร และปรับระดับความลึกของน้ำให้เท่าเดิมตลอดระยะเวลาการเลี้ยงหอย (ถ้าระดับความลึกของน้ำทะเลในบ่อเลี้ยงน้อยกว่า 1 เมตรจะทำให้อุณหภูมิของน้ำทะเลสูงและเป็นสาเหตุทำให้หอยที่อยู่บริเวณใกล้ขอบบ่อตายได้) ความเค็มในช่วง 25 - 30 พีพีที การเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำทะเลและการหมุนเวียนของน้ำทะเลภายในคอกเลี้ยงหอยกระทำด้วยการให้อากาศแบบฟองอากาศทุกคอกๆ ละ 2 -3 จุด และให้อากาศประมาณวันละ 16 - 20 ชั่วโมง (ช่วงกลางวัน 6 -8 ชั่วโมง และกลางคืน 10 - 12 ชั่วโมง) โดยทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเลในบ่อดินประมาณ 50% เป็นประจำทุก 3 วัน

ชนิดของสัตว์ทดลอง (Experimental animals)

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นถึงขนาดตลาดในบ่อดิน 2 แบบตามชนิดของสัตว์เลี้ยงดังนี้

ก) การเลี้ยงหอยหวานแบบชนิดเดียว (Monoculture)

ใช้หอยหวานระยะวัยรุ่นขนาดความยาวเปลือกประมาณ 1.5 เซนติเมตร หรือน้ำหนักตัวประมาณ 0.3 กรัม หรือขนาด 3,000 ตัวต่อกิโลกรัม

ข) การเลี้ยงหอยหวานร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่น (Polyculture)

- ใช้หอยหวานระยะวัยรุ่นจากโรงเพาะฟักของเอกชน โดยใช้หอยหวานความยาวเปลือกประมาณ 1.5 เซนติเมตร หรือน้ำหนักตัวประมาณ 0.3 กรัม หรือขนาด 3,000 ตัวต่อกิโลกรัม

- ใช้ลูกพันธุ์ปลากะพงขาวที่ผลิตจากฟาร์มเพาะฟักหอยหวานของเอกชนในจังหวัดสมุทรสงคราม โดยการศึกษาในครั้งนี้ใช้ลูกปลากะพงขาวขนาดความยาวประมาณ 5.5 เซนติเมตร (ปลา 2 นิ้ว)

- ใช้ลูกพันธุ์กุ้งกุลาดำที่ผลิตจากโรงเพาะฟักของเอกชนในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยการศึกษาในครั้งนี้ใช้ลูกกุ้งกุลาดำระยะพี 15 (P15)

- ใช้ลูกพันธุ์กุ้งขาววานาไมที่ผลิตจากโรงเพาะฟักของภาคเอกชน โดยใช้ลูกกุ้งขาววานาไมระยะพี 15 (P15) (ทั้งนี้เนื่องจากไม่สามารถจัดหาลูกพันธุ์ปลานวลจันทร์ทะเลจากแหล่งน้ำธรรมชาติได้ในช่วงการทดลอง ซึ่งเป็นผลทำให้การวิจัยล่าช้ากว่าแผนงานที่วางไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้กุ้งขาววานาไมเป็นสัตว์ทดลองแทนปลานวลจันทร์ทะเล เพราะกุ้งขาววานาไมก็เป็นสัตว์เศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งและมีศักยภาพในการเลี้ยงร่วมกับหอยหวานในบ่อดิน)

อัตราการปล่อยสัตว์ทดลอง (Stocking density)

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาอัตราการปล่อยของหอยหวานและสัตว์น้ำชนิดอื่นที่เหมาะสมในบ่อดิน รวมถึงผลของอัตราการปล่อยที่มีต่อการเจริญ การตาย และการแลกเนื้อ (Biological interaction) ของหอยหวานดังนี้

ก) การเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบชนิดเดียว (Monoculture)

ศึกษาเปรียบเทียบผลของอัตราการปล่อยหอยหวานต่างกัน 5 ระดับ คือ 100, 200, 300, 400 และ 500 ตัวต่อตารางเมตรต่อการเจริญและการตายของหอยหวาน

ข) การเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่น (Polyculture)

การศึกษาชนิดและผลของอัตราการปล่อยของสัตว์น้ำชนิดอื่นที่เลี้ยงร่วมกับหอยหวาน ดังนี้คือ

- การเลี้ยงหอยหวานร่วมกับปลากะพงขาว

ใช้อัตราการปล่อยปลากะพงขาวต่างกัน 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) และใช้อัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1

- การเลี้ยงหอยหวานร่วมกับกุ้งกุลาดำ

ใช้อัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำต่างกัน 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) และใช้อัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1

- การเลี้ยงหอยหวานร่วมกับกุ้งขาววานาไม

ใช้อัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไมต่างกัน 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) และใช้อัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1

การเลี้ยงสัตว์ทดลอง (Rearing methods)

การศึกษาในครั้งนี้ใช้ปลาเป็ด (Trash fish) เป็นอาหารแก่หอยหวาน กุ้งกุลาดำ กุ้งขาววานาไม และปลากะพงขาว โดยการให้อาหารแก่หอยหวานประมาณ 20% ของน้ำหนักตัวเป็นประจำทุกวันๆ ละ 2 ครั้ง (เช้า - เย็น) การให้อาหารจะต้องให้อาหารกระจายทั่วบ่อเลี้ยง ทั้งนี้เพื่อให้หอยสามารถกินอาหารได้อย่างทั่วถึงมากที่สุด โดยทำการปรับปริมาณอาหารเป็นประจำทุก 30 วันภายหลังการชั่งวัดน้ำหนักหอย ส่วนปลากะพงขาวให้กินอาหารแบบให้กินจนอิ่ม (Satiation feeding) และกุ้งกุลาดำให้อาหารประมาณ 20% ของน้ำหนักตัว โดยรักษาระดับน้ำในบ่อเลี้ยงให้มีความสูงประมาณ 0.7 - 1.0 เมตร การศึกษาในครั้งนี้ไม่ใช้ยาหรือสารเคมีและไม่ทำการคัดขนาดหอยในบ่อเลี้ยงหอยตลอดระยะเวลาการทดลอง สำหรับการศึกษาอัตราการเจริญของหอยหวาน

กระทำโดยการสุ่มตัวอย่างหอยหวานในแต่ละการทดลองประมาณ 30% เป็นประจำทุก 30 วัน เพื่อทำการวัดชั่งน้ำหนักหอยทั้งตัว (Total body weight)

การเจริญของสัตว์ทดลอง (Growth performance)

1. **น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น** (Weight gain)

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม) = (น้ำหนักสุดท้าย - น้ำหนักเริ่มต้น)

2. **อัตราการเจริญโดยน้ำหนัก** (Growth rate in weight)

$$\text{อัตราการเจริญ (กรัมต่อเดือน)} = \frac{\text{(น้ำหนักสุดท้าย - น้ำหนักเริ่มต้น)}}{\text{ระยะเวลาเลี้ยงหอย (เดือน)}}$$

3. **อัตราการรอดตายสุดท้าย** (Final survival rate)

$$\text{อัตราการรอดตาย (\%)} = \frac{\text{จำนวนหอยที่เหลือเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนหอยเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}} \times 100$$

การศึกษาคุณภาพน้ำทะเลในบ่อเลี้ยงและบ่อบำบัด (Seawater quality)

ศึกษาคุณภาพน้ำทะเลทางฟิสิกส์ เคมีและชีวภาพในคอกหอย โดยการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับกลางน้ำเป็นประจำทุก 7 วัน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลในพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้

- ความเค็ม (พีพีที)	โดยใช้เครื่องวัดความเค็ม (Salinometer)
- อุณหภูมิน้ำและอากาศ (องศาเซลเซียส)	โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)
- ความเป็นกรดด่าง	โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง (pH-meter)
- อัลคาไลนิตี้ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โดยใช้เครื่องวัดอัลคาไลนิตี้
- ออกซิเจนละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โดยใช้เครื่องวัดออกซิเจนในน้ำ (DO meter)
- แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โดยใช้วิธีวิเคราะห์ Titration method
- ไนไตรท์-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โดยใช้วิธีวิเคราะห์ Colorimetric method

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการคำนวณมาทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance; ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P=0.05) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองโดยวิธี Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในครั้งนี้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for window version 9.0

ผลการวิจัย

1) การเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบชนิดเดียว

การเจริญของหอยหวานระยะวัยรุ่นที่เลี้ยงด้วยอัตราการปล่อยต่างกัน 5 ระดับ (100, 200, 300, 400 และ 500 ตัวต่อตารางเมตร) ในบ่อดินเป็นเวลา 4 เดือนได้แสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเจริญของหอยหวานด้วย One-way analysis of variance พบว่า การเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานระหว่างการทดลองอัตราการปล่อยหอยหวาน 5 ระดับมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยการเจริญของหอยหวานที่อัตราการปล่อย 100, 200 และ 300 ตัวต่อตารางเมตรจะสูงกว่าที่อัตราการปล่อยหอยหวาน 400 และ 500 ตัวต่อตารางเมตร (ตารางที่ 2) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า หอยหวานมีน้ำหนักสุดท้าย (Final body weight) เฉลี่ย (กรัม$\pm$S.D) เท่ากับ 2.98$\pm$0.10, 2.80$\pm$0.13, 2.78$\pm$0.12, 2.15$\pm$0.16 และ 2.08$\pm$0.12 กรัมที่อัตราการปล่อย 100, 200, 300, 400 และ 500 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ และมีอัตราการเจริญโดยน้ำหนัก (Growth rate in body weight) เฉลี่ยเท่ากับ 0.61, 0.59, 0.58, 0.42 และ 0.40 กรัมต่อเดือนตามลำดับ (ตารางที่ 2) การรอดตายสุดท้ายของหอยหวานระหว่างการทดลองอัตราการปล่อยหอยหวาน 5 ระดับมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยหอยหวานมีอัตราการรอดตายสุดท้าย (Final survival) เฉลี่ยเท่ากับ 98.50$\pm$0.71, 98.0$\pm$1.41, 97.50$\pm$0.58, 94.50$\pm$0.58 และ 94.50$\pm$1.53% ที่อัตราการปล่อย 100, 200, 300, 400 และ 500 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 2) การศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปว่า อัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมของการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบชนิดเดียวในบ่อดิน คือ 300 ตัวต่อตารางเมตร

2) การเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับปลากะพงขาว

การเจริญของหอยหวานระยะวัยรุ่นที่เลี้ยงร่วมกับปลากะพงขาวด้วยอัตราการปล่อยปลากะพงขาว 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) ในบ่อดิน และใช้อัตราการปล่อยหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร (จากการทดลองที่ 1) เป็นเวลา 4 เดือนได้แสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเจริญของหอยหวานด้วย One-way analysis of variance พบว่า การเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานที่อัตราการปล่อยปลากะพงขาว 4 ระดับมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยการเจริญของหอยหวานที่อัตราการปล่อยปลากะพงขาว 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตรจะสูงกว่าที่อัตราการปล่อยปลากะพงขาวที่ 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร (ตารางที่ 4) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า หอยหวานมีน้ำหนักสุดท้าย (Final

body weight) เฉลี่ย (กรัม±S.D) เท่ากับ 2.85±0.15, 2.72±0.05, 2.41±0.15 และ 2.32±0.21 กรัมที่อัตราการปล่อยปลากะพงขาว 3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ และมีอัตราการเจริญโดยน้ำหนัก (Growth rate in body weight) เฉลี่ยเท่ากับ 0.58, 0.56, 0.48 และ 0.46 กรัมต่อเดือนตามลำดับ (ตารางที่ 4) สำหรับการรอดตายสุดท้ายของหอยหวานที่อัตราการปล่อยปลากะพงขาว 4 ระดับพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยการรอดตายของหอยหวานที่มีอัตราการปล่อยปลากะพงขาว 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตรจะสูงกว่าที่อัตราการปล่อยปลากะพงขาวที่ 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร (ตารางที่ 4) โดยหอยหวานมีอัตราการรอดตายสุดท้าย (Final survival) เฉลี่ยเท่ากับ 91.0±2.52, 89.5±1.53, 85.50±2.09 และ 81.50±1.00% ที่อัตราการปล่อยปลากะพงขาว 3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 4) การศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปว่า อัตราการปล่อยปลากะพงขาวที่เหมาะสมของการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับปลากะพงขาวในบ่อดิน คือ 3 ตัวต่อตารางเมตร

3) การเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับกุ้งกุลาดำ

การเจริญของหอยหวานระยะวัยรุ่นที่เลี้ยงร่วมกับกุ้งกุลาดำด้วยอัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำ 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) ในบ่อดิน และใช้อัตราการปล่อยหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร (จากการทดลองที่ 1) เป็นเวลา 4 เดือนได้แสดงในตารางที่ 5 และภาพที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเจริญของหอยหวานด้วย One-way analysis of variance พบว่า การเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานที่อัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำ 4 ระดับมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยการเจริญของหอยหวานที่อัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำ 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตรจะสูงกว่าที่อัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำ 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร (ตารางที่ 6) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า หอยหวานมีน้ำหนักสุดท้าย (Final body weight) เฉลี่ย (กรัม±S.D) เท่ากับ 2.18±1.21, 2.10±0.97, 1.18±1.05 และ 1.05±1.28 กรัมที่อัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำที่ 3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ และมีอัตราการเจริญโดยน้ำหนัก (Growth rate in body weight) เฉลี่ยเท่ากับ 0.43, 0.41, 0.18 และ 0.14 กรัมต่อเดือนตามลำดับ (ตารางที่ 6) สำหรับการรอดตายสุดท้ายของหอยหวานที่อัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำ 4 ระดับพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยหอยหวานมีอัตราการรอดตายสุดท้าย (Final survival) เฉลี่ยเท่ากับ 42.00±1.53, 38.50±2.64, 28.50±8.02 และ 19.50±6.65% ที่อัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำ 3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 6) การศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปว่า อัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำที่เหมาะสมของการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับกุ้งกุลาดำในบ่อดิน คือ 3 ตัวต่อตารางเมตร

4) การเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับกุ้งขาววานาไม

การเจริญของหอยหวานระยะวัยรุ่นที่เลี้ยงร่วมกับกุ้งขาววานาไมด้วยอัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไม 4 ระดับ (3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร) ในบ่อดิน และใช้อัตราการปล่อยหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร (จากการทดลองที่ 1) เป็นเวลา 4 เดือนได้แสดงในตารางที่ 7 และภาพที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเจริญของหอยหวานด้วย One-way analysis of variance พบว่า การเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานที่อัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไม 4 ระดับมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยการเจริญของหอยหวานที่อัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไมที่ 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตรจะสูงกว่าที่อัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไมที่ 5 และ 10 ตัวต่อตารางเมตร (ตารางที่ 8) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า หอยหวานมีน้ำหนักสุดท้าย (Final body weight) เฉลี่ย (กรัม$\pm$S.D) เท่ากับ 2.42$\pm$0.25, 2.26$\pm$1.19, 1.68$\pm$1.35 และ 1.52$\pm$1.42 กรัมที่อัตราการปล่อย 3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ และมีอัตราการเจริญโดยน้ำหนัก (Growth rate in body weight) เฉลี่ยเท่ากับ 0.49, 0.45, 0.30 และ 0.26 กรัมต่อเดือนตามลำดับ (ตารางที่ 8) สำหรับการรอดตายสุดท้ายของหอยหวานที่อัตราการปล่อยหอยหวาน 4 ระดับมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยหอยหวานมีอัตราการรอดตายสุดท้าย (Final survival) เฉลี่ยเท่ากับ 32.5$\pm$1.57, 30.5$\pm$1.53, 25.5$\pm$3.61 และ 21.0$\pm$1.54% ที่อัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไม 3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 8) การศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปว่า อัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไมที่เหมาะสมของการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับกุ้งขาววานาไมในบ่อดิน คือ 3 ตัวต่อตารางเมตร

5) คุณภาพน้ำทะเลในบ่อดินเลี้ยงหอยหวานแบบชนิดเดียว

พารามิเตอร์ของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงกว้างคือ ค่าด่างรวมและความเค็ม โดยความเค็มและความเป็นด่างรวมมีค่าระหว่าง 14.0-38.0 พีพีที และ 30.0-88.0 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ สำหรับพารามิเตอร์ของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงแคบคือ ค่าอุณหภูมิน้ำทะเล ความเป็นกรดด่าง ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ซึ่งพารามิเตอร์เหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำปกติและมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีพของหอยหวาน คือ อุณหภูมิน้ำทะเล ความเป็นกรดด่าง ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน มีค่าระหว่าง 25.0-35.0 เซลเซียส, 7.9-9.2, 3.5-5.6 มิลลิกรัมต่อลิตร, 0.0004-0.0125 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.0329-0.2120 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ

6) **คุณภาพน้ำทะเลในบ่อดินเลี้ยงหอยหวานร่วมกับปลากะพงขาว**

พารามิเตอร์ของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงกว้างคือ ค่าด่างรวมและความเค็ม โดยความเค็มและความเป็นด่างรวมมีค่าระหว่าง 15.0-37.0 พีพีที และ 32.0-72.0 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ สำหรับพารามิเตอร์ของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงแคบคือ ค่าอุณหภูมิน้ำทะเล ความเป็นกรดด่าง ปริมาณออกซิเจนในน้ำ ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ซึ่งพารามิเตอร์เหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำปกติและมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีพของหอยหวาน คือ อุณหภูมิน้ำทะเล ความเป็นกรดด่าง ปริมาณออกซิเจนในน้ำ ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน มีค่าระหว่าง 25.0-35.0 เซลเซียส, 7.9-9.1, 3.2-5.8 มิลลิกรัมต่อลิตร, 0.0004-0.0082 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.0265-0.1832 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ

7) **คุณภาพน้ำทะเลในบ่อดินเลี้ยงหอยหวานร่วมกับกุ้งกุลาดำและกุ้งขาววานาไม**

พารามิเตอร์ของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงกว้างคือ ค่าด่างรวมและความเค็ม โดยความเค็มและความเป็นด่างรวมมีค่าระหว่าง 15.0-37.0 พีพีที และ 30.0-80.0 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ สำหรับพารามิเตอร์ของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงแคบคือ ค่าอุณหภูมิน้ำทะเล ความเป็นกรดด่าง ปริมาณออกซิเจนในน้ำ ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ซึ่งพารามิเตอร์เหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำปกติและมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีพของหอยหวาน คือ อุณหภูมิน้ำทะเล ความเป็นกรดด่าง ปริมาณออกซิเจนในน้ำ ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน มีค่าระหว่าง 25.0-35.0 เซลเซียส, 7.9-9.2, 3.0-6.1 มิลลิกรัมต่อลิตร, 0.0003-0.0136 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.0249-0.1412 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1. การเจริญโดยน้ำหนัก (กรัม±S.D.) ของหอยหวานที่เลี้ยงแบบชนิดเดียวในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยหอยหวานต่างกัน 5 ระดับ

ระยะเวลา (เดือน)	อัตราการปล่อยหอยหวาน (ตัวต่อตารางเมตร)				
	100	200	300	400	500
0	0.55±0.07	0.42±0.05	0.48±0.04	0.48±0.09	0.48±0.06
1	0.91±0.04	0.78±0.05	0.79±0.08	0.67±0.05	0.65±0.04
2	1.74±0.04	1.66±0.06	1.62±0.04	1.27±0.09	1.20±0.07
3	2.25±0.08	2.18±0.12	2.16±0.04	1.60±0.10	1.69±0.80
4	2.98±0.10	2.80±0.13	2.78±0.12	2.15±0.16	2.08±0.12

ตารางที่ 2. การเจริญและการตายของหอยหวานที่เลี้ยงแบบชนิดเดียวในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยหอยหวานต่างกัน 5 ระดับเป็นเวลา 4 เดือน

อัตราการปล่อยหอยหวาน (ตัว/ตารางเมตร)	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	อัตราการเจริญโดยน้ำหนัก (กรัมต่อเดือน)	การรอดตายสุดท้าย (%)
100	0.55±0.07	2.98±0.10	2.43±0.07[a]	0.61±0.06[a]	98.50±0.71[a]
200	0.42±0.05	2.80±0.13	2.38±0.05[b]	0.59±0.01[b]	98.00±1.41[a]
300	0.48±0.04	2.78±0.12	2.30±0.06[b]	0.58±0.06[b]	97.50±0.58[a]
400	0.48±0.09	2.15±0.16	1.67±0.16[c]	0.42±0.11[c]	94.50±0.58[b]
500	0.48±0.06	2.08±0.12	1.60±0.23[c]	0.40±0.11[c]	94.50±1.53[b]

อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (α=0.05)

ตารางที่ 3. การเจริญโดยน้ำหนัก (กรัม±S.D.) ของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับปลากะพงขาวในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยปลากะพงขาวต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร

ระยะเวลา (เดือน)	อัตราการปล่อยปลากะพงขาว (ตัวต่อตารางเมตร)			
	3	5	7	10
0	0.53±0.04	0.48±0.10	0.48±0.10	0.48±0.10
1	0.78±0.07	0.79±0.08	0.59±0.18	0.64±0.14
2	1.62±0.09	1.52±0.06	1.14±0.26	1.17±0.11
3	2.18±0.10	2.14±0.04	1.77±0.14	1.60±0.12
4	2.85±0.15	2.72±0.05	2.41±0.15	2.32±0.21

ตารางที่ 4. การเจริญและการตายของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับปลากะพงขาวในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยปลากะพงขาวต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตรเป็นเวลา 4 เดือน

อัตราการปล่อยปลากะพงขาว (ตัว/ตารางเมตร)	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	อัตราการเจริญโดยน้ำหนัก (กรัมต่อเดือน)	การรอดตายสุดท้าย (%)
3	0.53±0.04	2.85±0.15	2.32±0.08[a]	0.58±0.02[a]	91.00+2.52[a]
5	0.48±0.10	2.72±0.05	2.24±0.14[a]	0.56±0.01[a]	89.50±1.53[a]
7	0.48±0.10	2.41±0.15	1.93±0.22[b]	0.48±0.06[b]	85.50+2.09[b]
10	0.48±0.10	2.32±0.21	1.84±0.23[b]	0.46±0.08[b]	81.50±1.00[c]

อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (α=0.05)

ตารางที่ 5. การเจริญโดยน้ำหนัก (กรัม±S.D.) ของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งกุลาดำในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร

ระยะเวลา (เดือน)	อัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำ (ตัวต่อตารางเมตร)			
	3	5	7	10
0	0.48±0.10	0.48±0.10	0.48±0.10	0.48±0.10
1	0.62±0.18	0.68±0.37	0.62±0.83	0.59±0.88
2	1.40±1.27	1.17±0.36	0.84±1.29	0.72±1.82
3	2.01±0.89	0.94±0.94	0.98±1.32	0.86±1.63
4	2.18±1.21	2.10±0.97	1.18±1.05	1.05±1.28

ตารางที่ 6. การเจริญและการตายของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งกุลาดำในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร เป็นเวลา 4 เดือน

อัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำ (ตัว/ตารางเมตร)	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	อัตราการเจริญโดยน้ำหนัก (กรัมต่อเดือน)	การรอดตายสุดท้าย (%)
3	0.48±0.10	2.18±1.21	1.70±0.19^{a}	0.43±0.09^{a}	42.00±1.53^{a}
5	0.48±0.10	2.10±0.97	1.62±0.13^{a}	0.41±0.10^{a}	38.50±2.64^{a}
7	0.48±0.10	1.18±1.05	0.70±0.21^{b}	0.18±0.11^{b}	28.50±8.02^{b}
10	0.48±0.10	1.05±1.28	0.57±0.19^{b}	0.14±0.13^{b}	19.50±6.65^{c}

อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (α=0.05)

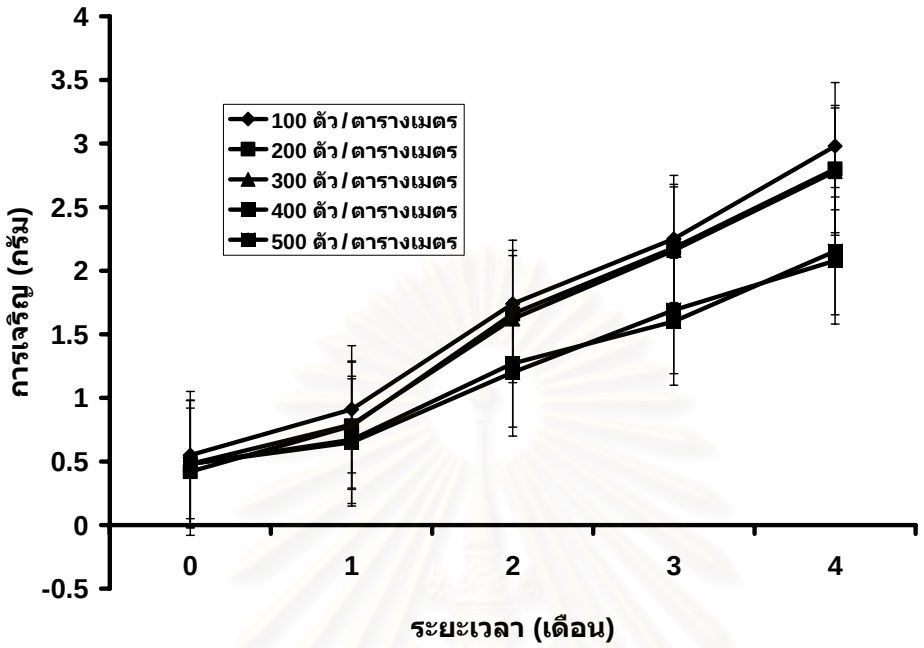
ตารางที่ 7. การเจริญโดยน้ำหนัก (กรัม±S.D.) ของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งขาววานาไมในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไมต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร

ระยะเวลา (เดือน)	อัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไม (ตัวต่อตารางเมตร)			
	3	5	7	10
0	0.48±0.10	0.48±0.10	0.48±0.10	0.48±0.10
1	0.79±0.18	0.69±0.37	0.62±0.38	0.59±1.28
2	1.52±0.22	1.27±0.36	0.98±0.89	0.92±1.26
3	2.14±0.94	2.04±1.24	1.46±1.02	1.36±1.34
4	2.42±0.25	2.26±1.19	1.68±1.35	1.52±1.42

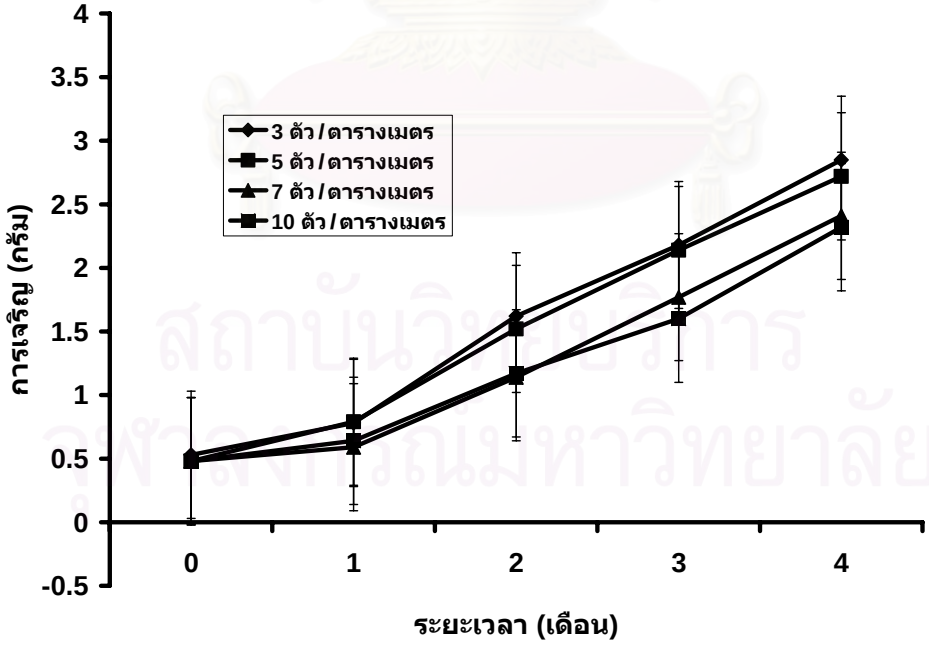
ตารางที่ 8. การเจริญและการตายของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งขาววานาไมในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยกุ้งขาวต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตรเป็นเวลา 4 เดือน

อัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไม (ตัว/ตารางเมตร)	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	อัตราการเจริญโดยน้ำหนัก (กรัมต่อเดือน)	การรอดตายสุดท้าย (%)
3	0.48±0.10	2.42±0.25	1.94±0.18[a]	0.49±0.04[a]	32.50±1.57[a]
5	0.48±0.10	2.26±1.19	1.78±0.11[a]	0.45±0.02[a]	30.50±1.53[a]
7	0.48±0.10	.68±1.35	1.20±0.41[b]	0.30±0.11[b]	25.50±3.61[b]
10	0.48±0.10	1.52±1.42	1.04±0.15[b]	0.26±0.03[b]	21.00±1.54[b]

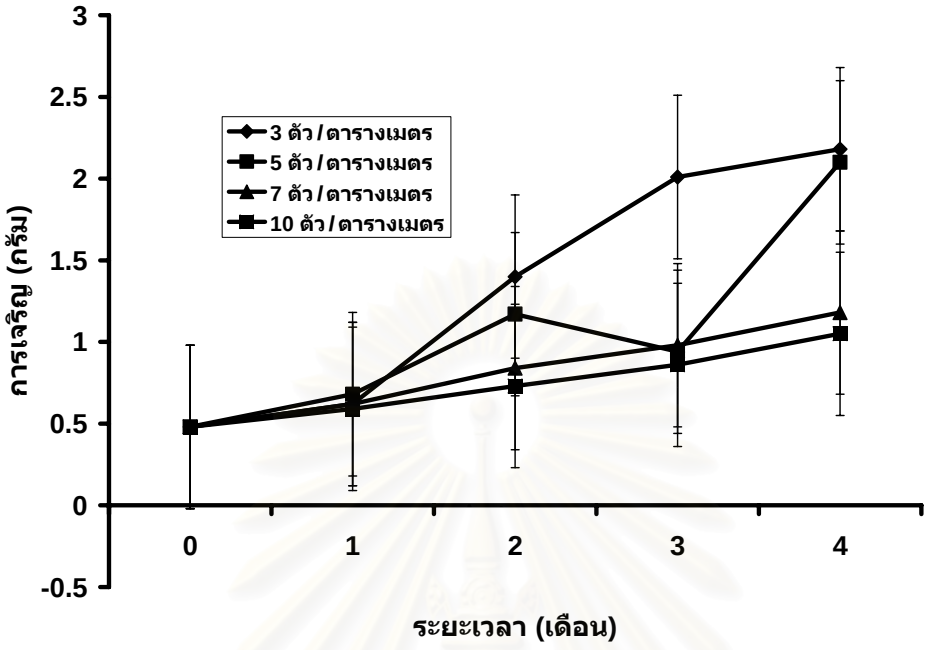
อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (α=0.05)



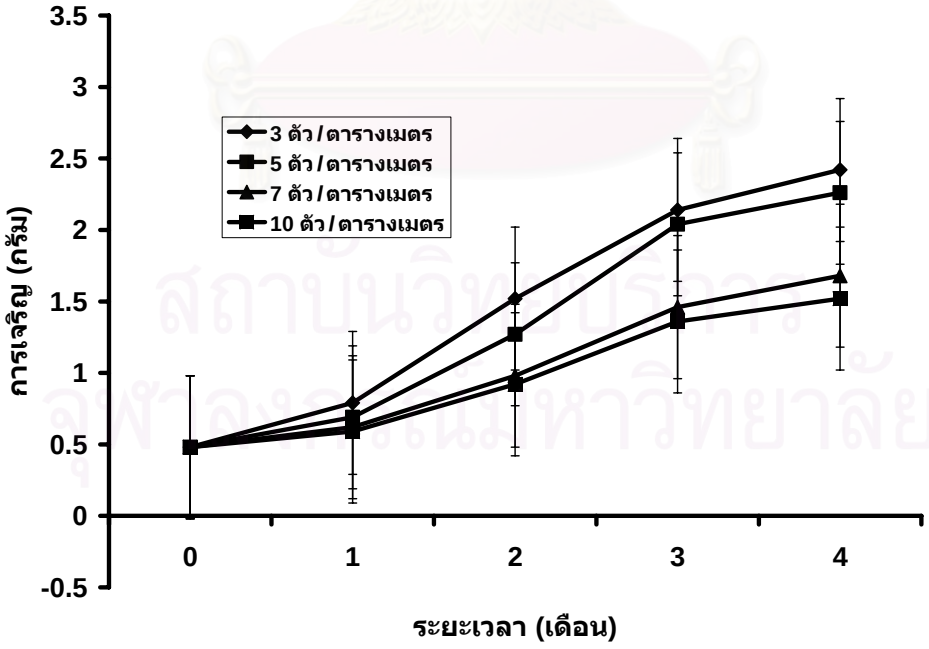
ภาพที่ 1. การเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานที่เลี้ยงแบบชนิดเดียวในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยหอยหวานต่างกัน 5 ระดับ



ภาพที่ 2. การเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับปลากะพงขาวในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยปลากะพงขาวต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร



ภาพที่ 3. การเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งกุลาดำในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร



ภาพที่ 4. การเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานที่เลี้ยงแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งขาววานาไมในบ่อดินที่มีอัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไมต่างกัน 4 ระดับและหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร

การอภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปว่า อัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบชนิดเดียวในบ่อดิน คือ 300 ตัวต่อตารางเมตร โดยเมื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจแล้ว อัตราการปล่อยหอยหวานของการเลี้ยงแบบชนิดเดียวสมควรเป็น 300 ตัวต่อตารางเมตร เพราะการเจริญและการตายที่ไม่แตกต่างกัน สำหรับการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบหลายชนิดร่วมกับปลากะพงขาว หรือกุ้งกุลาดำ หรือกุ้งขาววานาไมในบ่อดิน พบว่าอัตราการปล่อยที่เหมาะสม คือไม่เกิน 3 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้พบว่าการเลี้ยงหอยหวานร่วมกับปลากะพงในบ่อดินที่อัตราการปล่อยต่ำมีความเป็นไปได้มากที่สุด เพราะทั้งหอยหวานและปลากะพงขาวมีชนิดอาหารที่เหมือนกัน แต่มีพฤติกรรมการกินอาหาร และที่อยู่อาศัยที่ต่างกัน กล่าวคือ ปลากะพงขาวกินอาหารและอาศัยอยู่บริเวณกลางน้ำเป็นส่วนใหญ่ แต่หอยหวานจะกินอาหารและอาศัยอยู่ที่พื้นบ่อ นอกจากนี้ปลากะพงขาวไม่ได้เป็นผู้ล่าหอยหวานเป็นอาหาร แต่อย่างไรก็ตาม บ่อเลี้ยงจะต้องมีความลึกมากกว่าปกติ เพราะเมื่อปลากะพงขาวโตและมีขนาดใหญ่ขึ้นจะรบกวนหอยหวานจากการว่ายน้ำได้ในกรณีบ่อเลี้ยงตื้น รวมถึงการแก่งแย่งอาหารเพราะกินอาหารชนิดเดียวกัน สำหรับการศึกษาคุณภาพน้ำทะเลในบ่อดินทดลอง ซึ่งประกอบด้วยพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้ อุณหภูมิน้ำ ความเค็ม ความเป็นกรดด่าง ค่าด่างรวม ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน พบว่าค่าของพารามิเตอร์เหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงแคบ และมีค่าใกล้เคียงกับน้ำทะเลธรรมชาติในบ่อพักน้ำทะเลและในทะเล โดยคุณภาพน้ำทะเลในบ่อทดลองอยู่ในเกณฑ์ความปลอดภัยของสัตว์น้ำ ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ได้เปลี่ยนถ่ายน้ำทะเล 50% เป็นประจำทุก 3 วันเพื่อลดผลกระทบของคุณภาพน้ำทะเลที่มีต่อการเจริญของหอยหวานให้น้อยที่สุด โดยเฉพาะการลดลงของค่าด่างรวม (Alkalinity)

สำหรับการเลี้ยงหอยหวานร่วมกับกุ้งกุลาดำและกุ้งขาววานาไมจะให้อัตราการเจริญและการรอดตายต่ำกว่าการเลี้ยงหอยหวานร่วมกับปลากะพงขาวหรือการเลี้ยงหอยหวานแบบชนิดเดียวอย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากทั้งหอยหวานและกุ้งกุลาดำมีชนิดอาหาร พฤติกรรมการกินอาหาร และที่อยู่อาศัยที่เหมือนกันกล่าวคือ 1) กุ้งกุลาดำและหอยหวานกินเนื้อปลาเป็นอาหารเหมือนกันจึงเกิดการแก่งแย่งอาหาร (Food competition) โดยกุ้งกุลาดำมีความรวดเร็วกว่าหอยหวานและกุ้งกุลาดำจะนำชิ้นอาหารไว้ในครอบครอง 2) กุ้งกุลาดำและหอยหวานมีพฤติกรรมการกินอาหารที่พื้นบ่อเช่นกัน 3) กุ้งกุลาดำและหอยหวานมีที่อยู่อาศัยคือพื้นบ่อเช่นกัน และประการ

สุดท้ายที่ก่อให้เกิดการเจริญและการรอดตายของหอยหวานต่ำ คือ ความก้าวร้าวของกุ้งกุลาดำ โดยพบว่า กุ้งกุลาดำจะรบกวนหอยหวานที่โผล่พ้นจากการฝังตัวเพื่อการเดินหรือการกินอาหาร ด้วยการขึ้นคร่อมหอยหวานและใช้ขาเดินเขี่ยรบกวนหอยหวาน หรือกัดท่อหายใจ (Siphon tube) ของหอยหวาน ซึ่งเป็นผลทำให้หอยหวานไม่สามารถกินอาหาร หรือท่อหายใจขาดและตายในที่สุด สำหรับกุ้งขาววานาไมจะมีผลต่อหอยหวานน้อยกว่ากุ้งกุลาดำเพราะกุ้งขาววานาไมจะอาศัยอยู่บริเวณขอบบ่อและไม่มีความก้าวร้าวเช่นกุ้งกุลาดำ แต่จะเกิดปัญหาในการแก่งแย่งอาหารเช่นกัน โดยนิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์ และคณะ (2549) พบว่า การเจริญของหอยหวานระยะวัยรุ่นที่เลี้ยงในบ่อดินที่มีระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเลแตกต่างกัน 2 ระดับคือ 7 และ 15 วันเป็นเวลา 5 เดือนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยหอยหวานมีความยาวเปลือกสุดท้ายและอัตราการเจริญโดยความยาวเปลือกเท่ากับ 25.30 มิลลิเมตร และ 3.04 มิลลิเมตรต่อเดือนในบ่อดินที่มีระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเล 7 วันตามลำดับ และหอยหวานมีความยาวเปลือกสุดท้ายและอัตราการเจริญโดยความยาวเปลือกเท่ากับ 24.00 มิลลิเมตร และ 2.86 มิลลิเมตรต่อเดือนในบ่อเลี้ยงที่มีระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเล 15 วันตามลำดับ สำหรับการเจริญโดยน้ำหนักของหอยหวานมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสุดท้ายและอัตราการเจริญโดยน้ำหนักเท่ากับ 2.79 กรัมต่อตัว และ 0.59 กรัมต่อเดือนในบ่อดินที่มีระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเล 7 วันตามลำดับ และหอยหวานมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสุดท้ายและอัตราการเจริญโดยน้ำหนักเท่ากับ 2.17 กรัมต่อตัว และ 0.42 กรัมต่อเดือนในบ่อเลี้ยงที่มีระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเล 15 วันตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ นิลนาจ และคณะ (2546) ที่ทำการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบชนิดเดียวในบ่อดินขนาดเท่ากัน แต่มีวิธีการเลี้ยง (การให้อาหาร การจัดการคุณภาพน้ำทะเล การเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเล ฯลฯ) ที่แตกต่างกัน พบว่า หอยหวานมีความยาวเปลือกสุดท้ายเฉลี่ย 3.2 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 5.22 กรัมต่อตัว และขนาดของหอยหวานเฉลี่ย 205 ตัวต่อกิโลกรัม อัตราการเจริญโดยความยาวเปลือก 0.30 เซนติเมตรต่อเดือน อัตราการเจริญโดยน้ำหนัก 0.67 กรัมต่อเดือน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 2.69 และมีอัตราการรอดตายสุดท้าย 84.94% อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้ยังคงมีปัญหาที่เกิดขึ้นเหมือนกันหลายประการ คือ การแตกไซส์ของหอยหวาน เพราะถึงแม้ว่าการศึกษาในครั้งนี้จะให้อาหารในปริมาณที่พอเหมาะแก่หอยหวานในบ่อดิน เพราะใช้เกณฑ์ปริมาณอาหารที่ให้หอยแบบกินจนอิ่มของการเลี้ยงหอยในบ่อผ้าใบ และเพิ่มขึ้นจากเดิมอีกประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ แต่ผลผลิตที่ได้ยังคงมีการแตกไซส์เช่นเดิม ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการแก่งแย่งอาหารของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในบ่อเลี้ยงได้แก่ กุ้งทะเล ปูม้า เพราะสามารถจับกุ้งทะเลและปูม้าขนาดใหญ่ได้ในบ่อทดลอง นอกจากนี้ยังคงมีปัญหาอื่นๆ ที่

จำเป็นต้องแก้ไขต่อไป อาทิเช่นการจัดการพื้นบ่อที่ยังคงมีสีดำ การกำจัดสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในบ่อเลี้ยง เพิ่มการไหลเวียนของน้ำทะเลในบ่อเลี้ยงให้มากขึ้น เพิ่มการเติมอากาศเพราะในบ่อเลี้ยงมีการเจริญอย่างรวดเร็วของสาหร่ายสีเขียวและสีน้ำตาลอย่างต่อเนื่อง ฯลฯ ดังนั้นการพัฒนาเทคนิคการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดในบ่อดินจำเป็นต้องดำเนินการศึกษาวิจัยในขั้นต่อไปทั้งนี้เพื่อให้ได้เทคนิคการเลี้ยงหอยหวานและการจัดการระบบบ่อดินเลี้ยงหอยหวานที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โดยสามารถเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการเลี้ยงหอยหวานในบ่อดินให้สูงขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อสรุป

การศึกษาอัตราการปล่อยที่เหมาะสมของการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบชนิดเดียว (Monoculture) และแบบเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่น (Polyculture) ในบ่อดินสามารถสรุปได้ดังนี้

การเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบชนิดเดียวในบ่อดิน

การเจริญของหอยหวานระยะวัยรุ่นที่อัตราการปล่อยต่างกัน 5 ระดับคือ 100, 200, 300, 400 และ 500 ตัวต่อตารางเมตรในบ่อดิน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า หอยหวานมีอัตราการเจริญโดยน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 0.61, 0.59, 0.58, 0.42 และ 0.40 กรัมต่อเดือน และมีอัตราการรอดตายสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 98.50, 98.00, 97.50, 94.50 และ 94.50% ที่อัตราการปล่อย 100, 200, 300, 400 และ 500 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ โดยอัตราการปล่อยหอยหวานที่เหมาะสมของการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบชนิดเดียวในบ่อดินคือ 300 ตัวต่อตารางเมตร

การเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับปลากะพงขาวในบ่อดิน

การเจริญของหอยหวานระยะวัยรุ่นที่เลี้ยงร่วมกับปลากะพงขาวที่อัตราการปล่อยปลากะพงขาว 4 ระดับคือ 3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตรในบ่อดิน และใช้อัตราการปล่อยหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า หอยหวานมีอัตราการเจริญโดยน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 0.58, 0.56, 0.48 และ 0.46 กรัมต่อเดือนตามลำดับ และมีอัตราการรอดตายสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 91.00, 89.50, 85.50 และ 81.50% ที่อัตราการปล่อย 3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ โดยอัตราการปล่อยปลากะพงขาวที่เหมาะสมของการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบหลายชนิดร่วมกับปลากะพงขาวในบ่อดินคือ 3 ตัวต่อตารางเมตร

การเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับกุ้งกุลาดำในบ่อดิน

การเจริญของหอยหวานระยะวัยรุ่นที่เลี้ยงร่วมกับกุ้งกุลาดำที่อัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำ 4 ระดับคือ 3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตรในบ่อดิน และใช้อัตราการปล่อยหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า หอยหวานมีอัตราการเจริญโดยน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 0.43, 0.41, 0.18 และ 0.14 กรัมต่อเดือนตามลำดับ และมีอัตราการรอดตายสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 42.00, 38.50, 28.50 และ

19.50% ที่อัตราการปล่อย 3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ โดยอัตราการปล่อยกุ้งกุลาดำที่เหมาะสมของการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งกุลาดำในบ่อดินคือ 3 ตัวต่อตารางเมตร

การเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับกุ้งขาววานาไมในบ่อดิน

การเจริญของหอยหวานระยะวัยรุ่นที่เลี้ยงร่วมกับกุ้งขาววานาไมที่อัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไม 4 ระดับคือ 3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตรในบ่อดิน และใช้อัตราการปล่อยหอยหวานที่ 300 ตัวต่อตารางเมตร พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า หอยหวานมีอัตราการเจริญโดยน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 0.49, 0.45, 0.30 และ 0.26 กรัมต่อเดือน และมีอัตราการรอดตายสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 32.50, 30.50, 25.50 และ 21.00% ที่อัตราการปล่อย 3, 5, 7 และ 10 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ โดยอัตราการปล่อยกุ้งขาววานาไมที่เหมาะสมของการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบหลายชนิดร่วมกับกุ้งขาววานาไมในบ่อดินคือ 3 ตัวต่อตารางเมตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาอัตราการปล่อยที่เหมาะสมของการเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นแบบชนิดเดียวและแบบเลี้ยงหอยหวานระยะวัยรุ่นร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่นในบ่อดินในครั้งนี้สามารถนำไปสู่การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและผลผลิตของการเลี้ยงหอยหวานในบ่อดิน ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ดำเนินงานเป็นครั้งแรกของประเทศไทย ทั้งนี้เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดในบ่อดินเชิงพาณิชย์ โดยคณะผู้วิจัยขอเสนองานวิจัยขั้นต่อยอดอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดในบ่อดินเชิงพาณิชย์ในอนาคต ดังนี้

1) การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญและการรอดตายของหอยหวานที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมแบบแห้ง (Dry pellet diet) และอาหารธรรมชาติ (Natural feed) ในบ่อดินขนาดการผลิต

2) การศึกษาคุณภาพทางจุลินทรีย์และการปนเปื้อนของสารปฏิชีวนะและโลหะหนักของการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดในบ่อดินเชิงพาณิชย์

3) การศึกษาโรคและพาราสิตของการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดในบ่อดิน รวมถึงสาเหตุของการเกิดโรคและวิธีการป้องกันรักษา

4) การศึกษารูปแบบการบรรจุและการลำเลียงขนส่งผลผลิตหอยหวานมีชีวิตขนาดตลาดเพื่อการจำหน่ายภายในประเทศและการส่งออก

5) ผลของสภาพพื้นบ่อดินต่อการเจริญ การรอดตายและผลผลิตของการเลี้ยงหอยหวานขนาดตลาดในบ่อดิน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บรรณานุกรม

นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์ และศิรุษา กฤษณะพันธุ์. 2545. *คู่มือการเพาะเลี้ยงหอยหวาน : หลักการและแนวปฏิบัติ.* หนังสือในโครงการจัดพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ลำดับที่ 8. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 114 หน้า.

นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์ และศิรุษา กฤษณะพันธุ์. 2540. *การวิจัยเบื้องต้นเพื่อการเพาะเลี้ยงหอยหวานเชิงพาณิชย์.* รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป ประจำปี 2538. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 45 หน้า.

นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์ และศิรุษา กฤษณะพันธุ์. 2543. *การวิจัยและพัฒนาเพื่อการผลิตหอยทะเลเศรษฐกิจชนิดใหม่ : หอยหวาน (Babylonia areolata) สำหรับการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ.* รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ทุนวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประจำปี 2539. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 125 หน้า.

Chaitanawisuti, N. and Kritsanapuntu, A. 1997. Effects of stocking density and substrate presence on growth and survival of juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link, 1807 (Neogastropoda : Buccinidae). *Journal of Shellfish Research 16(2):* 429-433.

Chaitanawisuti, N. and Kritsanapuntu, A. 1999. Effects of different feeding regimes growth, survival and feed conversion of hatchery-reared juveniles of the spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, in flow-through culture system. *Aquaculture Research* 30: 589-593.

Chaitanawisuti, N. and Kritsanapuntu, A. 1999. Growth and production of hatchery-reared juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, cultured to marketable sizes in intensive flow-through and semi-closed recirculating water system. *Aquaculture Research* 31: 415-419.

Chaitanawisuti, N. and Kritsanapuntu, A. 1999. Experimental culture of hatchery-reared juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, (Neogastropoda : Buccinidae) in Thailand. *Asian Fishery Science* 12: 77-82.

Chaitanawisuti, N. Kritsanapuntu, A. and Natsukari, Y. 2001. Growth trials for polyculture of hatchery-reared juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, in flow-through seawater system. *Aquaculture Research* 32: 247-250.

Chaitanawisuti, N. Kritsanapuntu, A. and Natsukari, Y. 2002. Effects of different types of substrate on growth and survival of juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, reared in a flow-through culture system. *Asian Fisheries Science* 14: 279-284.

Chaitanawisuti, N. Kritsanapuntu, A. and Natsukari, Y. 2001. Effects of feeding rates on the growth, survival and feed utilization of juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, reared in a flow-through culture system. *Aquaculture Research* 32:689-692.

Chaitanawisuti, N. Kritsanapuntu, S. and Natsukari, Y. 2004. Growout of Hatchery-Reared Juvenile Spotted Babylon (*Babylonia areolate* Link 1807) To Marketable Size at Four Stocking Densities in Flow-Through and Recirculating Seawater Systems. *Publishing in Aquaculture International*.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติส่วนตัวและผลงานหัวหน้าโครงการวิจัย

---

1. **ประวัติส่วนตัว**

ดร. นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์ Dr. NILNAJ CHAITANAWISUTI

สถานที่ทำงาน สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทร. (02) 2188160-63 โทรสาร (02) 25444259
Email: nilnajc1@hotmail.com

เกิดวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2501

ประวัติการศึกษา

สาขา	วุฒิ	ปีที่จบการศึกษา	ชื่อสถาบันการศึกษา
ประมง	ปริญญาเอก	2545	Nagasaki University
ชีววิทยาทางทะเล	ปริญญาโท	2526	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ชีววิทยา	ปริญญาตรี	2523	มหาวิทยาลัยศิลปากร

2. **ประวัติการเข้ารับราชการ**

2.1 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง

นักวิจัย (ชำนาญการ) ระดับ 8 ขั้น 25,220 บาท

2.2 ได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง

นักวิจัย ระดับ 4	เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2526 (เริ่มเข้ารับราชการ)
นักวิจัย ระดับ 5	เมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2530
นักวิจัย ระดับ 6	เมื่อวันที่ 1 เมษายน 2533
นักวิจัย ระดับ 7	เมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2540
นักวิจัย (ชำนาญการ) ระดับ 8	เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2541

3. **ผลงานด้านบริการวิชาการ**

3.1 **หนังสือวิชาการ**

นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์ และศิรุษา กฤษณะพันธุ์. 2545. คู่มือการเพาะเลี้ยงหอยวาน : หลักการและแนวปฏิบัติ หนังสือในโครงการจัดพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ลำดับที่ 8 สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 114 หน้า

3.2 **ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศ (International journals)**

1. **Chaitanawisuti, N.** and Menasveta, P., 1987. Experimental Suspended Culture of Green Mussel (*Perna viridis*) Using Spat transplanted From a Distance of Settlement Ground in Thailand. **Aquaculture**, 66 : 97-107.

2. **Chaitanawisuti, N.** and P. Menasveta., 1989. Effect of Pelleted Diets Containing Different Moisture Contents on Growth and Feed Conversion Efficiency of the Juvenile Seabass *(Lates calcarifer).* **Journal of Aquaculture in the tropics**, 4 : 147-156.

3. **Chaitanawisuti, N.** and Menasveta, P., 1991. Effect of Water Depths and Their Environmental Parameters Controlling Growth and Survival of Scallop, *Amusium pleuronectes, and* Green Mussel, *Perna viridis,* in Suspended Culture. **Journal of Aquaculture in the tropics**, 6 : 15-24.

4. **Chaitanawisuti, N.** and Menasveta, P., 1992. Preliminary Studies on Breeding and Larval Rearing of Asian Moon Scallop *(Amusium pleuronectes).* **Journal of Aquaculture in the tropics**, 7 : 205-218.

5. **Chaitanawisuti, N.** and Piyatiratitivorakul, S., 1994. Studies on Cage Culture of Red Snapper *(Lutjanus argentimaculatus)* With Special Emphasis on Growth and Economic Estimate. **Journal of Aquaculture in the Tropics.**, 9 : 269-278.

6. **Chaitanawisuti, N.** and Piyatiratitivorakul, S., 1994. Studies on Growth and Production of Juvenile Seabass *(Lates calcarifer)* Fed Exclusively with the Moist Pelleted Diets in Floating Net Cages. **Journal of Aquaculture in the Tropics**, 9 : 201-208.

7. **Chaitanawisuti, N.** and Menasveta, P., 1992. Preliminary Studies on Breeding and Larval Rearing of The Asian Moon Scallop *(Amusium pleuronectes* Linn*).* Symposium on Coastal Zone Management, **SEAMEO BIOTROP Special Publication** *No.* 47 : 117-116.

8. Menasveta, P., Wongratana, T., **Chaitanawisuti, N**, and S. Rungsupa., 1986. Species Composition and Standing Crop of Coral Reef Fishes in Sichang Islands, Gulf of Thailand. **Journal Galaxea**, 5 : 115-122.

9. Wongratana,T., **N. Chaitanawisuti** and Menasveta, P.,1990. Predatory Fishes Around Khang Khao Island and the Adjacent Area. **Journal Galaxea**, 8 : 311-319.

10. **Chaitanawisuti, N**. and Kritsanapuntu, A. 1998. Fishery status of portunid crabs in Thailand 1988-1995. **International Forum on the Culture of portunid crabs**, 1-4 December, 1998, Boracay, Philippines.

11. **Chaitanawisuti, N**. and Kritsanapuntu, A. 1998. Growing-out operations and cost analysis of the mud crab, *Scylla serrata*, in earthern ponds at Samutprakarn province, Central part of Thailand. **International Forum on the Culture of portunid crabs**, 1-4 December, 1998, Boracay, Philippines.

12. **Chaitanawisuti, N**. and Kritsanapuntu, A. 1997. Laboratory spawning and juvenile rearing of the marine gastropod: Spotted babylon, *Babylonia areolata* Link, 1807 (Neogastropoda : Buccinidae) in Thailand. **Journal of Shellfish Research**, 16(1) : 31-37.

13. **Chaitanawisuti, N**. and Kritsanapuntu, A. 1997. Effects of stocking density and substrate presence on growth and survival of juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* (Neogastropoda : Buccinidae). **Journal of Shellfish Research**, 16(2) : 429-433.

14. **Chaitanawisuti, N**. and Kritsanapuntu, A. 1998. Growth and survival of hatchery-reared juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link, 1807 (Neogastropoda : Buccinidae), in four nursery culture conditions. **Journal of Shellfish Research**, 17(1) : 85-88.

15. **Chaitanawisuti, N**. and Kritsanapuntu, A. 1998. Trap fishing for spotted babylon, *Babylonia areolata* Link, 1807 (Gastropoda) in the Eastern Gult of Thailand. **Phuket Marine Biological Center Special Publication** 18(1) : 149-152.

16. **Chaitanawisuti, N**. and Kritsanapuntu, A. 1999. Effects of different feeding regimes growth, survival and feed conversion of hatchery-reared juveniles of the

spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, in flow-through culture system. **Journal Aquaculture Research**, 30: 589-593.

17. **Chaitanawisuti, N**,.and Kritsanapuntu, A. 1999. Growth and production of hatchery-reared juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, cultured to marketable sizes in intensive flow-through and semi-closed recirculating water system. **Journal Aquaculture Research**, 31: 415-419

18. **Chaitanawisuti, N**. and Kritsanapuntu, A. 1999. Experimental culture of hatchery-reared juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, (Neogastropoda : Buccinidae) in Thailand. **Asian Fishery Science**, 12: 77-82

19. **Chaitanawisuti, N**. Kritsanapuntu, A. and Natsukari, Y. 2001. Growth, feed efficiency and survival of hatchery-reared juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, fed with formulated diets. **Asian Fisheries Science.** 14: 53-59.

20. **Chaitanawisuti, N**. Kritsanapuntu, A. and Natsukari, Y. 2001. Growth trials for polyculture of hatchery-reared juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, in flow-through seawater system. **Aquaculture Research**. 32: 247-250.

21. **Chaitanawisuti, N.** Kritsanapuntu, A. and Natsukari, Y. 2001. Effects of feeding rates on the growth, survival and feed utilization of hatchery-reared juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, in a flow-through seawater system. **Aquaculture Research**. 32: 689-692.

22. **Chaitanawisuti, N**. Kritsanapuntu, A. and Natsukari, Y. 2002. Effects of different types of substrate on growth and survival of juvenile spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, reared in a flow-through culture system. **Asian Fisheries Science**. 14(3): 000-000.

23. Kritsanapuntu, S, **N. Chaitanawisuti**, T. Yeemin, and S. Putchakarn. 2001. First investigation on biodiversity of marine sponges associated with reef coral habitats in the Eastern Gulf of Thailand. ***Asian Marine Science***. 18: 105-115.

24. Kritsanapuntu, S, **N. Chaitanawisuti**,, and T. Yeemin. 2001. A survey of the abundance and distribution patterns of the spherical sponge, *Cinachyrella*

australiensis Carter 1886 on an intertidal rocky beach at Sichang Island, inner part of the Eastern Gulf of Thailand. ***Asian Marine Science***. 18:163-170.

25. **Chaitanawisuti, N.** Kritsanapuntu, A. and Natsukari, Y. 2002. Economic analysis of a pilot commercial production for spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, marketable sizes using a flow-through culture system in Thailand. ***Aquaculture Research***. 33: 1-8.

26. **Chaitanawisuti, N.** Kritsanapuntu, A. and Natsukari, Y. 200. Economic analysis of a pilot commercial hatchery-based operation for spotted babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, juveniles in Thailand. ***Journal of Shellfish Research***. 21(2): 781-785.

27. **Chaitanawisuti, N.** Kritsanapuntu, A. and Saentaweesuki, V. 2004. Effects of stocking densities and different microalgal diets on growth and survival of spotted Babylon larvae (*Babylon areolata* link 1807). ***Applied Fisheries & Aquaculturel***. 4(1) : 30-33.

28. **Chaitanawisuti, N.** Kritsanapuntu, A. and Natsukari, Y. 2004. Research and development on commercial land-based aquaculture of spotted Babylon, *Babylon areolata*, in Thailand: Pilot hatchery-based seedling operation. ***Aquaculture Asia*** 9(3) : 16 – 20.

29. **Chaitanawisuti, N.** Kritsanapuntu, A. and Natsukari, Y. 2004. Research and development on commercial land-based aquaculture of spotted Babylon, *Babylon areolata*, in Thailand: Pilot grow - out operation. ***Aquaculture Asia*** 9 (4) : 21 - 25

3.3 **<u>ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในประเทศ</u>**

1. **นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์** และอนุตร กฤษณะพันธุ์ 2540 การวิจัยเบื้องต้นเพื่อการเลี้ยงหอยหวานเชิงพานิชย์. **รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป** ประจำปี 2538 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 43 หน้า.

2. **นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์** และอนุตร กฤษณะพันธุ์ 2544 การวิจัยและพัฒนาเพื่อการผลิตหอยทะเลเศรษฐกิจชนิดใหม่ : หอยหวาน สำหรับการฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรประมงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ทุนวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมว่าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประจำปี 2540 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 143 หน้า.

3. **นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์** ศิรุษา กฤษณะพันธุ์ ธรรมศักดิ์ ยีมิน สุเมตต์ ปุจฉาการ และ Jane Fromont 2544 การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำที่อาศัยอยู่ร่วมกับแนวปะการังบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก (จังหวัดชลบุรี – ตราด) **รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการ** BRT : 136 หน้า

4. **นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์** ศิรุษา กฤษณะพันธุ์ ธรรมศักดิ์ ยีมิน สุเมตต์ ปุจฉาการ และ Jane Fromont 2545 ความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำที่อาศัยอยู่ร่วมกับแนวปะการังบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก (จังหวัดชลบุรี – ตราด) **รายงานการวิจัยในโครงการ** BRT : 1-11

4.3.4 **<u>บทความทางวิชาการ</u>**

1. "เพาะเลี้ยงหอยหวาน งานวิจัยจุฬาฯ เพื่อชาวประมงไทย" ***วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน"*** ปีที่ 12 ฉบับที่ 229 (ธันวาคม 2542)

2. "การเลี้ยงหอยหวานเพื่อการค้า" ***นิตยสารส่งเสรมอาชีพเพาะลี้ยงสัตว์น้ำแบบยั่งยืน "เทคโนโลยีสัตว์น้ำ"*** ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 (กันยายน 2543)

3. "สัตว์น้ำน่าลงทุน ช่องทางการพัฒนาและการทำตลาดหอยหวาน" ***นิตยสาร "สัตว์น้ำเศรษฐกิจ"*** ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 (สิงหาคม 2545)

4. "สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำเผยแนวทางเพาะเลี้ยงหอยหวานเพื่อการอนุรักษ์และการค้า" ***นิตยสารส่งเสริมและพัฒนาธุรกิจสัตว์น้ำ "สัตว์น้ำ"*** ปีที่ 11 ฉบับที่ 126 (กุมภาพันธ์ 2543)

5. "สัตว์น้ำน่าลงทุน ช่องทางการพัฒนาและการทำตลาดหอยหวาน" ***นิตยสารเพื่อข้อมูลข่าวสารวงการเกษตรและอุตสาหกรรม "โลกเกษตร & อุตสาหกรรม"*** ฉบับที่ 34 (สิงหาคม 2545)

6. "การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์และการเพาะพันธุ์หอยหวาน" ***นิตยสาร "ประมงธุรกิจ"*** ปีที่ 2 ฉบับที่ 23 (กันยายน 2544)

7. "เลี้ยงหอยหวาน ตลาดยังต้องการอีกมาก" ***นิตยสาร "สวนเกษตร"*** ปีที่ 2 ฉบับที่ 42 (พฤษภาคม 2544)

8. "วิสัยทัศน์หอยหวาน-หอยเป๋าฮื้อ (หอยหวานสัตว์น้ำเศรษฐกิจตัวใหม่)" ***นิตยสารส่งเสริมและพัฒนาธุรกิจสัตว์น้ำ "สัตว์น้ำ"*** ฉบับพิเศษ (พฤษภาคม 2544)

9. รายการวิทยุมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (รายการร่วมแรง ร่วมใจ กับวิจัยการเกษตร) เรื่อง “การพัฒนาการผลิตหอยทะเลเศรษฐกิจชนิดใหม่ : หอยหวานไทย” โดยสถานีวิทยุมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ออกอากาศเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2546

10. รายการโทรทัศน์เรื่อง “การวิจัยและพัฒนาเพื่อการผลิตหอยเศรษฐกิจชนิดใหม่ : หอยหวาน” โดยบริษัท ไอเดีย ดี ครีเอชั่น จำกัด ออกอากาศทางสถานีวิทยุและโทรทัศน์กองทัพบก ช่อง 5 เมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2547

11. รายการโทรทัศน์เรื่อง “หอยหวาน : หอยทะเลเศรษฐกิจชนิดใหม่” โดยบริษัท ไอเดีย ดี ครีเอชั่น จำกัด ออกอากาศทางสถานีวิทยุและโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 5 เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2547

12. สู่ย่างก้าวของความสำเร็จการเลี้ยงหอยหวานในบ่อดิน ***นิตยสาร “สัตว์น้ำเศรษฐกิจ”*** ปีที่ 16 ฉบับที่ 186 (กุมภาพันธุ์ 2548)

13. รายการโทรทัศน์เรื่อง “การวิจัยและพัฒนาเพื่อการผลิตหอยเศรษฐกิจชนิดใหม่ : หอยหวาน” โดยรายการ “ใจสู้มือสร้าง” ออกอากาศทางสถานีวิทยุและโทรทัศน์แห่งประเทศไทย ช่อง 11 เมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2548

14. “หอยหวานไทยกับการฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งของไทย” แวดวงเกษตร หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ ฉบับที่ วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2548

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย