รายงานการวิจัย

พัฒนาศักยภาพการผลิตลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินเพื่อเพิ่มผลผลิตสู่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำชุมชนชายฝั่ง จังหวัดตรัง

Development Potential of Tropical Oyster Sub-Adults Production in Eastern Pond for the Increased Productivity for Aquaculture Farmers in the Coastal Community of Trang Province

สุพัชชา ชูเสียงแจ้ว	Supatcha Chooseangjaew
สุวัจน์ ธัญรส	Suwat Tanyaros
วรวุฒิ เกิดปราง	Worawut Kerdprang
กัตตินาฏ สกุลสวัสดิพันธ์	Kattinat Sagulsawasdipan

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
งบประมาณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ประจำปี พ.ศ. 2566

รายงานการวิจัย

พัฒนาศักยภาพการผลิตลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินเพื่อเพิ่มผลผลิตสู่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำชุมชนชายฝั่ง จังหวัดตรัง

Development Potential of Tropical Oyster Sub-Adults Production in Eastern Pond for the Increased Productivity for Aquaculture Farmers in the Coastal Community of Trang Province

สุพัชชา ชูเสียงแจ้ว Supatcha Chooseangjaew
สุวัจน์ ธัญรส Suwat Tanyaros
วรวุฒิ เกิดปราง Worawut Kerdprang
กัตตินาฏ สกุลสวัสดิพันธ์ Kattinat Sagulsawasdipan

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
งบประมาณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ประจำปี พ.ศ. 2566

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จากหลายฝ่าย คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมงในการเอื้อเฟื้อและการสนับสนุนการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในโรงเพาะฟักหอยทะเล

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นางสาววิชุดา ภูมิแก้ว และนายนราธิป จันทิมา ที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ข้อมูลตลอดระยะเวลาการศึกษา งานวิจัยนี้ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย จากงบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ. 2566

คณะผู้วิจัย

พัฒนาศักยภาพการผลิตลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินเพื่อเพิ่มผลผลิตสู่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำชุมชนชายฝั่ง จังหวัดตรัง

สุพัชชา ชูเสียงแจ้ว[1] สุวัจน์ ธัญรส[2] วรวุฒิ เกิดปราง[1]
และกัตตินาฏ สกุลสวัสดิพันธ์[2]

บทคัดย่อ

การพัฒนาศักยภาพการผลิตลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินเพื่อเพิ่มผลผลิตสู่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำชุมชนชายฝั่ง จังหวัดตรัง ดำเนินการนำผลผลิตหอยนางรมจากโรงเพาะฟักและอนุบาลต่อในระบบทุ่นลอยน้ำในบ่อดินจนมีขนาด 3-4 เซนติเมตร กระจายสู่เกษตรกรผู้เลี้ยงหอยนางรม จำนวน 4 พื้นที่ในชุมชนชายฝั่ง จังหวัดตรัง ได้แก่ พื้นที่บ้านแหลม เกาะลิบง บ้านแหลมมะขามและบ้านแหลมไทร เพื่อเป็นการส่งเสริมการเลี้ยงหอยนางรมด้วยตะกร้าพลาสติกต้นแบบ และติดตามการเลี้ยงหอยนางรมของเกษตรกรทุกเดือน เป็นระยะเวลา 3 เดือน เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเลี้ยงหอยนางรมของแต่ละชุมชน โดยพบว่าตลอดระยะเวลาในการเลี้ยงหอยนางรมในพื้นที่ชุมชนแหลมมะขามมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวและความกว้างเปลือกดีที่สุด อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ พบว่า ลูกหอยนางรมที่เลี้ยงในพื้นที่บ้านเกาะลิบงมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด และอัตราการรอดพบว่าทั้ง 3 พื้นที่ไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) มีค่าระหว่าง 89.50-93.50 เปอร์เซ็นต์ โดยพื้นที่ชุมชนบ้านแหลมมีอัตราการรอดสูงที่สุด คุณภาพน้ำบริเวณแหล่งเลี้ยงทั้ง 4 ชุมชน ระยะเวลาที่ดำเนินการศึกษาพบว่า อุณหภูมิน้ำ 29.0-34.0 องศาเซลเซียส ความเค็ม 11.0-33.0 พีพีที ปริมาณแอมโมเนีย 0.023-0.154 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนไตรท์ 0.048-0.100 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณสารและความโปร่งแสงอยู่ในช่วง 30-70 เซนติเมตรเป็นค่าที่มีความเหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

ความหนาแน่นเฉลี่ยรวมของแพลงก์ตอนพืชที่พบในบริเวณบริเวณชุมชนชายฝั่งที่เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่น พบว่า แพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่นเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละเดือนของแต่ละสถานี บริเวณแหลมไทรในเดือนกรกฎาคม มีกลุ่มไดอะตอมเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นสูงสุด มากกว่าร้อยละ 94 ในเดือนมิถุนายน พบ กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตมีความหนาแน่นสูงกว่ากลุ่มอื่น คิดเป็นสัดส่วนมากกว่า 70% ของความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด

ต้นทุนและความคุ้มค่าเศรษฐศาสตร์หลังดำเนินโครงการในการเพาะเลี้ยงหอยนางรมขนาด 4 เซนติเมตร ถึงขนาดตลาด พบว่าทั้ง 4 ชุมชน มีค่า ROI เพิ่มสูงขึ้นเป็นหลายเท่าตัวเมื่อเทียบกับ ROI ก่อนเริ่มโครงการ ซึ่งต้นทุนคงที่ไม่เป็นเงินสดพบว่าเป็นค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าต้นทุนผันแปรที่สำคัญคือ ค่าลูกพันธุ์หอยนางรม นอกจากปัจจัยที่สำคัญต่อการเพิ่มขึ้นของ ROI เนื่องจากชุมชนมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเลี้ยงมาเป็นการเลี้ยงด้วยตะกร้าพลาสติกซึ่งสามารถเลี้ยงได้หลายเท่าตัวต่อพื้นที่เลี้ยง 16 ตารางเมตร รวมทั้งชุมชนมีการจัดการ ทั้งการทำความ

สะอาด การคัดแยกขนาด ปรับระดับความหนาแน่นของหอยนางรมตามระยะเวลาการเลี้ยงที่เหมาะสม ซึ่งส่งผลให้อัตราการรอดตายของหอยนางรมที่เลี้ยงหอยค่อนข้างสูงเมื่อเทียบการเลี้ยงในรูปแบบเดิมที่มีการจัดการค่อนข้างน้อย

[1]อาจารย์ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.สิเกา จ.ตรัง

[2]อาจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเลและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.สิเกา จ.ตรัง

Development Potential of Tropical Oyster Sub-Adults Production in Eastern Pond for the Increased Productivity for Aquaculture Farmers in the Coastal Community of Trang Province

Supatcha Chooseangjaew [1] Suwat Tanyaros [2] Worawut Kerdprang [1] and Kattinat Sagulsawasdipan [2]

Abstract

Increasing aquatic farmer production in Trang Province's coastal regions by investigating the potential benefits of cultivating sub-adult oysters in Earthen ponds. Hatcheries and nurseries produce oysters that are raised in earthen ponds using a floating upwelling technique until they reach a size of 3-4 cm. before being distributed to oyster farmers in four coastal communities in Trang Province. It includes Ban Laem, Koh Libong, Ban Laem Makham, and Ban Laem Sai. To increase oyster aquaculture by using prototype plastic baskets. and carry out a three-month follow-up on farmers' oyster farming to provide basic information on oyster farming in each community. Throughout the period of producing oysters in the Laem Makham community location, they had the fastest rate of growth in length and shell width. Specific growth rate: It was determined that oysters raised in the Ban Ko Libong area grew at the fastest up. The survival rate in the three regions was found to be similar ($P>0.05$), ranging from 89.50 to 93.50 percent, with the Ban Laem community area having the greatest survival rate. Water quality in the farming areas of all four villages was determined to be 29.0-34.0 degrees Celsius, salinity 11.0-33.0 ppt, and ammonia content 0.023-0.154 milligrams per liter during the study period. A nitrite level of 0.048-0.100 milligrams per liter is a suitable value for growing coastal aquatic animals, with a substance and transparency range of 30-70 centimeters.

The total average density of phytoplankton observed in coastal communities that farm sub-adult oysters revealed that phytoplankton density varied from month to month at every location. Diatoms are the most densely packed group in the Laem Sai region in July. More than 94 percent of participants believed the dinoflagellate group had a higher density than the other groups in June. It accounts for more than 70% of total phytoplankton density.

Economics and cost After the implementation of the project to raise 4-centimeter oysters to market size, it was discovered that all four communities had boosted their ROI several times over the ROI before beginning the project. Non-cash fixed charges were discovered to be more than 90% depreciation of tools and equipment, and major variable costs was Oyster seed. Besides from the crucial component that enhances ROI, the community has changed its farming approach to raise products in plastic baskets. which can be raised several times per 16 square meters of rising surface, as well as community management Both cleaning methods Sorting by size Adjust the oyster density level according to the suitable farming time. When compared to traditional farming methods with little management, this results in a relatively attractive survival rate for oysters farmed.

[1]Department of Aquaculture and Fisheries Production, Faculty of Science and Fisheries Technology. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Sikao, Trang.

[2]Department of Marine Science and Environment, Faculty of Science and Fisheries Technology. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Sikao, Trang.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 การเลือกพื้นที่สำหรับเลี้ยงหอยนางรม	2
1.2. รูปแบบการเลี้ยงหอยนางรม	2
1.3 ความหนาแน่นในการเลี้ยงหอยนางรม	5
1.4 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและคุณภาพน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหอยนางรม	5
1.5 คุณภาพน้ำและปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมในบริเวณแหล่งเลี้ยงหอยนางรม	6
1.6 แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน	8
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงานวิจัย	17
2.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นร่วมกับชุมชน	17
2.2 การเก็บข้อมูลการศึกษาและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ	17
2.3 ศึกษาต้นทุนและความคุ้มค่าเศรษฐศาสตร์ก่อนและหลังดำเนินโครงการในการเพาะเลี้ยงหอยนางรมขนาด 4 เซนติเมตร ถึงขนาดตลาด	17
บทที่ 3 ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย	19
3.1 การชี้แจงโครงการและประชุมการดำเนินงานร่วมกับกลุ่มเป้าหมาย	19
3.2 ผลผลิตลูกพันธุ์หอยนางรมจากโรงเพาะฟักเพื่อการส่งมอบแก่เกษตรกร	19
3.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นร่วมกับชุมชน	20
3.4 ผลจากการเลี้ยงลูกหอยนางรมที่มีขนาด 3-4 เซนติเมตร ในชุมชนของเกษตรกร	22
3.5 ศึกษาต้นทุนและความคุ้มค่าเศรษฐศาสตร์ก่อนและหลังดำเนินโครงการในการเพาะเลี้ยงหอยนางรมขนาด 4 เซนติเมตร ถึงขนาดตลาด	35
บทที่ 4 สรุปผลการวิจัย	47
บรรณานุกรม	48

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

ตารางที่ 3.1 ความหลากหลายและความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช (เซลล์/ลิตร) ที่พบบริเวณชุมชนชายฝั่ง เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2566 27
ตารางที่ 3.2: ดัชนีความมากชนิด ความสม่ำเสมอ และความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชุมชนชายฝั่งที่เลี้ยงหอยนางรมนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง 34
ตารางที่ 3.3: การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมตำบลวังวนอำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ 37
ตารางที่ 3.4: การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านเกาะลิบง ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ 38
ตารางที่ 3.5 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมมะขามตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ 39
ตารางที่ 3.6 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมไทร ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ 40
ตารางที่ 3.7 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง หลัง มีโครงการวิจัยฯ 43
ตารางที่ 3.8 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านเกาะลิบง ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง หลัง มีโครงการวิจัยฯ 44
ตารางที่ 3.9 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมมะขาม ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง หลัง มีโครงการวิจัยฯ 45
ตารางที่ 3.10 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมไทร ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง หลัง มีโครงการวิจัยฯ 46

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

ภาพที่ 3.1: ลงพื้นที่ชุมชนเพื่อชี้แจงโครงการและวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย 19
ภาพที่ 3.2: การเพาะพันธุ์หอยนางรมจากโรงเพาะฟัก ก.) การอนุบาลลูกหอยระยะว่ายน้ำในโรงเพาะฟัก ข.) ลูกหอยขนาด 5 มิลลิเมตร ค.) และ ลูกหอยขนาด 3-4 เซนติเมตร ง.) 20
ภาพที่ 3.3: การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติในกระบวนการเพาะและอนุบาลลูกหอยนางรมของเกษตรกร 21
ภาพที่ 3.4: อัตราการเจริญเติบโตด้านความยาว (มม./วัน) ของลูกหอยนางรมที่เลี้ยงในพื้นที่ 3 พื้นที่ ตลอดระยะเวลา 3 เดือน 23
ภาพที่ 3.5: อัตราการเจริญเติบโตด้านความกว้าง (มม./วัน) ของลูกหอยนางรมที่เลี้ยงในพื้นที่ 3 พื้นที่ ตลอดระยะเวลา 3 เดือน 23
ภาพที่ 3.6: อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์) ของลูกหอยนางรมที่เลี้ยงในพื้นที่ 3 พื้นที่ ตลอดระยะเวลา 3 เดือน 24
ภาพที่ 3.7: อัตรารอดตาย (เปอร์เซ็นต์) ของลูกหอยนางรมที่เลี้ยงในพื้นที่ 3 พื้นที่ ตลอดระยะเวลา 3 เดือน 24
ภาพที่ 3.8: ความหนาแน่นเฉลี่ยรวมของแพลงก์ตอนพืชที่พบในบริเวณบริเวณชุมชนชายฝั่งที่เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2566 26
ภาพที่ 3.9: องค์ประกอบร้อยละความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชแต่ละกลุ่มที่พบในบริเวณชุมชนชุมชนชายฝั่งที่เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2566 32
ภาพที่ 3.10: (A-H) แพลงก์ตอนพืชสุกลเด่นที่พบบริเวณบริเวณชุมชนชายฝั่งที่เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2566 33

บทที่ 1 บทนำ

ชุมชนชายฝั่งในจังหวัดตรัง ซึ่งประกอบด้วย 5 อำเภอชายฝั่ง ได้แก่อำเภอสิเกา กันตัง ปะเหลียน ย่านตาขาว และหาดสำราญ ประกอบด้วย 15 ตำบล 50 หมู่บ้าน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางด้านประมง ออกเรือ หาปลา เลี้ยงสัตว์น้ำในกระชัง เช่น ปลากะพง ปลาเก๋า รวมถึง สัตว์น้ำประเภทหอย ซึ่งในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง หอยที่เกษตรกรนิยมเลี้ยง คือหอยแมลงภู่และหอยนางรม ทั้งการเลี้ยงปลาในกระชัง หอยแมลงภู่ และหอยนางรม ซึ่งถือเป็นอาชีพหลักของชาวบ้านในชุมชน ซึ่งสามารถสร้างรายได้ให้แก่ชาวบ้านในแต่ละปีค่อนข้างสูง ในปัจจุบันจากการสอบถามผู้นำชุมชนและชาวบ้านในชุมชน พบว่าชาวบ้านในชุมชนมีรายได้หลักจากหลายอาชีพ เช่น ยางพารา ใบจาก ค้าขาย รับจ้างทั่วไป และการประมงข้างต้น ซึ่งพบว่า มีรายได้เฉลี่ยประมาณ 6,000 บาทต่อคนต่อเดือน โดยการประมงที่สามารถสร้างรายได้ให้แก่ชาวบ้านชุมชนชายฝั่ง ค่อนข้างสูงส่วนหนึ่งคือการเลี้ยงหอยนางรม เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นแหล่งเลี้ยงหอยนางรมตามธรรมชาติ เป็นผลให้มีหอยนางรมให้ชาวบ้านสามารถหาได้ตลอดทั้งปี แต่ปริมาณลูกหอยนางรมจากธรรมชาติในบริเวณดังกล่าวมีแนวโน้มลดน้อยลง ส่งผลให้ราคาของหอยนางรมในพื้นที่มีราคาที่เพิ่มสูงขึ้นหลายเท่าตัว โดยชาวบ้านในพื้นที่อาศัยการดำน้ำลงไปหาหอยนางรมที่เกาะติดกับวัสดุใต้น้ำ หากเป็นขนาดที่สามารถจำหน่ายได้ก็จะนำขึ้นมาขายกับพ่อค้าคนกลางซึ่งราคาที่มีการซื้อขายกันที่บริเวณท่าเรือหมู่บ้านจะมีประมาณ 4 ราคา คือ 5 10 15 และ 20 บาท หรือบางส่วนที่มีขนาดเล็กจะนำมาติดพวงแขวนเลี้ยงที่กระชังเพื่อให้ได้ขนาดที่ตลาดต้องการหรือซื้อหอยขนาดกลางจากพื้นที่ใกล้เคียง เช่น สตูล พังงา กระบี่ และนครศรีธรรมราช เป็นต้น มาแขวนเลี้ยงเพื่อจำหน่าย อีกปัจจัยที่สำคัญต่อจำนวนของหอยนางรมที่จะสามารดำหาได้ คือ ช่วงเวลาที่สามารถดำน้ำหาหอยได้ จะเป็นเวลาสั้นๆ ซึ่งจะอยู่ในช่วง 8-12 ค่ำ ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำตาย น้ำนิ่ง บริเวณแหล่งดำหาหอยจะมีน้ำใสสะอาด หากเป็นช่วงที่น้ำเกิด และช่วงฤดูฝน น้ำจะมีความขุ่นมาก ส่งผลให้ชาวบ้านไม่สามารถดำน้ำหาหอยได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายได้ของชาวบ้านที่มีอาชีพหาหอยนางรม ดังนั้น การผลิตลูกพันธุ์หอยนางรมจากโรงเพาะฟักเป็นอีกแนวทางในการลดปัญหาดังกล่าว ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตลูกพันธุ์จากโรงเพาะฟักสามารถควบคุมได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ (Angell, 1986) ในประเทศไทยมีนักวิจัยหลายท่านดำเนินการผลิตลูกพันธุ์จากโรงเพาะฟักอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ จินตนา นักระนาด และคณะ (2530); ทรงชัย สหวัชรินทร์ และคณะ (2532); สุวัจน์ ธัญรส และคณะ (2543); Tanyaros et al. (2008); Tanyaros (2011); Tanyaros and Kitt (2011) และ Tanyaros et al. (2012) เป็นต้น อย่างไรก็ตามปัญหาที่สำคัญอีกประการในการผลิตลูกพันธุ์หอยนางรมจากโรงเพาะฟักที่ผู้วิจัยพบเจอ คือ ความสมบูรณ์ของพ่อแม่พันธุ์ที่นำมาเพาะพันธุ์ หากพ่อแม่พันธุ์ไม่มีความสมบูรณ์จะส่งผลต่ออัตราการฟัก อัตรารอด และการเจริญเติบโตของลูกหอย ทั้งนี้การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์หรือลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นจำเป็นต้องใช้ปริมาณอาหารในปริมาณมาก การผลิตอาหารจากโรงเพาะฟักเองค่อนข้างมีจำกัด และใช้ต้นทุนในการผลิตอาหารค่อนข้างสูง ดังนั้นจำเป็นจะต้องย้ายออกมาเลี้ยงภายนอกโรงเพาะฟัก มีนักวิจัยหลายท่านได้ดำเนินการอนุบาลลูกหอยในพื้นที่ต่าง ๆ นอกโรงเพาะฟัก ได้แก่ การอนุบาลลูกหอยนางรมในระยะหลังลงเกาะใน

ทะเล (Holiday et al., 1991) เลี้ยงในคลองป่าชายเลน (Tanyaros et al., 2008; Tanyaros and tarangkoon 2014) ในบ่อดิน (Tanyaros and kitt 2012; Tanyaros et al., 2015; สุวัจน์ และคณะ 2563) ซึ่งพบว่าการอนุบาลลูกหอยในบ่อดินมีการเจริญเติบโตที่ดีทั้งนี้เนื่องจากในบ่อดินอาศัยอาหารที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเพราะในบ่อดินประกอบด้วยสาหร่ายเซลล์เดียวหลายชนิดรวมทั้งมีองค์ประกอบของอนุภาค clay ซึ่งเป็นตัวช่วยในการย่อยและดูดซึมสารอาหารของหอยนางรม (เอกพล อ่วมนุช, 2542; Sornin et al. 1988; Urban and Kirchman 1992) นอกจากนี้ในปัจจุบันมีการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบผสมผสานกันหลายชนิดในแหล่งธรรมชาติเพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดอีกด้วย ได้แก่ การเลี้ยงสาหร่ายร่วมกับหอยมุกและปลาทับทิม (Dash et al., 2009) การเลี้ยงปลา *Etroplus suratensis* ร่วมกับหอย *Crassostrea madrasensis* (Viji et al., 2014) ซึ่งพบว่าให้ผลผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นทุกชนิดสัตว์น้ำ รวมถึงการนำลูกหอยนางรมที่มีขนาด 5 มิลลิเมตร จากโรงเพาะฟักย้ายไปเลี้ยงในพื้นที่ชายฝั่งทะเล (สุพัชชา และคณะ 2564) ซึ่งพบว่าลูกหอยนางรมที่การเจริญเติบโตและอัตราการรอดที่ดี

1.1 การเลือกพื้นที่สำหรับเลี้ยงหอยนางรม

พื้นที่ที่เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการเลี้ยงหอยนางรม (นิพนธ์, 2543) หลักเกณฑ์เบื้องต้นที่จะต้องพิจารณาซึ่งมีเหตุผล และความเหมาะสมดังนี้ คือ

1. ควรเป็นแหล่งน้ำกร่อยหรือน้ำทะเลท่วมถึงอย่างน้อยเป็นเวลานาน 7-8 เดือนต่อปี ไม่อยู่ในอิทธิพลของน้ำจืดท่วมในฤดูฝนจนมีผลให้แหล่งเลี้ยงมีความเค็มต่ำมากเป็นเวลานานซึ่งจะมีผลให้อัตราการตายสูง

2. ควรเป็นแหล่งน้ำที่มีหอยเกิดตามธรรมชาติสะดวกต่อการจัดหาพันธุ์หอย และลดต้นทุนการเลี้ยง

3. แหล่งน้ำที่ใช้เลี้ยงควรปลอดภัยจากกระแสน้ำ และคลื่นลมแรงที่อาจทำให้วัสดุ และส่วนประกอบต่าง ๆ ตลอดจนหอยที่เลี้ยงถูกทำลายเสียหายได้

4. แหล่งเลี้ยงควรอยู่ห่างไกลโรงงานอุตสาหกรรมเหมืองแร่ อันก่อให้เกิดมลพิษที่เป็นอันตรายกับหอย และผู้ที่บริโภคหอย

5. ควรเป็นแหล่งน้ำที่มีกระแสน้ำไหลผ่าน และเป็นน้ำที่อุดมด้วยอาหารธรรมชาติ กระแสน้ำควรมีความเร็วโดยทั่วไปประมาณ 1 เมตรต่อวินาที

6. ควรเป็นแหล่งน้ำตื้น สภาพเป็นดินโคลนหรือโคลนปนทราย ความลึกของหน้าดินไม่มากนัก

7. ควรเป็นพื้นที่ที่สะดวกต่อการจัดหาวัสดุในการเลี้ยงหอยได้โดยง่าย

8. ควรเป็นพื้นที่ที่มีการคมนาคมสะดวก ใกล้ตลาดง่ายต่อการจำหน่ายผลผลิต

1.2. รูปแบบการเลี้ยงหอยนางรม

การเลี้ยงหอยนางรมในประเทศไทยประมาณมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ อาศัยพันธุ์หอยจากธรรมชาติเนื่องจากลูกหอยที่ได้จากการเพาะเลี้ยงยังไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงต้องมีการล่อลูกหอยในแต่ละ

แหล่งเลี้ยงเพื่อรวบรวมลูกหอยมาเลี้ยง แต่ต้องขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพภูมิอากาศในแต่ละท้องที่ด้วย ซึ่งวัสดุที่นิยมใช้ล่อลูกหอยทั่วไป ได้แก่ ไม้ไผ่ ไม้เป้ง ก้อนหิน หลอดซีเมนต์ เปลือกหอยนางรม ยางรถยนต์และแผ่นกระเบื้อง เป็นต้น เมื่อรวบรวมลูกหอยมาได้จะต้องพิจารณาวิธีการเลี้ยงที่เหมาะสมตามลักษณะภูมิประเทศและดินฟ้าอากาศซึ่งวิธีการเลี้ยงมีหลายแบบดังนี้

1.2.1 การเลี้ยงหอยนางรมแบบติดเชือก

การเลี้ยงหอยนางรมโดยวิธีการติดเชือกแล้วนำกลับไปแขวนเลี้ยงบนแพถือเป็นเทคนิคการเลี้ยงแบบแรกที่มีการพัฒนาขึ้นจากเดิมที่เป็นรูปแบบการเลี้ยงในทะเลซึ่งการเลี้ยงแบบนี้หอยจะจมอยู่ใต้ผิวน้ำตลอดเวลา ความยาวของเชือกที่ใช้ติดลูกหอยต้องคำนึงถึงความลึกของน้ำ เชือกที่ติดกับลูกหอยต้องไม่สัมผัสกับพื้นทะเลในช่วงที่น้ำขึ้นลงต่ำสุด การแขวนเชือกที่ติดลูกหอยบนแพจะต้องมีระยะห่างประมาณ 30 เซนติเมตร เพื่อเพิ่มพื้นที่สำหรับการเจริญเติบโตและเพิ่มช่องว่างสำหรับการไหลเวียนของมวลน้ำ การเลี้ยงแบบวิธีนี้หอยจะมีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว เนื่องจากมีความหนาแน่นที่ต่ำ อัตราการกรองกินเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการเลี้ยงแบบนี้เหมาะกับฟาร์มเลี้ยงหอยที่มีพื้นที่จำกัดและมีปริมาณลูกหอยเพียงพอ (Mallet et al., 2013)

1.2.2 การเลี้ยงในตะแกรงพอลิเมอร์

การเลี้ยงด้วยวิธีนี้มีหลายรูปแบบด้วยกันเพื่อที่หาวิธีที่ทดแทนการเลี้ยงหอยบนพื้นทะเลที่นิยมกันมาก คือ การใช้ถุงเลี้ยงหอยที่ทำจากตะแกรงพอลิเมอร์ทนรังสีอัลตราไวโอเลต คือถุง Vexar ซึ่งสามารถใช้เลี้ยงหอยนางรมได้ทั้งในแบบลอยบนผิวน้ำหรือหลาย ๆ ถุงบรรจุในตะแกรงขนาดใหญ่ที่ยึดติดกับทุ่นลอย หรืออาจเรียกว่ากระชังลอย ซึ่งทั้ง 2 รูปแบบจะยึดติดกับเชือกหรือสายเคเบิลเป็นแนวยาวในทะเลเขตน้ำลึก สามารถพลิกกลับด้านได้ 180 องศา ทำให้หอยที่เลี้ยงอยู่ในตะแกรงได้สัมผัสกับอากาศเนระยะเพื่อขจัดการเกาะติดของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ได้ ข้อดีของการเลี้ยงหอยนางรมด้วยวิธีนี้ คือ ลดปัญหาเรื่องศัตรูของหอยนางรมที่อาศัยตามพื้นทะเล การคัดขนาดสามารถทำได้สะดอกหรือการเก็บเกี่ยวผลผลิตมาจำหน่าย รวมทั้งมีการเจริญเติบโตที่เร็ว ทั้งนี้เนื่องจากได้รับอาหารธรรมชาติจากบริเวณผิวน้ำทำให้ร่นยะเวลาการเลี้ยงได้ (Comeau et al., 2010)

1.2.3 การเลี้ยงบนก้อนหิน

การเลี้ยงบนก้อนหินเป็นวิธีการใช้ก้อนหินวางให้ลูกหอยเกาะเลี้ยงตัวจนได้ขนาดตามต้องการเป็นวิธีที่ง่ายและเก่าแก่ นิยมทำกันแพร่หลายจนถึงปัจจุบันแถบจังหวัดชลบุรีและที่อ่าวสวีจังหวัดชุมพร มักเลี้ยงหอยในเขตระหว่างแนวระดับน้ำขึ้นสูงสุดถึงระดับน้ำลงต่ำสุดตามชายฝั่งทะเลที่มีส ภาพเป็นอ่าวเปิดพื้นดินเป็นโคลนแข็ง ทรายเป็นโคลนแข็งหรือบริเวณที่เป็นหิน โดยวางก้อนหินเป็นกองๆ กองละ 5-10 ก้อน แต่ละกองห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร หินแต่ละก้อนวางให้เกยกันในลักษณะที่ก้อนหินมีพื้นที่ให้ลูกหอยเกาะได้มากที่สุด

1.2.4 การเลี้ยงในกระบะไม้

การเลี้ยงในกระบะไม้ เป็นวิธีการเลี้ยงหอยนางรมที่พบที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ การเลี้ยงวิธีการนี้เหมาะสมกับท้องที่ที่เป็นอ่าวเปิดตามบริเวณปากแม่น้ำหรือบริเวณที่มีน้ำกร่อยหรือน้ำเค็ม

ท่วมถึงเป็นประจำ โดยนำหอยนางรมมาเลี้ยงใส่กระบะไม้ซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางอยู่บนคานสูงจากพื้นดินที่น้ำท่วมถึงประมาณ 30 เซนติเมตรและยึดติดกับคานอย่างมั่นคง สำหรับหอยพันธุ์เล็กจะลี้ยงจนมีอายุประมาณปีครึ่งจึงมีขนาดเป็นที่ต้องการของตลาด แต่สำหรับหอยตะโกรมเลี้ยงจนอายุ 7-8 เดือน ก็จะได้ขนาดที่ส่งขายตลาดได้

1.2.5 การเลี้ยงหอยนางรมในตะแกรงพลาสติก

การเลี้ยงลูกหอยด้วยวิธีนี้เป็นวิธีที่ง่าย ราคาถูกและเป็นวัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น ซึ่งการเลี้ยงลูกหอยด้วยตะแกรงพลาสติกสามารถที่จะป้องกันศัตรูของลูกหอยได้เป็นอย่างดี มีการเจริญเติบโตที่ดี และเป็นการลดต้นทุน ทั้งด้านแรงงานที่ดูแล จัดการการเลี้ยง การทำความสะอาด และด้านวัสดุอุปกรณ์ การเลี้ยงลูกหอยด้วยตะแกรงพลาสติกสามารถทำทั้งแบบแนวนอนและแนวตั้ง ซึ่งจากการศึกษาของ Tanyaros et al (2015) ทดลองเลี้ยงลูกหอยนางรมระยะวัยเกล็ดด้วยตะแกรงพลาสติกในแนวตั้ง พบว่ามีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าแบบแนวนอนทั้งนี้เนื่องจากการเลี้ยงแบบแนวนอนลูกหอยไปรวมกันอยู่บริเวณตรงกลางตะแกรงทำให้ความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น เป็นผลให้พื้นที่การเลี้ยงลดลง ซึ่งจะมีผลต่อการกรองกิน นอกจากนี้ยังพบว่าการเลี้ยงแบบแนวนอนจะมีผลของการเกาะติดของสิ่งมีชีวิตทำให้อัตราการไหลของน้ำลดลงจะมีผลอัตราการรอดและการเจริญเติบโตของลูกหอย สุพัชชา และคณะ (2563) ศึกษาการเลี้ยงลูกหอยนางรมที่มีขนาด 5 มิลลิเมตรซึ่งเป็นผลผลิตจากโรงเพาะฟัก ด้วยตะแกรงพลาสติก 3 ชั้น ด้วยความหนาแน่นที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 150 300 450 และ 600 ตัวต่อตะแกรงพลาสติก พบว่าลูกหอยมีการเจริญเติบโตและอัตราการรอดไม่แตกต่างในทุกระดับความหนาแน่น

1.2.6 การเลี้ยงแบบใส่ตะกร้าแขวน

การเลี้ยงหอยนางรมแบบใส่ตะกร้าแขวนเป็นวิธีการเลี้ยงที่ให้ผลการเจริญเติบ อัตราการรอดสูง รวมทั้งสามารถเลี้ยงแบบความหนาแน่นได้ และผลผลิตที่ได้ให้รูปทรงที่สวยงามเนื่องจากลูกหอยที่นำมาเลี้ยงนิยมใช้ลูกหอยแบบเดี่ยว ๆ (single spat) ที่ผลิตออกจากโรงเพาะฟัก อย่างไรก็ตามการเลี้ยงลูกหอยด้วยวิธีนี้จะมีปัญหาที่สำคัญ คือ สัตว์จำพวกเพรียงเกาะเปลือก ดังนั้นจะต้องมีการจัดการที่ดีและเหมาะสมเพื่อให้ผลการเจริญเติบโตและอัตราการรอดที่สูง จากการศึกษาของ Spencer et al (1978) ทำการศึกษาการเลี้ยงหอยนางรม *C.gigas* ด้วยวิธีการใส่ตะกร้าแบบแขวนในเขตน้ำขึ้นน้ำลง พบว่าหอยมีอัตราการเจริญเติบโตลดลงหากระยะเวลาในการสัมผัสกับอากาศในระยะเวลาที่นานแต่ไม่ส่งผลต่ออัตราการรอดตาย จากการศึกษาของ สุพัชชา และคณะ (2563) ทำการศึกษาเลี้ยงหอยนางรม (*Crassostrea belcheri*) ด้วยตะกร้าแขวนพลาสติก 3 ชั้น ด้วยความหนาแน่น 4 ระดับ คือ 100 150 200 และ 250 ตัวต่อตะกร้าพลาสติก ลูกหอยที่ใช้ในการทดลองมีขนาดความยาวเปลือกเริ่มต้นเฉลี่ย 1.31 เซนติเมตร ความกว้างเปลือกเฉลี่ย 1.24 เซนติเมตร จากการเลี้ยงเป็นระยะเวลา 7 เดือน พบว่า อัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวและความกว้างเปลือก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะและอัตราการรอด พบว่า ลูกหอยนางรมที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่น 100 ตัวต่อตะกร้าพลาสติก มีค่าแตกต่างกันทางสถิติกับความหนาแน่นอื่น ($p<0.05$)

1.2.7 การเลี้ยงลูกหอยในระบบทุ่นลอยน้ำ

การเลี้ยงลูกหอยนางรมด้วยวิธีนี้หรือเรียกว่า floating upwelling system (FLUPSY) ซึ่งวิธีแบบนี้นิยมใช้ในแถบยุโรปและรัฐวิชิงตันของสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีรูปแบบการสร้างแบบแพประกอบด้วยห้องหรือช่องสำหรับใส่ลูกหอย น้ำทะเลจะใช้ปั๊มสูบขึ้นมาเพื่อส่งเข้ามายังห้องที่เลี้ยงลูกหอยอยู่เนื่องจากมวลน้ำที่หมุนเวียนเข้าสู่ระบบจะเป็นตัวช่วยพัดพาอาหารต่าง ๆ ให้ลูกหอยได้กรองกินเพื่อการเจริญเติบโตและอัตราการอด จากการศึกษาของ Ra Londe, R. (1999) พบว่าลูกหอยที่เลี้ยงด้วยระบบ FLUPSY มีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามจะต้องมีปัจจัยทางด้านอื่นร่วมเช่น อัตราการไหลของน้ำ อุณหภูมิของน้ำ ความเค็มและความหนาแน่นของลูกหอยที่ใส่ในแต่ละห้อง

1.3 ความหนาแน่นในการเลี้ยงหอยนางรม

ความหนาแน่นในการเลี้ยงเป็นอีกปัจจัยที่มีความสำคัญต่อสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ รวมทั้งหอยนางรมซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตาย จากการศึกษาของ Capelle et al., (2020) ทำการอนุบาลลูกหอยนางรมระยะวัยเกล็ดจากโรงเพาะฟัก โดยใช้น้ำหนักลูกหอยเริ่มต้น 5 กิโลกรัม ลูกหอยประมาณ 5,000 ตัว เลี้ยงในตะแกรงที่มีขนาด 0.5 เมตร x 1 เมตร ที่มีขนาดตาข่าย 6 มิลลิเมตร จากนั้นเมื่อลูกหอยมีขนาด 2.5-4 เซนติเมตร ทำการลดความหนาแน่นลงประมาณ 2.2 กิโลกรัมต่อตะแกรงที่มีขนาดตาข่าย 1.2 เซนติเมตร จากนั้นทำการเลี้ยงต่อไปอีกประมาณ 8-10 เดือน ทำการลดความหนาแน่นอีกครั้ง โดยใช้ขนาดของตาข่าย 1.6 เซนติเมตร โดยสามารถที่จะเลี้ยงหอยในระยะนี้ได้ที่น้ำหนัก 8 กิโลกรัมต่อตะแกรงและเลี้ยงต่อจนกระทั่งขนาดเก็บเกี่ยว นอกจากนี้การศึกษาของ Fisheries (2001) พบว่าการเจริญเติบโตและความหนาแน่นของหอยนางรมที่เลี้ยงที่จะได้ผลที่ดีมีผลมาจากอัตราการไหลของน้ำและปริมาณอาหารแพลงก์ตอนพืชในบริเวณแหล่งเลี้ยง ซึ่งพบว่าระดับความหนาแน่นที่เหมาะสมของลูกหอยที่เริ่มเลี้ยงที่มีขนาด 2.3 เซนติเมตร อยู่ในช่วง 1,000 และ 2,000 ตัวต่อตะแกรง ลูกหอยขนาด 4.9 เซนติเมตร ความหนาแน่นที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 500 และ 750 ตัวต่อตะแกรง และขนาดของหอยที่ 6.4 เซนติเมตร สามารถเลี้ยงได้ที่ความหนาแน่นสูงถึง 500 ตัวต่อตะแกรง ขณะที่ Honkoop and Bayne (2002) ทำการศึกษาความหนาแน่นของหอยนางรมโดยทำการศึกษาที่ความหนาแน่นต่ำสุดที่ 80 120 และ 160 ตัวต่อตะแกรง (คิดเป็น 50 75 และ 100% ของพื้นที่ตะแกรง) ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 9 เดือน พบว่ามีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องทั้งส่วนของเปลือกและเนื้อด้านในและไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละระดับความหนาแน่น

1.4 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและคุณภาพน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหอยนางรม

1.4.1 อาหาร เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำเนินการจัดการเลี้ยงหอย หอยส่วนใหญ่กินพวกไดอะตอมและแพลงก์ตอนพืช ดังนั้นความอุดมสมบูรณ์ของอาหารจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของหอยนางรม

1.4.2 น้ำทะเล ควรมีความเค็มประมาณ 15-30 พีพีที ถ้าน้ำเค็มสูงหรือต่ำกว่านี้ มีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของหอยนางรม โดยหอยจะมีอัตราการกรองอาหารช้าลงและทำให้อัตราเจริญเติบโตช้าลง

1.4.3 อิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลง ระยะเวลาที่หอยนางรมอยู่ในน้ำนานจะเจริญเติบโตเร็ว แต่มีเปลือกบาง ส่วนหอยนางรมที่มีระยะเวลาอยู่ในน้ำน้อย การเจริญเติบโตช้าและมีเปลือกหนา

1.4.4 ความขุ่นของน้ำ ปริมาณความขุ่นมาก ตะกอนโคลนตมเกาะตามเหงือกทำให้หอยหายใจไม่ออกและตายได้ นอกจากนี้ความขุ่นยังทำให้ ประสิทธิภาพในการกรองอาหารต่ำลง มีผลทำให้หอยมีการเจริญเติบโตช้า

1.4.5 ความหนาแน่นของหอยที่เลี้ยง การเลี้ยงหอยถ้ามีความหนาแน่นมากเกินไป มีผลทำให้หอยมีการเจริญเติบโตช้า โดยส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางกายภาพ คือ ด้านความยาวของหอยจะมีการเจริญเติบโตมากกว่าด้านความกว้าง

1.4.6 กระแสน้ำที่เหมาะสมแก่การเลี้ยงหอยควรไหลแรงระหว่าง 0.17-0.25 เมตรต่อวินาทีและ 0.25-0.35 เมตรต่อวินาที ถ้าหากพื้นที่มีลมหรือกระแสน้ำแรงเกินไป เช่น ถ้าหากกระแสน้ำไหลแรงเกิน 0.5 เมตรต่อวินาที จะพัดพาตัวอ่อนของลูกหอยออกไปจากพื้นที่เร็วเกิน ความสามารถที่ลูกหอยจะหาวัสดุเกาะได้ อีกทั้งอาจพัดพาหลักหรืออุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเลี้ยงหอยสูญหายไปได้

1.4.7 อุณหภูมิของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมระบบสรีรวิทยาของหอย เช่น ประสิทธิภาพของการกรองกินอาหาร การเผาผลาญอาหาร การหายใจและการขับถ่าย ตลอดจนการพัฒนาการของเซลล์สืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของตัวอ่อน หอยอาศัยอยู่ในแหล่งซึ่งมีอุณหภูมิที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนักอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหอยนางรมอยู่ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียส

1.5 คุณภาพน้ำและปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมในบริเวณแหล่งเลี้ยงหอยนางรม

การตรวจสอบคุณภาพน้ำในพื้นที่อ่าวบ้านดอนมีรายงานจากนักวิจัยหลายท่านโดย นิคม ละอองศิริวงศ์และคณะ (2540) สำรวจคุณภาพน้ำและแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวบ้านดอน คลองท่าทอง และคลองราม จ. สุราษฎร์ธานี ผลงานวิจัยพบว่าในระหว่างเดือนมกราคม ปี 2535 ถึงเดือนกันยายน ปี 2537 บริเวณคลองราม มีค่าเฉลี่ยแอมโมเนียรวมสูงถึง 0.720 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ที่กำหนดให้มีค่าแอมโมเนียรวมไม่เกิน 0.40 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยเฉพาะระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายนซึ่งเป็นช่วงที่คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมมากที่สุด ความโปร่งใสมีค่าต่ำสุดเฉลี่ย 0.31 เมตร บีโอดีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 5.85 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ไนไตรท์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 0.0070 ±0.071 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนเตรทมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 0.142±0.122 มิลลิกรัมต่อลิตร ความลึกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3.72 เมตร ความโปร่งใสมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 0.61 เมตร บีโอดีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 2.52 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ไนไตรท์มีค่าเฉลี่ยสุดเฉลี่ย 0.021±0.018 มิลลิกรัมต่อลิตร แอมโมเนียรวมต่ำสุดเฉลี่ย 0.213±0.239 มิลลิกรัมต่อลิตร

Loosanoff (1965) พบว่าบริเวณผิวน้ำมีอุณหภูมิที่สูงกว่าซึ่งเป็นปัจจัยหลักเอื้อต่อการเพิ่มปริมาณของแพลงก์ตอนพืชที่สูงขึ้นเพียงพอต่อการกรองกินของหอยนางรมด้วย ขณะเดียวกันหากอุณหภูมิน้ำสูงเกินไปก็จะส่งผลให้เกิดการบลูมของแพลงก์ตอนพืชก่อให้เกิดความเป็นพิษส่งให้อัตราการตายของหอยนางรมสูงขึ้นเช่นกัน

ประดิษฐ์ ชนชื่นชอบและธีรยา ช่วยสุรินทร์ (2546) ได้ทำการศึกษาสภาพภูมิอากาศและคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานีระหว่างปี 2539-2540 พบว่าสามารถแบ่งฤดูกาลในจังหวัดสุราษฎร์ธานีออกได้เป็น 2 ฤดู การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ พบว่า ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 3 (คุณภาพน้าทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง) ยกเว้นปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มซึ่งมีค่าเกินมาตรฐานได้รับอิทธิพลจากน้ำท่า ที่ระบายลงสู่แม่น้ำตาปี แม่น้ำพุมดวง พบว่าความเค็ม ความปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ โดยเฉลี่ยในช่วงฤดูฝนมีค่าต่ำกว่าในช่วงฤดูแล้งปากคลองท่าฉาง และปากน้ำตาปีซึ่งเป็นบริเวณก้นอ่าวที่มีการเลี้ยงหอยนางรมและหอยแครงจะถูกผลกระทบจนเกิดการตายในช่วงปลายปี พ.ศ. 2539 ปากคลองพุมเรียงและปากคลองท่าทอง อยู่ไกลจากปากแม่น้ำตาปีจึงได้รับผลกระทบจากน้ำที่ระบายลงสู่อ่าวปริมาณน้อย

ธีรยา ช่วยสุรินทร์ และประดิษฐ์ ชนชื่นชอบ (2547) มีการรายงานการแพร่กระจาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดสุราษฎร์ธานี เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2541 พบว่าคุณภาพน้ำมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ วามเค็ม ความโปร่งใส ออกซิเจนละลายน้ำ ไนเตรท-ไนโตรเจน ความเป็นด่าง โดยค่าคุณภาพน้ำส่วนใหญ่จะอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่ง ยกเว้นบางพารามิเตอร์ ความเค็ม ความโปร่งใส ปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำ จะมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล จากการได้รับอิทธิพลของน้ำท่าจากแม่น้ำตาปีที่ไหลลงสู่อ่าวบ้านดอน ส่งผลให้บริเวณปากแม่น้ำมีความเข้มข้นของสารอาหารพวกไนโตรเจนปริมาณสูงเป็นธาตุอาหารในการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอน

ประเดิม อุทธยานมณี (2555) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามเวลาและเชิงพื้นที่ของปริมาณสารอาหาร บริเวณปากแม่น้ำตาปี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในเดือนมีนาคมและเดือนกันยายน ผลการศึกษาพบว่าสถานีนอกอ่าวพบปริมาณสารอาหารน้อยที่สุด และบริเวณพื้นที่ชุมชนพบปริมาณสารอาหารมากที่สุด เนื่องจาการปล่อยน้ำเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชน เดือนมีนาคมพบว่ามีปริมาณของสารอาหารมากกว่าเดือนกันยายน เนื่องจากเกิดฝนตกหนักต่อเนื่องในเดือนมีนาคม

ชนากานต์ สุขอุดม และคณะ (2558) การศึกษาปริมาณสารอินทรีย์และค่าความเป็น กรด-ด่าง ของดินตะกอน ในพื้นที่เลี้ยงหอยแครงบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า การสะสมของสารอินทรีย์ในดินจะมีความแตกต่างตามฤดูกาลและระดับความลึก บริเวณฝั่งตะวันออกของ อ่าวจะมีการสะสมของสารอินทรีย์มากกว่าฝั่งตะวันตก ซึ่งจะพบปริมาณสูงในฤดูฝนและในฤดูร้อน ลดต่ำลง ดินตะกอนในช่วงฤดูฝนจะให้ค่าความเป็นกรดอ่อนจนถึงกลาง ในฤดูร้อนจะให้ค่าเป็นกลางถึงด่างอ่อน ๆ พบว่าในเดือนมีนาคม 2557 ดินตะกอนจะมีค่าความเป็นกรดสูงที่สุดและต่ำสุดในเดือน มิถุนายน 2556

บุสยา ปล้องอ่อนและคณะ (2559) ได้ศึกษาการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช และคุณภาพน้ำในพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งบริเวณอ่าวบ้านดอน ในฤดูร้อนและฤดูฝน พบว่า อุณหภูมิน้ำ ความเค็ม ค่าการนำไฟฟ้า แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ออร์โธฟอสเฟต และซิลิเกต มีค่าเฉลี่ยสูงในช่วงฤดูฝน เนื่องจากแหล่งน้ำผิวดินมีการพัดพาธาตุอาหารที่เกิดจากการไหลผ่านบริเวณแหล่งชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม และพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะการเลี้ยงกุ้งตลอดชายฝั่ง ทำให้สารอาหารเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ แอมโมเนีย และไนเตรทมีค่าสูง และปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 3 โดยพบบริเวณปากแม่น้ำกะแดะ ปากแม่น้ำท่าทองมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานในฤดูฝน

เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์และคณะ (2546) ศึกษาศักยภาพของพื้นที่เลี้ยงหอยบริเวณปากแม่น้ำเวฬุจังหวัดจันทบุรี พบว่ารูปแบบการเลี้ยงหอยแครงเป็นการเลี้ยงแบบกั้นคอก การเลี้ยงหอยนางรมและหอยแมลงภู่ เป็นการเลี้ยงแบบแพ เกษตรกรผู้เลี้ยงหอยมากกว่าครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างประกอบอาชีพเลี้ยงหอยนางรม รองลงมาประกอบอาชีพเลี้ยงหอยแครง และเลี้ยงหอยแมลงภู่ ตามลำดับ พบว่าด้านคุณภาพน้ำดินตะกอนพบว่าพื้นที่เลี้ยงหอยอย่างหนาแน่นมีปริมาณธาตุอาหารในน้ำ และปริมาณสารอินทรีย์รวมในชั้นผิวดินตะกอนมากกว่าในพื้นที่เลี้ยงหอยอย่างเบาบางตลอดทั้งปี เนื่องจากพื้นที่เลี้ยงหอยไม่หนาแน่นมากเป็นการเลี้ยงหอยใกล้ร่องน้ำ มีการหมุนเวียนน้ำดีทำให้ปริมาณธาตุอาหาร และสารอินทรีย์เกิดการหมุนเวียนตลอดเวลา ส่งผลให้ความเข้มข้นของธาตุอาหาร และปริมาณสารอินทรีย์รวมไม่สูงมากนัก ในขณะที่บริเวณพื้นที่ที่มีการเลี้ยงหอยหนาแน่นมีสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเริ่มไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยงหอย ลักษณะดังกล่าวอาจส่งผลทำให้หอยเจริญเติบโตช้าลงและเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงหอยในพื้นที่เหล่านี้มีผลตอบแทนต่ำกว่าพื้นที่เลี้ยงหอยอื่น ๆ

วัฒนา วัฒนกุล และสุรเสน ศรีริกานนท์ (2544) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของหอยนางรม (*Crassostrea belcheri*) ที่เลี้ยงในระดับความลึกของน้ำต่างกันบริเวณคลองสิเกา จังหวัดตรัง โดยทำการทดลองเลี้ยงหอยนางรมในระดับความลึกต่างกัน 4 ระดับคือ 50 100 150 และ 200 เซนติเมตร เพื่อหาระดับความลึกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต อัตราการรอดตายและคุณสมบัติของน้ำประการในบริเวณที่เลี้ยงหอยนางรม ตั้งแต่เดือน เมษายน 2543 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2544 พบว่าขนาดของหอยนางรมที่เริ่มทำการทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความกว้างเฉลี่ย และความหนาเฉลี่ยเท่ากับ 48.6813 กรัม 6.4198 เซนติเมตร 5.4015 เซนติเมตร และ 2.4437 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเลี้ยงได้ 5 เดือน ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตรมีค่าสูงกว่าระดับอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$ และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 43.75 30 58.75 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในทุกระดับความลึกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

1.6 แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน

ต้นทุน (Cost) หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรที่สูญเสียไปเพื่อให้ได้สินค้าหรือบริการ โดยมูลค่านั้นจะต้องสามารถวัดได้เป็นหน่วยเงินตรา ซึ่งเป็นลักษณะของการลดลงในทรัพย์สิน หรือเพิ่มขึ้นในหนี้สิน

ต้นทุนที่เกิดขึ้นอาจจะให้ประโยชน์ในปัจจุบันหรือในอนาคตก็ได้ เมื่อต้นทุนใดเกิดขึ้นแล้ว และกิจการได้ใช้ประโยชน์ไปทั้งสิ้นแล้ว ต้นทุนนั้นก็จะถือเป็น “ค่าใช้จ่าย” (Expenses) ดังนั้นค่าใช้จ่ายจึงหมายถึงต้นทุนที่ให้ประโยชน์และกิจการได้ใช้ประโยชน์ทั้งหมดนั้นไปแล้วในขณะนั้น และสำหรับต้นทุนกิจการสูญเสียไปแต่จะให้ประโยชน์แก่กิจการในอนาคต

ต้นทุน (Cost) หมายถึง เงินสด หรือสิ่งเทียบเท่าเงินสดที่ได้ใช้ไปเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าและบริการก่อให้เกิดรายได้จากสินค้าและบริการ โดยมีมูลค่าที่วัดได้ในหน่วยเงินตราของสินทรัพย์หรือประโยชน์อื่นใดที่เกิดการได้ลงทุนไปเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าและบริการต่าง ๆ ต้นทุนนั้นอาจก่อให้เกิดประโยชน์ได้ในทันทีหรือเกิดภายหลังหากก่อให้เกิดประโยชน์ทันถือ ถือว่า ต้นทุนนั้นเป็นค่าใช้จ่าย เช่น เงินเดือนพนักงาน แต่ถ้าประโยชน์นั้นเกิดขึ้นภายหลังต้นทุน จะถือว่าต้นทุนเป็นสินทรัพย์ เช่น อุปกรณ์ เครื่องจักร โดยสินทรัพย์จะถูกใช้ไปจะถือเป็นค่าใช้จ่ายในรูปของค่าเสื่อมราคา (เฉลิมขวัญ ครุธบุญยงค์, 2554)

1.6.1 การจำแนกต้นทุน

ต้นทุนนั้นจะถูกจำแนกตามลักษณะส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นทุนที่ใช้ในการผลิตสินค้าแต่ละผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย ต้นทุนการผลิตและค่าใช้จ่ายในการขายและบริการ แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

- วัตถุดิบทางตรง (Direct Materials) หมายถึง วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิต และสามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่าใช้ในการผลิตสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งในปริมาณและต้นทุนเท่าใดรวมทั้งจัดเป็นวัตถุดิบส่วนใหญ่ที่ใช้ในการผลิตสินค้าชนิดนั้น ๆ เช่น ไม้แปรรูปจัดเป็นวัตถุดิบทางตรงของการผลิตเฟอร์นิเจอร์

- ค่าแรงงานทางตรง (Direct Labor) หมายถึง ค่าแรงงานต่าง ๆ ที่จ่ายให้แก่คนงานหรือลูกจ้างที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้าสำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูปโดยตรง รวมทั้งเป็นค่าแรงงานที่มีจำนวนมากเมื่อเทียบกับค่าแรงงานทางอ้อมในการผลิตสินค้าหน่วยหนึ่งๆ และจัดเป็นค่าแรงงานส่วนสำคัญในการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป เช่น คนงานที่ทำงานเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตก็ควรถือเป็นแรงงานทางตรง พนักงานในสายการประกอบ เป็นต้น

- ค่าใช้จ่ายการผลิต หมายถึง แหล่งรวบรวมค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าซึ่งนอกเหนือจากวัตถุดิบทางตรง ค่าแรงงานทางตรง เช่น

1) วัตถุดิบทางอ้อม (Indirect Materials) หมายถึง วัสดุที่ใช้ในการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ แต่ไม่สามารถนำมาคิดเป็นวัตถุดิบทางตรงได้เพราะไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์

เช่น เกลือ กระเทียม เป็นต้น เพราะมีปริมาณการใช้ที่น้อย ทำให้การคำนวณต้นทุนต่อหน่วยของสินค้ามีความซับซ้อนและเสียเวลาไม่คุ้มกับการคิดเป็นวัตถุดิบทางตรง

2) ค่าแรงงานทางอ้อม (Indirect Labor) หมายถึง ค่าแรงงานที่ไม่สามารถจำแนกเป็นค่าแรงทางตรงได้ คือไม่สามารถนำมาคำนวณต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ได้ตรง เนื่องจากค่าแรงดังกล่าวไม่ก่อให้เกิดสินค้าโดยตรง เช่น ค่าแรงฝ่ายธุรการในการผลิต

3) ค่าใช้จ่ายในการผลิตทางอ้อมอื่น ๆ ได้แก่ ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าเช่า ค่าเสื่อมราคา ค่าประกันภัย ค่าภาษี เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายเหล่านี้ก็จะต้องเป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการดำเนินการผลิตในโรงงานเท่านั้น ไม่รวมถึงเงินเดือน ค่าเช่า ค่าไฟฟ้า ค่าเสื่อมราคา ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในสำนักงาน ดังนั้น ค่าใช้จ่ายการผลิตจึงถือเป็นที่รวมของค่าใช้จ่ายในการผลิตทางอ้อมต่าง ๆ (Cost Pool of Indirect Manufacturing Costs) นอกจากนี้ ยังจะพบว่าในบางกรณีก็มีการเรียกค่าใช้จ่ายการผลิต ในชื่ออื่น ๆ เช่น ค่าใช้จ่ายโรงงาน (Factory Overhead) ค่าโสหุ้ยการผลิต (Manufacturing Burden) ค่าต้นทุนผลิตทางอ้อม (Indirect Costs) เป็นต้น

การจำแนกต้นทุนตามพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับลำดับกิจกรรม เป็นการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนเมื่อลำดับกิจกรรมที่ทำเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะประกอบด้วย

ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) หมายถึง ต้นทุนที่มีจำนวนต้นทุนรวมไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณหรือระดับกิจกรรม เช่น ค่าเช่า ค่าประกันภัย เป็นต้น

ต้นทุนผันแปร (Variable Costs) หมายถึง ต้นทุนชนิดต่าง ๆ ที่มีจำนวนของต้นทุนรวมเปลี่ยนแปลงไปในสัดส่วนโดยตรงต่อปริมาณหรือระดับกิจกรรม เช่น วัตถุดิบทางตรง ค่าแรงทางตรง ค่าใช้จ่ายการผลิตผันแปร เป็นต้น

1.6.2 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

จุดคุ้มทุน (Break – Even point) หมายถึง ระดับของยอดขายของกิจการที่เท่ากับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของกิจการ ซึ่งก็คือจุดที่กิจการไม่มีผลกำไรหรือขาดทุนนั่นเอง โดยจุดคุ้มทุนจะสามารถหาได้ก็ต่อเมื่อผู้ประกอบการสามารถแยกต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปรอย่างละเท่าไรบ้าง จากการคำนวณดังนี้ (สิงหา คามูลตาและเกวลี พรมสาย 2563)

$$\text{ปริมาณขาย ณ จุดคุ้มทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่รวม}}{\text{ราคาต่อหน่วย-ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย}}$$

การวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนเป็นการวางแผนการทำกำไรจากการดำเนินงานของธุรกิจโดยมองที่ราคาขาย ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร โดยหากต้องการให้มีจุดคุ้มทุนที่ต่ำลงเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำกำไรก็สามารถทำได้โดย เพิ่มราคาขาย หรือลดต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ลง ซึ่งการใช้การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะใช้ในการวางแผนระยะสั้นๆ เช่นต่อเดือนหรือต่อปีเป็นต้น

สมมติฐานและข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ก่อน ดังนี้

1. รายได้หรือผลตอบแทนของโครงการหาได้จาก ราคาขายต่อหน่วยคูณด้วยปริมาณขาย ซึ่งราคาขายต่อหน่วยนั้นจะเป็นราคาที่คงที่ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาที่ทำการวิเคราะห์

2. ค่าใช้จ่ายของโครงการ สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ ค่าใช้จ่ายคงที่และค่าใช้จ่ายผันแปรโดยค่าใช้จ่ายคงที่จะเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิตภายในระยะเวลาหนึ่ง ส่วนจุดคุ้มทุนคือจุดที่

กำไร = 0 หรือ

รายได้ = ค่าใช้จ่าย

3. ช่วงเวลาที่มีความหมาย (Relevant Range) เป็นช่วงเวลาที่ค่าใช้จ่ายคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ปริมาณกิจกรรม จึงทำให้ค่าใช้จ่ายคงที่เท่าเดิมในช่วงเวลาที่พิจารณา ซึ่งในความเป็นจริงค่าใช้จ่ายคงที่จะคงที่ในช่วงเวลาหนึ่งๆ เท่านั้น เพราะเมื่อใดก็ตามที่ยอดขายเพิ่มสูงขึ้นจนเกินระดับการผลิตที่เต็มกำลังของเครื่องจักรเดิมที่มีอยู่แล้ว ถ้าต้องการขายเพิ่มก็ต้องผลิตเพิ่ม ซึ่งจะต้องจัดหาเครื่องจักรมาเพิ่มมีผลทำให้ค่าใช้จ่ายคงที่เพิ่มขึ้นไปอีกระดับหนึ่ง ดังนั้นในการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของโครงการหนึ่งๆ จึงต้องกำหนดในช่วงเวลาที่ค่าใช้จ่ายคงที่ดังกล่าวไม่เปลี่ยนซึ่งอาจวิเคราะห์ในช่วง 1 ปี หรือมากกว่าก็ได้

4. ปริมาณสินค้าคงเหลือของโครงการอยู่ในระดับคงที่ ซึ่งหมายถึง ปริมาณสินค้าที่ขายเท่ากับ ปริมาณสินค้าที่ผลิต

5. ปริมาณผลิตเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายของโครงการเท่านั้น กล่าวคือ การที่ค่าใช้จ่าย จะสูงขึ้นหรือลดลงจะขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าที่ผลิตเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงอาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้ค่าใช้จ่ายเปลี่ยนแปลงไปได้ เช่น การผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ มีการใช้เวลาในการทำงานมากกว่าปกติ เป็นต้น

1.6.3 อัตรากำไรขั้นต้น (Gross Profit Margin)

อัตรากำไรขั้นต้น เป็นอัตราส่วนที่แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างต้นทุนของกิจการ ซึ่งกำไรขั้นต้นเท่ากับรายได้จากการขาย หักด้วยต้นทุนขาย

$$\text{อัตราส่วนกำไรขั้นต้น} = \frac{\text{กำไรขั้นต้น} \times 100}{\text{รายได้จากการขายสุทธิ}}$$

การวิเคราะห์อัตราส่วนนี้ต้องเปรียบเทียบว่า ต้นทุนขายสินค้าสูงหรือต่ำเมื่อเทียบกับราคา (Relative Cost-Price Position) ซึ่งการวิเคราะห์อาจมีผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงในสัดส่วนการขายสินค้าแต่ละประเภท (Product Mix) เนื่องจากอัตราการทำกำไรของสินค้าแต่ละประเภทต่างกัน

1.6.4 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

ระยะคืนทุน (Payback Period) ของโครงการ หมายถึง ระยะเวลาการดำเนินงานที่มีผลทำให้ผลตอบแทนสุทธิ มีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุนพอดี โดยมีวิธีการดำเนินการคำนวณดังนี้ (ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, 2544)

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด}}{\text{ผลตอบแทน}}$$

1.6.5 อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment, ROI)

เป็นการคำนวณบนฐานเงินลงทุนรวม (ทุน ส่วนของเจ้าของ และทุนจากแหล่งอื่น) เพื่อแสดงถึงประสิทธิภาพการดำเนินงานของกิตการว่า "การลงทุน ครั้งนี้สามารถสร้างผลตอบแทนกลับคืนมาจากเงินลงทุนทั้งหมดกี่เปอร์เซ็นต์" ดังนั้น ยิ่งค่า ROI สูง จึงยิ่งดี สามารถคำนวณตามสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน} = \frac{\text{กำไรสุทธิ} \times 100}{\text{เงินลงทุนรวม}}$$

1.6.6 การศึกษาด้านต้นทุน กำไร ในการเลี้ยงหอยนางรม

พวงรัตน์ (2508) ศึกษาสภาพการเลี้ยงหอยนางรมในตำบลแสนสุขและตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี เพื่อศึกษาวิธีการเลี้ยงหอยนางรม แหล่งจำหน่ายในการส่งเสริมการเลี้ยงหอยนางรม เพื่อศึกษาอุปสรรคและปัญหาในการเลี้ยงหอยนางรมและเพื่อศึกษาศึกษาทัศนคติและความคิดเห็นของผู้เลี้ยงหอยนางรม ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่บริเวณศึกษานั้นเป็นพื้นที่หลักในการเลี้ยงหอยนางรมในจังหวัดชลบุรี ส่วนด้านแหล่งตลาดนั้นผู้ประกอบอาชีพประมงเพาะเลี้ยงหอยนางรมไม่พบกับปัญหาทางการตลาด เนื่องจากมีแหล่งจำหน่ายและมีความต้องการของผู้บริโภคสูง ปัญหาและอุปสรรคในการเลี้ยงหอยนางรม คือด้านเศรษฐกิจติดปัญหาเรื่องเงินทุน ส่วนผลกระทบทางทรัพยากรธรรมชาตินั้นได้รับผลกระทบ คือน้ำจืดลงท่วมแหล่งเลี้ยง ศัตรูรบกวน น้ำเสีย โคลนทับถมและความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทางด้านความคิดเห็นชาวประมงต้องการคำแนะนำ ในการเลี้ยงและเงินทุน

ยุพา ผลวิจิตร (2530) รายงานต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงหอยนางรมแบบแท่งปูน แบบร้าน และแบบแขวน บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย ประกอบด้วย จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรีและตราด พบว่าต้นทุนการเลี้ยงหอยนางรมแบบแขวนมีต้นทุนต่ำที่สุด เท่ากับ 5,195.50 บาทต่อไร่ ในขณะที่การเลี้ยงแบบแท่งปูน และแบบร้านมีต้นทุนเท่ากับ 128,856.70 และ 225,980.00 บาทต่อไร่ จุดคุ้มทุนต่อการเลี้ยงหอยนางรมแบบแท่งปูน แบบร้าน และแบบแขวน ต้องได้ผลผลิตเท่ากับ 13,706.24, 1,764.90 และ 45.05 กิโลกรัม ปัญหาที่พบในการเลี้ยงหอยนางรม คือปัญหาเรื่องพันธุ์หอย เงินลงทุน ตลอดจนปัญหาด้านการตลาดและการขาดแคลนวัสดุบางอย่างที่ใช้ประกอบในการเลี้ยง

รัตนาวรรณ วิเศษและผานิตย์ ถิรพลงาม (2546) ได้ทำการศึกษาด้านการตลาดหอยนางรมในจังหวัดชลบุรี โดยมีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อศึกษาการดำเนินการผลิตหอยนางรม ระบบการตลาดหอยนางรมในจังหวัดชลบุรี รวมถึงปัญหาและอุปสรรคในการผลิตและการตลาดหอยนางรม ศึกษาโดยใช้แบบสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องและนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ ผลการศึกษาพบว่าทางด้านการตลาดของการผลิตหอยนางรมในจังหวัดชลบุรีนั้นยังไม่มีการจัดระบบการตลาดของฟาร์มหอยนางรมที่ดีทั้งระบบการขนส่งและและระบบการขาย แต่ความต้องการในการบริโภคยังคงมีอยู่จึงไม่เป็นปัญหาทางด้านการตลาด ส่วนปัญหาและอุปสรรคในการเลี้ยงหอยนางรมนั้นประสบปัญหาน้ำเสีย น้ำกร่อย ขโมย ค่าจ้างแรงงานและราคาพันธุ์หอย ดังนั้นสรุปได้ว่าเกษตรกรและผู้ค้าส่วนใหญ่ไม่พบปัญหาด้านการตลาดแต่ปัญหาที่พบคือ ราคาขายหอยต่ำและคุณภาพหอยไม่ดี

สาโรธ เนติธรรมกุล (2550) ศึกษารูปแบบการเลี้ยงหอยนางรมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ปัจจุบันมีการเลี้ยงมากในพื้นที่อำเภอกาญจนดิษฐ์ อำเภอเมือง อำเภอไชยา แต่มีการเลี้ยงมากที่สุดในอำเภอกาญจนดิษฐ์ บริเวณปากคลองท่าทองอุเทน ปากคลองบ้านปากกะแดะ ปัญหาการเพาะเลี้ยงคือเรื่องของมลภาวะ การตลาด ขโมย หอยนางรมที่นิยมเลี้ยงคือหอยนางรมพันธุ์เล็กกับหอยนางรมพันธุ์ใหญ่ โดยมีรูปแบบเพาะเลี้ยงหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมเลี้ยงคือ การเลี้ยงโดยใช้หลอดปูนปล่องขนาดเล็กและเสาปูน ซึ่งพบว่าประสบปัญหาในการเลี้ยงหอยนางรมอย่างมาก เช่นปัญหามลภาวะจากแหล่งน้ำเสีย ปัญหาจากการเลี้ยงหอยแครงร่วมด้วยแล้วเกิดตะกอนโคลน จึงมีการเสนอแนวทางออกที่เป็นการแก้ปัญหาอย่าง

ยั่งยืนโดยกลุ่มเกษตรกรต้องมีการรวมกลุ่มและบริการจัดการแบบมีส่วนร่วม หน่วยงานภาครัฐส่งเสริมทางวิชาการและด้านการตลาด รวมถึงความมีการส่งเสริมเรื่องการอนุรักษ์

นเรศ นิภากรพันธ์ (2556) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตหอยนางรม กรณีศึกษาเกษตรกร ในเขตอำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี รวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิตหอยนางรมของเกษตรกร กลุ่มตัวอย่างจำนวน 52 ราย ผลการศึกษา พบว่า การผลิตหอยนางรมของเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 1,704.70 บาท/ไร่ และรายได้เฉลี่ย 1,716.18 บาท/ไร่ โดยอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนเท่ากับ 1.01 แสดงว่า รายได้ที่ผู้ผลิตหอยนางรมได้รับนั้นมากกว่าต้นทุนการผลิตหอยนางรม ดังนั้นการผลิตหอยนางรมของเกษตรกรจึงเหมาะสมต่อการลงทุน โดยพบว่า ปัจจัยที่จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและต้นทุนการผลิตหอยนางรมของเกษตรกร ได้แก่ ปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนที่มีจำนวนมากทำให้น้ำทะเลมีความเค็มลดลงส่งผลให้หอยนางรมตาย คิดเป็นร้อยละ 37.96 ของต้นทุนการผลิต การปล่อยน้ำเสียจากบ่อกุ้งและโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่ทะเล คิดเป็นร้อยละ 52.06 ของต้นทุนการผลิต และการลักขโมยหอยนางรม คิดเป็นร้อยละ 9.98 ของต้นทุนการผลิต

ทวินันท์ และอนัญญา (2557) พบว่าปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมหลายปัจจัยมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของหอยตะโกรมกรามขาว ได้แก่ ปริมาณออร์โธฟอสเฟต อุณหภูมิ ความเค็ม คลอโรฟิลล์เอ ปริมาณไนไตรท์และความลึกของน้ำ เนื่องจากการเลี้ยงลูกหอยเป็นการเลี้ยงแบบอิงธรรมชาติดังนั้นปัจจัยคุณภาพน้ำจึงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของลูกหอยอย่างสูง สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยงหอยนางรมจะส่งผลต่อการเจริญเติบโต

กรมประมง (2564) ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงหอยทะเลอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยเกษตรกรมีการเลี้ยงด้วย 3 รูปแบบ คือ แบบปักหลักแท่งซีเมนต์ แบบปักหลักวงท่อซีเมนต์และแบบแขวน พบว่า 1) ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงหอยนางรมแบบปักหลักแท่งซีเมนต์ ประกอบด้วย ต้นทุนการเลี้ยงเฉลี่ย 90,278.37 บาท/ไร่/ปี หรือ 46.88 บาท/กก. โดยเป็นต้นทุนคงที่ 8,961.22 บาท/ไร่/ปี (ร้อยละ 9.93) และต้นทุนผันแปร 81,317.15 บาท/ไร่/ปี (ร้อยละ 90.07) ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าเสื่อมอุปกรณ์ล่อและเลี้ยงหอย (ร้อยละ 5.91) ค่าเสื่อมไม้ไผ่ล้อมแปลงหอย (ร้อยละ 2.35) ค่าเสื่อมที่เฝ้าทรัพย์สิน (ร้อยละ 0.74) ค่าเสื่อมเรือและเครื่องยนต์ (ร้อยละ 0.45) ค่าธรรมเนียมใบอนุญาต (ร้อยละ 0.44) และค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (ร้อยละ 0.03) ต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าแรงงานดูแลและเก็บผลผลิต (ร้อยละ 75.98) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (ร้อยละ 4.63) ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ล่อและเลี้ยงหอย (ร้อยละ 1.77) ค่าซ่อมแซมไม้ไผ่ล้อมแปลงหอย (ร้อยละ 1.74) ค่าซ่อมแซมที่เฝ้าทรัพย์สิน (ร้อยละ 0.42) ค่าวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เก็บเกี่ยวผลผลิต (ร้อยละ 1.03) ค่าซ่อมแซมเรือและ เครื่องยนต์ (ร้อยละ 0.65) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าอาหารและน้ำ ค่าไฟฉาย (ร้อยละ 3.59) และค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (ร้อยละ 0.27) 2) ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงหอยนางรมแบบปักหลักวงท่อซีเมนต์ พบว่า การเลี้ยงหอยนางรมแบบปักหลักวงท่อซีเมนต์มีต้นทุนการเลี้ยงเฉลี่ย 63,986.70 บาท/ไร่/ปี หรือ 50.36 บาท/กก. โดยเป็น

ต้นทุนคงที่ 14,868.02 บาท/ไร่/ปี (ร้อยละ 23.24) และต้นทุนผันแปร 49,118.68 บาท/ไร่/ปี (ร้อยละ 76.76) ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าเสื่อมอุปกรณ์ล่อและเลี้ยงหอย (ร้อยละ 17.58) ค่าเสื่อมไม้ไผ่ล้อมแปลงหอย (ร้อยละ 3.36) ค่าเสื่อมที่เฝ้าทรัพย์สิน (ร้อยละ 1.04) ค่าเสื่อมเรือและเครื่องยนต์ (ร้อยละ 0.55) ค่าธรรมเนียม ใบอนุญาต (ร้อยละ 0.63) และค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (ร้อยละ 0.07) ต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าแรงงานดูแลและเก็บผลผลิต (ร้อยละ 55.04) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (ร้อยละ 8.31) ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ล่อและเลี้ยงหอย (ร้อยละ 2.84) ค่าซ่อมแซมไม้ไผ่ล้อมแปลงหอย (ร้อยละ 2.39) ค่าวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เก็บเกี่ยวผลผลิต (ร้อยละ 1.45) ค่าซ่อมแซมเรือและเครื่องยนต์ (ร้อยละ 0.65) ค่าซ่อมแซม ที่เฝ้าทรัพย์สิน (ร้อยละ 0.59) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าอาหารและน้ำ ค่าไฟฉาย (ร้อยละ 5.26) และค่าเสียโอกาส เงินลงทุน (ร้อยละ 0.23) และ 3) ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงหอยนางรมแบบแขวน พบว่า การเลี้ยงหอยนางรมแบบแขวนมีต้นทุนการเลี้ยงเฉลี่ย 139,035.84 บาท/ไร่/ปี หรือ 82.03 บาท/กก. โดยเป็นต้นทุนคงที่ 10,578.08 บาท/ไร่/ปี (ร้อยละ 7.61) และต้นทุนผันแปร 128,457.76 บาท/ไร่/ปี (ร้อยละ 92.39) ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าเสื่อมอุปกรณ์เลี้ยงหอย (ร้อยละ 4.77) ค่าเสื่อมไม้ไผ่ล้อมแปลงหอย (ร้อยละ 1.66) ค่าเสื่อมที่เฝ้าทรัพย์สิน (ร้อยละ 0.48) ค่าเสื่อมเรือและเครื่องยนต์ (ร้อยละ 0.39) ค่าธรรมเนียม ใบอนุญาต (ร้อยละ 0.29) และค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (ร้อยละ 0.02) ต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าแรงงาน (ร้อยละ 59.52) ค่าพันธุ์หอย (ร้อยละ 21.04) ค่าน้ำมัน เชื้อเพลิง (ร้อยละ 3.88) ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์เลี้ยงหอย (ร้อยละ 2.76) ค่าซ่อมแซมไม้ไผ่ล้อมแปลงหอย (ร้อยละ 1.08) ค่าซ่อมแซมเรือและเครื่องยนต์ (ร้อยละ 0.69) ค่าวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เก็บเกี่ยวผลผลิต (ร้อยละ 0.51) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าอาหารและน้ำ ค่าไฟฉาย (ร้อยละ 2.37) ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (ร้อยละ 0.28) และ ค่าซ่อมแซมที่เฝ้าทรัพย์สิน (ร้อยละ 0.27)

Muktichard et al. (2020) ทำการศึกษาช่องทางการตลาดและความเป็นไปได้ทางการเงินของการลงทุนเลี้ยงหอยนางรม อำเภอ กาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จากกลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงหอยนางรมด้วยวิธีผูกกับหลอดซีเมนต์ พื้นที่เลี้ยง 10 ไร่ จำนวน 45 ราย โดยใช้แบบสอบถาม โดยใช้การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการลงทุน ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C Ratio) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) ในการศึกษาช่องทางการตลาด พบว่า มีลักษณะการจำหน่ายหอยนางรมทั้งเปลือก รูปแบบช่องทางการตลาดเป็นแบบทางอ้อม และเกษตรกรให้ความสำคัญในการตัดสินใจเลือกคนกลางทางการตลาดที่มีความคุ้นเคยสำหรับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินมี 2 กรณี คือ 1) ใช้เงินทุนตนเองใช้อัตราคิดลด 4.50% ต่อปี เมื่อสิ้นสุดอายุโครงการ 10 ปี พบว่า NPV เท่ากับ 719,076.62 บาท B/C Ratio เท่ากับ 1.575 และ IRR เท่ากับ19.70% 2) ใช้เงินกู้ใช้อัตราคิดลด 6.75% เมื่อสิ้นสุดอายุโครงการ 10 ปี พบว่า NPV เท่ากับ 522,570.66 บาท B/C Ratio เท่ากับ 1.511 และ IRR เท่ากับ 16.39% การลงทุนเลี้ยงหอยนางรมมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในการลงทุนทั้งสองกรณี จากการประเมินความเสี่ยงและความไม่แน่นอนที่จะเกิดขึ้นกับการลงทุน พบว่า 1) ใช้เงินทุนตนเอง ผลตอบแทนในการลงทุนลดลงได้ไม่เกิน 40.98% ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุน พบว่า เพิ่มขึ้นได้ไม่เกิน 64.55% หากต้นทุนที่ได้เพิ่มขึ้นกว่าค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนจะ

ทำให้ขาดทุนจากการลงทุน 2) ใช้เงินกู้ทั้งหมด พบว่าลดลงได้ไม่เกิน 33.80% โดยที่ต้นทุนเพิ่มขึ้นได้ไม่เกิน 51.06% หากต้นทุนที่ได้เพิ่มขึ้นกว่าค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนจะทำให้ขาดทุนจาการลงทุน

ดังนั้นทางทีมผู้วิจัยเลยมีแนวคิดว่าการใช้ประโยชน์จากบ่อดินที่มีการเลี้ยงปลาร่วมกับการเลี้ยงหอยนางรมเพื่อปรับสภาพพ่อแม่พันธุ์และอนุบาลลูกหอยระยะกึ่งวัยรุ่นจะเป็นการลดต้นทุนในการผลิตอาหารเนื่องจากได้รับปุ๋ยในการขยายสาหร่ายเซลล์เดียวสำหรับเป็นอาหารของหอยสองฝาที่เกิดจากการขับถ่ายของปลาและยังมีรายได้เสริมจากการเลี้ยงปลาอีกด้วย อีกทั้งหากพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อดินร่วมกับการเลี้ยงปลามีความสมบูรณ์เพศพร้อมที่จะเพาะพันธุ์ ส่งผลให้ลูกหอยมีอัตรารอดที่สูง สามารถที่จะผลิตลูกหอยได้ตลอดทั้งปี เป็นผลให้ลูกพันธุ์หอยสามารถกระจายออกสู่เกษตรกรได้ตลอดทั้งปี ลดการใช้ทรัพยากรลูกหอยนางรมจากธรรมชาติ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการสร้างอาชีพและสร้างรายได้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำชุมชนชายฝั่ง

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงานวิจัย

2.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นร่วมกับชุมชน

ทำการคัดเลือกเกษตรกรผู้เลี้ยงหอยนางรมและสัตว์น้ำกระชัง 4 ชุมชน ได้แก่ บ้านมดตะนอย บ้านเกาะลิบง ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง บ้านแหลมไทรและบ้านแหลมมะขาม ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ทั้งหมด 20 คน เป็นกลุ่มเป้าหมายในการทำกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจะเป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการในทุกกระบวนการ การเพาะเลี้ยงหอยนางรม เป็นเวลา 3 วัน ในพื้นที่การเรียนรู้การเลี้ยงหอยนางรมในโรงเพาะฟักและในบ่อดินร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่น ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มทร. ศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง จากนั้นเมื่อสิ้นสุดการอบรม มีการมอบผลผลิตลูกพันธุ์หอยนางรมขนาด 4 เซนติเมตร ที่ได้จากการเพาะพันธุ์และอนุบาลในบ่อดินร่วมกับปลาทับทิมจากกิจกรรมในปีที่ 1 ให้แก่เกษตรกรไปเลี้ยงในชุมชนของตัวเองด้วยการเลี้ยงแบบตะกร้าพลาสติก 3 ชั้น และตะแกรงพลาสติก 3 ชั้น

2.2 การเก็บข้อมูลการศึกษาและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตลอดระยะเวลาการศึกษาตั้งแต่ลูกหอยนางรมมีขนาด 4 เซนติเมตร จนกระทั่งลูกหอยมีขนาด 10-12 เซนติเมตร ซึ่งเป็นขนาดที่สามารถจำหน่ายได้ มีการติดตามผลการเจริญเติบโตของลูกหอยทั้ง 4 พื้นที่ บันทึกค่าการเจริญเติบโตด้านความกว้าง ความยาว และชั่งน้ำหนักรวมทุก ๆ เดือน นำค่าจากการบันทึกมาคำนวณหาค่าอัตราการเจริญเติบโตของเปลือกด้านความกว้างและความยาว (Absolute growth rate of shell width and length) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate) และผลผลิตรายวัน (Daily yield) ตามวิธีการของ Dégremont et al., (2007) สุ่มตัวอย่างมาหาค่าดัชนีความสมบูรณ์ (Condition Index) และทำการนับจำนวนลูกหอยที่มีชีวิตในช่วงสิ้นสุดการอนุบาลเพื่อมาคำนวณหาอัตราการรอด (Survival rate) นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ One way ANOVA ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ตลอดระยะเวลาการศึกษาจะทำการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่เกิดขึ้นในแหล่งเลี้ยงทั้ง 4 พื้นที่ พร้อม ทำการตรวจวัดค่าคุณภาพน้ำ ณ จุดเก็บตัวอย่าง ได้แก่ ความเค็ม DO pH และคุณภาพน้ำที่ทำการตรวจสอบภายในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ฟอสเฟต สารแขวนลอยทั้งหมด

2.3 ศึกษาต้นทุนและความคุ้มค่าเศรษฐศาสตร์ก่อนและหลังดำเนินโครงการในการเพาะเลี้ยงหอยนางรมขนาด 4 เซนติเมตร ถึงขนาดตลาด

2.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบบันทึกต้นทุนและผลตอบแทน

1) ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎี เกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแบบบันทึกต้นทุนและผลตอบแทน

2) สร้างแบบบันทึกต้นทุนและผลตอบแทนให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการ วิจัย เพื่อให้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์

3) นำแบบบันทึกต้นทุนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ

4) นำแบบแบบบันทึกที่ได้มาปรับปรุง เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

5) วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน ประกอบด้วย

ต้นทุนรวม

อัตรากำไรขั้นต้น

จุดคุ้มทุน

ระยะเวลาคืนทุน

2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. Total Cost = DM + DL + OH
2. Gross Profit Margin = Gross Profit Net Sale
3. Break Event Point = Fixed Cost Price/unit – Variable Cost/unit
4. Payback Period = TC AB

บทที่ 3 ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

3.1 การชี้แจงโครงการและประชุมการดำเนินงานร่วมกับกลุ่มเป้าหมาย

จากการลงพื้นที่วิจัยเป้าหมายทั้ง 4 ชุมชน เพื่อชี้แจงโครงการและสำรวจบริเวณพื้นที่กระชังของเกษตรกรต้นแบบเพื่อดำเนินการทำเลี้ยงหอยนางรมที่เป็นผลผลิตจากโรงเพาะฟักที่มีขนาด 3-4 เซนติเมตร พบว่าเกษตรกรในชุมชนทั้ง 4 ชุมชน เห็นด้วยกับการดำเนินการส่งเสริมการเลี้ยงหอยนางรมในชุมชน ทั้งนี้เนื่องจากทุกชุมชนเป็นพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอยู่แล้วและมีพื้นที่บางส่วนที่ยังไม่มีการใช้ประโยชน์จากการเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดอื่น รวมถึงบางชุมชนเป็นพื้นที่ที่ได้รับการส่งเสริมการเลี้ยงหอยนางรมอยู่แล้วซึ่งจะได้รับความรู้ เทคนิค และลูกพันธุ์หอยนางรมจากโครงการไปเลี้ยงเพิ่มเติม (ภาพที่ 3.1)

ภาพที่ 3.1 ลงพื้นที่ชุมชนเพื่อชี้แจงโครงการและวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย

3.2 ผลผลิตลูกพันธุ์หอยนางรมจากโรงเพาะฟัก

จากการดำเนินการเพาะพันธุ์หอยนางรมจากโรงเพาะฟักตั้งแต่เพาะพันธุ์ การอนุบาลตั้งแต่ระยะว่ายน้ำถึงระยะลงพื้น ระยะวัยเกล็ดขนาด 5 มิลลิเมตร และอนุบาลต่อในระบบทุ่นลอยน้ำ (Flupsy) จนลูกหอยมีขนาด 2 เซนติเมตร และนำลูกหอยที่ได้อนุบาลด้วยตะกร้าพลาสติก 3 ชั้น เพื่อได้ลูกหอยที่มีขนาด 3-4 เซนติเมตร ที่สามารถกระจายสู่เกษตรกรนำไปเลี้ยงต่อในพื้นที่ชุมชนของตนเองทั้ง 4 ชุมชน (ภาพที่ 3.2)

ภาพที่ 3.2 การเพาะพันธุ์หอยนางรมจากโรงเพาะฟัก ก.) การอนุบาลลูกหอยระยะว่ายน้ำในโรงเพาะฟัก ข.) ลูกหอยขนาด 5 มิลลิเมตร ค.) และ ลูกหอยขนาด 3-4 เซนติเมตร ง.)

3.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นร่วมกับชุมชน

ดำเนินการถ่ายทอดองค์ความรู้แก่เกษตรกรทั้ง 4 ชุมชน โดยแต่ละชุมชนมีสมาชิก 5 ราย ซึ่งเป็นเกษตรกรที่ดำเนินการเลี้ยงหอยนางรมอยู่เดิมหรือเลี้ยงสัตว์น้ำกระชังชนิดอื่นที่มีความสนใจ โดยเกษตรกรแต่ละชุมชนเรียนรู้การเพาะเลี้ยงหอยนางรมในทุกกระบวนการ ตั้งแต่การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ การแยกเพศผู้-เมีย การสังเกตเซลล์สืบพันธุ์และจำแนกเพศด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เทคนิคการกระตุ้นการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ และวิธีการผสมเทียม จากนั้นเกษตรกรดำเนินการรีดเซลล์สืบพันธุ์ใส่ในภาชนะที่มีน้ำทะเลที่มีความเค็ม 25-30 พีพีที โดยแยกเป็น 2 เพศ จากนั้นทำการผสมเพศผู้-เมีย โดยนำเซลล์เซลล์ไข่กรองด้วยผ้ากรองที่มีขนาด 70-90 ไมโครเมตร เพื่อกรองเศษขยะ เศษเนื้อเยื่อที่ติดมากับเซลล์สืบพันธุ์ และใช้ผ้ากรองที่มีขนาด 20-30 ไมโครเมตร กรองเซลล์สเปิร์ม จากนั้นคนให้เข้ากันและทิ้งไว้ ประมาณ 15-30 นาที เกษตรกรดำเนินการตรวจสอบพัฒนาการของหอยนางรมที่ดำเนินการผสม

จากนั้นเกษตรกรได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิคการกระตุ้นการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ด้วยระบบกระตุ้นที่อาศัยน้ำที่อุณหภูมิที่แตกต่างกันโดยที่อุณหภูมิเย็นทำด้วย Cooling และน้ำที่มีอุณหภูมิสูงทำด้วย Heater ซึ่งอุณหภูมิของน้ำที่ใช้สำหรับการกระตุ้นการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์หอขงพ่อแม่พันธุ์จะมีอุณหภูมิที่แตกต่างกันจากอุณหภูมิห้องปกติไม่เกิน 3-5 องศาเซลเซียส จากนั้นเรียนรู้เกี่ยวกับการขยายแพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดซึ่งเป็นอาหารสำหรับอนุบาลลูกหอยนางรมในโรงเพาะฟักและนอกห้องปฏิบัติการในถังอะคลีลิก 50 ลิตร รวมถึงการอนุบาลลูกหอยนางรมช่วงลูกหอยลงพื้นในระบบน้ำหมุนเวียนที่อนุบาลลูกหอยที่มีขนาด 350 ไมโครเมตร ถึง 5 มิลลิเมตร

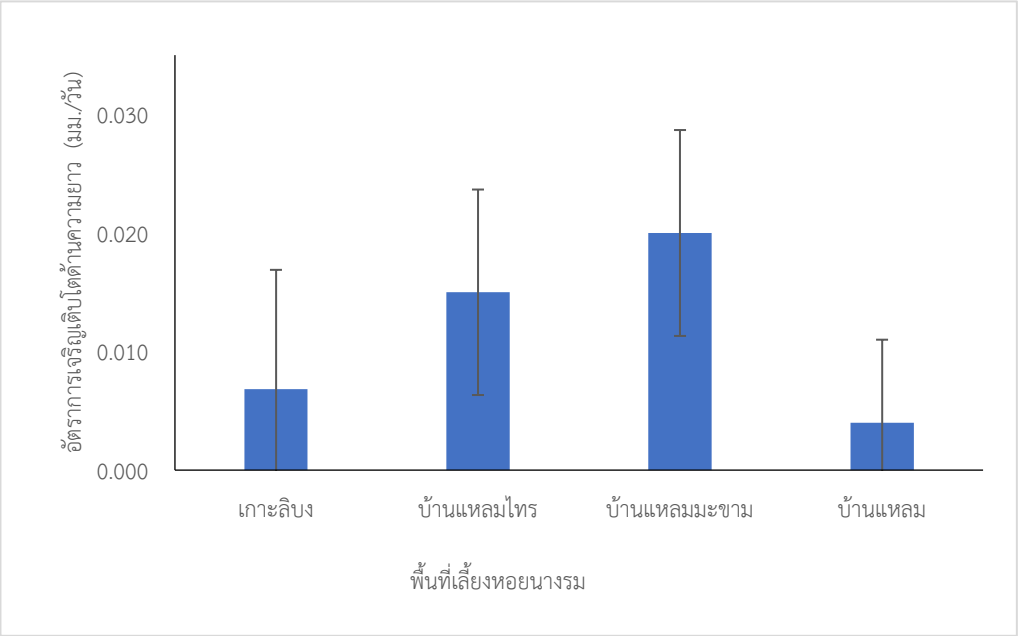
ภาพที่ 3.3 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติในกระบวนการเพาะและอนุบาลลูกหอยนางรมของเกษตรกร

3.4 ผลจากการเลี้ยงลูกหอยนางรมที่มีขนาด 3-4 เซนติเมตร ในชุมชนของเกษตรกร

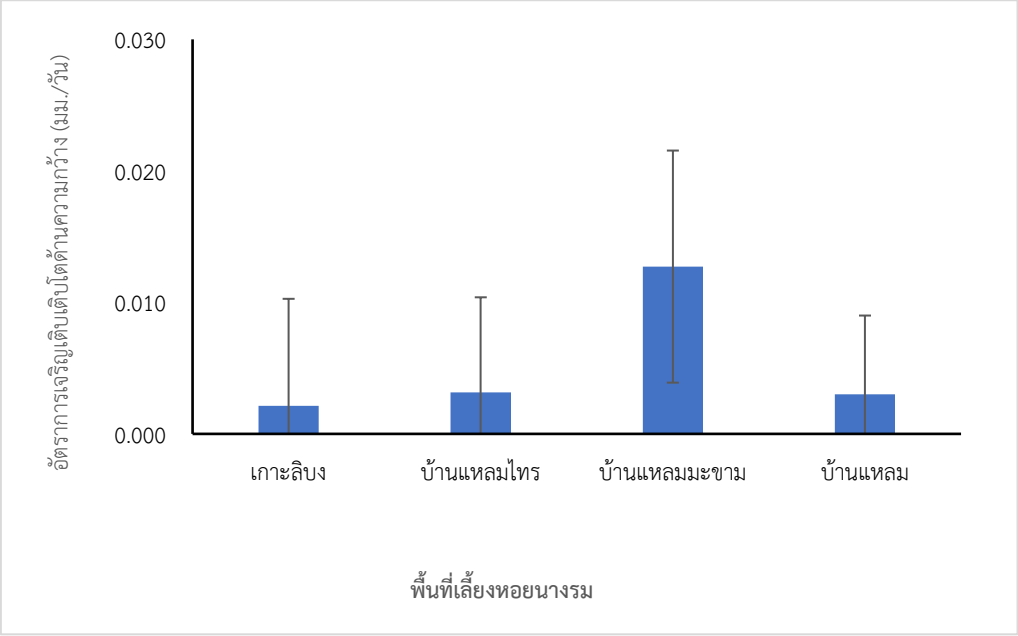
เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการหลังจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่เกษตรกร และเป็นการมอบลูกพันธุ์หอยนางรมแก่เกษตรกรทั้ง 4 ชุมชน ซึ่งสามารถดำเนินการเก็บข้อมูลการเลี้ยงร่วมกับชุมชนสามารถดำเนินการได้ทันทีเมื่อทำการส่งมอบลูกพันธุ์ให้แต่ละชุมชนทำการเลี้ยง ทางทีมวิจัยส่งมอบลูกพันธุ์หอยนางรมจากโรงเพาะฟักที่มีขนาด 3-4 เซนติเมตร ชุมชนล่ะ 2,000 ตัว เพื่อให้เกษตรกรนำลูกหอยไปเลี้ยงโดยใช้นวัตกรรมการเลี้ยงแบบตะกร้าพลาสติกในชุมชนของตนเองและมีการเก็บตัวอย่างทั้งด้านการเจริญเติบโต อัตราการรอดตายรวมทั้งให้คำปรึกษา การจัดการระหว่างการเลี้ยงอย่างต่อเนื่อง โดยทั้งช่องทางทั้งในรูปแบบโทรศัพท์ ลงพื้นที่ พูดคุย และผ่านกลุ่มไลน์ของผู้เลี้ยงหอยนางรม ดำเนินการเก็บตัวอย่างเพื่อติดตามผลดังกล่าวในทุกชุมชนทุกเดือนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 เดือน

3.4.1 การเลี้ยงลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นด้วยตะกร้าพลาสติก 3 ชั้น

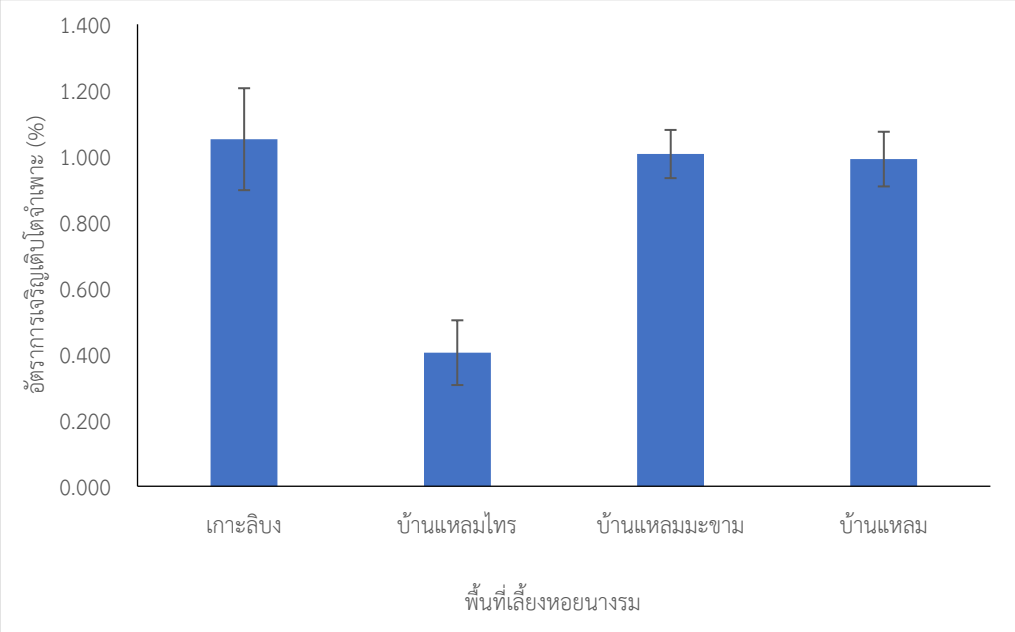
จากการทดลองอนุบาลหอยนางรมด้วยระบบตะกร้าพลาสติก ด้วยความหนาแน่น 50 ตัวต่อตะกร้าพลาสติก (1,584 ตารางเซนติเมตร) ลูกหอยที่ใช้ในการทดลองมีขนาดความยาวเปลือกเริ่มต้นเฉลี่ย 6.06±0.79 เซนติเมตร ความกว้างเปลือกเฉลี่ย 4.91±0.74 เซนติเมตร การดำเนินการเลี้ยงลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นด้วยระบบตะกร้าพลาสติก ทั้ง 4 ชุมชน จากการเลี้ยงเป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่า อัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวและความกว้างเปลือก มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) โดยพื้นที่เลี้ยงในชุมชนแหลมมะขามมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความกว้างดีที่สุด ขณะที่อัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวพื้นที่เลี้ยงบ้านแหลมมะขามและบ้านแหลมไทรไม่มีความแตกต่างกัน (ภาพรูปที่ 3.4-3.5) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ พบว่า ลูกหอยนางรมที่เลี้ยงในพื้นที่บ้านเกาะลิบงมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด มีค่าเท่ากับ 1.052 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างกับพื้นที่แหลมมะขามและบ้านแหลม ($p>0.05$) (ภาพรูปที่ 3.6) และอัตราการรอดพบว่าทั้ง 3 พื้นที่ไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) โดยพื้นที่ชุมชนบ้านแหลมมีอัตราการรอดสูงที่สุด (ภาพรูปที่ 3.7)



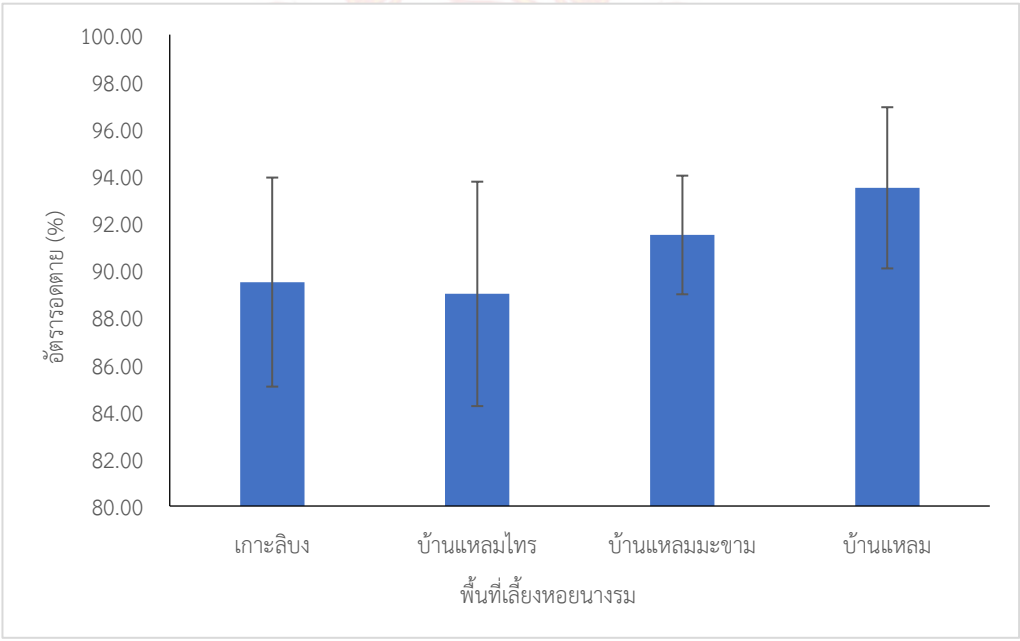
ภาพที่ 3.4 อัตราการเจริญเติบโตด้านความยาว (มม./วัน) ของลูกหอยนางรมที่เลี้ยงในพื้นที่ 4 พื้นที่ ตลอดระยะเวลา 3 เดือน



ภาพที่ 3.5 อัตราการเจริญเติบโตด้านความกว้าง (มม./วัน) ของลูกหอยนางรมที่เลี้ยงในพื้นที่ 4 พื้นที่ ตลอดระยะเวลา 3 เดือน



ภาพที่ 3.6 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์) ของลูกหอยนางรมที่เลี้ยงในพื้นที่ 4 พื้นที่ ตลอดระยะเวลา 3 เดือน



ภาพที่ 3.7 อัตรารอดตาย (เปอร์เซ็นต์) ของลูกหอยนางรมที่เลี้ยงในพื้นที่ 4 พื้นที่ ตลอดระยะเวลา 3 เดือน

3.4.2 การจัดการระหว่างการเลี้ยง

ตลอดระยะเวลาการเลี้ยงดำเนินการจัดการการเลี้ยงลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นด้วยตะกร้าพลาสติก ซึ่งเกษตรกรทุกชุมชนได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเลี้ยงเพื่อให้เหมาะสมกับบริบทชุมชนและเพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตและลดอัตราการตายของลูกหอยนางรมที่เลี้ยงในตะกร้า โดยเกษตรกรได้มีการเขย่าตะกร้าเลี้ยงทุกครั้งที่ลงกระชังเพื่อให้อาหารปลาและส่วนใหญ่มีการขัดล้างตะกร้าเลี้ยงอย่างน้อยทุก 2 สัปดาห์ ในแต่ละเดือนที่มีการลงพื้นที่วิจัยทางทีมวิจัยและเกษตรกรผู้เลี้ยงจะมาร่วมนั่งแลกเปลี่ยน บอกปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาเพื่อนำมาปรับแก้ในรอบต่อไป ซึ่งในแต่ละพื้นที่ชุมชนปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นต่างกัน เช่น ในพื้นที่เกาะลิบง พบว่ามีปูหินไต่มาทางกระชังเลี้ยงปลาเพื่อมากัดกินลูกหอยหอย แต่เกษตรกรได้มีการปรับใช้ตะแกรงพลาสติกที่มีขนาดช่องตาเล็กกว่าลูกหอยปิดด้านบนตะกร้าเพื่อป้องกันศัตรูในรอบต่อไป ขณะที่บ้านแหลมไทรนั้นบริเวณแหล่งเลี้ยงไม่มีกระชังสัตว์น้ำชนิดอื่นร่วมด้วย บางครั้งเจอปูหินบริเวณตะกร้าเลี้ยงเช่นกัน พื้นที่บ้านแหลมมะขาม ในช่วงฝนตกหนักพบว่าปริมาณน้ำจืดปริมาณเยอะ แต่เกษตรกรได้มีการปรับโดยการหย่อนตะกร้าเลี้ยงมากกว่าที่แขวนปกติ ส่วนพื้นที่บ้านแหลมพบว่า เป็นพื้นที่ที่มีเพรียงเกาะตะกร้าเลี้ยงเป็นจำนวนมาก เกษตรกรได้ใช้แปลงขัดหรืออุปกรณ์ที่อยู่พื้นที่กระชังเลี้ยงกำจัดเพรียงออกอย่างต่อเนื่อง รวมถึงเป็นพื้นที่มีตะกอนเยอะ

3.4.3 ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งเลี้ยงหอยนางรม

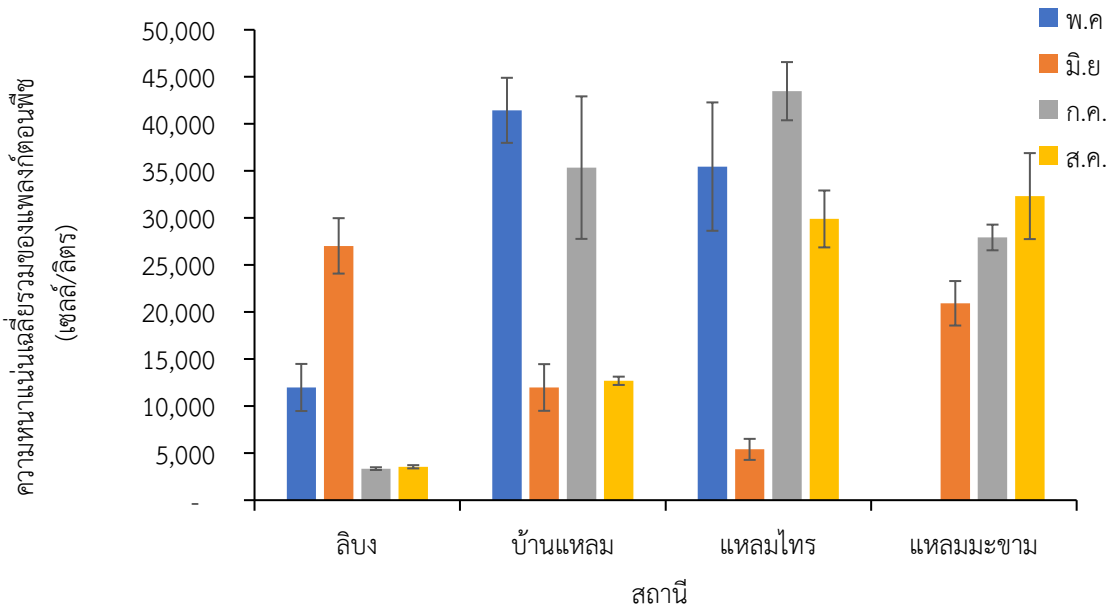
จากการศึกษาข้อมูลปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งเลี้ยงหอยนางรมตั้งแต่เดือนพฤษภาคม - เดือนสิงหาคม พบว่าอุณหภูมิน้ำ 29.0-34.0 องศาเซลเซียส ความเค็ม 11.0-33.0 พีพีที ปริมาณแอมโมเนีย 0.023-0.154 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนไตรท์ 0.048-0.100 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณสารและความโปร่งแสงอยู่ในช่วง 30-70 เซนติเมตร

3.4.4 แพลงก์ตอนพืชบริเวณแหล่งเลี้ยงหอยนางรม

ประชาคมแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนในบริเวณชุมชนชายฝั่งที่เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดิน บริเวณพื้นที่ เกาะลิบง บ้านแหลม แหลมมะขาม และแหลมไทร จังหวัดตรัง ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชที่สามารถจำแนกถึงระดับสกุลทั้งหมดรวม 51 สกุล โดยมีกลุ่มไดอะตอม (Class Bacillariophyceae) เป็นกลุ่มที่มีองค์ประกอบสูงสุด 40 สกุล รองลงมาได้แก่ ไดโนแฟลกเจลเลต (Class Dinophyceae) 6 สกุล ไซยาโนแบคทีเรียหรือสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Class Cynaophyceae) 3 สกุล และสาหร่ายสีเขียว (Class Chlorophyceae) 1 สกุล (ตารางที่ 3.1)

ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชตลอดการศึกษามีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.35x103 ถึง 4.35x105 เซลล์ต่อลิตร โดยพบความหนาแน่นมีค่าสูงสุดบริเวณแหลมไทรในเดือนกรกฎาคม (ดังภาพที่ 1) เมื่อพิจารณาสัดส่วนองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มต่าง ๆ ในบริเวณชุมชนชายฝั่งที่เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดิน พบว่า ไดอะตอมเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นสูงสุด โดยคิดเป็นสัดส่วนมากกว่า 94% ของความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด ยกเว้นบริเวณแหลมไทรในเดือนมิถุนายนพบกลุ่มได

โนแฟลกเจลเลตมีความหนาแน่นสูงกว่ากลุ่มอื่น คิดเป็นสัดส่วนมากกว่า 70% ของความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด (ดังภาพที่ 3.8) เมื่อพิจารณาความแตกต่างความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชของแต่ละสถานีในแต่ละเดือนความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)



ภาพที่ 3.8 ความหนาแน่นเฉลี่ยรวมของแพลงก์ตอนพืชที่พบในบริเวณบริเวณชุมชนชายฝั่งที่เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2566

ตารางที่ 3.1 ความหลากหลายและความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช (เซลล์/ลิตร) ที่พบบริเวณชุมชนชายฝั่ง เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2566

ลำดับอนุกรมวิธาน	ลิบง				บ้านแหลม				แหลมไทร				แหลมมะขาม		
	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.
Division Cyanophyta															
Class Cyanophyceae															
Order Nostocales															
Family Oscillatoriaceae															
Oscillatoria spp.	++	++	++	+	-	-	-	++	+++	+++	++	++	++	++	+
Family Nostocaceae															
Pseudoanabaena spp.	+	++	-	-	++	++	+	+	++	+	++	++	++	+	+
Order Spirulinales															
Family Spiruinaceae															
Spiruina sp.	++	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-
Division Chromophyta															
Class Bacillariophyceae															
Order Biddulphiales (Centric Diatom)															
Family Biddulphiaceae															
Biddulphia spp.	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Family Chaetocerotaceae															
Bacteriastrum spp.	-	+	-	-	++	-	++	-	+	-	++	-	+	-	++
Chaetoceros spp.	++	+	++	++	++++	++	++++	+++	+++	-	+++	++	++	+++	-
Family Coscinodiscaceae															
Coscinodiscus spp.	+	++	+	+	+++	++	++	++	++	+	+++	++	++	++	+++

ตารางที่ 3.1 ความหลากหลายและความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช (เซลล์/ลิตร) ที่พบบริเวณชุมชนชายฝั่ง เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2566 (ต่อ)

ลำดับอนุกรมวิธาน	ลิบง				บ้านแหลม				แหลมไทร				แหลมมะขาม		
	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.
Family Heliopeltaceae															
Actinoptychus sp.	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-
Family Hemiaulaceae															
Cerataulina spp.	-	-	-	-	-	-	+++	-	-	-	-	-	-	-	-
Eucampia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	+++
Hemiaulus spp.	-	-	-	+	++	-	-	-	-	-	+	+++	-	++	+++
Family Leptocylindraceae															
Corethron sp.	-	-	-	-	+	+	++	-	-	-	+	+	-	-	-
Helicotheca sp.	-	+	-	-	+++	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Family Lithodesmiaceae															
Ditylum sp.	-	+	+	+	+++	++	+	+	+	-	++	+	+	+++	+++
Family Melosiraceae															
Melosira sp.	-	-	-	+	-	+	++	-	+	-	-	-	-	-	-
Paralia sp.	-	++	-	-	-	++	+	-	+	+	++	-	-	++	-
Family Rhizosoleniaceae															
Pseudosolenia sp.	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	++	-	-	++	-
Rhizosolinia spp.	-	-	+	+	++	-	+	+	+	-	+++	+++	-	++	+++
Proboscia spp.	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	++	-	++	++
Guinardia spp.	-	-	-	-	++	-	+	-	-	-	+++	++	-	+++	+++
Family Thalassiosiraceae															
Lauderia sp.	-	-	-	-	+++	-	++	++	-	-	+++	++	-	+++	++
Cyclotella sp.	+	++	+	++	+	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++

ตารางที่ 3.1 ความหลากหลายและความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช (เซลล์/ลิตร) ที่พบบริเวณชุมชนชายฝั่ง เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2566 (ต่อ)

ลำดับอนุกรมวิธาน	ลิบง				บ้านแหลม				แหลมไทร				แหลมมะขาม		
	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.
Thalassiosira sp.	++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++
Family Triceratiaceae															
Odontella spp.	+	++	+	+	++	+	-	-	++	-	++	+	++	++	-
Triceratium spp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Family Grammatophoraceae															
Grammatophora sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Family Licmophoraceae															
Licmophora sp.	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Order Bacillariales (Pennate Diatom)															
Family Bacillariaceae															
Bacillaria sp.	+	++	-	-	++	+	-	-	++++	+	+++	+++	++	+++	+++
Cylindrotheca sp.	+++	++	++	++	+	++	-	-	++	-	++	+	++	++	-
Nitzschia spp.	++	++	++	++	++	++	++	+++	+++	++	+++	+++	++	++	++
Pseudo-nitzschia spp.	+	-	-	-	++	-	++	++	++	+	-	+++	+++	+++	-
Family Thalassionemataceae															
Thalassionema spp.	++	++++	++	++	+++	+++	++	++	+	++	+++	+++	+++	++	++
Family Lyrellaceae															
Lyrella spp.	++	++	+	+	+	+	-	-	+	+	++	++	++	++	-
Family Naviculaceae															
Diploneis spp.	+	++	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-

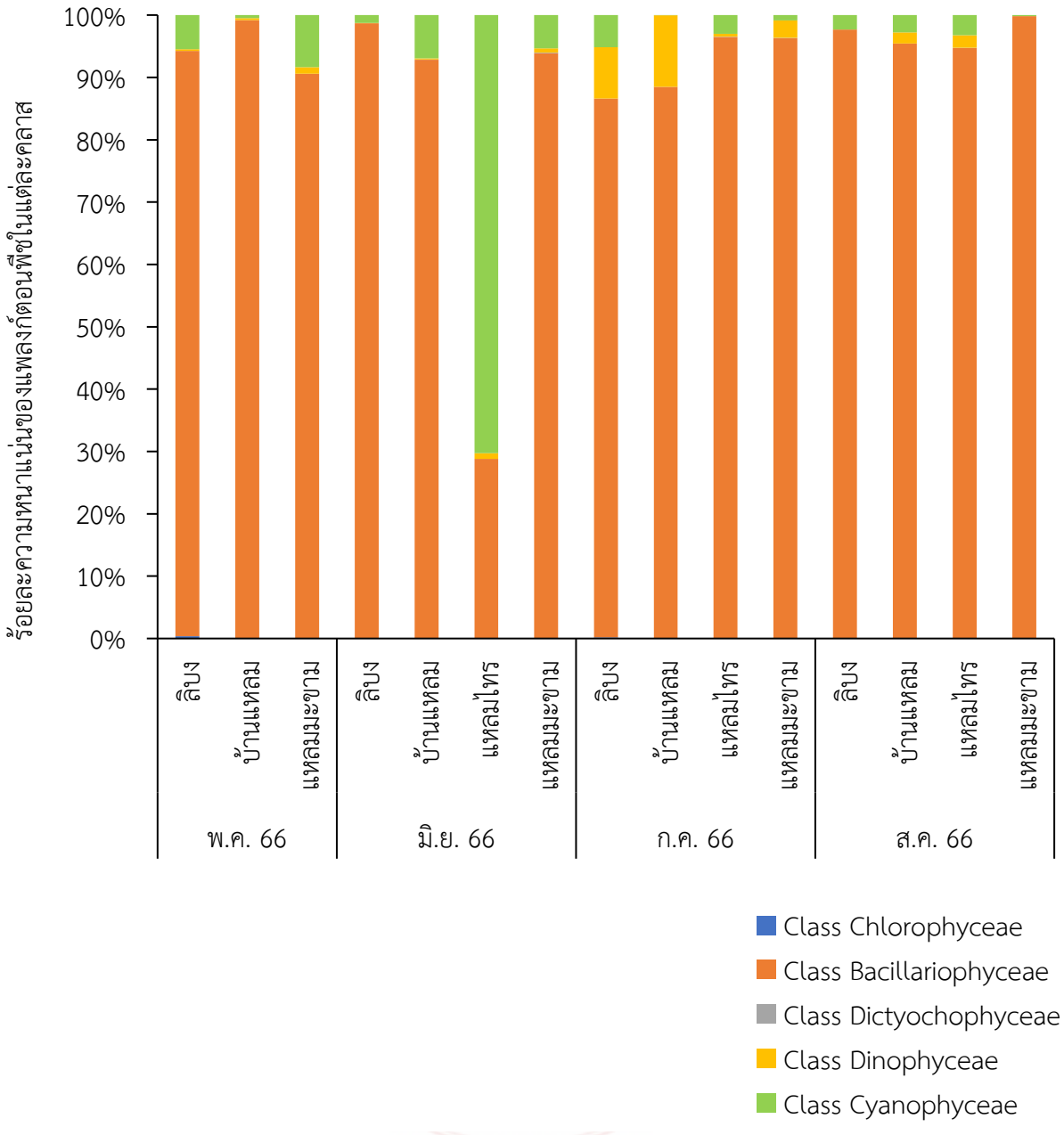
ตารางที่ 3.1 ความหลากหลายและความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช (เซลล์/ลิตร) ที่พบบริเวณชุมชนชายฝั่ง เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2566 (ต่อ)

ลำดับอนุกรมวิธาน	ลิบง				บ้านแหลม				แหลมไทร				แหลมมะขาม		
	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.
Navicula spp.	++	++	++	++	+	++	++	+++	++	+	++	+++	++	+	+++
Plagiotropis sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pleurosigma spp./*Gyrosigma* spp.	++	+++	++	++	+++	++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++
Amphora spp.	++	++	+	++	++	++	+	++	++	+	++	++	++	++	+++
Trachyneis sp.	++	++	-	+	+	+	-	+	++	+	-	-	+	++	-
Pinnularia spp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Family Surirellaceae															
Surirella spp.	++	+++	++	++	+	+++	-	+	+++	+	++	++	++	+	++
Entomoneis spp.	+	++	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+++	-	+
Family Fragilariaceae															
Asteronellopsis spp.	-	++	-	++	+++	+	++	-	++	-	+++	+++	++	+++	++
Class Dictyochophyceae															
Order Dictyochales															
Family Dictyochophyceae															
Dictyocha sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-
Class Dinophyceae															
Order Dinophysiales															
Family Dinophysiaceae															
Dinophysis spp.	-	-	-		+	+	+++		-	+	+		+	+	
Order Gonyaulacales															

ตารางที่ 3.1 ความหลากหลายและความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช (เซลล์/ลิตร) ที่พบบริเวณชุมชนชายฝั่ง เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2566 (ต่อ)

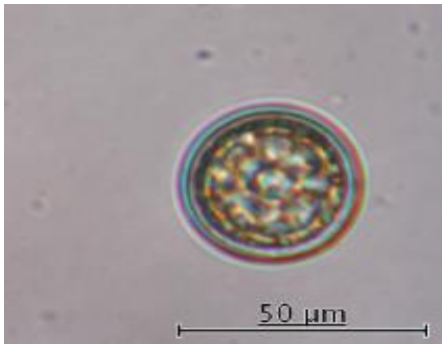
ลำดับอนุกรมวิธาน	ลิบง				บ้านแหลม				แหลมไทร				แหลมมะขาม		
	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.
Family Ceratiaceae															
Ceratium spp.	-	-	-	-	+	-	+++	-	+	-	-	++	+	++	-
Order Peridiniales															
Family Peridiniaceae															
Peridinium spp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Family Protoeridiniaceae															
Protoperidinium spp.	+	+	++	-	++	+	++	-	++	+	+	-	+	++	-
Family Pyrophacaceae															
Pyrophacus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
Order Prorocentrales															
Family Prorocentraceae															
Prorocentrum spp.	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-
Division Chlorophyta															
Class Chlorophyceae															
Order Sphaeropleales															
Family Scenedesmaceae															
Scenedesmus spp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-

หมายเหตุ - ไม่พบ
+ ≤ 100 cell/l
++ 101-1,000 cell/l
+++ 1,001-10,000 cell/l
++++ > 10,000 cell/l



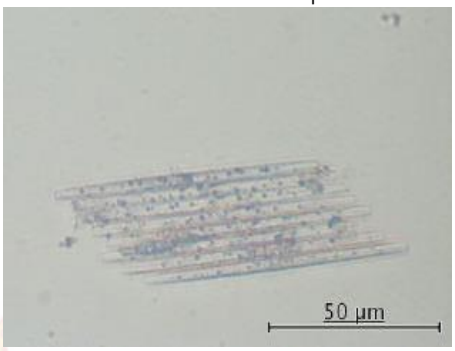
ภาพที่ 3.9 องค์ประกอบร้อยละความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชแต่ละกลุ่มที่พบในบริเวณชุมชนชุมชนชายฝั่งที่เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2566

A *Chaetoceros* sp.

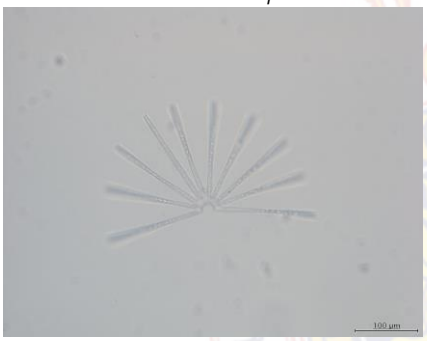


B *Thalassiosira* sp.

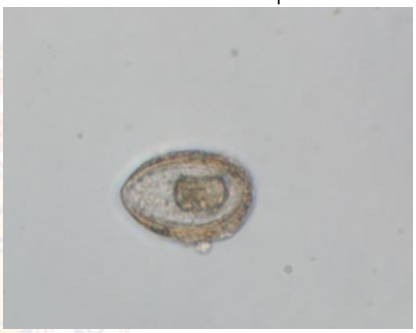
C Nitzschia *sp.*



D *Bacillaria* sp.

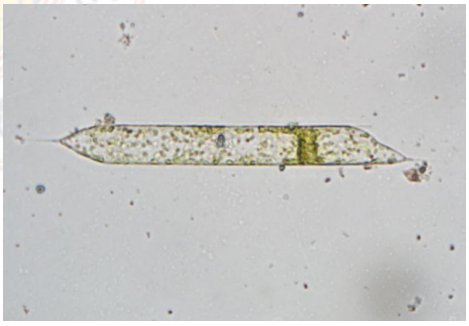


E *Thalassionema* spp.



F *Surirella* sp.

G *Pleurosigma* sp./*Gyrosigma* sp.



H *Rhizosolinia* sp.

ภาพที่ 3.10 (A-H) แพลงก์ตอนพืชสุกลเด่นที่พบบริเวณบริเวณชุมชนชายฝั่งที่เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2566

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นเฉลี่ยรวมของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดพบว่าสกุลแพลงก์ตอนพืชที่เด่นของแต่ละสถานีในแต่ละเดือน ได้แก่ *Chaetocersos* sp., *Thalassiosira* sp., *Thalassionema* sp., *Pleurosigma* sp./*Gyrosigma* sp., *Bacillaria* sp. และ *Surirella* sp. จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความมากชนิด ความสม่ำเสมอ และความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช โดยมีค่าดัชนีความมากชนิดของแพลงก์ตอนพืชมีค่ามากที่สุดบริเวณแหลมไทรในเดือนกรกฎาคม มีค่าเท่ากับ 3.371 และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 2.011 บริเวณบ้านแหลมเดือนสิงหาคม ส่วนค่าดัชนีความสม่ำเสมอของแพลงก์ตอนพืชมีค่าอยู่ในช่วง 0.428 ถึง 0.850 โดยบริเวณลิบงในเดือนกรกฎาคมมีค่าความสม่ำเสมอสูงสุด และแหลมไทรในเดือนมิถุนายน มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอต่ำสุด ในขณะที่ค่าดัชนีความหลากหลายพบค่าอยู่ในช่วง 1.323 ถึง 2.778 บริเวณแหลมไทรเดือนสิงหาคม มีค่าดัชนีความหลายหลายมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 2.778 รองลงมาคือ บริเวณแหลมมะขามเดือนกรกฎาคม มีค่าเท่ากับ 2.690 และบริเวณแหลมไทร ในเดือนมิถุนายน มีค่าดัชนีความหลากหลายต่ำสุด มีค่าเท่ากับ 1.323 (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 ดัชนีความมากชนิด ความสม่ำเสมอ และความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชุมชนชายฝั่งที่เลี้ยงหอยนางรมนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง

เดือน	สถานี	จำนวนสกุล	ความหนาแน่น (เซลล์/ลิตร)	ดัชนีความมากชนิด	ดัชนีความสม่ำเสมอ	ดัชนีความหลากหลาย
พฤษภาคม	ลิบง	29	11,980	2.982	0.615	2.070
	บ้านแหลม	31	41,442	2.822	0.587	2.016
	แหลมไทร	34	35,457	3.150	0.562	1.982
มิถุนายน	ลิบง	31	27,031	2.940	0.557	1.914
	บ้านแหลม	28	11,978	2.875	0.724	2.413
	แหลมไทร	22	5,397	2.444	0.428	1.323
	แหลมมะขาม	29	20,929	2.814	0.676	2.274
กรกฎาคม	ลิบง	19	3,351	2.218	0.850	2.502
	บ้านแหลม	26	35,348	2.387	0.470	1.530
	แหลมไทร	37	43,474	3.371	0.753	2.719
	แหลมมะขาม	33	27,928	3.126	0.770	2.690
สิงหาคม	ลิบง	22	3,551	2.569	0.824	2.545
	บ้านแหลม	20	12,690	2.011	0.787	2.358
	แหลมไทร	31	29,901	2.911	0.809	2.778
	แหลมมะขาม	23	32,323	2.119	0.797	2.498

3.5 ศึกษาต้นทุนและความคุ้มค่าเศรษฐศาสตร์ก่อนและหลังดำเนินโครงการในการเพาะเลี้ยงหอยนางรม ขนาด 4 เซนติเมตร ถึงขนาดตลาด

จากการสอบถามข้อมูลด้านของต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม ก่อนการดำเนินโครงการวิจัย พบว่าต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรมทั้ง 4 ชุมชน มีดังนี้

1) ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลม ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ พบว่ากลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม มีกำไรสุทธิเฉลี่ย เท่ากับ 16,270.44 บาท/รอบการเลี้ยง โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 555.39 ต้นทุนรวมในการเลี้ยงหอยนางรม เท่ากับ 2,929.56 บาท/รอบการเลี้ยง แบ่งเป็นต้นทุนคงที่ไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 1,574.86 บาท/รอบการเลี้ยง โดยพบว่าเป็นค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 100 ด้านต้นทุนผันแปรรวม เท่ากับ 1,354.70 บาท/รอบการเลี้ยง ซึ่งพบว่าต้นทุนผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วย ค่าเสียโอกาสต้นทุนผันแปร (พันธุ์ลูกหอย) คิดเป็นร้อยละ 44.29 ค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน ร้อยละ 20.07 และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (ดูแลหอย) ร้อยละ 35.43 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.3

2) ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านเกาะลิบง ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ พบว่ากลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม มีกำไรสุทธิเฉลี่ย เท่ากับ 42,632.05 บาท/รอบการเลี้ยง โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 263.68 ต้นทุนรวมในการเลี้ยงหอยนางรมเท่ากับ 16,167.95 บาท/รอบการเลี้ยง แบ่งเป็นต้นทุนคงที่ไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 8,453.97 บาท/รอบการเลี้ยง โดยพบว่าเป็นค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 99.75 ด้านต้นทุนผันแปรรวม เท่ากับ 7,713.98 บาท/รอบการเลี้ยง ซึ่งพบว่าต้นทุนผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วย ค่าเสียโอกาสต้นทุนผันแปร (พันธุ์ลูกหอย) คิดเป็นร้อยละ 77.78 และค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน ร้อยละ 22.16 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.4

3) ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมมะขาม ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ พบว่ากลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 5,416.33 บาท/รอบการเลี้ยง โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 132.63 ต้นทุนรวมในการเลี้ยงหอยนางรมเท่ากับ 4,083.67 บาท/รอบการเลี้ยง แบ่งเป็นต้นทุนคงที่ไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 2,893.24 บาท/รอบการเลี้ยง โดยพบว่าเป็นค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 99.91 ด้านต้นทุนผันแปรรวม เท่ากับ 1,190.43 บาท/รอบการเลี้ยง ซึ่งพบว่าต้นทุนผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วย ค่าเสียโอกาสต้นทุนผันแปร (พันธุ์ลูกหอย) คิดเป็นร้อยละ 58.80 และค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน ร้อยละ 41.07 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.5

4) ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมไทร ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ พบว่ากลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 848.46 บาท/รอบการเลี้ยง โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 118.38 ต้นทุนรวมในการเลี้ยงหอยนางรม

เท่ากับ 2,091.54 บาท/รอบการเลี้ยง แบ่งเป็นต้นทุนคงที่ไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 1,627.59 บาท/รอบการเลี้ยง โดยพบว่าเป็นค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 99.75 ด้านต้นทุนผันแปรรวม เท่ากับ 463.95 บาท/รอบการเลี้ยง ซึ่งพบว่าต้นทุนผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วย ค่าเสียโอกาสต้นทุนผันแปร (พันธุ์ลูกหอย) คิดเป็นร้อยละ 64.66 และค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน ร้อยละ 35.17 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลม ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท)	ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด (บาท)
ต้นทุนคงที่		
1. กระชัง		
1) ค่าเสื่อมราคาอวนกระชัง 3*3*1.2 เมตร		422.22
2) ค่าเสื่อมราคาอวนกระชัง 3*3*1.5 เมตร		422.22
3) ค่าเสื่อมราคาอวนปิด		55.56
4) ค่าเสื่อมราคาโฟม		222.22
5) ค่าเสื่อมราคาไม้ ไผ่		200.00
6) ค่าเสื่อมราคาตะปู		13.89
7) ค่าเสื่อมราคาเชือก		33.33
2. ค่าเสื่อมราคาตะกร้า 1 ชั้น		201.49
3. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนคงที่ (1,570.93 บาทอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.25/ปี)		3.93
รวม	-	**1,570.93**
ต้นทุนคงที่ทั้งหมด		**1,574.86**
ต้นทุนผันแปร		
1. ลูกพันธุ์หอยนางรม 1,200 ตัว	600.00	
2. ค่าน้ำมันเรือ	480.00	
3. ค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือน		272.00
4. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนผันแปร(1,080 อัตราดอกเบี้ยร้อยละ		2.70
รวม	**1,080.00**	**274.70**
ต้นทุนผันแปรทั้งหมด		**1,354.70**
ต้นทุนทั้งหมด		**2,929.56**
รายได้จากการขายลูกหอย (อัตราการรอด 80% ราคาตัวละ 20		**19,200.00**
รายได้สุทธิ		**17,845.30**
กำไรสุทธิ		**16,270.44**
ระยะเวลาการคืนทุน		**0.08**
ROI		**555.39**

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 3.4 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านเกาะลิบง ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท)	ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด (บาท)
ต้นทุนคงที่		
1. กระชัง		
1) อวนกระชัง 3*3*2 เมตร 4 ลูก		1,644.44
2) โฟม ขนาด 16 นิ้ว 10 ก้อน		1,400.00
3) ไม้ ขนาด 2*3 นิ้ว ยาว 4 เมตร 8 อัน ราคา 288 บาท/อัน		512.00
4) ไม้ขนาด 2*4 นิ้ว ยาว 4 เมตร 6 อัน ราคา 384 บาท/อัน		512.00
5) ตะปู 6 กิโลกรัม		55.56
6) เชือกขนาด 7 มิลลิเมตร 3 ม้วนๆละ 3 kg ราคา 150 บาท/1kg		300.00
7) ถุงดำห่อโฟม ขนาด 45*60 นิ้ว 2 แพ็ค		22.22
8) เชือกไยยักษ์ขึงชาแลน ขนาด 12 มิลลิเมตร (100 เมตร)		333.33
2. ตะกร้า 3 ชั้น ต้นทุน 272 บาท/1ชุด จำนวน 35 ชุด		2,115.56
3. ตะกร้า 200 ใบ ราคาตะกร้าละ 31 บาท		1,377.78
4. PVC 16 เส้น ราคาเส้นละ 45 บาท		160.00
5. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนคงที่ (8,432.89 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.25/ปี)		21.08
รวมต้นทุนคงที่	-	**8,432.89**
รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด		**8,453.97**
ต้นทุนผันแปร		
1. ลูกพันธุ์หอยนางรม 3,000 ตัว	1,500.00	4,500.00
2. ค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือนในการทำกระชัง		328.00
3. ค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือนในการอนุบาลหอยนางรม (5 นาที /1ชุด ระยะเวลา 2 เดือน)		397.60
4. ค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือนเลี้ยงหอยนางรม (5 นาที /1 ตะกร้า จำนวน 252 ตะกร้า ระยะเวลา 6 เดือน)		984.00
5. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนผันแปร (1,750 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.25/ปี)		4.38
รวมต้นทุนผันแปร	**1,500.00**	**6,213.98**
รวมต้นทุนผันแปรทั้งหมด		**7,713.98**
รวมต้นทุนทั้งหมด (ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร)		**16,167.95**
รายได้จากการขายลูกหอย (อัตราการรอด 98% ราคาตัวละ 20 บาท)		**58,800.00**
รายได้สุทธิ = รายได้ - ต้นทุนผันแปร		**51,086.03**
กำไรสุทธิ = รายได้ - ต้นทุนทั้งหมด		**42,632.05**
ระยะเวลาการคืนทุน		**0.14**
ROI		**263.68**

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 3.5 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมมะขาม ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท)	ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด (บาท)
ต้นทุนคงที่		
1. กระชัง		
1) ค่าเสื่อมราคาอวนกระชัง		822.22
2) ค่าเสื่อมราคาโฟม		560.00
3) ค่าเสื่อมราคาไม้		866.67
4) ค่าเสื่อมราคาตะปู		20.83
5) ค่าเสื่อมราคา		16.67
6) ค่าเสื่อมราคาถุงดำห่อโฟม		75.00
7) ค่าเสื่อมราคาเชือกไยยักษ์ขึงซาแลน		166.67
2. ค่าเสื่อมราคาตะกร้า 1 ชั้น		362.68
3.ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนคงที่ (อัตราดอกเบี้ยร้อยละ25/ปี)		2.50
รวม	**-**	**2,893.24**
ต้นทุนคงที่ทั้งหมด		**2,893.24**
ต้นทุนผันแปร		
1. ค่าลูกพันธุ์หอยนางรม	700.00	
2. ค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือน		489.60
3. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนผันแปร(อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.25/ปี)		0.83
รวม	**700.00**	**490.43**
ต้นทุนผันแปรทั้งหมด		**1,190.43**
ต้นทุนทั้งหมด		**4,083.67**
รายได้จากการขายลูกหอย (อัตราการรอด 95% ราคาตัวละ 5 บาท)		**9,500.00**
รายได้สุทธิ		**8,309.57**
กำไรสุทธิ		**5,416.33**
ระยะเวลาการคืนทุน		**0.30**
ROI		**132.63**

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 3.6 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมไทร ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท)	ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด (บาท)
ต้นทุนคงที่		
1. กระชัง		
1) อวนกระชัง 3*3*2 เมตร 2 ลูก		411.11
2) โฟม ขนาด 16 นิ้ว 6 ก้อน		420.00
3) ไม้ 2 กระชัง		577.78
4) ตะปู 3 กิโลกรัม		20.83
5) เชือกขนาด 6 มิลลิเมตร 1 ม้วน		11.11
6) ถุงดำห่อโฟม ขนาด 45*60 นิ้ว 1.5 แพ็ค		6.25
7) เชือกไยยักษ์ขึงซาแลน ขนาด 12 มิลลิเมตร (100 เมตร)		55.56
2. ตะกร้า 1 ชั้น ต้นทุน 90.67 บาท/1ชุด จำนวน 12 พวง		120.89
3. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนคงที่ (1,623.53 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.25/ปี)		4.06
รวมต้นทุนคงที่		**1,627.59**
รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด		**1,627.59**
ต้นทุนผันแปร		
1. ลูกพันธุ์หอยนางรม 600 ตัว	300.00	
2. ค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือนการเพาะเลี้ยงหอย (5 นาที /1ชุด)		163.20
3. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนผันแปร(300 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.25/ปี)		0.75
รวมต้นทุนผันแปร	**300.00**	**163.95**
รวมต้นทุนผันแปรทั้งหมด		**463.95**
รวมต้นทุนทั้งหมด (ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร)	**2,091.54**	
รายได้จากการขายลูกหอย (อัตราการรอด 98% ราคาตัวละ 5 บาท)	**2,940.00**	
รายได้สุทธิ = รายได้ - ต้นทุนผันแปร	**2,476.05**	
กำไรสุทธิ = รายได้ - ต้นทุนทั้งหมด	**848.46**	
ระยะเวลาการคืนทุน		**0.55**
ROI		118.38

ที่มา: จากการคำนวณ

จากการสอบถามข้อมูลด้านของต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม หลังการดำเนินโครงการวิจัยซึ่งเป็นการดำเนินงานหลังจากการส่งมอบลูกหอยนางรมที่มีขนาด 3-4 เซนติเมตร แก่เกษตรกร และมีการเก็บผลการดำเนินอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 3 เดือน และเป็นการคาดการณ์ระยะเวลาที่สามารถจำหน่ายลูกหอยได้ซึ่งจะใช้ระยะเวลาอีก 9 เดือนหลังจากลงเลี้ยง พบว่าต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรมทั้ง 4 ชุมชน มีดังนี้

1) ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลม ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ พบว่ากลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม มีกำไรสุทธิเฉลี่ย เท่ากับ 40,950.44 บาท/รอบการเลี้ยง โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 1,082.19 ต้นทุนรวมในการเลี้ยงหอยนางรมเท่ากับ 3,929.56 บาท/รอบการเลี้ยง แบ่งเป็นต้นทุนคงที่ไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 1,574.86 บาท/รอบการเลี้ยง โดยพบว่าเป็นค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 99.75 ด้านต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 2,354.70 บาท/รอบการเลี้ยง ซึ่งพบว่าต้นทุนผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วย ค่าเสียโอกาสต้นทุนผันแปร (พันธุ์ลูกหอย) คิดเป็นร้อยละ 67.94 ค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน ร้อยละ 11.55 และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (ดูแลหอย) ร้อยละ 20.38 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.7

2) ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านเกาะลิบง ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ พบว่ากลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม มีกำไรสุทธิเฉลี่ย เท่ากับ 73,976.50 บาท/รอบการเลี้ยง โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 470.56 ต้นทุนรวมในการเลี้ยงหอยนางรมเท่ากับ 15,523.50 บาท/รอบการเลี้ยง แบ่งเป็นต้นทุนคงที่ไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 8,453.97 บาท/รอบการเลี้ยง โดยพบว่าเป็นค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 99.75 ด้านต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 8,713.98 บาท/รอบการเลี้ยง ซึ่งพบว่าต้นทุนผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วย ค่าเสียโอกาสต้นทุนผันแปร (พันธุ์ลูกหอย) คิดเป็นร้อยละ 80.33 และค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน ร้อยละ 19.32 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.8

3) ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมมะขาม ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ พบว่ากลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 42,403.55 บาท/รอบการเลี้ยง โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 1,043.65 ต้นทุนรวมในการเลี้ยงหอยนางรมเท่ากับ 4,261.45 บาท/รอบการเลี้ยง แบ่งเป็นต้นทุนคงที่ไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 2,893.24 บาท/รอบการเลี้ยง โดยพบว่าเป็นค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 99.91 ด้านต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 2,190.43 บาท/รอบการเลี้ยง ซึ่งพบว่าต้นทุนผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วย ค่าเสียโอกาสต้นทุนผันแปร (พันธุ์ลูกหอย) คิดเป็นร้อยละ 77.61 และค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน ร้อยละ 22.32 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.9

4) ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมไทร ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ก่อน มีโครงการวิจัยฯ พบว่ากลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 31,618.46 บาท/รอบการเลี้ยง โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 1,075.39 ต้นทุนรวมในการเลี้ยงหอยนางรมเท่ากับ 3,091.54 บาท/รอบการเลี้ยง แบ่งเป็นต้นทุนคงที่ไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 1,627.59 บาท/รอบการเลี้ยง โดยพบว่าเป็นค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 99.75 ด้านต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 1,463.95 บาท/รอบการเลี้ยง ซึ่งพบว่าต้นทุนผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วย ค่าเสียโอกาสต้นทุนผันแปร (พันธุ์ลูกหอย) คิดเป็นร้อยละ 88.80 และค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน ร้อยละ 11.14 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.7 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลม ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง หลัง มีโครงการวิจัยฯ

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท)	ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด (บาท)
ต้นทุนคงที่		
1. กระชัง		
1) ค่าเสื่อมราคาอวนกระชัง 3*3*1.2 เมตร		422.22
2) ค่าเสื่อมราคาอวนกระชัง 3*3*1.5 เมตร		422.22
3) ค่าเสื่อมราคาอวนปิด		55.56
4) ค่าเสื่อมราคาโฟม		222.22
5) ค่าเสื่อมราคาไม้ ไผ่		200.00
6) ค่าเสื่อมราคาตะปู		13.89
7) ค่าเสื่อมราคาเชือก		33.33
2. ค่าเสื่อมราคาตะกร้า 1 ชั้น		201.49
3. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนคงที่ (1,570.93 บาทอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.25/ปี)		3.93
รวม	-	**1,570.93**
ต้นทุนคงที่ทั้งหมด		**1,574.86**
ต้นทุนผันแปร		
1. ลูกพันธุ์หอยนางรม 3,200 ตัว	1,600.00	
2. ค่าน้ำมันเรือ	480.00	
3. ค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือน		272.00
4. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนผันแปร(1,080 อัตราดอกเบี้ยร้อยละ		2.70
รวม	**2,080.00**	**274.70**
ต้นทุนผันแปรทั้งหมด		**2,354.70**
ต้นทุนทั้งหมด		**3,929.56**
รายได้จากการขายลูกหอย (อัตราการรอด 93.50% ราคาตัวละ 15		**44,880.00**
รายได้สุทธิ		**42,525.30**
กำไรสุทธิ		**40,950.44**
ระยะเวลาการคืนทุน		**0.04**
ROI		**1082.19**

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 3.8 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านเกาะลิบง ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง หลัง มีโครงการวิจัยฯ

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท)	ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด (บาท)
ต้นทุนคงที่		
1. กระชัง		
1) อวนกระชัง 3*3*2 เมตร 4 ลูก		1,644.44
2) โฟม ขนาด 16 นิ้ว 10 ก้อน		1,400.00
3) ไม้ ขนาด 2*3 นิ้ว ยาว 4 เมตร 8 อัน ราคา 288 บาท/อัน		512.00
4) ไม้ขนาด 2*4 นิ้ว ยาว 4 เมตร 6 อัน ราคา 384 บาท/อัน		512.00
5) ตะปู 6 กิโลกรัม		55.56
6) เชือกขนาด 7 มิลลิเมตร 3 ม้วนๆละ 3 kg ราคา 150 บาท/1kg		300.00
7) ถุงดำห่อโฟม ขนาด 45*60 นิ้ว 2 แพ็ค		22.22
8) เชือกไยยักษ์ขึงชาแลน ขนาด 12 มิลลิเมตร (100 เมตร)		333.33
2. ตะกร้า 3 ชั้น ต้นทุน 272 บาท/1ชุด จำนวน 35 ชุด		2,115.56
3. ตะกร้า 200 ใบ ราคาตะกร้าละ 31 บาท		1,377.78
4. PVC 16 เส้น ราคาเส้นละ 45 บาท		160.00
5. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนคงที่ (8,432.89 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.25/ปี)		21.08
รวมต้นทุนคงที่	-	**8,432.89**
รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด		**8,453.97**
ต้นทุนผันแปร		
1. ลูกพันธุ์หอยนางรม 5,000 ตัว	2,500.00	4,500.00
2. ค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือนในการทำกระชัง		328.00
3. ค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือนในการอนุบาลหอยนางรม (5 นาที /1ชุด ระยะเวลา 2 เดือน)		397.60
4. ค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือนเลี้ยงหอยนางรม (5 นาที /1 ตะกร้า จำนวน 252 ตะกร้า ระยะเวลา 6 เดือน)		984.00
5. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนผันแปร (1,750 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.25/ปี)		4.38
รวมต้นทุนผันแปร	**2,500.00**	**6,213.98**
รวมต้นทุนผันแปรทั้งหมด		**8,713.98**
รวมต้นทุนทั้งหมด (ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร)		**17,167.95**
รายได้จากการขายลูกหอย (อัตราการรอด 89.50% ราคาตัวละ 20 บาท)		**89,500.00**
รายได้สุทธิ = รายได้ - ต้นทุนผันแปร		**80,786.03**
กำไรสุทธิ = รายได้ - ต้นทุนทั้งหมด		**72,332.05**
ระยะเวลาการคืนทุน		**0.09**
ROI		**470.56**

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 3.9 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมมะขาม ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง หลัง มีโครงการวิจัยฯ

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท)	ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด (บาท)
ต้นทุนคงที่		
1. กระชัง		
1) ค่าเสื่อมราคาอวนกระชัง		822.22
2) ค่าเสื่อมราคาโฟม		560.00
3) ค่าเสื่อมราคาไม้		866.67
4) ค่าเสื่อมราคาตะปู		20.83
5) ค่าเสื่อมราคา		16.67
6) ค่าเสื่อมราคาถุงดำห่อโฟม		75.00
7) ค่าเสื่อมราคาเชือกไยยักษ์ขึงซาแลน		166.67
2. ค่าเสื่อมราคาตะกร้า 1 ชั้น		362.68
3.ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนคงที่ (อัตราดอกเบี้ยร้อยละ25/ปี)		2.50
รวม	**-**	**2,893.24**
ต้นทุนคงที่ทั้งหมด		**2,893.24**
ต้นทุนผันแปร		
1. ค่าลูกพันธุ์หอยนางรม	1,700.00	
2. ค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือน		489.60
3. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนผันแปร(อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.25/ปี)		0.83
รวม	**1,700.00**	**490.43**
ต้นทุนผันแปรทั้งหมด		**2,190.43**
ต้นทุนทั้งหมด		**5,083.67**
รายได้จากการขายลูกหอย (อัตราการรอด 91.50% ราคาตัวละ 15 บาท)		**46,665.00**
รายได้สุทธิ		**44,474.57**
กำไรสุทธิ		**41,581.33**
ระยะเวลาการคืนทุน		**0.06**
ROI		**874.85**

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 3.10 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มผู้เลี้ยงหอยนางรม บ้านแหลมไทร ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง หลัง มีโครงการวิจัยฯ

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท)	ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด (บาท)
ต้นทุนคงที่		
1. กระชัง		
1) อวนกระชัง 3*3*2 เมตร 2 ลูก		411.11
2) โฟม ขนาด 16 นิ้ว 6 ก้อน		420.00
3) ไม้ 2 กระชัง		577.78
4) ตะปู 3 กิโลกรัม		20.83
5) เชือกขนาด 6 มิลลิเมตร 1 ม้วน		11.11
6) ถุงดำห่อโฟม ขนาด 45*60 นิ้ว 1.5 แพ็ค		6.25
7) เชือกไยยักษ์ขึงซาแลน ขนาด 12 มิลลิเมตร (100 เมตร)		55.56
2. ตะกร้า 1 ชั้น ต้นทุน 90.67 บาท/1ชุด จำนวน 12 พวง		120.89
3. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนคงที่ (1,623.53 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.25/ปี)		4.06
รวมต้นทุนคงที่		**1,627.59**
รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด		**1,627.59**
ต้นทุนผันแปร		
1. ลูกพันธุ์หอยนางรม 2600 ตัว	1,300.00	
2. ค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือนการเพาะเลี้ยงหอย (5 นาที /1ชุด)		163.20
3. ค่าเสียโอกาสดอกเบี้ยเงินลงทุนผันแปร(300 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.25/ปี)		0.75
รวมต้นทุนผันแปร	**1,300.00**	**163.95**
รวมต้นทุนผันแปรทั้งหมด		**1,463.95**
รวมต้นทุนทั้งหมด (ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร)	**3,091.54**	
รายได้จากการขายลูกหอย (อัตราการรอด 89% ราคาตัวละ 15 บาท)	**34,710.00**	
รายได้สุทธิ = รายได้ - ต้นทุนผันแปร	**33,246.05**	
กำไรสุทธิ = รายได้ - ต้นทุนทั้งหมด	**31,618.46**	
ระยะเวลาการคืนทุน		**0.05**
ROI		1075.39

ที่มา: จากการคำนวณ

บทที่ 4
สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาศักยภาพการผลิตลูกหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินเพื่อเพิ่มผลผลิตสู่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำชุมชนชายฝั่ง จังหวัดตรัง ได้ดำเนินการต่อเนื่องจากโครงการที่ผ่านมาโดยการนำผลผลิตที่สามารถผลผลิตได้จากโรงเพาะฟัก แล้วลูกหอยนางรมระยะขนาด 5 มิลลิเมตร อนุบาลในระบบทุ่นลอยน้ำในบ่อดินจนมีขนาด 3-4 เซนติเมตร กระจายสู่เกษตรกรผู้เลี้ยงหอยนางรมและสัตว์น้ำกระชังที่มีความสนใจในการเลี้ยงหอยนางรม จำนวน 4 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่บ้านแหลม เกาะลิบง บ้านแหลมมะขามและบ้านแหลมไทร พื้นที่ละ 2,000 ตัวเพื่อเป็นการส่งเสริมการเลี้ยงต้นแบบ รวมถึงติดตามการเลี้ยงหอยนางรมของเกษตรกรทุกเดือน เป็นระยะเวลา 3 เดือน เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเลี้ยงหอยนางรมของแต่ละชุมชน โดยพบว่าตลอดระยะเวลาในการเลี้ยงหอยนางรมในพื้นที่ชุมชนแหลมมะขามมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวและความกว้างเปลือกดีที่สุด อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ พบว่า ลูกหอยนางรมที่เลี้ยงในพื้นที่บ้านเกาะลิบงมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด และอัตราการรอดพบว่าทั้ง 3 พื้นที่ไม่มีความแตกต่างกันมีค่าระหว่าง 89.50-93.50 เปอร์เซ็นต์ โดยพื้นที่ชุมชนบ้านแหลมมีอัตราการรอดสูงที่สุด คุณภาพน้ำทั้ง 4 ชุมชน ระยะเวลาที่ดำเนินการศึกษาทั้ง อุณหภูมิน้ำ ความเค็ม ปริมาณแอมโมเนีย ปริมาณไนไตรท์ และปริมาณความโปร่งแสง เป็นค่าที่มีความเหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

ความหนาแน่นเฉลี่ยรวมของแพลงก์ตอนพืชที่พบในบริเวณบริเวณชุมชนชายฝั่งที่เลี้ยงหอยนางรมระยะกึ่งวัยรุ่นในบ่อดินจังหวัดตรัง ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิหาคม 2566 พบว่า แพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่นเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละเดือนของแต่ละสถานี โดยมีความหนาแน่นสูงสุดบริเวณแหลมไทรในเดือนกรกฎาคม มีกลุ่มไดอะตอมเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นสูงสุด มากกว่าร้อยละ 94 ยกเว้นบริเวณแหลมไทรในเดือนมิถุนายน พบ กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตมีความหนาแน่นสูงกว่ากลุ่มอื่น คิดเป็นสัดส่วนมากกว่า 70% ของความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด

ต้นทุนและความคุ้มค่าเศรษฐศาสตร์หลังดำเนินโครงการในการเพาะเลี้ยงหอยนางรมขนาด 4 เซนติเมตร ถึงขนาดตลาด พบว่าทั้ง 4 ชุมชน มีค่า ROI เพิ่มสูงขึ้นเป็นหลายเท่าตัวเมื่อเทียบกับ ROI ก่อนเริ่มโครงการ ซึ่งต้นทุนคงที่ไม่เป็นเงินสดพบว่าเป็นค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าต้นทุนผันแปรที่สำคัญคือ ค่าลูกพันธุ์หอยนางรม นอกจากปัจจัยที่สำคัญต่อการเพิ่มขึ้นของ ROI เนื่องจากชุมชนมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเลี้ยงมาเป็นการเลี้ยงด้วยตะกร้าพลาสติก ซึ่งสามารถเลี้ยงได้หลายเท่าตัวต่อพื้นที่เลี้ยง 16 ตารางเมตร รวมทั้งชุมชนมีการจัดการ ทั้งการทำความสะอาด การคัดแยกขนาด ปรับระดับความหนาแน่นของหอยนางรมตามระยะเวลาการเลี้ยงที่เหมาะสม ซึ่งส่งผลให้อัตราการรอดตายของหอยนางรมที่เลี้ยงหอยค่อนข้างสูงเมื่อเทียบการเลี้ยงในรูปแบบเดิมที่มีการจัดการค่อนข้างน้อย

บรรณานุกรม

กรมประมง. 2564. ต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงหอยทะเลอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. กองนโยบายและแผนพัฒนาการประมง. 54 หน้า.

จินตนา นักระนาด. 2530. การเพาะพันธุ์หอยตะโกรม. สถานีประมงน้ำกร่อยจังหวัดประจวบคีรีขันธ์. กองประมงน้ำกร่อย. กรมประมง. 6 หน้า.

เฉลิมขวัญ ครุฑบุญยงค์. 2554. การวิเคราะห์รายงานทางการเงิน.กรุงเทพฯ. 353 หน้า.

ชนากานต์ สุขอุดม, เมธี แก้วเนิน, อิสริยา วุฒิสินธุ์, Yoshikawa, T., Okamoto, Y., Watanabe, K., Ishikawa, S., และจินตนา และน้อย. 2558. การศึกษาปริมาณสารอินทรีย์และค่าความเป็นกรด-ด่างของดินตะกอนในพื้นที่เลี้ยงหอยแครงบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารแก่นเกษตร. 43(2). 265-276.

ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี. 2544. เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์, จันทรา ศรีสมวงศ์ และจารุมาศ เมฆสัมพันธ์. 2546. ศักยภาพของพื้นที่เลี้ยงหอยบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ จังหวัดจันทบุรีและจังหวัดตราด. การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 41: สาขาประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ทรงชัย สหวัชรินทร์, จินตนา นักระนาด และคม ศิลปจารย์. 2532. การเพาะเลี้ยงหอยตะโกรม. หน้า 8-22. รายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาการผลิตหอยนางรมพันธุ์ใหญ่. ในความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ธีรยา ช่วยสุรินทร์ และประดิษฐ์ ชนชื่นชอบ. 2547. แพร่กระจายและความชุกชุมของแพลงก์ตอน. บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดสุราษฎร์ธานี. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสุราษฎร์ธานี. สัมมนาวิชาการประมง. 801-815.

นเรศ นิภากรพันธ์. 2556. การศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตหอยนางรม: กรณีศึกษาเกษตรในเขตอำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตหอยนางรม และปัจจัยที่ส่งผลกระทบถึงต้นทุนการผลิต รวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิตหอยนางรมของเกษตรกร. วารสารวิทยาการจัดการและพัฒนาสังคม คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ฉบับพิเศษ 19 มกราคม 2560.

นิคม ละอองศิริวงศ์, ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และทองเพชร สันบูกา. 2540. การสำรวจคุณภาพน้ำและแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวบ้านดอน คลองท่าทอง และคลองราม จังหวัดสุราษฎร์ธานี. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา.

นิพนธ์ ศิริพันธ์. 2543. การเลี้ยงหอยนางรม. กรมประมง จัดทำเอกสารอิเล็กทรอนิกส์โดย :สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น.2

บุสยา ปล้องอ่อน, จินตนา สและน้อย, ชัชรี แก้วสุรลิขิต และไพลิน จิตรชุ่ม. 2559. การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชและคุณภาพน้ำพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 24, 588-598.

ประดิษฐ์ ชนชื่นชอบ และธีรยา ช่วยสุรินทร์. 2546. การแพร่กระจายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดสุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยพัฒนาประมงชายฝั่งสุราษฎร์ธานี.

ประเดิม อุทธยานมณี. 2555. การเปลี่ยนแปลงตามเวลาและเชิงพื้นที่ของคุณภาพน บริเวณปากแม่น้ำตาปี จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์วิทยาศตรมหาบัณฑิต,. สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ยุพา ผลวิจิตร. 2530. การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงหอยนางรมพันธุ์เล็กตามชายฝั่งทางภาคตะวันออกของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สาขาการบัญชี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัตนาวรรณ วิเศษ และผานิตย์ ถิรพลงาม. 2546. การศึกษาการตลาดหอยนางรม ในจังหวัดชลบุรี. คณะเกษตรศาสตร์ บางพระ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล: ชลบุรี.

เรืองไร โตกฤษณะ, กุลภา กุลดิลก, กุลภา บุญชูวงศ์, เบญจวรรณ คงขน และ ธันย์ธาดา มะวงศ์ไว. 2558. สถานภาพการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำไทยในบริบทของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. กรงุเทพฯ : สถาบันคลังสมองของชาติ กระทรวงศึกษาธิการ. 128 หน้า.

วัฒนา วัฒนกุล และ สุรเสน ศรีริกานนท์. 2544. การศึกษาการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของหอยนางรม (*Crassostrea belcheri*) ที่เลี้ยงในระดับความลึกของน้ำต่างกันบริเวณคลองสิเกา จังหวัดตรัง . ม.ป.ท..คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

สาโรธ เนติธรรมกุล. 2550. รายงายวิจัยการเลี้ยงหอยนางรมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

สุพัชชา ชูเสียงแจ้ว, สุวัจน์ ธัญรส, เตือนใจ ปิยัง, กัตตินาฏ สกุลสวัสดิพันธ์, อรอนงค์ อำภา และภูมินทร์ อินทร์แป้น. 2563. การพัฒนาระบบการเลี้ยงหอยนางรมแบบความหนาแน่นสูงเพื่อยกระดับเศรษฐกิจชุมชนลุ่มน้ำปะเหลียน ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. 93 หน้า.

สุวัจน์ ธัญรส, และวรพร ธารางกูร. 2019. ผล ของการปรับสภาพพ่อแม่พันธุ์หอยตะโกรมกรามขาว *Crassostrea belcheri* (Sowerby, 1871) โดยวิธีการต่างๆ กันต่อการสะสมกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (HUFAs) ในรังไข่. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 9(2), 241.

สุวัจน์ ธัญรส สุพัชชา ชูเสียงแจ้ว และวรพร ธารางกูร. 2563. ระบบปรับสภาพพ่อแม่พันธุ์หอยนางรมและอนุบาลลูกหอยระยะกึ่งวัยรุ่นแบบลอยน้ำในบ่อดิน. รายงานการวิจัยการพัฒนาการวิจัยการเกษตรฉบับสมบูรณ์ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน).

สุวัจน์ ธัญรส และ สุพัชชา ชูเสียงแจ้ว. 2561. การพัฒนาระบบอนุบาลลูกหอยนางรมระยะวัยเกล็ดจากโรงเพาะฟักแบบความหนาแน่นสูงในบ่อดิน **รายงานการวิจัยการพัฒนาการวิจัยการเกษตรฉบับสมบูรณ์ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)**.

Angell, C.L. 1986. The biology and culture of tropical oysters. ICLARM Studies and Reviews 13. **International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila**. Philippines.

Capelle, J. J., Hartog, E., Creemers, J., Heringa, J., and Kamermans, P. 2020. Effects of stocking density and immersion time on the performance of oysters in intertidal off-bottom culture. **Aquaculture International**, 28(1), 249-264.

Comeau, L. A., Sonier, R., Lanteigne, L., and Landry, T. 2010. A novel approach to measuring chlorophyll uptake by cultivated oysters. **Aquacultural engineering**, 43(2), 71-77.

Fisheries, Aquaculture and Environment. 2001. Evaluation of Stocking Density in Off Bottom Oyster Culture. 2 pp.

Holliday, J.E., Allan, G.L. and Nell, J.A. 1993. Effects of stocking density on juvenile Sydney rock oysters, *Saccostrea commercialis* (Iredale & Roughley), in cylinders. **Aquaculture**, 109(1), 13-26.

Honkoop, P. J. C., and Bayne, B. L. 2002. Stocking density and growth of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) and the Sydney rock oyster (*Saccostrea glomerata*) in Port Stephens, Australia. **Aquaculture**, 213(1-4), 171-186.

Loosanoff, V. L. 1965. Gonad development and discharge of spawn in oysters of Long Island Sound. The Biological Bulletin, 129(3), 546-561.

Mallet, A. L., Carver, C. E., Doiron, S., and Theriault, M. H. 2013. Growth performance of eastern oysters *Crassostrea virginica* in Atlantic Canada: effect of the culture gear. **Aquaculture**, 396, 1-7.

Muktichard, P., Tantong, P., and Nupueng, S. 2020. Marketing Channel and Financial Feasibility of Oyster Farm Investment in Kanchanadit District, Surat Thani Province. WMS Journal of Management, 9(1), 25-36.

Ra Londe, R. 1999. Final Report of the Kachemak Bay Shellfish Nursery Culture Project.

Spencer, B. E., Key, D., Millican, P. F., and Thomas, M. J. 1978. The effect of intertidal exposure on the growth and survival of hatchery-reared Pacific oysters (*Crassostrea gigas* Thunberg) kept in trays during their first on growing season. **Aquaculture,** 13(3), 191-203.

Tanyaros, S. 2011. The effect of substrate conditioning on larval settlement and spat growth of the big oyster, *Crassostrea belcheri* (Sowerby 1871), in a hatchery. Kasetsart Journal (**Natural Science**). 45: 629-636.

Tanyaros, S,, Anan K. and Kitt, L.M. 2008. Nursing and grow-out hatchery-reared big oyster (*Crassostrea belcheri* Sowerby 1871) in the intertidal mangrove area. Kasetsart Journal (**Natural Science**). 42: 495–502.

Tanyaros, S. and L.D. Kitt. 2011. Larval settlement and spat growth of the tropical oyster, *Crassostrea belcheri* (Sowerby 1871), in response to substrate preparations. **Asian Fisheries Science**. 24: 443-452.

Tanyaros, S. and L.D. Kitt. 2012. Nursery culture of the hatchery-reared tropical oysters, *Crassostrea belcheri* (Sowerby 1871), in suspended plastic mesh tray: effect of mesh size and colour on growth performance and net fouling rate. **The Israeli journal of Aquaculture-Bamidgeh** 64:1-5.

Tanyaros S., Tarangkoon W. 2014. Water quality, growth and mortality of tropical oyster *Crassostrea belcheri* spat in the conserved natural oyster beds of Trang province, southern Thailand – In: 2nd International Conference on Fisheries Science. 30-31 July, 2014. Colombo, Sri Lanka.

Tanyaros, S., Ruengying, A. and Tarangkoon, W. 2015. Nursery Culture of Oyster *Crassostrea belcheri* (G.B. Sowerby II 1871) Spat in Plastic Mesh Nets Suspended Vertically and Horizontally. **Asian Fisheries Science** 28: 83-88.