# บันทึกข้อความ

**ส่วนราชการ** กองการเจ้าหน้าที่ กลุ่มพัฒนาระบบงานและอัตรากำลัง โทร. ๐-๒๕๖๒-๐๖๐๐-๑๕ ต่อ ๓๔๑๔

**ที่** กษ ๐๕๐๒.๒/ ว ๓๙๙ **วันที่** ๗ กรกฎาคม ๒๕๕๔

**เรื่อง** ขอส่งสำเนาประกาศกรมประมง เรื่อง รายชื่อผู้ผ่านการคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งที่ ก.พ. กำหนด เป็นตำแหน่งที่ปรับระดับสูงขึ้นได้ตามกรอบตำแหน่งที่เริ่มต้นจากระดับปฏิบัติการ และมีผู้ครองตำแหน่งอยู่แล้ว

เรียน ผู้อำนวยการสำนัก/กอง/สถาบัน/ศูนย์ เลขานุการกรม หัวหน้ากลุ่มพัฒนาระบบบริหาร
หัวหน้ากลุ่มตรวจสอบภายใน หัวหน้ากลุ่มอำนวยการและประสานงานวิชาการ
ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

กองการเจ้าหน้าที่ ขอส่งสำเนาประกาศกรมประมง ลงวันที่ ๕ กรกฎาคม ๒๕๕๔ เรื่อง รายชื่อผู้ผ่านการคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งที่ ก.พ. กำหนด เป็นตำแหน่งที่ปรับระดับสูงขึ้นได้ตามกรอบตำแหน่งที่เริ่มต้นจากระดับปฏิบัติการ และมีผู้ครองตำแหน่งอยู่แล้ว จำนวน ๑ ชุด และสามารถเข้าไปตรวจสอบรายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือก ชื่อผลงานที่ส่งประเมินพร้อมเค้าโครงร่างผลงาน สัดส่วนของผลงานที่ปฏิบัติและรายชื่อผู้ร่วมจัดทำผลงานได้จากเว็บไซต์กองการเจ้าหน้าที่ ที่ http://fisheries.go.th/personnel ใน INTRANET หัวข้อหนังสือเวียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และปิดประกาศให้ข้าราชการในสังกัดทราบต่อไป

(นางกรรณิการ์ อุโฆษกุล)
ผู้อำนวยการกองการเจ้าหน้าที่

ประกาศกรมประมง

เรื่อง รายชื่อผู้ผ่านการคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งที่ ก.พ. กำหนดเป็นตำแหน่งที่ปรับระดับสูงขึ้นได้ตามกรอบตำแหน่งที่เริ่มต้นจากระดับปฏิบัติการ และมีผู้ครองตำแหน่งอยู่แล้ว

---

ตามประกาศ อ.ก.พ. กรมประมง ลงวันที่ ๑๘ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ เรื่อง การประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ กำหนดให้ผู้ที่มีคุณสมบัติตามประกาศ อ.ก.พ.กรมฯ ดำเนินการจัดส่งเอกสารเพื่อประกอบการคัดเลือกบุคคลที่จะเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้นสำหรับผู้ดำรงตำแหน่งตามกรอบตำแหน่งที่เริ่มต้นจากระดับปฏิบัติการ และมีผู้ครองตำแหน่งอยู่แล้ว ซึ่งสำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง ได้เสนอรายชื่อผู้มีคุณสมบัติเพื่อคัดเลือกเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อเลื่อนและแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้น นั้น

บัดนี้ กรมประมงได้พิจารณาคัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติดังกล่าว เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงประกาศรายชื่อผู้ผ่านการคัดเลือกให้เข้ารับการประเมินผลงาน พร้อมโครงร่างผลการดำเนินงาน และโครงร่างข้อเสนอแนวคิดเพื่อพัฒนางาน ตามบัญชีรายชื่อแนบท้ายประกาศนี้ ทั้งนี้ สามารถทักท้วงผลการพิจารณาคัดเลือกและรายละเอียดของผลงานได้ภายใน ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันประกาศ

ประกาศ ณ วันที่ ๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๔

(นางสมหญิง เปี่ยมสมบูรณ์)
อธิบดีกรมประมง

**บัญชีรายชื่อข้าราชการที่ผ่านการคัดเลือกประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งที่สูงขึ้น ตาม ว ๑๐ (ตำแหน่งที่กรอบตำแหน่งเริ่มต้นจากระดับปฏิบัติการ)**

| ลำดับที่ | สังกัด/ชื่อ-สกุล | เลขที่ตำแหน่งปัจจุบัน | เลขที่ตำแหน่งที่ขอคัดเลือก | ตำแหน่งที่ขอคัดเลือก | โครงร่างผลการดำเนินงานที่ผ่านมา | | | | โครงร่างข้อเสนอแนวคิดเพื่อพัฒนางาน |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ชื่อเรื่อง | ระยะเวลาดำเนินการ | ผู้ร่วมดำเนินการ | สัดส่วน | |
| | <u>สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง</u><br><u>ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งนครศรีธรรมราช</u> | | | | | | | | |
| ๑ | นายสรรเสริญ ช่อเจี้ยง | ๙๒๐ | ๙๒๐ | นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ | ๑.ความเป็นด่างของน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและอัตรารอดตายของลูกปูทะเล (*Scylla paramamosain* Estampador, ๑๙๔๙) | ต.ค. ๕๑ - ก.พ. ๕๒ | ๑.นายสรรเสริญ ช่อเจี้ยง<br>๒.ว่าที่ร้อยตรีชัยรัตน์ พุ่มช่วย<br>๓.นางรัชฎา ขาวหนูนา | ๗๐%<br>๒๐%<br>๑๐% | การวิจัยการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนา มาตรฐานอินทรีย์ในจังหวัดนครศรีธรรมราช |
| | | | | | ๑.ประสิทธิภาพของผงขมิ้นชันต่อการกระตุ้นภูมิคุ้มกันและความต้านทานเชื้อแบคทีเรียในกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon* Fabricius, ๑๗๙๘) (Efficiency of Turmeric (*Curcuma longa* Linn.) Powder on Immune Responses and Bacterial Resistance in Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius, ๑๗๙๘)) | ต.ค. ๔๙ - ก.ย. ๕๐ | ๑.นางจำเริญศรี ถาวสุวรรณ<br>๒.นายสรรเสริญ ช่อเจี้ยง<br>๓.นายพิเชต พลายเพชร<br>๓.นายประดิษฐ์ ชนชื่นชอบ | ๔๐%<br>๓๐%<br>๒๐%<br>๑๐% | |

| ลำดับที่ | สังกัด/ชื่อ-สกุล | เลขที่ตำแหน่งปัจจุบัน | เลขที่ตำแหน่งที่ขอคัดเลือก | ตำแหน่งที่ขอคัดเลือก | โครงร่างผลการดำเนินงานที่ผ่านมา | | | | โครงร่างข้อเสนอแนวคิดเพื่อพัฒนางาน |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ชื่อเรื่อง | ระยะเวลาดำเนินการ | ผู้ร่วมดำเนินการ | สัดส่วน | |
| | **<u>ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่</u>** | | | | | | | | |
| ๒ | นางสาวพัชรี ซุ่นสั้น | ๙๘๗ | ๙๘๗ | นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ | ๑.ผลการเสริม *Schizochytrium limacinum* (D.Honda & Yokochi, ๑๙๙๘) ในอาหารต่อการเจริญเติบโต อัตรารอดตาย และความทนทานของกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei* Boone, ๑๙๓๑) ระยะวัยอ่อน | ต.ค. ๕๑ - ก.ย. ๕๒ | ๑.นางสาวพัชรี ซุ่นสั้น<br>๒.นางสาวจูอะดี พงศ์มณีรัตน์<br>๓.นางสาวจำเริญศรี พวงแก้ว<br>๔.นายไพบูลย์ บุญลิปตานนท์ | ๖๐%<br>๒๐%<br>๑๐%<br>๑๐% | การเพิ่มผลผลิตหอยชักตีนในธรรมชาติแบบยั่งยืน โดยการปล่อยเสริมหอยชักตีนจากการเพาะพันธุ์และการจัดการร่วมกับชุมชน |
| | | | | | ๒.การสะสมและการขับทิ้งไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของปลากะพงขาว (*Lates calcarifer* Bloch, ๑๗๙๐) ที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดแห้งและอาหารปลาสด | ต.ค. ๕๒ - มี.ค.๕๔ | ๑.นางสาวจูอะดี พงศ์มณีรัตน์<br>๒.นางสาวพัชรี ซุ่นสั้น | ๖๐%<br>๔๐% | |

**เอกสารหมายเลข 3**

**โครงร่างการเสนอผลงาน**

**1. ชื่อผลงาน** 1. ความเป็นด่างของน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและอัตรารอดตายของลูกปูทะเล (*Scylla paramamosian* Estampador, 1949)

Optimum Alkalinity on Growth and Survival Rate of Young Mud Crab (*Scylla paramamosian* Estampador, 1949)

**2 ระยะเวลาที่ดำเนินการ** ระหว่างเดือนตุลาคม 2551 - เดือนกุมภาพันธ์ 2552

**3 ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ**

3.1 ความรู้เกี่ยวกับการเพาะและอนุบาลปูทะเล

3.2 ความรู้เกี่ยวกับเคมีของคุณสมบัติของน้ำ

3.3 แนวคิดในการจัดการคุณสมบัติทางเคมีของน้ำในการอนุบาลลูกปูให้เหมาะสมสอดคล้องกับการพัฒนาของลูกปูแต่ละระยะ

**4 สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ**

ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรกอนุบาลลูกปูทะเลตั้งแต่ระยะ Zoea I ถึงระยะ Crab I และนำลูกปูทะเลระยะ Crab I ที่เหลือรอดของแต่ละชุดทดลองมาอนุบาลต่อถึงระยะ Crab III โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) การทดลองในแต่ละช่วงแบ่งออกเป็น 3 ชุดทดลอง (Treatment) ชุดทดลองละ 3 ซ้ำ (Replication) ดังนี้

ชุดทดลองที่ 1 อนุบาลลูกปูทะเลด้วยน้ำทะเลที่ความเป็นด่าง 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

ชุดทดลองที่ 2 อนุบาลลูกปูทะเลด้วยน้ำทะเลที่ความเป็นด่าง 150 มิลลิกรัมต่อลิตร

ชุดทดลองที่ 3 อนุบาลลูกปูทะเลด้วยน้ำทะเลที่ความเป็นด่าง 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

การดำเนินการทดลอง มีการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การเตรียมน้ำทะเล โดยนำน้ำทะเลธรรมชาติที่ผ่านการบำบัดและฆ่าเชื้อโรคด้วยสารแคลเซียมไฮโปคลอไรท์ [$Ca(OCl)_2$] ความเข้มข้น 20 ส่วนในล้าน (ppm) มาปรับความเป็นด่างให้ได้ตามต้องการด้วยแคลเซียมออกไซด์ (CaO) และนำมาใช้ภายในเวลา 1 สัปดาห์

2. การเตรียมบ่อ โดยใช้บ่อขนาด 5x2x1 เมตร (ปริมาตร 10 ลูกบาศก์เมตร) ใส่น้ำทะเลที่ปรับค่าความเป็นด่างของแต่ละชุดทดลอง พร้อมทั้งเพิ่มระบบให้อากาศผ่านสายอากาศ และหัวทรายกระจายทั่วทั้งบ่อตลอดการทดลอง

3. ลูกปูที่ใช้ในการทดลอง ช่วงแรกใช้ลูกปูทะเลที่ฟักจากไข่ชุดเดียวกัน นำมาอนุบาลในบ่อคอนกรีตที่เตรียมไว้ในแต่ละชุดทดลองจำนวน 150,000 ตัวต่อบ่อ ส่วนช่วงที่ 2 ใช้ลูกปูที่เหลือรอดจากการอนุบาลในช่วงที่ 1 ของแต่ละชุดทดลองมาอนุบาลต่อ โดยใช้ลูกปูบ่อละ 4,500 ตัว คิดเป็นความหนาแน่น 450 ตัวต่อตารางเมตร

4. อาหารที่ให้เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิด *Chlorella* sp. แพลงก์ตอนสัตว์ชนิด Rotifer และ *Artemia* sp. เนื้อหอยแมลงภู่ เนื้อปลาหลังเขียว และปลาข้างเหลืองสดสับละเอียดโดยให้อาหาร วันละ 2-3 ครั้ง ในปริมาณที่มากเกินพอ (สังเกตอาหารที่เหลือหลังการให้อาหาร 1 ชั่วโมง) ตามขนาดของลูกปูที่โตขึ้น ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** การให้อาหารและจัดการบ่อในการอนุบาลลูกปูทะเล

| ระยะลูกปู | การให้อาหาร | | |
|---|---|---|---|
| | ชนิด | ปริมาณ (ตัว/มิลลิกรัม) | ความถี่ (มื้อ) |
| Zoea I | - *Chlorella* sp. (เซลล์/มิลลิลิตร) | $1.5\text{-}2.0 \times 10^5$ | 1 |
| | - Rotifer | 2 | 3 |
| Zoea II-V | - *Artemia* sp. | | |
| | - แรกฟัก | 2-4 | 3 |
| | - อายุ 2-3 วัน | 1-2 | 3 |
| Megalopa | - *Artemia* sp. อายุ 2-4 วัน | 1-2 | 3 |
| | - หอยแมลงภู่และ ปลาสดบด | ปริมาณที่มากเกินพอ | 3 |
| Crab I | - หอยแมลงภู่และ ปลาสดบด | ปริมาณที่มากเกินพอ | 2 |
| Crab I-III | - หอยแมลงภู่และ ปลาสดบด | ปริมาณที่มากเกินพอ | 2 |

5. การจัดการบ่อ

- การทดลองช่วงแรก โดยเติมน้ำทะเลที่ปรับความเป็นด่างในปริมาณเริ่มต้น 3 ตันต่อบ่อ หลังจากนั้นจึงเติมน้ำวันละ 1 ตันจนครบปริมาตร 9 ตัน พร้อมทั้งดูดตะกอนและถ่ายเปลี่ยนน้ำในปริมาณ 1 ลูกบาศก์เมตรทุกวัน
- การทดลองช่วงที่ 2 โดยเติมน้ำทะเลที่ปรับความเป็นด่างในปริมาตร 9 ตันต่อบ่อ พร้อมทั้งดูดตะกอนและถ่ายเปลี่ยนน้ำในปริมาณ 1 ลูกบาศก์เมตรทุกวัน

6. วัสดุหลบซ่อน โดยใช้สาหร่ายเทียมทำด้วยอวนไนล่อนขนาดตา 1.50 เซนติเมตร ตัดเป็นชิ้นขนาด 5 X15-15 X 20 เซนติเมตร ผูกร้อยเป็นพวงแขวนตามระดับความลึกของบ่อให้กระจายทั่วบ่อ

7. การตรวจสอบคุณภาพน้ำ โดยเก็บตัวอย่างน้ำในบ่อทดลองทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนระยะพัฒนาของลูกปูทะเลเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการดังนี้

- วัดความเค็มด้วยเครื่องวัดแบบหักเหแสง (salino-refractometer) ยี่ห้อ Atago
- วัดอุณหภูมิด้วย thermometer ชนิดปรอท
- วัด pH ด้วย pH meter ยี่ห้อ WTW รุ่น pH 526
- วิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) และความเป็นด่าง ด้วยวิธีการไตรเตรท (APHA, AWWA and WPCF, 1980)
- วิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียและไนไตรท์ ตามวิธี phenol hypochlorite และวิธีการ diazotization (Strickland and Parsons, 1972)

8. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองแต่ละช่วง โดยนำลูกปูทะเลที่เข้าระยะ Crab I ในการทดลองช่วงที่1 และ ลูกปูทะเลที่เข้าระยะ Crab III ในการทดลองช่วงที่ 2 มาชั่งน้ำหนักของลูกปูในแต่ละบ่อ (Y กรัม) แล้วสุ่มตัวอย่างลูกปูทะเลบ่อละ 30 ตัว พร้อมทั้งเติมน้ำทะเลที่ปรับอุณหภูมิไว้ที่ 15-17 องศาเซลเซียส เพื่อให้ลูกปูลดการเคลื่อนไหว จากนั้นจึงนำมาชั่งน้ำหนัก (X กรัม) ด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง และวัดความกว้างกระดองด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ แล้วประเมินจำนวนลูกปูในบ่อทั้งหมด ตามสูตร

$$\text{จำนวนลูกปูทั้งหมดในแต่ละบ่อทดลอง (ตัว)} = \frac{30Y}{X}$$

การคำนวณอายุในการพัฒนาเข้าสู่แต่ละระยะของตัวอ่อนลูกปูทะเล โดยบันทึกวันที่ลูกปูเริ่มเข้าและวันสุดท้ายของระยะนั้นๆ

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของตัวแปร ได้แก่ การเจริญเติบโต และอัตรารอดตายของลูกปูทะเลในแต่ละชุดทดลอง และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan`s New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (จรัญ, 2534) ด้วยโปรแกรม SPSS 14.0 for Windows Evaluation Version

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **5 ผู้ร่วมดำเนินการ** (ถ้ามี) | 1.นายสรรเสริญ ช่อเจี้ยง | สัดส่วนงาน | 70 เปอร์เซ็นต์ | (หัวหน้าโครงการ) |
| | 2.ว่าที่ ร.ต.ชัยรัตน์ พุ่มช่วย | สัดส่วนงาน | 20 เปอร์เซ็นต์ | |
| | 3. นางรัชฎา ขาวหนูนา | สัดส่วนงาน | 10 เปอร์เซ็นต์ | |

**6 ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ**

1. การวางแผนการทดลอง 10 %
2. ดำเนินการทดลอง 30 %
3. เก็บรวบรวมข้อมูล 15 %
4. วิเคราะห์ข้อมูล 5 %
5. เขียนรายงานผลการทดลองเพื่อพิมพ์เผยแพร่ 10 %

**7 ผลสำเร็จของงาน** (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

ทราบความเป็นด่างที่เหมาะสมของน้ำทะเลสำหรับการอนุบาลลูกปูทะเลชนิดปูขาว คือ ที่100 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งจะทำให้ลูกปูมีพัฒนาการ อัตรารอดตาย และการเจริญเติบโตสูงสุด

นอกจากนี้จากการศึกษาทราบได้ว่าการเจริญเติบโต และอัตรารอดตายของลูกปูทะเลขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีก เช่น อาหาร ความหนาแน่น และเทคนิคในการอนุบาล รวมทั้งมีแนวทางในการศึกษาด้านอื่นๆ ที่จะพัฒนาการเพาะเลี้ยงปูทะเลต่อไป

**8 การนำไปใช้ประโยชน์**

เผยแพร่ผลการอนุบาลลูกปูทะเล ซึ่งประกอบด้วยการเตรียมน้ำ, วัสดุเกาะ และอาหาร การเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย คุณภาพน้ำ และเทคนิคการอนุบาล ให้กับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องและเกษตรกรผู้สนใจการเพาะพันธุ์ปูทะเล เพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการเพาะพันธุ์ การเลี้ยงปูทะเลต่อไป

**9 ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค**

การเตรียมน้ำที่ระดับความเป็นด่าง 3 ระดับ ต้องเตรียมให้มีปริมาณเพียงพอสอดคล้องกับการใช้งาน และข้อมูลการอนุบาลลูกปูทะเลยังมีการศึกษาน้อย จึงต้องดูแลจัดการอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ลูกปูมีอัตรารอดสูง มีจำนวนลูกปูมากพอสำหรับการอนุบาลช่วงที่ 2 นอกจากนี้ต้องคอยติดตามสังเกตการเปลี่ยนระยะของลูกปูอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีความยุ่งยากในการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของกระดอง

**10 ข้อเสนอแนะ**

ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในบทบาทที่แท้จริงของความเป็นด่างต่อระบบและขบวนการชีวเคมีที่เกิดขึ้นภายในร่างกายของลูกปูทะเล นอกเหนือจากบทบาทต่อสภาพแวดแวดล้อมในน้ำ ซึ่งเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปแล้วว่า ความเป็นด่าง คือ ความสามารถในการทำให้กรดเป็นกลาง จึงมีความสำคัญต่อการควบคุมความเป็นกรด-ด่าง

---

ของน้ำไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก นอกจากนี้แล้ว อัตรารอดตายของลูกปูทะเลยังต่ำมาก เมื่อเทียบกับสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดอื่นในกลุ่มเดียวกันที่มีการเพาะขยายพันธุ์ระดับพาณิชย์ เช่น กุ้งกุลาดำ และกุ้งขาว เป็นต้น จึงควรมีการศึกษาอย่างเป็นระบบ ทั้งทางด้านพันธุกรรม ชีววิทยา อาหาร สิ่งแวดล้อม และการจัดการตั้งแต่การผลิตแม่พันธุ์ การอนุบาลและการเลี้ยงลูกปูทะเลก่อนระยะเต็มวัย เพื่อการพัฒนาขยายผลสู่ธุรกิจการเพาะเลี้ยงปูทะเลอย่างจริงจังต่อไป

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ

(นายสรรเสริญ ช่อเจี้ยง)

ผู้เสนอผลงาน

……. / …… / ……

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

| | |
|---|---|
| ลงชื่อ ว่าที่ ร.ต.……. | ลงชื่อ……. |
| (ชัยรัตน์ พุ่มช่วย) | (นาง รัชฎา ขาวหนูนา) |
| ผู้ร่วมดำเนินการ | ผู้ร่วมดำเนินการ |
| …./ …… / …… | .. …./ …….. / …… |

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

| | |
|---|---|
| ลงชื่อ…….. | ลงชื่อ……. |
| (...…….) | (……..…….) |
| ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งนครศรีธรรมราช | ผู้อำนวยการสำนัก/กอง |
| ……../……./…….. | ……../……./…….. |

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

# โครงร่างการเสนอผลงาน

**1.ชื่อผลงาน 2.** ประสิทธิภาพของผงขมิ้นชันต่อการกระตุ้นภูมิคุ้มกันและความต้านทานเชื้อแบคทีเรียในกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798)

Efficiency of Turmeric (*Curcuma longa* Linn.) Powder on Immune Responses and Bacterial Resistance in Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798)

**2. ระยะเวลาที่ดำเนินการ** ระหว่างเดือนตุลาคม 2549 - เดือนกันยายน 2550

**3. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ**

3.1 ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะและคุณสมบัติของสมุนไพรผงขมิ้นชัน

3.2 ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของน้ำที่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

3.3 ความรู้ในการเตรียมอาหารที่ใช้ในการทดลอง

3.4 ความรู้ในการทดสอบประสิทธิภาพของผงขมิ้นชันต่อการตอบสนองของภูมิคุ้มกัน

3.5 ความรู้ในการทดสอบความสามารถในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียออกจากกระแสเลือด

3.4 แนวคิดในการนำสมุนไพรไทยมาใช้ในการป้องกันและรักษาโรคในกุ้งกุลาดำ ซึ่งไม่มีผลของสารเคมีตกค้างในตัวกุ้ง

**4. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ**

**วิธีดำเนินการ**

**1. การวางแผนการทดลอง**

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD) ซึ่งมี 4 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ชุดควบคุม อาหารไม่ผสมผงขมิ้นชัน

ชุดการทดลองที่ 2 อาหารผสมผงขมิ้นชันที่ระดับ 0.5%

ชุดการทดลองที่ 3 อาหารผสมผงขมิ้นชันที่ระดับ 1.0%

ชุดการทดลองที่ 4 อาหารผสมผงขมิ้นชันที่ระดับ 2.0%

**2. การเตรียมสัตว์ทดลอง**

นำกุ้งกุลาดำอายุประมาณ 80 วัน จากฟาร์มเลี้ยงของเกษตรกรซึ่งมีสุขภาพแข็งแรง ปราศจากโรคจำนวน 1,200 ตัว มาเลี้ยงในถังไฟเบอร์กลาสขนาด 1,000 ลิตร จำนวน 2 ถัง ซึ่งบรรจุน้ำทะเลความเค็ม 20 พีพีที เป็นเวลา

---

2 สัปดาห์ โดยใช้อาหารชุดควบคุม เพื่อปรับสภาพให้กุ้งคุ้นเคยกับสภาวะแวดล้อมใหม่ หลังจากนั้นคัดเลือกกุ้งที่มีขนาดน้ำหนักอยู่ในช่วง 13.71±0.02 กรัม นำไปเลี้ยงในบ่อทดลองซึ่งเป็นบ่อคอนกรีตความจุ 500 ลิตร (ใส่น้ำทะเลความเค็ม 20 พีพีที ปริมาตร 450 ลิตร) บ่อละ 60 ตัว จำนวน 12 บ่อ

**3. การเตรียมอาหารทดลอง**

เตรียมอาหารทดลองตามวิธีการที่ดัดแปลงมาจากณัฐพงษ์และคณะ (2553) โดยนำอาหารกุ้งกุลาดำที่ขายในท้องตลาดมาบดให้ละเอียดเพื่อนำมาเตรียมอาหารทดลอง 4 สูตร แต่ละสูตรประกอบด้วยอาหารกุ้งที่บดละเอียดแล้ว 97% สารเหนียว (แอลฟ่าสตาช) 1% ผงขมิ้นชันที่ระดับต่างๆ ได้แก่ 0, 0.5, 1.0 และ 2.0% และใช้เซลลูโลสเป็นสารเติมเต็ม ผสมให้เข้ากัน อัดเม็ดและนำไปอบแห้ง ก่อนนำไปใช้เลี้ยงกุ้งทดลองเก็บตัวอย่างอาหารไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการพื้นฐานได้แก่ โปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต ที่สถาบันวิจัยอาหารสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง ผงขมิ้นชันที่ใช้ในการเตรียมอาหารทดลองมีปริมาณ เคอร์คูมินอยด์ 8.72% w/w (วิเคราะห์โดยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลา นครินทร์) ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานสมุนไพรของ Thai Herbal Pharmacopoeia (1995, อ้างตามปรีชาและคณะ, 2549) ที่กำหนดให้วัตถุดิบขมิ้นชัน (ผงแห้ง) มีปริมาณน้ำมันหอมระเหย ไม่น้อยกว่า 6% v/w และมีปริมาณเคอร์คูมินอยด์ ไม่น้อยกว่า 5% w/w

**4. การเลี้ยงสัตว์ทดลอง การเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ตัวอย่าง**

เลี้ยงกุ้งทดลองด้วยอาหาร 4 ชุดๆ ละ 3 บ่อ เป็นเวลา 28 วัน ให้อาหารประมาณ 5% น้ำหนักตัว วันละ 3 ครั้ง (8:30 น. 13:30 น. และ 19:30 น.) หลังให้อาหารมื้อแรกของแต่ละวัน ตรวจวัดคุณภาพน้ำได้แก่ ความเค็ม อุณหภูมิ และออกซิเจน หลังจากนั้นถ่ายน้ำ 70-80% ทุกวัน และเก็บตัวอย่างน้ำทุกวันจันทร์ก่อนถ่ายน้ำเพื่อตรวจวัดค่าแอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท พีเอช และอัลคาไลน์ และควบคุมคุณภาพน้ำให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำ

4.1 ทดสอบประสิทธิภาพของผงขมิ้นชันต่อการตอบสนองของภูมิคุ้มกัน

หลังเลี้ยงกุ้งด้วยอาหารทดลอง 28 วัน สุ่มตัวอย่างกุ้งชุดการทดลองละ 12 ตัวมาเจาะเลือดจากแอ่งเลือดบริเวณโคนขาเดินคู่ที่ 3 ด้วยกระบอกฉีดยาขนาด 1 มิลลิลิตร หัวเข็มขนาด 26G1/2 นิ้ว เพื่อตรวจวัดการตอบสนองของภูมิคุ้มกันดังนี้

1. ปริมาณเม็ดเลือดรวม (Total Haemocyte Count: THC) และปริมาณเม็ดเลือดแยกตามชนิด (Differential Haemocyte Count; DHC)

นำเลือดกุ้งที่เจาะได้จากกุ้งแต่ละตัว 40 ไมโครลิตร มาเจือจางด้วย Formalin 10% (ใน 50% เอทานอล) ในอัตราส่วน 1:1 นำไปนับจำนวนเม็ดเลือดรวมโดยใช้สไลด์นับเม็ดเลือด (Hemacytometer) คำนวณปริมาณเม็ดเลือดที่นับได้เป็นจำนวนเซลล์ต่อมิลลิลิตร สำหรับการแยกเม็ดเลือดแต่ละชนิด ดูดตัวอย่างเลือดที่ผสมในฟอร์มาลิน 40 ไมโครลิตรมาผสมกับสีย้อม Rose Bengal (1.2% ใน 50% เอทานอล) 40 ไมโครลิตร บ่มที่อุณหภูมิห้อง 20 นาที หลังจากนั้นนำตัวอย่างเกลี่ยบนสไลด์ (Smear) และนำไปย้อมสีตามวิธีการของ

Sritunyalucksana *et al*. (2005) นับตัวอย่างเม็ดเลือดประมาณ 200 เซลล์ และนำมาคำนวณปริมาณของเม็ดเลือดแต่ละชนิด ได้แก่ ไฮยาลินเซลล์ เซมิแกรนูลาร์เซลล์ และลาจแกรนูลาร์เซลล์

2. การสร้างอนุมูลอิสระซุปเปอร์ออกไซด์แอนไอออน (Superoxide anion production) ของเซลล์เม็ดเลือด

นำเลือดกุ้งที่เจาะได้จากกุ้งแต่ละตัว 20 ไมโครลิตร ผสมกับอาหารเลี้ยงเม็ดเลือด 2xL-15, pH 7.4 ที่มีสารกันการแข็งตัวของเลือด (3% L-cysteine) 20 ไมโครลิตร หลังจากนั้นเติม 2xL-15 ที่มี Fetal calf serum (FCS) 5% ปริมาณ 1,360 ไมโครลิตร แล้วใช้ไมโครปิเปตดูดเลือดที่เจือจางแล้ว 100 ไมโครลิตรใส่ในถาดหลุม (96 wells plate) ตัวอย่างละ 9 หลุม นำไปบ่มที่ 25 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ล้างเซลล์ 3 ครั้ง ด้วย 2xL-15 แล้วเติม 2xL-15, nitroblutetrazolium (NBT) และ zymosan อย่างละ 3 หลุมๆ ละ 100 ไมโครลิตร ตามลำดับ นำไปบ่มในที่มืดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นดูดสารแต่ละหลุมทิ้ง 100 ไมโครลิตร และตรึงเซลล์ (Fix cell) ด้วย absolute methanol ปริมาตร 100 ไมโครลิตร นาน 3 นาที แล้วล้างด้วย methanol 70% 3 ครั้งๆ ละ 100 ไมโครลิตร ทิ้งให้แห้ง นำมาเติม 2 M KOH 140 ไมโครลิตร และ dimethylsulfoxide (DMSO) 120 ไมโครลิตร วางทิ้งไว้ 5 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 620 นาโนเมตร และคำนวณค่าซุปเปอร์ออกไซด์แอนไอออนหลังจากกระตุ้นด้วย zymosan ดังนี้

Stimulated $O_2^-$ = $OD_{620nm}$ of zymosan - $OD_{620nm}$ of NBT

3. การทำงานของเอนไซม์ฟีนอลออกซิเดส (Phenoloxidase activity, PO)

นำเลือดกุ้งที่เจาะได้จากกุ้งแต่ละตัว 150 ไมโครลิตร มาผสมกับ Cacodylate buffer (CAC buffer) 150 ไมโครลิตร นำไปทำให้แข็งโดยใช้น้ำแข็งแห้งและเก็บตัวอย่างที่ -80 องศาเซลเซียสเพื่อรอวิเคราะห์ เมื่อต้องการวิเคราะห์นำตัวอย่างมาละลายและบดด้วยหัวบดแก้วก่อนนำไปเหวี่ยงที่ความเร็ว 16,000 xg นาน 10 นาที แยกสารละลายส่วนใส (Haemolysate; HLS) มาวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนโดยวิธีของ Lowry *et al.* (1951) และวิเคราะห์ค่าการทำงานของเอนไซม์ฟีนอลออกซิเดส ตามวิธีการที่ดัดแปลงจาก Leonard *et al.* (1985) และ Hernández-López *et al.* (1996) โดยใช้ L-DOPA (L-dihydroxyphenyl alanine) เป็นสารตั้งต้นของปฏิกิริยาดังนี้ นำ HLS ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ใส่ในถาดหลุม (96 wells plate) ตัวอย่างละ 3 หลุม เติม Trypsin ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร หลุมละ 50 ไมโครลิตร เพื่อกระตุ้นปฏิกิริยา วางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 10 นาที เติมสารตั้งต้น L- DOPA ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร หลุมละ 50 ไมโครลิตร วางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 10 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 490 นาโนเมตร ทุกๆ 2 นาที เป็นเวลา 20 นาที นำค่าการเปลี่ยนแปลงการดูดกลืนแสงมาคำนวณค่าหน่วยต่อนาที ของเอนไซม์ (unit/min) และนำค่าปริมาณโปรตีนมาคำนวณค่าการทำงานของเอนไซม์ฟีนอลออกซิเดส โดยรายงานเป็นหน่วย/นาที/มิลลิกรัมโปรตีน (unit/min/mg protein) กำหนดให้ 1 หน่วย คือความสามารถของเอนไซม์ฟีนอลออกซิเดสที่สามารถเปลี่ยน L-DOPA ไปเป็นโดปามีน (dopamine) ด้วยการดูดกลืนแสง 0.001

4.2 ทดสอบความสามารถในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียออกจากกระแสเลือด

หลังจากเลี้ยงกุ้งด้วยอาหารทดลอง 28 วัน นำกุ้งแต่ละชุดการทดลอง ๆ ละ 12 ตัว มาฉีดเชื้อแบคทีเรีย *V. harveyi* ระดับที่ทำให้กุ้งตาย 50% ภายในระยะเวลา 14 วัน ($10^7$ CFU/มิลลิลิตร) ตัวละ 0.1 มิลลิลิตร นำไปเลี้ยงในตู้กระจก 45 ลิตร และเก็บตัวอย่างกุ้งที่ 30, 60, 120 และ 180 นาทีหลังฉีดเชื้อเพื่อตรวจสอบปริมาณแบคทีเรียในเลือด โดยนำเลือดที่เจาะได้จากกุ้งแต่ละตัวมาเจือจางครั้งละ 10 เท่า ด้วยสารละลายเกลือ 1.5 % ปลอดเชื้อ และนำมาเกลี่ยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ thiosulfate citrate bile salts sucrose agar (TCBS agar) 20 ไมโครลิตร ความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ นำไปบ่มที่ 35 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนับจำนวนเชื้อที่ขึ้นบน TCBS และนำมาคำนวณหาปริมาณแบคทีเรียในกระแสเลือดโดยรายงานเป็นหน่วย Log CFU/ มิลลิลิตรเลือด

4.3 การทดสอบความสามารถในการต้านทานเชื้อแบคทีเรีย

เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *V. harveyi* ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคที่มีความรุนแรงสำหรับกุ้งกุลาดำ โดยปรับความเข้มข้นเชื้อให้ได้ระดับที่ทำให้กุ้งตาย 50% ภายในระยะเวลา 14 วัน ($10^7$ CFU/มิลลิลิตร) นำไปฉีดเข้าใต้กล้ามเนื้อกุ้งทดลอง 15 ตัวต่อชุดการทดลอง ตัวละ 0.1 มิลลิลิตร และตรวจนับอัตราการตายเป็นระยะเวลา 14 วัน นำกุ้งที่แสดงอาการป่วยมาเขี่ยเชื้อบนอาหาร TCBS เพื่อยืนยันสาเหตุการตายของกุ้ง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแตกต่างของชุดการทดลอง โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**5. ผู้ร่วมดำเนินการ** (ถ้ามี)

| | | |
|---|---|---|
| 1. นางจำเริญศรี ถาวรสุวรรณ | สัดส่วนงาน 40 เปอร์เซ็นต์ | (หัวหน้าโครงการ) |
| 2. สรรเสริญ ช่อเจี้ยง | สัดส่วนงาน 30 เปอร์เซ็นต์ | |
| 2. นายพิเชต พลายเพชร | สัดส่วนงาน 20 เปอร์เซ็นต์ | |
| 3. นายประดิษฐ์ ชนชื่นชอบ | สัดส่วนงาน 10 เปอร์เซ็นต์ | |

**6. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ**

1. การวางแผนการทดลอง 10 %
2. วิเคราะห์ข้อมูล 10 %
3..เขียนรายงานผลการทดลองเพื่อพิมพ์เผยแพร่ 10 %

7. **ผลสำเร็จของงาน** (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้ผงขมิ้นผสมในอาหารกุ้งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของภูมิคุ้มกันและป้องกันโรคติดเชื้อแบคทีเรีย *V. harveyi* ในกุ้งกุลาดำโดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการสกัดสารสำคัญ ซึ่งสามารถช่วยลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการสกัดสาระสำคัญได้ โดยพบว่าการใช้ผงขมิ้นชันผสมในอาหารสำหรับเลี้ยงกุ้งกุลาดำที่ระดับ 0.5% (5 กรัม/อาหาร 1 กิโลกรัม) มีประสิทธิภาพสูงสุดในการเพิ่มปริมาณเม็ดเลือดรวม ปริมาณเม็ดเลือดชนิดต่างๆ รวมทั้งการทำงานของเอนไซม์ฟีนอลออกซิเดสและประสิทธิภาพการกำจัดเชื้อแบคทีเรีย ส่งผลให้กุ้งสามารถต้านทานเชื้อแบคทีเรียได้ดีที่สุด ดังจะเห็นได้จากอัตรารอดตายสูงสุดหลังจากกุ้งได้รับเชื้อแบคทีเรีย *V. harveyi* อย่างไรก็ตามการใช้ขมิ้นชันระดับที่สูงเกินไปถึง 2.0% ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของภูมิคุ้มกัน เช่นการผลิตซุปเปอร์ออกไซด์แอนไอออนลดลง อย่างไรก็ตามควรมีการวิจัยเพิ่มเติมถึงการใช้ผงขมิ้นในระดับความเข้มข้นที่น้อยกว่า 0.5% เพื่อเป็นการลดต้นทุน ซึ่งคณะผู้วิจัยจะดำเนินการศึกษาต่อไป

**8. การนำไปใช้ประโยชน์**

เผยแพร่ผลของประสิทธิภาพของผงขมิ้นชันต่อการกระตุ้นภูมิคุ้มกันและความต้านทานเชื้อแบคทีเรียในกุ้งกุลาดำ ให้กับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องและเกษตรกรผู้สนใจการเลี้ยงกุ้งกุลาดำเพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการเลี้ยงกุ้งกุลาดำต่อไป

**9. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค**

ขั้นตอนในการเตรียมอาหารในแต่ละสูตร โดยแต่ละสูตรประกอบด้วยอาหารกุ้งที่บดละเอียดแล้ว 97% สารเหนียว (แอลฟ่าสตาช) 1% ผงขมิ้นชันที่ระดับต่างๆ ได้แก่ 0, 0.5, 1.0 และ 2.0% และใช้เซลลูโลสเป็นสารเติมเต็ม ผสมให้เข้ากัน อัดเม็ดและนำไปอบแห้ง ก่อนนำไปใช้เลี้ยงกุ้งทดลองเก็บตัวอย่างอาหารไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการพื้นฐานได้แก่ โปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต ที่สถาบันวิจัยอาหารสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง ผงขมิ้นชันที่ใช้ในการเตรียมอาหารทดลองมีปริมาณ เคอร์คูมินอยด์ 8.72% w/w (วิเคราะห์โดยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลา นครินทร์) ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานสมุนไพรของ Thai Herbal Pharmacopoeia (1995, อ้างตามปรีชาและคณะ, 2549) ที่กำหนดให้วัตถุดิบขมิ้นชัน (ผงแห้ง) มีปริมาณน้ำมันหอมระเหย ไม่น้อยกว่า 6% v/w และมีปริมาณเคอร์คูมินอยด์ ไม่น้อยกว่า 5% w/w มีความยุ่งยากในการเตรียมพอสมควร

การทดสอบประสิทธิภาพของผงขมิ้นชันต่อการตอบสนองของภูมิคุ้มกัน ต้องใช้ทักษะและความชำนาญในการปฏิบัติมาก พร้อมทั้งต้องนำไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าต่างๆ เช่น ปริมาณเม็ดเลือดรวม (Total Haemocyte Count: THC) และปริมาณเม็ดเลือดแยกตามชนิด (Differential Haemocyte Count; DHC) การสร้างอนุมูลอิสระซุปเปอร์ออกไซด์แอนไอออน (Superoxide anion production) ของเซลล์เม็ดเลือด การทำงานของ

เอนไซม์ฟีนอลออกซิเดส (Phenoloxidase activity, PO) การทดสอบความสามารถในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียออกจากกระแสเลือด การทดสอบความสามารถในการต้านทานเชื้อแบคทีเรีย มีความยุ่งยากและซับซ้อนไม่น้อย

**10. ข้อเสนอแนะ**

ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมถึงการใช้ผงขมิ้นในระดับความเข้มข้นที่น้อยกว่า 0.5% เพื่อเป็นการลดต้นทุน ซึ่งคณะผู้วิจัยจะดำเนินการศึกษาต่อไป

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ

(นายสรรเสริญ ช่อเจี้ยง)

ผู้เสนอผลงาน

……. / …… / ……

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

| | | |
|---|---|---|
| ลงชื่อ ……. | ลงชื่อ……. | ลงชื่อ ..... |
| ( นาง จำเริญศรี ถาวรสุวรรณ) | (นาย พิเชษ พลายเพชร ) | (นาย ประดิษฐ์ ชนชื่นชอบ) |
| ผู้ร่วมดำเนินการ | ผู้ร่วมดำเนินการ | ผู้ร่วมดำเนินการ |
| …./ …… / …… | …./ …… / …… | .. …./ …….. / …… |

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

| | |
|---|---|
| ลงชื่อ…….. | ลงชื่อ……. |
| (นาย ก่อเกียรติ กูลแก้ว ) | (……..…….) |
| ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งนครศรีธรรมราช | ผู้อำนวยการสำนัก/กอง |
| ……../……./…….. | ……../……./…….. |

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

**เอกสารหมายเลข 4**

**โครงร่างข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น**

ของ นาย สรรเสริญ ช่อเจี้ยง

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งนักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ ตำแหน่งเลขที่ 920

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง

เรื่อง การวิจัยการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนา มาตรฐานอินทรีย์ในจังหวัดนครศรีธรรมราช

**หลักการและเหตุผล**

ปัจจุบันสินค้าเกษตรอินทรีย์มีแนวโน้มเป็นที่ต้องการของตลาดโลกมากขึ้นเป็นลำดับ เพราะมีความปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนา มาตรฐานอินทรีย์ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดโลกได้เป็นอย่างดี

คำนิยาม การเลี้ยงกุ้งทะเลอินทรีย์ระบบธรรมชาติ หมายถึง การเลี้ยงกุ้งทะเลภายใต้กระบวนการผลิตมาตรฐานที่มีการดันน้ำจากแหล่งธรรมชาติเข้าบ่อในช่วงน้ำขึ้นทิ้งช่วงเวลาให้ลูกกุ้งที่เข้ามาเติบโตตามธรรมชาติจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

คำนิยาม การเลี้ยงกุ้งทะเลอินทรีย์ระบบกึ่งพัฒนา หมายถึง การเลี้ยงกุ้งทะเลภายใต้กระบวนการผลิตมาตรฐานอินทรีย์ ที่มีการดันน้ำจากแหล่งธรรมชาติเข้าบ่อในช่วงน้ำขึ้น มีการปล่อยลูกกุ้งเสริมในอัตราความหนาแน่นไม่เกิน 10 ตัว/ลบม. และมีการให้อาหารและอากาศหรือไม่ก็ได้

จากนิยามดังกล่าว จะเห็นว่าจังหวัดนครศรีธรรมราชเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตกุ้งทะเลอินทรีย์ ทั้งนี้เพราะในจังหวัดนครศรีธรรมราชมีพื้นที่การเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนาจำนวนมาก 8,000 - 10,000 ไร่ และเป็นโอกาสดีในการปรับเปลี่ยนเป็นการเลี้ยงกุ้งทะเล มาตรฐานอินทรีย์ เพราะตลาดโลกมีความต้องการสินค้าเกษตรอินทรีย์สูงขึ้น

แม้จังหวัดนครศรีธรรมราชมีศักยภาพเชิงพื้นที่ ในการผลิตกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนาให้ได้มาตรฐานอินทรีย์ แต่ก็ยังขาดข้อมูลทางวิชาการเชิงประจักษ์ในหลายๆด้าน เช่น ปัจจุบันลูกพันธุ์กุ้งทะเลวัยอ่อนที่เข้ามาในนากุ้งธรรมชาติขณะดันน้ำมีปริมาณเปลี่ยนแปลงอย่างมากและเห็นได้ชัดเจน แหล่งน้ำชายฝั่งมีสภาพเปลี่ยนแปลงไป และคุณภาพน้ำที่เปลี่ยนแปลงไป หรืออาหารธรรมชาติที่ใช้หล่อเลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อนก็เปลี่ยนแปลงไป หรือแม้กระทั่งผลผลิตที่เกิดขึ้นก็เปลี่ยนแปลงไปแตกต่างจากในอดีตที่ผ่านมา

ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาวิจัยในประเด็นปัญหาดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ด้านวิชาการและนำไปสู่การปรับปรุงผลผลิตเพิ่มขึ้น เช่นทำการศึกษาวิจัยการสร้างห่วงโซ่อาหารโดยการปลูกสาหร่ายแนวขาวังของนากุ้งในแปลงนากุ้งระบบธรรมชาติ หรือการปล่อยกุ้งทะเลสายพันธุ์ท้องถิ่น เช่น กุ้งกุลาดำ กุ้งแชบ๊วยที่ได้จากโรงเพาะฟักเสริมลงไปในอัตราเท่าไหร่ และระยะเวลาห่างกันมากน้อยแค่ไหนจึงจะเหมาะสม

---

สำหรับการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนา ผลผลิตที่ได้รับควรจะได้จำนวนเท่าไรจึงจะคุ้มค่าในการลงทุน เป็นต้น เพื่อพัฒนานำไปสู่การปรับเปลี่ยนให้ได้มาตรฐานอินทรีย์ต่อไป

**บทวิเคราะห์/แนวคิด/ข้อเสนอ**

เมื่อพิจารณาสภาพพื้นฐานทั่วไป พื้นที่การเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนาในจังหวัดนครศรีธรรมราช นำมาพิจารณาร่วมกับพันธกิจของกรมประมงในการส่งเสริมและพัฒนามาตรฐานสินค้าประมงให้ได้มาตรฐานสากล และเพิ่มศักยภาพการแข่งขันได้ของสินค้าในตลาดโลก ซึ่งดำเนินการภายใต้แผนงบประมาณการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ผลผลิตการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และสอดคล้องหน้าที่ความรับผิดชอบในบทบาทนักวิชาการประมงของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งนครศรีธรรมราช ประสบการณ์ในการทำงานทั้งทางด้านการเพาะและเลี้ยงกุ้งทะเล มาทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน(จุดแข็ง– จุดอ่อน) และสภาพแวดล้อมภายนอก (โอกาส–อุปสรรค) สำหรับการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนาให้ได้มาตรฐานอินทรีย์ของจังหวัดนครศรีธรรมราช สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

**สภาพแวดล้อมภายใน (จุดแข็ง– จุดอ่อน )**

**จุดแข็ง**

1.จังหวัดนครศรีธรรมราชมีพื้นที่การเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนาเป็นจำนวนมากเมื่อเปรียบเทียบกับจังหวัดอื่น ดังนั้นสามารถที่จะพัฒนาและปรับเปลี่ยนการเลี้ยงเข้าสู่มาตรฐานอินทรีย์ได้ไม่ยากนัก

2. ในการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนา มาตรฐานอินทรีย์จังหวัดนครศรีธรรมราช มีหน่วยงานของกรมประมงคือศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งนครศรีธรรมราช โดยเป็นหน่วยงานที่ทำงานทางด้านวิชาการ ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง วิจัย และส่งเสริมทางด้านการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล ทั้งกุ้งแชบ๊วย กุ้งกุลาดำ และสัตว์น้ำชายฝั่งอื่นๆเช่น ปลากะพงขาว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 และเป็นหน่วยงานที่ให้บริการทางด้านวิชาการ การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การตรวจวัดคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงของเกษตรกร การตรวจวินิจฉัยโรคสัตว์น้ำ การให้คำแนะนำในการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำให้กับเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

3. บุคลากรที่ปฏิบัติงานของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งนครศรีธรรมราชมีองค์ความรู้มีความเข้าใจในขั้นตอนกระบวนการผลิตกุ้งทะเลมาตรฐานอินทรีย์ และเจ้าหน้าที่สามารถเข้าถึงพื้นที่ที่มีการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบ เนื่องจากมีข้อมูลพื้นที่การเลี้ยงกุ้งทะเลทั้งหมดในจังหวัดนครศรีธรรมราช

**จุดอ่อน**

1. ปัจจุบันยังไม่มีฟาร์มตัวอย่างของเกษตรกรที่เลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนามาตรฐานอินทรีย์เพื่อเป็นต้นแบบให้กับเกษตรกรรายอื่นในจังหวัดนครศรีธรรมราช

2. ขาดข้อมูลเชิงประจักษ์ทางด้านวิชาการ ของการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนาที่เป็นปัจจุบัน เช่น การสร้างอาหารธรรมชาติเพื่อเป็นห่วงโซ่อาหารลูกกุ้งวัยอ่อน การปล่อยลูกกุ้งในอัตราและห้วงเวลาที่เหมาะสม การเก็บเกี่ยวผลผลิตที่คุ้มทุน หรือคุณภาพน้ำที่เสื่อมโทรมลง สามารถที่จะปรับปรุงได้ด้วยวิธีการอย่างไร เป็นต้น

**สภาพแวดล้อมภายนอก (โอกาส–อุปสรรค)**

**โอกาส**

1. แนวโน้มการบริโภคอาหารของประชากรโลกยังคงขยายตัวเพิ่มขึ้น

2. แนวโน้มและค่านิยมในการบริโภคอาหารทะเลเพื่อสุขภาพของประชากรโลกมีมากขึ้น โดยเฉพาะในประเทศที่มีกำลังซื้อสูง ก็มีแนวโน้มบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์สูงขึ้นตามไปด้วย เพราะถูกสุขลักษณะ มีความปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

3. สินค้ากุ้งทะเลจากประเทศไทยเป็นที่รู้จักในบรรดาประเทศผู้นำเข้ามาช้านาน

4. รัฐมีนโยบายส่งเสริมให้มีการผลิตกุ้งทะเลมาตรฐานอินทรีย์มากขึ้น เพราะเป็นที่ต้องการของตลาดโลก สามารถนำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก

5. ผู้บริโภคขาดความเชื่อมั่นต่อการควบคุมมาตรฐานของประเทศคู่แข่งของไทย โดยเฉพาะกุ้งทะเลจากประเทศจีนและเวียตนาม ที่มีการตรวจพบการปนเปื้อนของสารตกค้างและสิ่งแปลกปลอมในสินค้ากุ้ง

**อุปสรรค**

1. เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเลี้ยงกุ้งทะเลมาตรฐานอินทรีย์

2. เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลยังยึดติดอยู่กับการเลี้ยงแบบเดิมๆ โดยไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของกระแสโลกซึ่งมีพลวัตรตลอดเวลา

3. เกษตรกรขาดความเชื่อมั่น และไม่มั่นใจในผลผลิตกุ้งทะเลมาตรฐานอินทรีย์ว่าสามารถจำหน่ายได้ราคาดีกว่าปกติ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะปรับเปลี่ยน

4. เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลในพื้นที่ขาดการรวมกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้ขาดโอกาสในการรับรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน รวมถึงขาดอำนาจในการต่อรองราคาผลผลิต

ดังนั้น ข้าพเจ้ามีข้อเสนอแนวคิดดังนี้

1. ศึกษา วิจัยการนำกุ้งสายพันธุ์ท้องถิ่นได้แก่ กุ้งกุลาดำ กุ้งแชบ๊วย มาปล่อยเสริมทดแทน โดยทดลองปล่อยในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน และความถี่ของระยะเวลาที่ทำการปล่อยในการปล่อยเสริมแต่ละครั้ง พร้อมเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป เป็นต้น

2. ศึกษา วิจัยการปรับปรุงคุณภาพน้ำในนากุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนาให้มีคุณภาพดีขึ้น โดยทำการตกตะกอนน้ำก่อนที่จะเข้าสู่นากุ้ง เพื่อจะได้รับน้ำคุณภาพดีขึ้น เป็นต้น

3. ศึกษา วิจัยการกระตุ้นให้เกิดห่วงโซ่อาหารธรรมชาติ โดยอาจจะใช้การปลูกสาหร่ายทะเลบริเวณขาวังของนากุ้งธรรมชาติเพื่อเป็นอาหารสำหรับลูกกุ้งทะเลวัยอ่อน เป็นต้น

4. ศึกษาแนวทางการจัดการให้เกิดประสิทธิผลและประสิทธิภาพสูงสุดของการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนา เพื่อนำไปพัฒนาเข้าสู่การเลี้ยงกุ้งทะเลมาตรฐานอินทรีย์ต่อไป

**ผลที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ทราบปัญหาความล้มเหลวของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนาในปัจจุบัน

2. นำผลการวิจัยเผยแพร่ ถ่ายทอดแก่เกษตรกร

3. สามารถพัฒนาแนวทางในการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนาให้มีมาตรฐานอินทรีย์ได้

**ตัวชี้วัดความสำเร็จ**

1. ได้ผลงานวิจัยจำนวน 4 เล่ม และคู่มือการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งธรรมชาติมาตรฐานอินทรีย์ 1 เล่ม

2. พัฒนาให้มีฟาร์มตัวอย่างการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนา มาตรฐานอินทรีย์ไม่น้อยกว่า 3 ฟาร์ม

3. ฝึกอบรมเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งทะเลระบบธรรมชาติและระบบกึ่งพัฒนา ให้เข้าใจหลักการและข้อกำหนดของการเลี้ยงกุ้งทะเลให้ได้มาตรฐานอินทรีย์ในจังหวัดนครศรีธรรมราชจำนวน 20 ราย

ลงชื่อ ……..…....

(นาย สรรเสริญ ช่อเจี้ยง)

ผู้เสนอแนวคิด

...../...../.....

**เอกสารหมายเลข 3**

**โครงร่างการเสนอผลงาน**

**1. ชื่อผลงาน** เรื่องที่ 1 ผลการเสริม *Schizochytrium limacinum* (D.Honda & Yokochi, 1998) ในอาหารต่อการเจริญเติบโต อัตรารอดตาย และความทนทานของกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) ระยะวัยอ่อน

**2. ระยะเวลาที่ดำเนินการ** 1 ปี (ตุลาคม 2551 – กันยายน 2552)

**3. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ**

ในปัจจุบันเกษตรกรได้หันมาเลี้ยงกุ้งขาวกันมาก เนื่องจากเลี้ยงง่าย มีการเจริญเติบโตดี มีอัตรารอดสูงกว่ากุ้งกุลาดำ มีความแข็งแรงทนทาน และยังไม่ค่อยเป็นโรค วิธีการเลี้ยงและการจัดการในการเลี้ยงไม่ยุ่งยากเลี้ยงได้ในน้ำความเค็มต่ำ สามารถเลี้ยงได้ในอัตราที่หนาแน่นกว่ากุ้งกุลาดำแต่เนื่องจากกุ้งขาวเป็นกุ้งชนิดใหม่ที่นำเข้ามาเลี้ยงในประเทศไทยได้ไม่นาน จึงทำให้เกษตรกรที่หันมาเลี้ยงกุ้งขาว อาจมีความรู้ไม่เพียงพอในเรื่องการจัดการต่างๆรวมทั้งในเรื่องการจัดการทางด้านอาหาร การให้อาหาร ความต้องการสารอาหารของกุ้งขาว ซึ่งความต้องการสารอาหารของกุ้งขาวจะไม่แตกต่างกับกุ้งกุลาดำในเชิงคุณภาพ แต่จะมีความแตกต่างกันในเชิงปริมาณ การให้อาหารที่ไม่เหมาะสมจะทำให้กุ้งมีการเจริญเติบโตผิดปกติหรือการให้อาหารที่มีสารอาหารมากเกินความต้องการ ก็จะทำให้ต้นทุนในการเลี้ยงกุ้งเพิ่มขึ้น และอาหารส่วนที่เหลืออาจจะส่งผลต่อคุณภาพน้ำในบ่อ ทำให้เกิดการเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอน เราจึงจำเป็นต้องทราบความต้องการสารอาหารของกุ้งขาว เพื่อที่จะได้จัดการกับอาหารให้มีคุณภาพและปริมาณสารอาหารที่เหมาะสมกับกุ้งขาว ในส่วนของลูกกุ้งขาว ถ้าลูกกุ้งที่นำมาเลี้ยงมีคุณภาพ แข็งแรง สามารถต้านทานโรคได้ ทำให้ระบบการเลี้ยงกุ้งยั่งยืนมากขึ้น การนำ *Schizochytrium limacinum* มาเสริมในระบบการอนุบาลลูกกุ้งจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการทดลองครั้งนี้

**4. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ**

**วิธีดำเนินการทดลอง**

**การทดลองที่ 1 : การเสริม *S. limacinum* ในการอนุบาลลูกกุ้งขาวระยะนอเพลียสถึงระยะโพสต์ลาร์วา 15**

1. ดำเนินการทดลองในโรงเพาะฟักของเอกชนในเขตจังหวัดกระบี่ โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ชุด (Treatments) ได้แก่ ชุดที่ไม่เสริม *S. limacinum* (ชุดควบคุม) กับชุดเสริม *S. limacinum* แต่ละชุดมี 3 ซ้ำ (Replications) ปล่อยนอเพลียส 2,200,000 ตัวต่อบ่อ ที่มีความจุน้ำ 18 ตัน จำนวน 6 บ่อ การให้อาหารในการอนุบาลดำเนินการตามตารางที่ 1

2. อนุบาลลูกกุ้งจากระยะนอเพลียสถึงระยะโพสต์ลาร์วา 15 ให้อาหารวันละ 4 มื้อ เปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 10-30 %โดยมีการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 32-33 °C ตลอดการทดลอง ทำการเก็บข้อมูลระยะเวลาในการพัฒนาการในแต่ละระยะและอัตรารอดตายของลูกกุ้ง จนถึงระยะโพสต์ลาร์วา 15 โดยการสุ่มนับ

จำนวนด้วยถ้วยแก้วปริมาตร 500 มิลลิลิตร จำนวน 5 ครั้ง จากนั้นสุ่มลูกกุ้งบางส่วนมาทดสอบความทนทานต่อความเครียดรูปแบบต่างๆ ส่วนที่เหลือนำไปทดลองเลี้ยงต่อไปในการทดลองที่ 2

3. การทดสอบความทนทานต่อความเครียด

3.1 การทดสอบความทนทานในการขนส่งโดยนำลูกกุ้งระยะโพสต์ลาร์วา 15 จากแต่ละบ่อมาบรรจุในถุงพลาสติกขนาด 34.5 x 58.0 ซม. จำนวน 10 ถุง ใส่น้ำทะเลที่มีความเค็ม 20 ppt ปริมาตร 2 ลิตร ใส่ลูกกุ้งถุงละ 1,500 ตัว ใส่ออกซิเจนปริมาณ 14.87 ± 2.32 มก./ล (โดยวิธีไตเตรท) มัดปากถุงให้แน่น แล้วขนส่งโดยรถยนต์ จากจังหวัดกระบี่ไปยังสถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา ซึ่งมีระยะทางประมาณ 350 กิโลเมตร ใช้เวลาในการเดินทาง 5 ชั่วโมง หลังจากนั้นสุ่มตัวอย่างกุ้งแต่ละชุดจำนวน 3 ถุง ทำการนับและบันทึกอัตราการตายของลูกกุ้ง

3.2 การทดสอบความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มโดยฉับพลัน นำลูกกุ้งขาวที่ขนส่งมาจากจังหวัดกระบี่ ที่มีความเค็มของน้ำในการขนส่ง 20 ppt มาทดสอบโดยเตรียมบีกเกอร์ขนาด 1 ลิตร จำนวน 6 ใบ ใส่น้ำทะเลที่มีความเค็ม 5 ppt ปริมาตร 700 มิลลิลิตรใส่ลูกกุ้งที่อนุบาลด้วยการเสริม *S. limacinum* และไม่เสริม *S. limacinum* บีกเกอร์ละ 100 ตัว นับจำนวนลูกกุ้งที่รอดตายที่เวลา 3 และ 48 ชั่วโมง

3.3 การทดสอบความทนทานต่อฟอร์มาลิน เตรียมบีกเกอร์ขนาด 1 ลิตร จำนวน 6 ใบ ใส่ฟอร์มาลิน 200 ppm ที่ความเค็ม 20 ppt นับจำนวนลูกกุ้งที่ขนส่งมาจากจังหวัดกระบี่ทั้งแบบที่เสริมและไม่เสริม *S. limacinum* ใส่บีกเกอร์ละ 100 ตัว ทิ้งไว้ 3 ชั่วโมง แล้วจึงนับจำนวนลูกกุ้งที่รอดตาย

**ตารางที่ 1** การให้อาหารและการจัดการบ่ออนุบาลลูกกุ้งขาว (*L. vannamei*) ระยะต่าง ๆ

| ระยะ | ชนิดอาหาร | | ปริมาณลูกกุ้ง (ล้านตัว) | จำนวน (มื้อ) | การจัดการบ่อ |
|---|---|---|---|---|---|
| | ชุดการทดลองที่ 1 | ชุดการทดลองที่ 2 | | | |
| Zoea 1-2 | คีโตเซอรอส 0.25 ตัน + สไปรูไลนา 2 กรัม | คีโตเซอรอส 0.25 ตัน + สไปรูไลนา 2 กรัม + *S. limacinum* 100 cc เติมลงในบ่อ | 1 | 4 | เปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 30 % ของปริมาตรน้ำในบ่อทุกวัน |
| Zoea 3 | คีโตเซอรอส 0.25 ตัน + สไปรูไลนา 5 กรัม + อาร์ทีเมียลวก 10 กรัม | คีโตเซอรอส 0.25 ตัน + สไปรูไลนา 5 กรัม + อาร์ทีเมียลวก 10 กรัม + *S. limacinum* 123 cc แช่อาร์ทีเมียก่อนให้ 1 ชม. | 1 | 4 | เปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 30 % ของปริมาตรน้ำในบ่อทุกวัน |
| Mysis 1-2 | คีโตเซอรอส 0.25 ตัน+สไปรูไลนา 5 กรัม + เฟลค 10 กรัม + อาร์ทีเมียลวก 10 กรัม | คีโตเซอรอส 0.25 ตัน + สไปรูไลนา 5 กรัม + เฟลค 10 กรัม + อาร์ทีเมียลวก 10 กรัม + *S. limacinum* 123 cc แช่อาร์ทีเมียก่อนให้ 1 ชม. | 1 | 4 | เปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 30 % ของปริมาตรน้ำในบ่อทุกวัน |
| Mysis 3 | เฟลค 15 กรัม + อาร์ทีเมียลวก 10 กรัม | เฟลค 15 กรัม + อาร์ทีเมียลวก 10 กรัม + *S. limacinum* 182 cc แช่อาร์ทีเมียก่อนให้ 1 ชม. | 1 | 4 | เปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 30 % ของปริมาตรน้ำในบ่อทุกวัน |
| Post Larva 1-5 | เฟลค 15 กรัม + อาร์ทีเมีย 20 กรัม | เฟลค 15 กรัม + อาร์ทีเมีย 20 กรัม + *S. limacinum* 46 cc แช่อาร์ทีเมียก่อนให้ 1 ชม. | 1 | 4 | เปลี่ยนถ่ายน้ำ 2 วัน/ครั้งครั้งละ 50 % ของปริมาตรน้ำในบ่อ |
| Post Larva 6-15 | เฟลค 15 กรัม + อาร์ทีเมีย 40 กรัม | เฟลค 15 กรัม + อาร์ทีเมีย 40 กรัม + *S. limacinum* 46 cc แช่อาร์ทีเมียก่อนให้ 1 ชม. | 1 | 4 | เปลี่ยนถ่ายน้ำ 2 วัน/ครั้งครั้งละ 50 % ของปริมาตรน้ำในบ่อ |

3.4 การทดสอบความต้านทานต่อเชื้อไวรัสตัวแดงดวงขาว นำลูกกุ้งที่ขนส่งมาจากจังหวัดกระบี่ มาทดสอบความต้านทานต่อเชื้อไวรัสตัวแดงดวงขาวโดยเตรียมบีกเกอร์ขนาด 1 ลิตร ใส่น้ำทะเลความเค็ม 20 ppt ปริมาตร 700 มิลลิลิตรใส่เชื้อไวรัสตัวแดงดวงขาว (WSSV) ในความเข้มข้น $1x10^{-6}$ เท่าของเชื้อเริ่มต้นที่ความเข้มข้น 100 $LD_{50}$ ตามวิธีของ Hemtanon *et al*. (2005) ใส่ลูกกุ้งจากการทดลองแบบเสริมและไม่เสริม *S. limacinum* ลงบีกเกอร์ละ 100 ตัว แบบละ 3 บีกเกอร์ แช่ลูกกุ้งในน้ำที่มีเชื้อตัวแดงดวงขาวนาน 24 ชั่วโมง แล้วทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำ อนุบาลลูกกุ้งต่อไปอีก 7 วัน เก็บข้อมูลการตาย และนำลูกกุ้งที่ตายไปทดสอบด้วยวิธี PCR เพื่อยืนยันสาเหตุการตายเนื่องจากเชื้อไวรัสตัวแดงดวงขาวหรือไม่

**การทดลองที่ 2 : การเสริม *S. limacinum* ในการอนุบาลลูกกุ้งขาวระยะโพสต์ลาร์วา 16 ถึงระยะโพสต์ลาร์วา 45**

นำลูกกุ้งขาวระยะโพสต์ลาร์วา 16 จากการทดลองชุดที่ 1 ทั้งแบบเสริมและไม่เสริม *S. limacinum* มาดำเนินการทดลอง โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 (NN) นำลูกกุ้งขาวระยะโพสต์ลาร์วา 16 ที่ไม่เสริม *S. limacinum* มาอนุบาลต่อจนถึงระยะโพสต์ลาร์วา 45 โดยให้อาหารลูกกุ้งขาวเบอร์ 1 ที่ไม่เสริม *S. limacinum*

ชุดการทดลองที่ 2 (NS) นำลูกกุ้งขาวระยะโพสต์ลาร์วา 16 ที่ไม่เสริม *S. limacinum* มาอนุบาลต่อจนถึงระยะโพสต์ลาร์วา 45 โดยให้อาหารลูกกุ้งขาวเบอร์ 1 ที่เสริม *S. limacinum* (รายละเอียดตาม 1.3)

ชุดการทดลองที่ 3 (SN) นำลูกกุ้งขาวระยะโพสต์ลาร์วา 16 ที่เสริม *S. limacinum* มาอนุบาลต่อจนถึงระยะโพสต์ลาร์วา 45 โดยให้อาหารลูกกุ้งขาวเบอร์ 1 ที่ไม่เสริม *S. limacinum*

ชุดการทดลองที่ 4 (SS) นำลูกกุ้งขาวระยะโพสต์ลาร์วา 16 ที่เสริม *S. limacinum* มาอนุบาลต่อจนถึงระยะโพสต์ลาร์วา 45 โดยให้อาหารลูกกุ้งขาวเบอร์ 1 ที่เสริม *S. limacinum* (รายละเอียดตาม 1.3)

ดำเนินการอนุบาลลูกกุ้งขาวโพสต์ลาร์วา 16 ถึงโพสต์ลาร์วา 45 ในถังไฟเบอร์กลาส ขนาดความจุ 500 ลิตร โดยใส่ลูกกุ้งระยะโพสต์ลาร์วา 16 จากการทดลองที่ 1 ทั้งแบบอนุบาลด้วยอาหารที่เสริมและไม่เสริมด้วย *S. limacinum* ถังละ 5,000 ตัว ให้อาหารวันละ 4 ครั้ง ในเวลา 06.00, 09.00, 14.00 และ 20.00 น. เปลี่ยนถ่ายน้ำ 50 % ทุกวัน เก็บข้อมูลไว้ศึกษาดังนี้

1. การเจริญเติบโต อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ศึกษาการเจริญเติบโต อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตรารอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ตามวิธีของ Everhart *et al*., (1975) และ Ricker (1979) อ้างตามสง่า และคณะ (2546) ดังนี้

$$\text{การเจริญเติบโตจำเพาะ (\% / วัน)} = \frac{(\ln \text{น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย} - \ln \text{น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น}) \times 100}{\text{ระยะเวลาการทดลอง (วัน)}}$$

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารที่ใช้ในการทดลอง

นำอาหารที่ใช้ในการทดลองทั้ง 2 ชุดการทดลอง และลูกกุ้งที่เสร็จสิ้นการทดลองจำนวนไม่น้อยกว่า 200 กรัมไปทำให้แห้งด้วยเครื่อง freeze dry แล้วส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีที่บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด โดยวิเคราะห์โปรตีนด้วยเครื่อง Truspec CN carbon/nitrogen determinator (Leco Corporation )ไขมันวิเคราะห์ด้วยเครื่อง TFE 2000 fat extractor (Leco Corporation) ปริมาณเถ้าวิเคราะห์ตามวิธีดัดแปลงจาก AOAC (1995) ใช้เตาเผายี่ห้อ Carbolite CWF H00 และความชื้น วิเคราะห์ตามวิธีที่แนะนำโดย AOAC (1995)

3. วิเคราะห์องค์ประกอบของกรดไขมันในอาหารทดลองและลูกกุ้งหลังสิ้นสุดการทดลอง

นำอาหารทดลองและลูกกุ้งที่สิ้นสุดการทดลอง ทำให้แห้งด้วยเครื่อง freeze dry ให้ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 50 กรัม แล้วส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ที่บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งใช้วิธี gas-liquid chromatography ด้วยเครื่อง Perkin Elmer Auto System XL

4. ทดสอบความทนทานต่อความเครียดต่าง ๆ ดังนี้

4.1 การทดสอบความทนทานต่อการแช่ฟอร์มาลิน

4.1.1 เตรียมถังพลาสติกขนาด 5 ลิตร จำนวน 12 ใบ ใส่น้ำทะเลที่มีฟอร์มาลินเข้มข้น 300 ppm ปริมาตร 3 ลิตร ใส่ลูกกุ้งโพสต์ลาร์วา 45 ที่เสร็จจากการทดลองถังละ 50 ตัว ทำการนับจำนวนลูกกุ้งเหลือรอดหลังการทดลอง 3 ชั่วโมง และ 15 ชั่วโมง

4.2 การทดสอบความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็ม

4.2.1 นำลูกกุ้งขาวโพสต์ลาร์วา 45 ที่สิ้นสุดจากการทดลองมาทดสอบการเปลี่ยนแปลงความเค็ม โดยดำเนินการในถังพลาสติกความจุ 5 ลิตร ใช้ความเค็ม 0 ppt ใส่ลูกกุ้ง 50 ตัว แช่นาน 5 นาที นับอัตรารอดตายหลังสิ้นสุดการทดลอง

4.2.2 นำลูกกุ้งขาวโพสต์ลาร์วา 45 จำนวน 50 ตัว มาทดสอบการเปลี่ยนแปลงความเค็ม โดยดำเนินการในถังพลาสติกขนาดความจุ 5 ลิตร ใช้ความเค็ม 5 ppt แช่นาน 3 ชั่วโมง แล้วนับอัตรารอดตายหลังสิ้นสุดการทดลอง

5. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

วิเคราะห์คุณภาพน้ำสัปดาห์ละครั้ง โดยวัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ยี่ห้อ WTW รุ่น pH 320 วัดความเป็นด่างด้วยวิธี Potentiometric titration to pre-selected pH (APHA, AWWA and WPCF, 1980) ความเค็มวัดด้วยเครื่องวัดความเค็มแบบหักเหแสง (Refracto- salino meter) รุ่น S/mill-E วัดค่าอุณหภูมิน้ำด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท วิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำด้วยวิธี Azide modification method (APHA, AWWA and WPCF, 1980) ปริมาณแอมโมเนียวิเคราะห์ด้วยวิธี Modified indophenol blue (Sasaki and Sawada, 1980) ปริมาณออร์โธฟอสเฟตใช้วิธี Ascorbic acid method

และปริมาณไนไตรท์วิเคราะห์ด้วยวิธี Diazotization method (Strickland and Parsons,1972) โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer ยี่ห้อ Shimadzu รุ่น UV-1601

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบข้อมูลชุดการทดลองที่ 1 โดยใช้ Independent t-test และชุดการทดลองที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดยใช้ ANOVA แล้วนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Duncan's multiple rage test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (อนันต์ชัย, 2542)

**5. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี)**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5.1 | นางสาวพัชรี ซุ่นสั้น<br>Ms. Patcharee Soonson | สัดส่วนงาน | 60 % | (หัวหน้าโครงการ) |
| 5.2 | นางสาวจูอะดี พงศ์มณีรัตน์<br>Ms. Juadee Pongmaneerat | สัดส่วนงาน | 20 % | |
| 5.3 | นางสาวจำเริญศรี พวงแก้ว<br>Ms. Jumroensri Puangkaew | สัดส่วนงาน | 10 % | |
| 5.4 | นายไพบูลย์ บุญลิปตานนท์<br>Mr. Paiboon Bunlipatanon | สัดส่วนงาน | 10 % | |

**6. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ**

วางแผนการทดลอง ดำเนินการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เขียนรายงาน

**7. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)**

สามารถอนุบาลลูกกุ้งขาวให้ มีอัตราการรอดตายสูง อัตราการเจริญเติบโตดี แข็งแรง และมีทนทานต่อความเครียดและความต้านทานโรค ซึ่งสามารถเพิ่มผลผลิตในโรงเพาะฟักได้ จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร ภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการอนุบาลและการเลี้ยงสัตว์น้ำ

**8. การนำไปใช้ประโยชน์**

สามารถอนุบาลลูกกุ้งขาวให้มี อัตราการรอดตายสูง อัตราการเจริญเติบโตดี และแข็งแรง และมีทนทานต่อความเครียดและความต้านทานโรค อันจะเป็นประโยชน์ต่อ กรมประมง เกษตรกร และภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการอนุบาลและการเลี้ยงสัตว์น้ำ นำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเพาะและขยายพันธุ์ต่อไปในอนาคต

**9. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค**

9.1 การเตรียมแพลงก์ตอนที่ปริมาณต่างๆ ตามความต้องการ

9.2 การสเปรย์เคลือบเม็ดอาหารด้วย *Schizochytrium limacinum*

**10. ข้อเสนอแนะ**

*Schizochytrium* sp. มีศักยภาพสูงในการนำมาใช้ทดแทนน้ำมันปลาเพื่อใช้เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในอาหารสำหรับการเพาะและอนุบาลสัตว์น้ำ

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ……

(นางสาวพัชรี ซุ่นสั้น)

ผู้เสนอผลงาน

……../…พ.ค…../…2554……..

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ…….
(นางสาวจูอะดี พงศ์มณีรัตน์)
ผู้ร่วมดำเนินการ
……../……./……..

ลงชื่อ…….
(นางสาวจำเริญศรี พวงแก้ว)
ผู้ร่วมดำเนินการ
……../……./……..

ลงชื่อ…….
(นายไพบูลย์ บุญลิปตานนท์ )
ผู้ร่วมดำเนินการ
……../……./……..

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ…….
(…….)
ตำแหน่ง……..
……../……./……..
(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ…….
(…….)
ผู้อำนวยการสำนัก/กอง
……../……./……..

---

**เอกสารหมายเลข 3**

**โครงร่างการเสนอผลงาน**

**1. ชื่อผลงาน** เรื่องที่ 2 การสะสมและการขับทิ้งไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของปลากะพงขาว (*Lates calcarifer* Bloch, 1790) ที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดแห้งและอาหารปลาสด

**2. ระยะเวลาที่ดำเนินการ** 1.6 ปี เดือน (ตุลาคม 252 – มีนาคม 2554)

**3. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ**

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อการบริโภคในปัจจุบัน นอกจากมุ่งเน้นในด้านมาตรฐานและความปลอดภัยของอาหารแล้ว ยังมีประเด็นเรื่องการรักษาสิ่งแวดล้อมที่เกษตรกรต้องปฏิบัติให้มีมาตรฐานเพื่อให้อุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีความยั่งยืนและส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ซึ่งวิธีการปฏิบัติที่ดีอีกวิธีหนึ่งคือ การลดการขับถ่ายของเสียจากการเลี้ยงสัตว์น้ำลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งในหลายประเทศได้ใช้เป็นข้อกำหนดในมาตรฐานการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (สุธาจรี, 2549) โดยทั่วไปของเสียจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ถูกถ่ายทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาตินั้น ส่วนใหญ่เกิดจากอาหารส่วนที่ไม่ได้กินและของเสียที่เกิดจากอาหารที่ไม่สามารถย่อยหรือดูดซึมไปใช้รวมถึงของเสียที่เกิดจากกระบวนการเมตาบอลิซึมของสัตว์น้ำ ทั้งนี้เมื่ออาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำด้อยคุณภาพหรือมีปริมาณสารอาหารที่ไม่เหมาะสมต่อความต้องการและการนำไปใช้ประโยชน์ของสัตว์น้ำ จะทำให้มีปริมาณของเสียเกิดขึ้นจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ การใช้อาหารที่มีองค์ประกอบทางโภชนาการหลัก ได้แก่ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรท และแร่ธาตุที่มีคุณภาพสูง มีสัดส่วนปริมาณที่เหมาะสมต่อความต้องการของสัตว์น้ำ ทำให้ประสิทธิภาพการย่อยและการดูดซึมสารอาหารไปใช้ประโยชน์ได้ดี รวมถึงขนาด คุณภาพความคงตัวของเม็ดอาหารที่ดี มีผลช่วยลดปริมาณการขับถ่ายของเสีย ลดการสูญเสียอาหาร และช่วยลดต้นทุนการผลิต ในทางตรงกันข้ามการให้อาหารที่มีคุณภาพต่ำในปริมาณมาก ส่งผลให้เกิดของเสียในรูปของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และตะกอนมากขึ้น (เวียง, 2543) เมื่อของเสียจากการขับถ่ายที่ไม่ได้รับการบำบัด ถูกถ่ายเทออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติก็จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำในบริเวณนั้นๆ Tacon (1987) ได้รายงานว่าปลาทั่วไปขับถ่ายไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียประมาณ 48 % ของไนโตรเจนที่ได้รับ ถึงแม้ความเข้มข้นของไนโตรเจนจะไม่ทำให้เกิดพิษเฉียบพลันกับปลาที่เลี้ยงในบ่อหรือในกระชัง แต่ก็สามารถสร้างมลพิษให้กับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ เมื่อน้ำในบ่อเลี้ยงถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ด้วยเหตุนี้ประเทศที่พัฒนาแล้วได้พยายามสร้างมาตรการ เพื่อควบคุมผลกระทบด้านอาหารและโภชนาการของสัตว์น้ำ เช่น ปริมาณไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพน้ำ และสิ่งมีชีวิตในน้ำ

**4. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ**

**วิธีดำเนินการทดลอง**

**1. อุปกรณ์และการเตรียมการทดลอง**

**1.1 อุปกรณ์การทดลอง**

1) ตู้ทดลองขนาด 45x90x45 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 12 ตู้

2) กระชังขนาด 2×2×2 เมตร (กว้างxยาวxลึก) จำนวน 6 กระชัง

**1.2 ปลาทดลอง**

ปลากะพงขาวที่ใช้ในการทดลองเป็นปลาขนาด 5 นิ้ว ที่มีสุขภาพแข็งแรงจากโรงเพาะฟักของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

**1.3 อาหารทดลอง**

อาหารทดลองที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้มี 2 ชนิด คืออาหารผสมสำเร็จรูปชนิดเม็ดแห้งที่ใช้สำหรับปลาทะเลขนาดกลางทั่วไป และอาหารปลาสด ใช้ปลาหลังเขียวทั้งตัวที่เอาอวัยวะภายในออก แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพการย่อยของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในอาหารเม็ดแห้งสำเร็จรูปนั้นจะทำการผสมโครมิกออกไซด์ ปริมาณ 1% ในอาหารผสมสำเร็จรูปชนิดเม็ดแห้งสำหรับปลาทะเลดังกล่าวเพื่อเป็นสารบ่งชี้ (Austreng, 1978)

**2. วิธีดำเนินการทดลอง**

**2.1 ศึกษาประสิทธิภาพการย่อยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในปลากะพงขาวที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดแห้ง :** โดยคัดเลือกปลากะพงขาวขนาดความยาว ประมาณ 5 นิ้ว เลี้ยงในตู้ทดลองขนาด 45x90x45 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 10 ตู้ ปริมาณปลา 15 ตัวต่อตู้ เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดแห้งผสมโครมิกออกไซด์ เป็นระยะเวลา 30 วัน โดยให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็นเวลา 09.00 และ15.00 น. ให้ปลากินอาหารจนอิ่ม และเก็บรวบรวมมูลปลาเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการย่อย

นำมูลปลาที่เก็บรวบรวมได้ แช่แข็งที่ -20°C และทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 60°C วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโครมิกออกไซด์ ในอาหารและในมูลปลาแห้ง คำนวณประสิทธิภาพการย่อยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในอาหาร ตามวิธีที่อ้างโดย จูอะดี และคณะ (2546)

**2.2 ศึกษาการเจริญเติบโต การสะสมและการขับทิ้งของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส :** คัดเลือกปลากะพงขาวขนาดความยาวประมาณ 5 นิ้ว เลี้ยงในกระชังขนาด 2×2×2 เมตร จำนวน 6 กระชัง ปริมาณปลา 200 ตัวต่อกระชัง แบ่งเป็น 2 ชุดการทดลอง โดยชุดที่ 1 เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดแห้งผสมสำเร็จรูปสำหรับปลาทะเล จำนวน 3 กระชัง และชุดที่ 2 เลี้ยงด้วยอาหารปลาสด จำนวน 3 กระชัง เป็นระยะเวลา 45 วัน บันทึกน้ำหนักปลาเริ่มต้น น้ำหนักปลาหลังสิ้นสุดการทดลอง ปริมาณอาหารที่ปลากินทั้งหมด อัตรารอดตาย และ

คำนวณอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (feed conversion ratio) ประสิทธิภาพอาหาร (feed efficiency ratio) และประสิทธิภาพโปรตีน (protein efficiency ratio) ตามวิธี Watanabe (1988)

สุ่มเก็บตัวอย่างปลาเริ่มต้นจำนวน 20 ตัว ต่อชุดการทดลอง และเก็บตัวอย่างปลาหลังจากสิ้นสุดการทดลอง จำนวน 20 ตัว ต่อชุดการทดลอง เพื่อวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัส และคำนวณอัตราการสะสมไนโตรเจนและฟอสฟอรัส (retention, as g/100 g intake) อัตราการขับทิ้งไนโตรเจนและฟอสฟอรัส (excretion, as g/100 g intake) และปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่ถูกขับทิ้ง (excretion or loading, as g/ kg fish production) ตามวิธีของ Watanabe (1988) ดังนี้

$$\% \text{ Retention of N, P} = \frac{(\text{ปริมาณ N, P ในปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{ปริมาณ N, P ในปลาเริ่มต้น}) \times 100}{\text{ปริมาณ N, P ที่ปลาได้รับ}}$$

$$\% \text{ Retention of N, P} = \frac{100 \times (N_1, P_1 W_1 - N_0, P_0 W_0)}{(N_F, P_F \text{ FCR } (W_1 - W_0))}$$

$N_0$ , $P_0$ และ $N_1$, $P_1$ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเริ่มต้น และสิ้นสุดการทดลอง (%น้ำหนักเปียก)

$W_0$ และ $W_1$ น้ำหนักเริ่มต้นและสิ้นสุดการทดลอง (g)

$N_F$ , $P_F$ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในอาหารทดลองคิดจากน้ำหนักแห้ง (g/kg)

$$\text{Excretion of N, P} = \frac{\text{ปริมาณ N, P ที่ปลาได้รับ (g)} - \text{ปริมาณ N, P ที่สะสมในตัวปลา (g)}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น (kg)}}$$

วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการในอาหารเม็ดแห้งและอาหารปลาสด และองค์ประกอบทางเคมีในปลากะพงขาวเริ่มต้นและหลังสิ้นสุดการทดลอง ได้แก่โปรตีน ไขมัน เถ้า ความชื้น และฟอสฟอรัส ตามวิธีดัดแปลงจาก AOAC (2005)

เก็บตัวอย่างน้ำในบริเวณกระชังเลี้ยงปลาทดลองทั้งสองชุด สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำต่างๆ ดังนี้ ความเป็นกรด-ด่างด้วยวิธี electrometric method โดยใช้เครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่าง (WTW รุ่น pH 320) ความเป็นด่างด้วยวิธี potentiometric titration to pre-selected pH (APHA, AWWA and WPCF, 1980) ความเค็มโดยใช้เครื่องวัดความเค็มแบบหักเหแสง (refracto-salino meter) รุ่น S/mill-E ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำด้วยวิธี azide modification method (APHA, AWWA and WPCF, 1980) วิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียด้วยวิธี modified indophenol blue (Sasaki and Sawada, 1980) ปริมาณออร์โธ

ฟอสเฟตด้วยวิธี ascorbic acid method (Strickland and Parson, 1972) และวัดปริมาณไนไตรท์ด้วยวิธีของ diazotization method (Strickland and Parson, 1972)

**2.3 ศึกษากิจกรรมเอนไซม์ในปลากะพงขาว :** เมื่อสิ้นสุดการทดลอง เก็บตัวอย่างตับและทางเดินอาหารของปลากะพงขาว ทั้ง 2 ชุดการทดลอง เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนรวมตามวิธีของ Lowry *et al.* (1951) และวิเคราะห์หากิจกรรมเอนไซม์โปรติเอส ตามวิธีของ Vega-Villasante (1999) เอนไซม์ไลเปส ตามวิธีของ Markweg-Hank Manuela (1995) และเอนไซม์อะไมเลส ตามวิธีของ Bernfled (1951) โดยที่ค่ากิจกรรมเอนไซม์ 1 หน่วย มีความหมาย ดังนี้

ไลเปส (1 หน่วย) หมายความว่า ความสามารถในการปลดปล่อย nitrophenol 1 มิลลิโมลในเวลา 1 นาที เมื่อมีเอนไซม์ 1 มิลลิกรัมโปรตีน

อะไมเลส (1 หน่วย) หมายความว่า ความสามารถของเอนไซม์ที่ปลดปล่อย maltose 1 ไมโครโมลในเวลา 1 นาที เมื่อมีเอนไซม์ 1 มิลลิกรัมโปรตีน

โปรติเอส (1 หน่วย) หมายความว่า ค่าการดูดกลืนแสงในเวลา 1 ชั่วโมงเมื่อมีเนื้อเอนไซม์ 1 มิลลิกรัมโปรตีน

**2.4 ศึกษาการละลายสูญเสียของอาหารเม็ดแห้งและอาหารปลาสด :** ชั่งอาหารเม็ดแห้งที่ใช้ในการทดลองและอาหารปลาสด ปริมาณ 50 กรัม ใส่ในภาชนะที่บรรจุน้ำทะเลประมาณ 2 ลิตร แช่ทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที แล้วนำอาหารทั้งหมดไปอบจนแห้งที่ 100°C หาน้ำหนักอาหารที่หายไป และคำนวณปริมาณการละลายสูญเสียของอาหาร (% feed loss) ทำการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในอาหารเม็ดแห้งและอาหารปลาสด ทั้งก่อนและหลังแช่ในน้ำทะเลที่ระยะเวลา 10 นาที ตามวิธีการของ AOAC (2005) คำนวณปริมาณสารอาหารที่สูญเสีย (% nutrient loss)

นำตัวอย่างน้ำในภาชนะไปวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนรวม (TN) และฟอสฟอรัสรวม (TP) โดยวิธี Alkaline Persulfate Oxidation (Grasshoff *et a*l., 1983) และวัดคุณภาพน้ำต่างๆ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ความเป็นด่าง ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ ปริมาณแอมโมเนีย ปริมาณออร์โธฟอสเฟต ปริมาณไนไตรท์ ตามวิธีและเครื่องมือที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

## 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลแบบ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชุดทดลองด้วยวิธี Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และทดสอบทางสถิติด้วย T-Test (Independent-Samples T-test) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows versions11 (Statistical Package for the Social Science for Windows)

**5. ผู้ร่วมดำเนินการ**

5.1 นางสาวจูอะดี พงศ์มณีรัตน์ สัดส่วนงาน 60 % (หัวหน้าโครงการ)

Ms. Juadee Pongmaneerat

5.2 นางสาวพัชรี ซุ่นสั้น สัดส่วนงาน 40%

Ms. Patcharee Soonson

**6. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ**

วางแผนการทดลอง ดำเนินการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และเขียนรายงาน

**7. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)**

สามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษา ประสิทธิภาพการย่อย และปริมาณการขับทิ้งไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของปลาชนิดอื่นๆได้ เป็นข้อมูลพื้นฐานในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมบริเวณการทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้เหมาะสม ควบคุมความหนาแน่นของแหล่งเลี้ยงสัตว์น้ำ ให้พอเหมาะกับศักยภาพของพื้นที่ ป้องกันการเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเพื่อให้กิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีความยั่งยืนต่อไป

**8. การนำไปใช้ประโยชน์**

8.1 สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการประเมินการขับทิ้งไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในการเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชังได้

8.2 ใช้ผลการวิจัยประเมินการขับทิ้งของเสียและผลกระทบสภาวะสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดมาตรการ การควบคุมความแน่นหนาของแหล่งเลี้ยงสัตว์น้ำให้เหมาะสม ในการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมและลดปัญหามลภาวะในแหล่งน้ำ ซึ่งจะนำไปสู่การรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม และช่วยให้ธุรกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีความยั่งยืนต่อไป

**9. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค**

9.1 การศึกษาประสิทธิภาพการย่อยของอาหารสำเร็จรูปใช้อาหารสำเร็จรูปผสมโครมิกออกไซด์ปริมาณ 1 % ในวัตถุดิบอาหาร โดยอาหารสำเร็จรูปจะนำมาทำการผสมและอัดเป็นเม็ดอาหารใหม่อีกครั้ง

9.2 การเก็บรวบรวมมูลปลาหลังจากให้อาหารทุกมื้อเก็บได้ยาก

**10. ข้อเสนอแนะ**

10.1 ส่วนใหญ่ยังนิยมใช้ปลาสดเป็นอาหารเลี้ยงปลากะพงขาว ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรสัตว์น้ำที่ไม่คุ้มค่า ปลาที่เลี้ยงติดเชื้อและเกิดโรคง่าย ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะในแหล่งน้ำ

10.2 ควรกำหนดมาตรการหรือการควบคุมความหนาแน่นของแหล่งเลี้ยงสัตว์น้ำให้พอเหมาะกับศักยภาพของพื้นที่ เพื่อป้องกันการเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และให้กิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีความยั่งยืน

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ……
(นางสาวพัชรี ซุ่นสั้น)
ผู้เสนอผลงาน
……../……./……..

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ…….....
(นางสาวจูอะดี พงศ์มณีรัตน์)
ผู้ร่วมดำเนินการ
……../……./……..

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ……...…….
(.....)
ตำแหน่ง .....
……../……./……..
(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ…….
(…….)
ผู้อำนวยการสำนัก/กอง
……../……./……..

---

**เอกสารหมายเลข 4**

**โครงร่างข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น**

**ของ** นางสาวพัชรี ซุ่นสั้น

**เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง** นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ ตำแหน่งเลขที่ 987

**สำนัก/กอง** สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง

**เรื่อง** การเพิ่มผลผลิตหอยชักตีนในธรรมชาติแบบยั่งยืนโดยการปล่อยเสริมหอยชักตีนจากการเพาะพันธุ์และการจัดการร่วมกับชุมชน

**หลักการและเหตุผล** : จากการที่หอยชักตีนถูกจับมาใช้ประโยชน์เป็นจำนวนมาก ปริมาณในธรรมชาติจึงลดลงอย่างรวดเร็ว รวมไปถึงการทำประมงที่ผิดกฎหมายและการจับหอยที่มีขนาดเล็กเกินไปมาใช้ประโยชน์ ยิ่งทำให้ประชากรหอยชักตีนเข้าสู่ภาวะวิกฤตเร็วขึ้น หากเป็นเช่นนี้ต่อไปคาดว่าหอยชักตีนอาจสูญพันธุ์ในเวลาอันรวดเร็ว ดังนั้นการวางแผนการใช้ประโยชน์ควบคู่กับการอนุรักษ์หอยชนิดนี้ จึงต้องดำเนินการไปพร้อมๆ กัน ทั้งนี้ เมื่อปี 2543 ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ได้เพาะขยายพันธุ์หอยชักตีนได้สำเร็จ และได้ปล่อยเสริมลงในแหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อเพิ่มผลผลิตประมาณ 2-3 ครั้ง ในบริเวณเกาะศรีบอยา อำเภอเหนือคลอง และบ้านท่าเลน ตำบลเขาทอง อำเภอเมืองจังหวัดกระบี่ โดยให้ชาวประมงบริเวณที่ทำการประมงมีส่วนร่วมในการปล่อย แต่ผลผลิตในครั้งนั้นได้ไม่มากนักเนื่องจากเป็นการดำเนินการครั้งแรก ซึ่งประสบปัญหาหลายอย่าง เช่น ลูกหอยมีขนาดเล็กและจำนวนที่ปล่อยมีปริมาณน้อยเกินไป

เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของจังหวัดกระบี่ ที่จะอนุรักษ์หอยชักตีนให้มีใช้อย่างยั่งยืน ข้าพเจ้าจึงหาแนวทางในการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง วิเคราะห์ วิจัย การเพาะเลี้ยงหอยชักตีนรวมทั้งเพิ่มผลผลิตหอยชักตีนในธรรมชาติแบบยั่งยืน โดยการปล่อยเสริมหอยชักตีนจากการเพาะพันธุ์ที่มีขนาดประมาณ 1-2 เซนติเมตรขึ้นไป เพราะลูกหอยขนาดนี้จะมีความแข็งแรงและทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดี เหมาะที่จะนำไปปล่อยเสริมในแหล่งที่มีหญ้าทะเล โดยจะทำการสร้างจิตสำนึกให้ชุมชนช่วยกันมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์ควบคู่กันไปด้วย

**บทวิเคราะห์/แนวคิด/ข้อเสนอ**

เมื่อพิจารณาถึงการเพาะพันธุ์หอยชักตีนในปัจจุบัน มีหน่วยงานของกรมประมงหลายแห่งที่สามารถเพาะพันธุ์ได้แต่ยังไม่มีการเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ ลูกหอยที่เพาะพันธุ์ได้ส่วนใหญ่จะปล่อยเสริมในธรรมชาติ แต่การปล่อยเสริมในธรรมชาติยังได้ผลไม่ดีพอ อาจเนื่องจากลูกหอยที่นำมาปล่อยมีขนาดเล็กและจำนวนน้อยเกินไป จึงมีแนวทางเพิ่มผลผลิตหอยชักตีนในธรรมชาติแบบยั่งยืน โดยคำนึงถึงปัจจัยสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกให้สอดคล้องกับสมดุลธรรมชาติโดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

**1. การเพาะพันธุ์ และวงจรชีวิตการสืบพันธุ์**

หอยชักตีนเป็นสัตว์แยกเพศ สามารถจำแนกเพศได้ชัดเจนโดยหอยเพศผู้จะปรากฏอวัยวะเพศ (penis)เป็นติ่งแบน ยื่นออกมาจากบริเวณใต้โคนหนวดด้านขวา ส่วนหอยเพศเมียจะไม่ปรากฏติ่งแบน

พ่อแม่พันธุ์หอยชักตีนที่สมบูรณ์สามารถผสมพันธุ์ได้ต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะสามารถผสมพันธุ์ได้ (mature) ทั้งเพศผู้และเพศเมีย จะมีความยาวเฉลี่ย 4.98 $\pm$ 0.45 เซนติเมตรและน้ำหนักเฉลี่ย 19.07 $\pm$ 6.26 กรัม โดยมีอายุประมาณ 6-8 เดือน ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของอาหารที่หอยชักตีนกินและสภาพแวดล้อมของดินและน้ำ การผสมพันธุ์เป็นการผสมภายในร่างกาย โดยหอยชักตีนเพศผู้จะสอดอวัยวะเพศผู้ (penis) เข้าไปในตัวเมียแล้วปล่อยน้ำเชื้อผสมกับไข่ ไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว (fertilized eggs) ตัวเมียจะสร้างฝักไข่ (egg capsule) มาห่อหุ้มไข่ดังกล่าว ก่อนถูกปล่อยสู่ภายนอก ซึ่งหอยเพศเมียจะมีต่อมที่เรียกว่า <u>pedal gland</u> ที่บริเวณเท้าทำหน้าที่ผลิตเมือกสำหรับยึดติดกับวัสดุ

หอยชักตีนสามารถวางไข่เองตามธรรมชาติ แต่วางไข่ได้ไม่กี่ครั้งทำให้ได้ไข่ในปริมาณน้อยและไม่สามารถควบคุมหอยให้วางไข่ในช่วงที่ต้องการได้ (พัชรีและคณะ, 2550)การกระตุ้นหอยชักตีนให้วางไข่ตามที่ต้องการ โดยเลียนแบบวิธีธรรมชาติให้ได้มากที่สุด ซึ่งวิธีการดังกล่าวใช้ได้ผลมาแล้วกับหอยหลายชนิด (กรมประมง, 2536) ลักษณะไข่หอยชักตีนจะเป็นสายยาวขด ๆ คล้าย เส้นบะหมี่ จะมีสีขาวขุ่น ๆ ฝักไข่ที่ถูกปล่อยออกมาติดกับพื้นหรือวัสดุรองพื้นจะเริ่มพัฒนาตัวเองโดยการแบ่งเซลล์ เพิ่มจำนวนเซลล์และฟักออกมาเป็นตัวอ่อนที่ว่ายน้ำได้ ลักษณะคล้ายผีเสื้อ เรียกว่า “veliger larvae” (ดังรูป) มีขนาด 270-300 ไมครอน โดยใช้เวลา 3-5 วัน อัตราการฟักประมาณ 60-70%

ลูกหอยวัยอ่อนระยะ veliger larvae นี้จะมีรูปร่างคล้ายผีเสื้อ ล่องลอยอยู่กลางน้ำโดยมี velum ซึ่งจะมีขน (cilia) คอยพัดโบกเพื่อช่วยในการลอยตัวและพัดอาหารเข้าปาก อาหารของลูกหอยระยะนี้ จะกินสาหร่ายเซลล์เดียวจำพวกไดอะตอม (diatom)ได้แก่ไอโซไคซิส (*Isochrysis* sp.) คีโตเซอรอส (*Chaetoceros* sp.) เตตร้าเซอมิส (*Tetraselmis* sp.) ลูกหอยจะพัฒนาตัวเองโดยมีขนาดใหญ่ขึ้น จนมีขนาดประมาณเกือบ 1 มม. ก็จะเริ่มลงสู่พื้น (settle) การลงสู่พื้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ประกอบกัน ได้แก่ ความหนาแน่นของลูกหอย, อาหาร, คุณสมบัติของน้ำ ฯลฯ ใช้เวลาประมาณ 13-20 วัน ลูกหอยที่ลง สู่พื้นจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและพฤติกรรมการกินอาหารและการอาศัยอย่างสิ้นเชิง การเปลี่ยนแปลงลักษณะนี้เรียกว่า “metamorphosis” เริ่มแรกที่ลูกหอยมีขนาดประมาณ 1 มม. อัตรารอดประมาณ 1-5% เริ่มเคลื่อนที่ไปมาอยู่บริเวณพื้นบ่อและเริ่มเกาะกินเนื้อปลาหรือเนื้อหอย หรือซากสัตว์อื่น ๆ ได้บ้างแล้ว หลังจากนั้นปีกจะหดมีเท้ายื่นออกมาเหมือนตัวแม่ ขนาดประมาณ 1-3 มม.

ลูกหอยชักตีนเมื่อเริ่มคืบคลานได้แล้วจะมีพฤติกรรมเหมือนตัวเต็มวัยคือจะฝังตัวอยู่ใต้ดินทรายปนโคลน และโผล่ขึ้นมากินอาหารโดยใช้งวงยาวยื่นออกมาดูดอาหารจำพวกซากสัตว์ที่ตายแล้ว เรียกลูกหอยระยะนี้ว่า “early juvenile” (ดังรูป) ขนาดตัวเริ่มใหญ่ขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป ถ้าอาหารสภาพแวดล้อมมีความเหมาะสมใช้เวลาประมาณเกือบ 1 เดือน จะมีขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร ลูกหอยชักตีนขนาดนี้จะมี ความ

แข็งแรงและทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดีมาก เหมาะที่จะนำไปเลี้ยงเป็นหอยขนาดที่ตลาดต้องการ

ลูกหอยชักตีนขนาด 1 เซนติเมตร ใช้เวลาประมาณ 6-8 เดือน ก็จะเป็นหอยชักตีนขนาดประมาณ 4 เซนติเมตร ซึ่งมีความสมบูรณ์เพศพร้อมจะสืบพันธุ์ได้

หอยชักตีนที่นำมาบริโภคเป็นอาหารมีคุณค่าทางอาหาร ดังนี้

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| หอยธรรมชาติ | โปรตีน | 68.08% | ไขมัน | 4.15% |
| | คาร์โบไฮเดรต | 14.4% | เถ้า | 13.56% |
| หอยจากการเพาะพันธุ์ | โปรตีน | 62.76% | ไขมัน | 3.94% |
| | คาร์โบไฮเดรต | 5.7% | เถ้า | 5.7% |

จะเห็นได้ว่าคุณค่าทางโภชนาการของหอยชักตีนจากธรรมชาติกับหอยชักตีนจากการเพาะพันธุ์มีค่าไม่แตกต่างกัน สถานการณ์ในปัจจุบันความนิยมบริโภคหอยชักตีนมีมากขึ้นทั้งนักท่องเที่ยวชาวไทยและต่างประเทศ ราคาในท้องตลาดจึงเพิ่มสูงขึ้น

พฤติกรรมการกินอาหาร

หอยชักตีนเป็นสัตว์ที่ชอบออกหาอาหารกินตอนกลางคืน โดยในเวลาปกติหอยชักตีนจะฝังตัวอยู่ใต้ทรายปนโคลนที่พื้นทะเล หอยชักตีนจัดเป็นสัตว์อยู่ในจำพวกกินซาก (scarventure) โดยชอบกินซากสัตว์มากกว่าซากพืช หอยชักตีนจะยื่นงวง (proboscis) ออกมาจากปากแล้วไปดูดกินซากสัตว์จนอิ่มแล้วจะเคลื่อนที่ไปมา สักพักก็จะกลับไปฝังตัวตามเดิม

**2. การปล่อยเสริมในแหล่งน้ำธรรมชาติ**

หอยชักตีนเป็นสัตว์ทะเลที่ชอบออกหาอาหารตอนกลางคืนโดยในเวลากลางวันจะฝังตัวอยู่ใต้ดินทรายปนโคลน พบกระจายอยู่ทั่วไปบริเวณที่มีหญ้าทะเลที่ระยะห่างจากชายฝั่ง 50-1000 เมตร หอยชักตีนจัดเป็นสัตว์อยู่ในพวกกินซาก (scavenger) โดยชอบกินซากสัตว์ มากกว่าซากพืช จากการสำรวจการทำการประมงหอยชักตีนในเขตจังหวัดกระบี่ พบว่ามีชุกชุมอยู่ทั้งหมด 3 อำเภอ คือ อำเภอเมืองกระบี่ (บ้านอ่าวทึง บ้านท่าเลน) อำเภอเหนือคลอง (เกาะปู เกาะศรีบอยา)และอำเภออ่าวลึกและทั้ง 3 แหล่งเป็นแหล่งที่มีความเหมาะสมในการอยู่อาศัยและการเจริญเติบโตของหอยชักตีนเพราะมีทั้งแนวหญ้าทะเลและลูกหอยธรรมชาติอยู่จำนวนมาก เหมาะสำหรับลูกหอยชักตีนขนาดประมาณ 1-2 เซนติเมตร ที่ได้จากการเพาะพันธุ์มาเสริมเพื่อเพิ่มปริมาณในธรรมชาติให้มากขึ้นทันกับความต้องการของตลาด

การกำหนดพื้นที่สำรวจในจังหวัดกระบี่ กำหนดสำรวจเป็น 3 อำเภอคือ อำเภอเมือง กำหนดแนวสำรวจเป็น 2 แนว และแต่ละแนวกำหนดสถานีสำรวจ 3 สถานี อำเภอเหนือคลอง กำหนดแนวสำรวจเป็น 5 แนว และแต่ละแนวกำหนดสถานีสำรวจ 3 สถานีและอำเภออ่าวลึก กำหนดแนวสำรวจเป็น 1 แนว แนวกำหนดสถานีสำรวจ 3 สถานี

**3. จัดแบ่งเขตพื้นที่เลี้ยงหอยชักตีนในเชิงอนุรักษ์และกำหนดเขตอนุบาลตัวอ่อนในแนวหญ้าทะเล**

1. สำนักงานประมงจังหวัดดำเนินการจัดทำประชาคมชุมชนที่มีส่วนได้ส่วนเสียในเขตพื้นที่อนุรักษ์ โดยนำเสนอความรู้ทางวิชาการ แสดงให้เห็นประโยชน์ที่จะได้รับจากการดำเนินโครงการนี้

2. วางทุ่นแสดงแนวอนุรักษ์หอยชักตีนในเขตอำเภอเมืองจำนวน 5 ไร่ เขตอำเภอเหนือคลอง จำนวน 5 ไร่ และเขตอำเภออ่าวลึก จำนวน 5 ไร่ โดยใช้เครื่อง GPS อ่านค่าพิกัด และแนวเขตห่างฝั่ง 200 เมตร

3. ติดประกาศประชาสัมพันธ์เขตอนุรักษ์หอยชักตีนให้ทราบโดยทั่วกัน

4. กำหนดหลักเกณฑ์การใช้ประโยชน์ในพื้นที่เขตอนุรักษ์ เช่น การทำการประมงโดยการเดินเก็บไม่ใช้เครื่องมือทำการประมงอื่นๆ และเน้นการจับหอยขนาดใหญ่ขึ้นมาจำหน่าย

**4. จัดการโดยให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์**

1. ทำการจัดอบรมหรือสัมมนาเบื้องต้นเกี่ยวกับการอนุรักษ์หอยชักตีน ให้ความรู้ในเรื่องผลการทำการประมงที่ไม่ถูกต้องจะทำลายทรัพยากรหอยชักตีนอย่างรุนแรงเพราะจะทำลายทั้งตัวอ่อนและไข่หอย หากจับในขนาดที่เหมาะสมจะทำให้ได้ผลทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืน และเน้นการจับลูกหอยขนาดเล็กขึ้นมาจำหน่าย

2. ให้ชุมชนมีส่วนร่วมในเขตอนุรักษ์พันธุ์หอยชักตีนโดยทำให้ชุมชนมี ความคิดว่าทรัพยากรหอยชักตีนเป็นของชุมชนเอง

3. สร้างจิตสำนึกให้ชุมชนช่วยกันดูแล และอนุรักษ์พันธุ์หอยชักตีนให้มีใช้แบบยั่งยืน

**5. เก็บข้อมูลผลผลิต**

การเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างแต่ละสถานีสำรวจ โดยวิธีสุ่มตัวอย่างในพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยทำกรอบด้วยท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 นิ้ว กลาง 1 เมตร ยาว 1 เมตร ตัวอย่างที่ได้จะนำมาชั่งน้ำหนักเป็นกรัม วัดขนาดความยาวเป็นเซนติเมตร และนับจำนวนหอยชักตีนที่สุ่มได้ทั้งหมด

การเก็บตัวอย่างน้ำ ดิน และแพลงก์ตอน

ตัวอย่างน้ำที่เก็บจากแหล่งสำรวจแต่ละสถานีสำรวจ มาทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำดังนี้ ความเค็มใช้ Salinometer ยี่ห้อ ATAGO รุ่น S/Mill-E ความเป็นด่างใช้วิธีของ APHA (1980) ออกซิเจนที่ละลายในน้ำใช้วิธีของ APHA (1980) ความเป็นกรดเป็นด่าง ใช้ Portable pH meter ยี่ห้อ Denver Instrument รุ่น Model 50 (pH/ion/conductivity meter) แอมโมเนีย, ฟอสเฟต,ไนไตรท์ ใช้วิธีของ Strichland and Parsons (1972)

การเก็บตัวอย่างดินใช้เครื่องเก็บดิน แบบ Ekman จำนวน 10 กิโลกรัม ในแต่ละแนวสำรวจเพื่อหาค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณสารอินทรีย์ในดิน ลักษณะของเนื้อดิน

การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน โดยใช้กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำขนาด 10 ลิตรที่ระดับความลึก 50 เซนติเมตร ผ่านถุงลากแพลงก์ตอนขนาด 10 ไมครอน ของตัวอย่างด้วยน้ำยาฟอร์มาลิน 5% เพื่อนำไปวิเคราะห์ชนิด และนับปริมาณ

ทำแบบสอบถามข้อมูลจากชาวประมงที่ทำการประมงหอยชักตีน และสำรวจความพึงพอใจของชาวประมงจากการปล่อยลูกหอยเสริมในธรรมชาติ

ทั้งนี้ จากแนวทางการดำเนินงาน ตลอดจนข้อพิจารณาต่างๆ พบว่าการเพิ่มผลผลิตหอยชักตีนในธรรมชาติแบบยั่งยืนโดยการปล่อยเสริมหอยชักตีนจากการเพาะพันธุ์และการจัดการร่วมโดยชุมชน สามารถดำเนินการได้ ซึ่งข้อพิจารณาดังกล่าวสอดรับกับผลของการวิเคราะห์ศักยภาพ ดังนี้

**จุดเด่น**

1.ปริมาณความต้องการในการบริโภคหอยชักตีนมีมาก ทั้งผู้บริโภคท้องถิ่น และในหมู่นักท่องเที่ยว เนื่องจากเป็นเมนูแนะนำที่เป็นที่รู้จักและติดตลาดแล้ว

2. ราคาจำหน่ายของหอยชักตีนอยู่ในระดับที่สูงกว่าหอยแครง หอยแมลงภู่ เนื่องจากปริมาณมีน้อยและมีเป็นฤดูกาล ประชาชนในท้องถิ่นจึงให้ความสนใจในการที่จะเพิ่มผลผลิต และบริหารจัดการด้านการใช้ประโยชน์

3. จังหวัดกระบี่ให้ความสำคัญกับหอยชักตีน และถือเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่จะช่วยประชาสัมพันธ์ควบคู่ไปกับการท่องเที่ยว จึงมีนโยบายในการผลักดันด้านการเพิ่มผลผลิตและการอนุรักษ์อย่างชัดเจน

4. แนวทางการดำเนินงานเป็นการเน้นการผสมผสานแผนการจัดการและการอนุรักษ์ของหน่วยงานต่างๆ ของรัฐ ร่วมกับประชาชนในท้องถิ่น เพื่อให้เกิดการประสานงานและการดำเนินการที่เป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน และก่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับหลักในการอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรหอยชักตีนให้เหมาะสม เพื่อมิให้เกิดผลกระทบต่อความสมดุลของทรัพยากร ซึ่งเป็นแนวทางที่อยู่ในกระแสความต้องการของชุมชนในท้องถิ่นอยู่แล้ว

**จุดด้อย**

1. เป็นสัตว์น้ำที่ค่อนข้างจะหายากและอาจจะสูญพันธุ์ไปจากน่านน้ำไทยเพราะการเจริญเติบโตช้า และสิ่งแวดล้อมต้องเหมาะสม

2. ลูกหอยมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาดทำให้มีการจับลูกหอยตัวเล็กขึ้นมาใช้ประโยชน์กันมาก

3. มีการทำการประมงที่ผิดกฎหมาย ทำให้มีการทำลายแหล่งเจริญพันธุ์ของลูกหอย

**ข้อเสนอ**

ควรมีการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลทางวิชาการในด้านต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นองค์ความรู้ ในการจัดทำแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรหอยชักตีนในจังหวัดกระบี่อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนหาแนวทางในการเพิ่มเติมมาตรการเข้มงวดเรื่องการใช้เครื่องมือทำการประมงที่ผิดกฎหมายอย่างจริงจังและชักจูงให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรหอยชักตีนให้คุ้มค่า

**ผลที่คาดว่าจะได้รับ**

5.1 เพิ่มผลผลิตลูกหอยชักตีนในธรรมชาติให้มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการของตลาดตลอดไป

5.2 ชุมชนในพื้นที่ทำการประมงมีความรู้ ความเข้าใจ ในการอนุรักษ์แบบรักษาสมดุลนิเวศ และสามารถประกอบเป็นอาชีพมีรายได้ที่มั่นคงจากการทำการประมง สามารถใช้ชีวิตได้แบบพอเพียง โดยการประกอบอาชีพไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม

5.3 เพื่อให้ชุมชนมีจิตสำนึกที่จะช่วยกันอนุรักษ์หอยชักตีนให้คงอยู่เป็นเอกลักษณ์หนึ่งของจังหวัดกระบี่

**ตัวชี้วัดความสำเร็จ**

6.1 ผลผลิตหอยชักตีนในธรรมชาติเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

6.2 คุณภาพของสิ่งแวดล้อมบริเวณที่ทำการประมงหอยชักตีนมีความสมดุลนิเวศที่ดีขึ้น

6.3 ความพึงพอใจของชุมชนในพื้นที่ที่มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ

ลงชื่อ ----------

(นางสาวพัชรี ซุ่นสั้น)

ผู้เสนอแนวคิด

พฤษภาคม 2554

---

กองการเจ้าหน้าที่