



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กองการเจ้าหน้าที่ กลุ่มพัฒนาระบบงานและอัตรากำลัง โทร. ๐-๒๕๖๒-๐๖๐๐-๑๕ ต่อ ๓๔๑๔
ที่ กษ ๐๕๐๒.๒/ ว ๕๑๐ วันที่ ๑๑ ตุลาคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขอส่งสำเนาประกาศกรมประมง เรื่อง รายชื่อผู้ผ่านการคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้ารับการประเมินผลงาน เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งที่ ก.พ. กำหนด เป็นตำแหน่งที่ปรับระดับสูงขึ้นได้ตามกรอบตำแหน่ง ที่เริ่มต้นจากระดับปฏิบัติการ และมีผู้ครองตำแหน่งอยู่แล้ว

เรียน ผู้อำนวยการสำนัก/กอง/สถาบัน/ศูนย์ เลขาธิการกรม หัวหน้ากลุ่มพัฒนาระบบบริหาร หัวหน้ากลุ่มตรวจสอบภายใน หัวหน้ากลุ่มอำนาจการและประสานงานวิชาการ ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

กองการเจ้าหน้าที่ ขอส่งสำเนาประกาศกรมประมง ลงวันที่ ๗ ตุลาคม ๒๕๕๔ เรื่อง รายชื่อผู้ผ่านการคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งที่ ก.พ. กำหนด เป็นตำแหน่งที่ปรับระดับสูงขึ้นได้ตามกรอบตำแหน่งที่เริ่มต้นจากระดับปฏิบัติการ และมีผู้ครองตำแหน่งอยู่แล้ว จำนวน ๑ ชุด และสามารถเข้าไปตรวจสอบรายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือก ชื่อผลงานที่ส่งประเมินพร้อมเค้าโครงร่าง ผลงาน สัดส่วนของผลงานที่ปฏิบัติและรายชื่อผู้ร่วมจัดทำผลงานได้จากเว็บไซต์กองการเจ้าหน้าที่ ที่ <http://fisheries.go.th/personnel> ใน INTRANET หัวข้อหนังสือเวียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และปิดประกาศให้ข้าราชการในสังกัดทราบต่อไป

วิสิทธิ์ นาคสังข์

(นายคณิศร นาคสังข์)

หัวหน้ากลุ่มพัฒนาระบบงานและอัตรากำลัง
รักษาราชการแทนผู้อำนวยการกองการเจ้าหน้าที่



ประกาศกรมประมง

เรื่อง รายชื่อผู้ผ่านการคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งที่ ก.พ. กำหนดเป็นตำแหน่งที่ปรับระดับสูงขึ้นได้ตามกรอบตำแหน่งที่เริ่มต้นจากระดับปฏิบัติการ และมีผู้ครองตำแหน่งอยู่แล้ว

ตามประกาศ อ.ก.พ. กรมประมง ลงวันที่ ๖ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๔ เรื่อง การประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ กำหนดให้ผู้ที่มิคุณสมบัติตามประกาศ อ.ก.พ.กรมฯ ดำเนินการจัดส่งเอกสารเพื่อประกอบการคัดเลือกบุคคลที่จะเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้นสำหรับผู้ดำรงตำแหน่งตามกรอบตำแหน่งที่เริ่มต้นจากระดับปฏิบัติการ และมีผู้ครองตำแหน่งอยู่แล้ว ซึ่งสำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง ได้เสนอรายชื่อผู้มีคุณสมบัติเพื่อคัดเลือกเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อเลื่อนและแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้น นั้น

บัดนี้ กรมประมงได้พิจารณาคัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติดังกล่าว เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงประกาศรายชื่อผู้ผ่านการคัดเลือกให้เข้ารับการประเมินผลงาน พร้อมโครงสร้างผลการดำเนินงาน และโครงสร้างข้อเสนอแนวคิดเพื่อพัฒนางาน ตามบัญชีรายชื่อแนบท้ายประกาศนี้ ทั้งนี้ สามารถทักท้วงผลการพิจารณาคัดเลือกและรายละเอียดของผลงานได้ภายใน ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันประกาศ

ประกาศ ณ วันที่ ๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๔

(นายวิมล จันทร์โรทัย)
อธิบดีกรมประมง

บัญชีรายชื่อข้าราชการที่ผ่านการคัดเลือกประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งที่สูงขึ้น ตาม ว ๑๐ (ตำแหน่งที่กรอบตำแหน่งเริ่มต้นจากระดับปฏิบัติการ)

ลำดับ ที่	สังกัด/ชื่อ-สกุล	เลขที่ ตำแหน่ง ปัจจุบัน	เลขที่ ตำแหน่ง ที่ขอ คัดเลือก	ตำแหน่ง ที่ขอ คัดเลือก	โครงการผลการดำเนินงานที่ผ่านมา				โครงการข้อเสนอแนวคิด เพื่อพัฒนางาน
					ชื่อเรื่อง	ระยะเวลา ดำเนินการ	ผู้ร่วมดำเนินการ	สัดส่วน	
๑	สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล								
	นางสาวจุฑารัตน์ กิตติวานิช	๗๙๐	๗๙๐	นักวิชาการประมง ชำนาญการพิเศษ	๑.การพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาพลวัตไนโตรเจนในบ่อเลี้ยง กุ้งกุลาดำระบบปิด ๒.เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของ กุ้งกุลาดำ (<i>Penaeus monodon</i> Fabricius, ๑๗๙๘) ที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ ธรรมชาติและพ่อแม่พันธุ์รุ่นที่ ๔	ต.ค. ๕๒ - มี.ค. ๕๔ ต.ค. ๕๒ - เม.ย. ๕๓	๑.นางสาวจุฑารัตน์ กิตติวานิช ๒.นางสาวเพ็ญศรี เมืองเยาว์ ๑.นายไวพจน์ เครือเสนห์ ๒.นางสาวจุฑารัตน์ กิตติวานิช ๓.นายสมชาย พุ่มหอม ๔.นายจิรานุวัฒน์ ชูเพชร	๘๐% ๒๐% ๕๐% ๓๐% ๑๐% ๑๐%	การศึกษาพลวัตคาร์บอนเพื่อลด การปลดปล่อยและเพิ่มแหล่งดูดซับ ก๊าซเรือนกระจกในฟาร์มเลี้ยง กุ้งทะเล

โครงร่างการเสนอผลงาน

๑. ชื่อผลงาน การพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาพลวัตไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำระบบปิด

๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ ตุลาคม ๒๕๕๒ – มีนาคม ๒๕๕๔

๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

๓.๑ ความรู้ด้านการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและคุณภาพดินตะกอน

๓.๒ ความรู้เรื่องของการหมุนเวียนสารอาหารในน้ำและดินตะกอน และการแลกเปลี่ยนสารอาหารระหว่างน้ำและดินตะกอน

๓.๓ ความรู้เรื่องการใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาของการหมุนเวียนสารอาหารในน้ำและดินตะกอนในบ่อเลี้ยงกุ้งทะเล เพื่อจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมในบ่อเลี้ยงกุ้งทะเลอย่างมีประสิทธิภาพ

๔. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อศึกษาพลวัตไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำและศึกษาบทบาทของสิ่งมีชีวิตและกระบวนการทางชีวเคมีที่มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในน้ำและดินตะกอนในระบบนิเวศบ่อเลี้ยงกุ้ง การศึกษาครั้งนี้จำแนกระบบนิเวศบ่อเลี้ยงกุ้งออกเป็น ๓ องค์ประกอบ คือ ไนโตรเจน แพลงก์ตอนพืช และกุ้ง กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจน ประกอบไปด้วยกระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ รวมทั้งปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อกระบวนการดังกล่าว ได้แก่ อุณหภูมิ แสง และปริมาณออกซิเจน ผลการศึกษาพบว่าการกินอาหาร (๗๕.๘ กก. N /ไร่/รอบ) และการขับถ่าย (๗๐.๗ กก. N /ไร่/รอบ) ของกุ้งมีบทบาทต่อการหมุนเวียนของไนโตรเจนมากที่สุด รองลงมาคือแพลงก์ตอนพืช ซึ่งใช้ อินทรีย์ไนโตรเจนเพื่อการเติบโต (๗๔.๒ กก. N /ไร่/รอบ) และการตายของแพลงก์ตอนพืช (๖๑.๑ กก. N /ไร่/รอบ) และการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำโดยแบคทีเรีย (๒๖.๙ กก. N /ไร่/รอบ) ขณะที่ในดินตะกอนพื้นบ่อแบคทีเรียมีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายอินทรีย์ไนโตรเจนโดย heterotrophic bacteria (๕๔.๘ กก. N /ไร่/รอบ) nitrifying bacteria (๓๓.๑ กก. N /ไร่/รอบ) และ denitrifying bacteria (๓๓.๐ กก. N /ไร่/รอบ) แสดงให้เห็นว่าในการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา ความหนาแน่นในการปล่อยกุ้งมีความสำคัญมากต่อการสะสมและหมุนเวียนไนโตรเจนในระบบนิเวศบ่อเลี้ยงกุ้ง

ในการศึกษาได้จำลองระบบนิเวศบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำตลอดระยะเวลาการเลี้ยงหนึ่งรอบ การศึกษาครั้งนี้เน้นอธิบายองค์ประกอบไนโตรเจนในกุ้ง แพลงก์ตอนพืช น้ำและดินตะกอนพื้นบ่อ กระบวนการย่อยสลายที่เกี่ยวข้องและการแลกเปลี่ยนของธาตุอาหารระหว่างดินตะกอนและมวลน้ำที่เกิดขึ้นในบริเวณผิวสัมผัสของดินตะกอนและน้ำ กระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในตะกอนดินประกอบด้วย การเปลี่ยนไนโตรเจนในอนุภาคเป็นไนโตรเจนอินทรีย์ละลายน้ำ เปลี่ยนไนโตรเจนในอนุภาคและไนโตรเจนอินทรีย์ละลายน้ำเป็นแอมโมเนียรวมโดยจุลินทรีย์ ปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยอินทรีย์ไนโตรเจนขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิและปริมาณออกซิเจนผิวดิน สมการที่ใช้ในการคำนวณครั้งนี้อ้างอิงจาก Chapelle *et al.* (๒๐๐๐) แอมโมเนียรวมในตะกอนดินเปลี่ยนเป็นไนไตรท์และไนเตรท โดยกระบวนการไนตริฟิเคชัน ในชั้นดินที่ออกซิเจนผ่านไปถึงอยู่ในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจน ไนเตรทถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจน สมการที่ใช้ในการคำนวณกระบวนการไนตริฟิเคชันและดีไนตริฟิเคชันอ้างอิงจาก Chapelle *et al.* (๒๐๐๐)

ปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ต้องการใช้ในตะกอนดิน และปริมาณความต้องการใช้ออกซิเจนทั้งหมดของตะกอนดิน นำมาใช้เพื่อคำนวณชั้นความลึกของตะกอนดินที่มีออกซิเจน คำนวณจาก (Smits and van der Molen, ๑๙๙๓)

การศึกษาครั้งนี้ใช้โปรแกรม Stella version ๘.๐ คำนวณโดยวิธี Euler's Method และช่วงเวลา (time step) ๐.๐๒ วัน จากการเลี้ยงกุ้งวันแรกจนถึงวันที่ ๑๕๑ ผลที่ได้จากการคำนวณความเข้มข้นของไนโตรเจนในตะกอนดิน นำมาเปรียบเทียบกับค่าสังเกตของไนโตรเจนในตะกอนดินในบ่อเลี้ยง ๒ สัปดาห์/ครั้ง ตลอดระยะเวลาการเลี้ยงหนึ่งรอบ ความน่าเชื่อถือของผลการคำนวณที่ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์พิจารณาจากค่า Relative Error (RE) (van Dam *et al.*, ๑๙๙๖)

๕. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี)
- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| ๑. นางสาวจุฑารัตน์ กิตติวานิช | สัดส่วนงาน ๘๐% (หัวหน้าโครงการ) |
| ๒. นางสาวเพ็ญศรี เมืองเยาว์ | สัดส่วนงาน ๒๐% |

๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

รวบรวมเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง พัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์ศึกษาพลวัตไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำระบบปิด และศึกษาบทบาทของสิ่งมีชีวิตและกระบวนการทางชีวเคมีในบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในน้ำและดินตะกอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำระบบปิด วิเคราะห์ข้อมูล และเขียนเอกสารวิชาการเพื่อเผยแพร่

๗. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

ผลการศึกษานี้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัย

๗.๑ ทราบปริมาณการหมุนเวียนสารประกอบไนโตรเจนในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำหนึ่งรอบ

๗.๒ ทราบบทบาทและระดับความสำคัญของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดต่อการหมุนเวียนไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำอย่างชัดเจน

๘. การนำไปใช้ประโยชน์

ผลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับนักวิชาการและเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งทะเล ทำให้เข้าใจระบบนิเวศแหล่งเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล กระบวนการทางชีวเคมีและการหมุนเวียนสารประกอบไนโตรเจนในน้ำ ดินตะกอน รวมทั้งการแลกเปลี่ยนระหว่างน้ำและดินตะกอน รวมทั้งบทบาทสำคัญของกุ้งแพลงก์ตอนพืช และแบคทีเรียต่อการหมุนเวียนไนโตรเจน และสามารถนำความรู้เหล่านี้มาใช้ในการบริหารจัดการฟาร์มและการจัดการความเสี่ยงของกิจกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล โดยการจัดการคุณภาพน้ำและตะกอนดินพื้นบ่อ เพื่อทำให้ระบบนิเวศของบ่อเลี้ยงมีความสมดุลและไม่สร้างปัญหาให้กับสัตว์น้ำในบ่อเลี้ยง

๙. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค

การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาระบบนิเวศบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ มีรายละเอียดมากซึ่งต้องใช้เวลาในการค้นคว้าและปรับปรุงเพื่อให้ผลจากการคำนวณมีความใกล้เคียงกับค่าสังเกตจากการเก็บตัวอย่างในภาคสนามข้อมูลจากการเก็บตัวอย่าง

๑๐. ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมของการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลได้เน้นและให้ความสำคัญกับการศึกษาบทบาทและการหมุนเวียนไนโตรเจนต่อการจัดการเลี้ยงกุ้งเป็นหลัก อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนในระบบนิเวศก็มีความสำคัญและเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้เข้าใจการหมุนเวียนสารอาหารได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ องค์ประกอบคาร์บอนที่อยู่ในรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gases) ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก จึงควรมีการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นต้นแบบของระบบนิเวศแหล่งเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดที่มีรวมสารประกอบคาร์บอนในการนำเข้ามาพิจารณาเพื่อใช้ในการนำเสนอแนวคิดในการจัดการฟาร์มที่ดี ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นการผลิตกุ้งโดยใส่ใจสิ่งแวดล้อม (green product)

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นางสาวจุฑารัตน์ กิตติวานิช)

ผู้เสนอผลงาน

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

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นางสาวเพ็ญศรี เมืองเยาว์)

ผู้ร่วมดำเนินการ

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

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายพุทธ ส่องแสงจินดา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล

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

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ.....

(นางสาววารินทร์ ธนาสมหวัง)

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง

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

โครงร่างการเสนอผลงาน

๑. **ชื่อผลงาน** เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกิ้งกูดดำ (*Penaeus monodon* Fabricius, ๑๗๙๘) ที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ธรรมชาติและพ่อแม่พันธุ์รุ่นที่ ๔

๒. **ระยะเวลาที่ดำเนินการ** ตุลาคม ๒๕๕๒ – เมษายน ๒๕๕๓

๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

๓.๑ ความรู้เรื่องการทดสอบความทนทานของลูกกิ้งกูดดำ

๓.๒ ความรู้ด้านการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

๓.๓ ความรู้เรื่องการวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ เพื่อศึกษาความแตกต่างของความทนทานของลูกกิ้งกูด การเจริญเติบโต การรอดตาย การเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ผลผลิต และคุณภาพน้ำของการเลี้ยงกิ้งกูดดำที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ธรรมชาติและพ่อแม่พันธุ์รุ่นที่ ๔

๔. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทดลองเลี้ยงกิ้งกูดดำธรรมชาติและกิ้งกูดดำรุ่นที่ ๔ ในบ่อดินขนาด ๒,๕๐๐ ตร.ม. ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต ระหว่างเดือนตุลาคม ๒๕๕๒ ถึงเดือนเมษายน ๒๕๕๓ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความทนทานของลูกกิ้งกูดดำ การเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ผลผลิต และการกระจายขนาดของกิ้งและคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกิ้ง โดยเริ่มเลี้ยงกิ้ง PL ๑๖-๒๔ ใน ๒ ชุดการทดลอง ๆ ละ ๓ บ่อ ๆ ละ ๕๑,๐๐๐ ตัว ด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป ผลการทดลองพบว่า ลูกกิ้งกูดดำจากทั้ง ๒ แหล่ง มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็ม ฟอรัมาลิน และการอดอาหาร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงเป็นเวลา ๑๒๐ วัน พบว่าการเจริญเติบโตทั้งความยาวและน้ำหนัก ช่วง ๑-๑๒๐ วัน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนอัตราการตายเฉลี่ย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเฉลี่ยและผลผลิตเฉลี่ย มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตาม การกระจายขนาดของกิ้งกูดดำรุ่นที่ ๔ ค่อนข้างสม่ำเสมอเมื่อเทียบกับกิ้งที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ธรรมชาติ และมีแนวโน้มการเจริญเติบโตที่ดีกว่ากิ้งธรรมชาติทั้งในด้านความยาวและน้ำหนักตัว คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกิ้งทั้ง ๒ ประเภท มีค่าความเป็นกรดต่าง ความเป็นด่าง และบีโอดี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนค่าคุณภาพน้ำอื่น ๆ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

การทดสอบความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของลูกกิ้งกูดดำ มีทั้งหมด ๓ รูปแบบ ๆ ละ ๓ ซ้ำ คือ

- ๑) ความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็ม โดยนำลูกกิ้งกูดดำจำนวน ๑๐๐ ตัว จากน้ำทะเลความเค็ม ๓๐ ส่วนในพัน แช่น้ำจืดนาน ๑๕ นาที
- ๒) ความทนทานต่อฟอรัมาลิน โดยนำลูกกิ้งกูดดำจำนวน ๑๐๐ ตัว แช่น้ำสารละลายฟอรัมาลิน ๑๕๐ มก./ล. นาน ๓๐ นาที
- ๓) ความทนทานต่อการอดอาหาร โดยนำลูกกิ้งกูดดำจำนวน ๑๐๐ ตัว ใส่ในถังที่มีน้ำทะเล ๔ ลิตร ความเค็ม ๓๐ ส่วนในพัน อดอาหารในสภาวะไม่เติมอากาศนาน ๒๔ ชั่วโมง

ข้อมูลอัตราการรอดตายหลังการพักฟื้น ๒๔ ชั่วโมง นำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกุ้งธรรมชาติและกุ้งรุ่นที่ ๔ โดยใช้โมเดลทางสถิติแบบ Nested analysis of variance (Sokal and Rohlf, ๑๙๘๑)

การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำ ดำเนินการโดยสุ่มกุ้งจำนวน ๕๐ ตัว/บ่อ ด้วยการทดแทนเพื่อชั่งวัดการเจริญเติบโตขนาดน้ำหนัก (ก.) และความยาว (ซม.) ชั่งวัดครั้งแรกเมื่ออายุ ๒๘ วัน และทุก ๑๔ วันในครั้งต่อไปจนสิ้นสุดการทดลอง ๑๒๐ วัน หลังจากการชั่งวัดแล้วนำกุ้งปล่อยกลับลงเลี้ยงในบ่อเดิม

เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง สุ่มกุ้งบ่อละ ๑ กก. นำไปชั่งวัดขนาดน้ำหนักและความยาว เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการกระจายของขนาดกุ้งระหว่างกุ้งธรรมชาติและกุ้งรุ่นที่ ๔ เก็บเกี่ยวผลผลิตกุ้งทั้งหมดชั่งน้ำหนักเพื่อนำไปคำนวณอัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และผลผลิต นำข้อมูลน้ำหนักและความยาวกุ้งทุก ๑๔ วัน นำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกุ้งธรรมชาติและกุ้งรุ่นที่ ๔ โดยใช้โมเดลทางสถิติแบบ Nested analysis of variance (Sokal and Rohlf, ๑๙๘๑)

การตรวจวัดคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้ง

ตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้นในบ่อเลี้ยงกุ้งทุกวันเวลา ๐๖.๐๐ และ ๑๕.๐๐ น. ตลอดการเลี้ยง โดยตรวจวัดอุณหภูมิ น้ำ ความเค็ม ความเป็นกรดต่าง ความโปร่งใส และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

ตรวจวัดคุณภาพน้ำทุกสองสัปดาห์ โดยเก็บตัวอย่างน้ำที่เวลา ๐๘.๐๐ น. ตรวจวัดอินทรีย์ฟอสเฟตละลายน้ำ ด้วยวิธี Ascorbic acid (Strickland and Parsons, ๑๙๗๒) ปริมาณแอมโมเนียรวม วิเคราะห์โดยวิธี modified idophenol (Sasaki and Sawada, ๑๙๘๐) วิเคราะห์ไนโตรทโดยวิธี Diazotization (Bendschneider and Robinson, ๑๙๕๒) และวิเคราะห์ไนเตรทโดยนำตัวอย่างน้ำผ่าน Cadmium reduction column (APHA, ๑๙๘๕) แล้ววิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในรูปของไนโตรทโดยวิธี Diazotization ตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ความเป็นด่างโดยวิธี EDTA Titrimetric (APHA, AWWA and WPCP, ๑๙๘๖) วิเคราะห์บีโอดีโดยวิธี Azide modification (Strickland and Parsons, ๑๙๗๒) ปมที่อุณหภูมิ ๒๐ °ซ. เป็นระยะเวลา ๕ วัน นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำจากธรรมชาติกับกุ้งกุลาดำรุ่นที่ ๔ ด้วยวิธี Independent sample T-Test ด้วยโปรแกรม SPSS Release ๑๐.๐๐ (กัลยา, ๒๕๔๐)

๕. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี)
- | | | |
|-------------------------------|------------|----------------------|
| ๑. นายไวยพจน์ เครือเสนต์ | สัดส่วนงาน | ๕๐% (หัวหน้าโครงการ) |
| ๒. นางสาวจุฑารัตน์ กิตติวานิช | สัดส่วนงาน | ๓๐% |
| ๓. นายสมชาย พุฒหอม | สัดส่วนงาน | ๑๐% |
| ๔. นายจิรานุวัฒน์ ชูเพชร | สัดส่วนงาน | ๑๐% |

๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

รวบรวมเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง การวางแผนเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการเขียนรายงานในส่วนของคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยง การตรวจแก้ไขเอกสารวิชาการเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์

๗. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

ผลการศึกษารรลตามวัตถุประสงค์โดยพบว่ากึ่งกุลาดำที่ผ่านการคัดพันธุ์มาแล้ว ๔ รุ่น ลูกกึ่งมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับกึ่งธรรมชาติ แต่มีการกระจายของขนาดดีกว่ากึ่งกุลาดำธรรมชาติที่ยังไม่ได้ผ่านการคัดเลือก ดังนั้น พ่อแม่พันธุ์กึ่งกุลาดำที่ผ่านการคัดพันธุ์จากบ่อเลี้ยงจึงสามารถผลิตลูกกึ่งที่มีคุณภาพได้เทียบเท่ากับพ่อแม่พันธุ์ที่จับจากธรรมชาติ ซึ่งจะช่วยให้สามารถลดการจับพ่อแม่พันธุ์จากธรรมชาติ ลดการทำลายทรัพยากรกึ่งกุลาดำในธรรมชาติ

๘. การนำไปใช้ประโยชน์

ผลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำมาใช้เพื่อบริหารจัดการและใช้ประโยชน์ทรัพยากรพ่อแม่พันธุ์ในการผลิตกึ่งกุลาดำ ทราบถึงศักยภาพของพ่อแม่พันธุ์กึ่งกุลาดำที่ผ่านการคัดพันธุ์จากบ่อเลี้ยง ซึ่งเกษตรกรสามารถผลิตลูกกึ่งโดยใช้ต้นทุนในการผลิตที่ต่ำกว่าการจับจากธรรมชาติ สามารถวางแผนการผลิตได้ตลอดปีโดยไม่ต้องกังวลกับปัญหาอุปสรรคจากคลื่นลมธรรมชาติ และการขาดแคลนพ่อแม่พันธุ์ อีกทั้งช่วยลดการจับพ่อแม่พันธุ์จากธรรมชาติโดยนำพ่อแม่พันธุ์ที่ผ่านการคัดพันธุ์จากบ่อเลี้ยงเพื่อนำมาผลิตลูกกึ่งทดแทนเป็นการบริหารจัดการทรัพยากรพ่อแม่พันธุ์ที่จำกัดในธรรมชาติและลดความเสี่ยงของกิจกรรมการเลี้ยงกึ่งกุลาดำ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้ทรัพยากร หากได้รับการพัฒนาต่อเนื่องก็จะสามารถเลี้ยงกึ่งกุลาดำได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน ทำให้โอกาสในการพลิกฟื้นการเลี้ยงกึ่งกุลาดำเพื่อการส่งออกเพิ่มมากขึ้นด้วย

๙. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค

ในช่วงอายุ ๕๗-๗๑ วัน พบ Zoothamnium เกาะตามลำตัวกึ่ง ทำให้กึ่งบางส่วนที่อ่อนแอตายไป อีกทั้งสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงค่อนข้างมากในรอบวัน บางวันมีฝนตกตอนเย็นทำให้อุณหภูมิและความเค็มเปลี่ยนแปลงฉับพลัน กึ่งเกิดอาการเครียด กินอาหารลดลง อ่อนแอและเป็นโรค ทำให้อัตรารอดตายต่ำและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูงกว่าปกติ

๑๐. ข้อเสนอแนะ

ในอนาคตควรมีการศึกษาในเชิงลึกและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อคัดสายพันธุ์กึ่งกุลาดำที่มีการเจริญเติบโตดี และต้านทานโรค รวมทั้งศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาโรงเพาะฟักให้เป็นระบบ Bio-secure ที่ปลอดโรคเพื่อเป็นแหล่งบริการลูกกึ่งคุณภาพดีปลอดโรคให้แก่เกษตรกร

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นางสาวจุฑารัตน์ กิตติวานิช)

ผู้เสนอผลงาน

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

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....
(นายไวพจน์ เครือเสนห์)
หัวหน้าโครงการ
...../...../.....

ลงชื่อ.....
(นายจิราวุฒน์ ชูเพชร)
ผู้ร่วมดำเนินการ
...../...../.....

ลงชื่อ.....
(นายสมชาย พุฒหอม)
ผู้ร่วมดำเนินการ
...../...../.....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....
(นายพุทธ ส่องแสงจินดา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล
...../...../.....
(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ.....
(นางสาววารินทร์ ธนาสมหวัง)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง
...../...../.....

โครงการข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ของ นางสาวจุฑารัตน์ กิตติวานิช

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ

ตำแหน่งเลขที่ ๗๙๐

สำนัก วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง

เรื่อง การศึกษาพลวัตคาร์บอนเพื่อลดการปลดปล่อยและเพิ่มแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจกในฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเล

หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันการรักษาสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องที่มีความสำคัญและกล่าวถึงกันทั่วโลก โดยเฉพาะปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases, GHG) ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (Climate change) ส่งผลให้เกิดภัยธรรมชาติที่มีความรุนแรงและมีความถี่เพิ่มมากขึ้น ทำให้องค์การต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนเริ่มตระหนักถึงผลกระทบของปัญหาดังกล่าว และได้มีการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกผ่านมาตรการต่างๆ เช่น กลุ่มประเทศผู้ซื้อในสหภาพยุโรปได้นำประเด็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการพิจารณานำเข้าสินค้า โดยเลือกซื้อสินค้าที่แสดงฉลากคาร์บอน (Carbon label) ซึ่งเป็นฉลากแสดงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากผลิตภัณฑ์ในเชิงปริมาณ โดยวัดก๊าซเรือนกระจกต่างๆ เทียบเท่ากับปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เป็นกิโลกรัม (kg CO₂ equivalent) จากการรายงานผลการศึกษการผลิตสัตว์น้ำ พบว่าการผลิตและปลดปล่อย CO₂ (ทั้งจากทางตรงและทางอ้อม) ต่อผลผลิต ๑ kg (หน่วย kilograms of CO₂ equivalents; Kg CO₂e) ของปลาจากนอร์เวย์ เท่ากับ ๑.๗๕ Kg CO₂e ปลาแซลมอนจากชิลี เท่ากับ ๒.๒๕ Kg CO₂e ปลาจากแคนาดา เท่ากับ ๒.๕ Kg CO₂e และปลาจากฟาร์มเลี้ยงสก๊อตแลนด์ เท่ากับ ๓.๓ Kg CO₂e ส่วนผลิตและปลดปล่อย CO₂ จากการผลิตกุ้งทะเลในฟาร์มของประเทศไทย เท่ากับ ๓.๒๖ Kg CO₂e ต่อผลผลิตกุ้งแช่แข็ง (Instant Quick Freeze, IQF) ๔๕๓ กรัม หรือเท่ากับ ๗.๒๐ Kg CO₂e ต่อผลผลิตกุ้ง IQF ๑ กิโลกรัม จะเห็นได้ว่า การผลิตและปล่อย CO₂ จากการเลี้ยงกุ้งทะเลของไทยในระดับฟาร์ม ยังมีค่าสูงกว่าสัตว์น้ำจากระบบการผลิตอื่นๆ ดังนั้น เมื่อทั่วโลกมีการตื่นตัวและตระหนักเรื่องสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกเช่นนี้แล้ว มีความเป็นไปได้ว่าประเทศที่นำเข้าสินค้ากุ้งทะเลจากประเทศไทย อาจนำประเด็นการปล่อย CO₂ ระหว่างกระบวนการเลี้ยงขึ้นมาเป็นเงื่อนไขในการซื้อสินค้าในอนาคต

สินค้ากุ้งทะเลมีความสำคัญต่อประเทศไทยทั้งในด้านสังคมและเศรษฐกิจ โดยธุรกิจกุ้งมีการดำเนินการในรูปแบบอุตสาหกรรม โดยมีผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการต่าง ๆ ของการผลิตสินค้า ตั้งแต่การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ การเพาะและการอนุบาล การเลี้ยง และการแปรรูป มากกว่า ๑ ล้านคน ทั้งนี้ในแวดวงอุตสาหกรรมกุ้งของโลก ประเทศไทยเป็นผู้นำทั้งด้านการผลิตและส่งออกมาตั้งแต่ปี ๒๕๓๓ จนถึงปัจจุบัน ซึ่งจากข้อมูลในปี ๒๕๕๐ มีผลผลิตกุ้งทั้งประเทศประมาณ ๔๔๕,๐๐๐ ตัน ซึ่งคิดเป็นมูลค่าไม่ต่ำกว่า ๕๕,๐๐๐ ล้านบาท อย่างไรก็ตาม การเลี้ยงกุ้งทะเลเป็นกิจกรรมที่ใช้สารอินทรีย์ในรูปของอาหารกุ้งจำนวนมากถึงประมาณ ๗๐๐,๐๐๐ ตันต่อปี ซึ่งปริมาณ CO₂ ที่เกิดขึ้นจากการเลี้ยงกุ้งของประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาอย่างชัดเจน จึงควรมีการเตรียมความพร้อมในการศึกษาวิจัยเพื่อรักษาตลาดส่งออกสินค้ากุ้งทะเลของประเทศ หากเกิดกรณีประเทศคู่ค้ามีความตระหนักเรื่องการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลและนำประเด็นดังกล่าวนี้มาใช้เป็นมาตรการกีดกันทางการค้าที่มีใช้ภาษี (Non-tariff barrier) กับสินค้ากุ้งทะเลจากประเทศไทย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมกุ้งไทยอย่างมาก ดังนั้น องค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการระบบนิเวศ

เลี้ยงกุ้งเพื่อลดการปลดปล่อย CO₂ จากการศึกษาวิจัยสามารถนำมาใช้เพื่อรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและเป็นข้อมูลสำหรับอุตสาหกรรมกุ้งในการต่อสู้กับปัญหาการกีดกันการค้าที่มีใช้ภาษี ได้เป็นอย่างดีและทันเวลาที่ โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่ออุตสาหกรรมกุ้งส่งออกที่มีมูลค่าไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐-๖๐,๐๐๐ ล้านบาท

บทวิเคราะห์/แนวคิด/ข้อเสนอ

กรมประมงได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและผลกระทบที่มีต่อภาคประมง จึงมีนโยบายสนับสนุนให้ทีมงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งด้านเทคโนโลยีเพื่อลดผลกระทบ (Mitigation) และ/หรือ การปรับตัว (Adaptation) ทั้งนี้เนื่องจากผลของก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยตั้งแต่ยุคอุตสาหกรรม ได้ส่งผลกระทบทำให้โลกร้อนขึ้นในปัจจุบัน คือ โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการเกิดภัยธรรมชาติหลายชนิดตามมา และก๊าซเรือนกระจกยังคงมีปริมาณสะสมมากขึ้นในชั้นบรรยากาศตลอดเวลา การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบันเป็นการลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

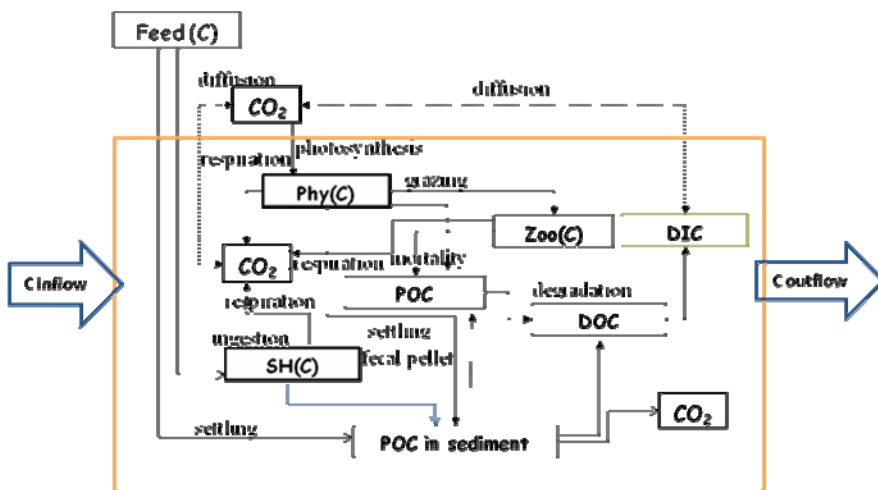
สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลมีหน้าที่รับผิดชอบด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อการบริหารจัดการและใช้ประโยชน์ทรัพยากรในการผลิตกุ้งทะเล ศึกษากระบวนการนิเวศแหล่งเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลและผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อกิจกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล วิจัยและพัฒนาการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในแหล่งเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลเพื่อนำไปใช้ในการบริหารจัดการฟาร์มและการจัดการความเสี่ยงของกิจกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้ทรัพยากรและมุ่งไปสู่การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลที่มีความยั่งยืน ที่ผ่านมากลุ่มงานวิจัยและพัฒนาการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลได้ศึกษาวิจัยระบบนิเวศบ่อเลี้ยงกุ้งทะเลโดยนำแบบจำลองคณิตศาสตร์มาใช้เพื่อประเมินระดับชั้นความลึกของดินตะกอนบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีออกซิเจนตลอดระยะเวลาการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในรอบการผลิต สามารถทำนายแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระดับออกซิเจนต่ำสุดในรอบวันที่เพียงพอต่อการย่อยสลายของจุลินทรีย์ในดินตะกอนพื้นบ่อจากสถานการณ์จริงและสถานการณ์จำลองที่อาจเกิดขึ้นได้เมื่อการจัดการบ่อเลี้ยงกุ้งมีความผิดพลาด ทำให้สามารถนำผลการศึกษาที่ได้มาปรับใช้ในการเติมอากาศให้เหมาะสมและเพียงพอสำหรับกุ้งทะเลได้ในอนาคต รวมไปถึงการทำนายการเปลี่ยนแปลงของดินตะกอน น้ำ แพลงก์ตอนพืช และสารประกอบไนโตรเจนของบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในสถานการณ์จำลองที่ให้อาหารในระดับต่างๆ กัน ทำให้ทราบผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อคุณภาพน้ำและการหมุนเวียนไนโตรเจนที่เกิดขึ้นในบ่อเลี้ยงกุ้งภายใต้สิ่งแวดล้อมของการเลี้ยงกุ้ง

การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลของไทยเป็นการผลิตเพื่อการส่งออกที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ และมีความพร้อมในการขยายศักยภาพการผลิตเพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลมีบทบาทที่เกี่ยวข้องกับเรื่องโลกร้อนสองด้าน คือ เป็นแหล่งปลดปล่อยและดูดซับก๊าซเรือนกระจก จึงต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่อคาดการณ์แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลให้มีความถูกต้องแม่นยำขึ้นและการศึกษาวิจัยเพื่อหาวิธีการจัดการการเลี้ยงที่เหมาะสมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล เพื่อให้เกษตรกรได้ปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการฟาร์มและมีส่วนช่วยในการลดหรือป้องกันการเกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งมีผลดีในด้านของภาพลักษณ์ที่ดีของการเลี้ยงกุ้งทะเลของไทยที่ใส่ใจในการรักษาสิ่งแวดล้อม และไม่ถูกนำประเด็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาใช้เป็นมาตรการกีดกันทางการค้าที่มีใช้ภาษี กับสินค้ากุ้งทะเลจากประเทศไทย

การเลี้ยงกุ้งทะเลแบบพัฒนาเป็นการเลี้ยงแบบปล่อยกุ้งหนาแน่นและให้อาหารสำเร็จรูปในปริมาณมากเพื่อเพิ่มผลผลิต ทำให้สภาพแวดล้อมภายในบ่อเสื่อมโทรม มีการสะสมของสารอินทรีย์ในบ่อเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการเลี้ยง ส่งผลให้กระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์มีอัตราเพิ่มมากขึ้นด้วย ปริมาณ

ออกซิเจนละลายน้ำลดน้อยลงและมีการเพิ่มขึ้นของ CO_2 ทำให้เกิดความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์ เช่น กุ้งโตช้า สุขภาพอ่อนแอ จนเกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคกุ้ง และอัตราการตายของกุ้งสูงขึ้น เกษตรกรต้องใช้พลังงานในการเปิดเครื่องเติมอากาศเพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำตลอดเวลา ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานและเพิ่มปริมาณการปล่อย CO_2 นอกจากนี้ การใช้วัสดุปุ๋ย โดยเฉพาะปุ๋ยขาวและปุ๋ยโดโลไมท์ ทำให้พลวัตของคาร์บอนในน้ำของบ่อเลี้ยงกุ้งเปลี่ยนแปลงไปในทางที่จะให้เกิดการผลิตและปลดปล่อย CO_2 ได้เพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามปริมาณ CO_2 ที่เกิดขึ้นจากการเลี้ยงกุ้งของประเทศไทยยังขาดข้อมูลที่ชัดเจน จึงต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่อให้ทราบปริมาณ CO_2 ที่ปล่อยจากการเลี้ยงกุ้งทะเลแบบพัฒนาและทราบแนวทางในการจัดการฟาร์มที่เหมาะสมเพื่อลดการปล่อย CO_2 ซึ่งเป็นปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ระบบนิเวศบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งมีความซับซ้อนมีหลายองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตเข้ามาเกี่ยวข้อง การเปลี่ยนแปลงคาร์บอนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทางชีวเคมีในระบบนิเวศบ่อเลี้ยงกุ้งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (ภาพที่ ๑) โดยบ่อเลี้ยงกุ้งแสดงพฤติกรรมทั้งการปล่อย (Source) และกักเก็บ (Sink) คาร์บอนภายในระบบนิเวศของบ่อเลี้ยง จะเห็นได้ว่าคาร์บอนที่เข้าสู่บ่อเลี้ยงกุ้งมาจากการให้อาหาร การใช้วัสดุปุ๋ย ลูกกุ้งและน้ำที่สูบเข้ามาในบ่อ รวมถึงส่วนที่ปล่อยออกจากการหายใจของสิ่งมีชีวิตในรูป CO_2 โดยคาร์บอนที่เข้ามานั้นจะถูกเก็บไว้ในตัวแพลงก์ตอนพืช กุ้ง สิ่งมีชีวิตอื่นๆ และอยู่ในองค์ประกอบคาร์บอนรูปแบบต่างๆ ทั้งในน้ำและดินตะกอน เช่น คาร์บอนในอนุภาค (Particulate Organic Carbon, POC) คาร์บอนอินทรีย์ละลายน้ำ (Dissolved Organic Carbon, DOC) และคาร์บอนอนินทรีย์ละลายน้ำ (Dissolved Inorganic Carbon, DIC) และองค์ประกอบที่รวมตัวกับคาร์บอนที่อยู่ในน้ำ คาร์บอนออกจากระบบโดยอยู่ในรูปของ CO_2 ไปสู่บรรยากาศรอบๆ ฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเล และออกไปสู่แหล่งน้ำในสิ่งแวดล้อมภายนอกบ่อเลี้ยงกุ้งในรูปของไบคาร์บอเนตและคาร์บอนอินทรีย์ในน้ำที่ระหว่างการเปลี่ยนถ่ายน้ำ และออกมาในรูปสารอินทรีย์ในผลผลิตกุ้งที่จับได้



ภาพที่ ๑ องค์ประกอบของคาร์บอนในระบบนิเวศบ่อเลี้ยงกุ้งทะเล

การบริหารจัดการฟาร์มเลี้ยงกุ้งที่มีประสิทธิภาพ โดยการจัดการอาหาร การใช้วัสดุปุ๋ยที่ถูกต้อง และมีความเหมาะสมเท่าที่จำเป็น การประหยัดพลังงาน ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรได้อีกทางหนึ่งด้วย ดังนั้นการได้มาซึ่งองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพลวัตคาร์บอนในบ่อเลี้ยงกุ้งและการเปลี่ยนแปลงภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ของการเลี้ยงกุ้งในแต่ละรูปแบบการเลี้ยง (ระบบปิด ระบบเปิด และการเลี้ยงระบบหมุนเวียน) ในฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเลเชิงพาณิชย์ทุกขนาด (เล็ก กลาง ใหญ่) และทุกชนิด (กุ้งกุลาดำ กุ้งขาว) และเสนอรูปแบบการจัดการที่เหมาะสมเพื่อให้ฟาร์มเลี้ยงกุ้งแต่ละขนาดผลิตและปลดปล่อย CO_2 น้อยที่สุด ซึ่งผลดี

ที่จะเกิดขึ้นคือประสิทธิภาพของการเลี้ยงกุ้งที่มีของเสียต่ำ ใช้อาหาร วัสดุปนและพลังงานในกระบวนการผลิตเท่าที่จำเป็น

การทราบปริมาณ CO₂ ที่ปล่อยออกมาจะช่วยให้สามารถกำหนดรูปแบบและวิธีการในการดักจับและกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture and Storage: CCS) ในฟาร์มด้วยกิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่เกี่ยวข้อง เช่น การเลี้ยงหอยนางรมในคลองน้ำที่นาุ้งเพื่อดึงเอาไบคาร์บอเนตจากน้ำที่บ่อกุ้งมาเก็บไว้ในรูปของแคลเซียมคาร์บอเนตในเปลือกหอย และการปลูกป่าชายเลนในพื้นที่ฟาร์มไว้เพื่อดูดซับ CO₂ จากบรรยากาศ นำไปสู่สภาพแวดล้อมของบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีการจัดการคาร์บอนอย่างเหมาะสม ซึ่งองค์ความรู้เหล่านี้สามารถใช้เป็นฐานในการเปิดมุมมองใหม่ให้กับเกษตรกรให้มีความเข้าใจอย่างเชื่อมโยงถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล และนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษานี้ไปประยุกต์ใช้ในระบบการผลิต เพื่อให้ผลผลิตกุ้งจากประเทศไทยได้รับการยอมรับว่าเป็นผลผลิตกุ้งสะอาด (Clean product) มีการผลิต CO₂ ต่ำ (Low carbon product) และแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และการมีส่วนร่วมช่วยในการประหยัดพลังงาน การบรรเทาปัญหาสภาวะโลกร้อน ในลักษณะของกิจกรรม Corporate Social Responsibility (CSR)

การศึกษาวิจัยนี้จะเป็นการพัฒนาวิธีการจัดการในเชิงบูรณาการตลอดสายการผลิตในฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเล เพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบ่อเลี้ยงกุ้งทะเลเสื่อมโทรม ลดการปล่อย CO₂ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยนำเอาแบบจำลองคณิตศาสตร์ (Mathematical modelling) ซึ่งเป็นเครื่องมือเชื่อมโยงกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี และชีวภาพที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศบ่อเลี้ยงกุ้งทะเล เพื่อศึกษาพลวัตคาร์บอนและการเปลี่ยนแปลง (ทั้งในรูปคาร์บอนอินทรีย์ และคาร์บอนอนินทรีย์) ในบ่อเลี้ยงกุ้งทะเล โดยการสร้างแบบจำลองต้องคำนึงถึงสมการทางคณิตศาสตร์ขององค์ประกอบและกระบวนการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาทางเคมี กระบวนการทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบคาร์บอน และนำมาคำนวณเชื่อมโยงกัน สอบทานผลลัพธ์ที่ได้กับข้อมูลทางภาคสนามว่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงหรือไม่ เมื่อพัฒนาแบบจำลองโดยสมบูรณ์แล้ว จะทำให้ทราบอัตราการเปลี่ยนแปลงและปริมาณของสารประกอบคาร์บอนที่สัมพันธ์เชื่อมโยงกันในบ่อเลี้ยงกุ้ง และเกิดความเข้าใจในกระบวนการและการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบคาร์บอนอย่างต่อเนื่อง จนสามารถเสนอรูปแบบของการจัดการฟาร์มที่เหมาะสมได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งประโยชน์อย่างหนึ่งของการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คือ การที่เราสามารถจำลองสถานการณ์เปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้หลายปัจจัยพร้อมๆ กัน เช่น การให้อาหารในปริมาณที่แตกต่างกัน การใช้วัสดุปน การบริหารจัดการให้ออกซิเจนอยู่ในระดับที่แตกต่างกัน เป็นต้น ทำให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพ เคมี และชีวภาพในระบบนิเวศของแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่เป็นสาเหตุของการตายของกุ้งและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการเลี้ยงกุ้งได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องใช้การทดลองซึ่งใช้เวลานานและมีต้นทุนดำเนินการสูง

ข้อเสนอ

ข้อเสนอสำหรับการศึกษาพลวัตคาร์บอนในฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเลเพื่อลดการผลิตและปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีดังนี้

- พัฒนาโมเดลต้นแบบเพื่อจำลองระบบนิเวศบ่อเลี้ยงกุ้งทะเลโดยครอบคลุมทั้งในน้ำและตะกอนดินพื้นบ่อ ซึ่งประกอบด้วยโมเดลย่อย (sub-model) หลายส่วนมาประกอบกัน เช่น โมเดลการเจริญเติบโตของกุ้ง โมเดลการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช โมเดลการเปลี่ยนแปลงของสารอาหารประกอบด้วยคาร์บอน (C) ในน้ำและตะกอนดิน และการทดสอบความน่าเชื่อถือของโมเดลต้นแบบโดยการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการคำนวณกับข้อมูลที่เก็บจากภาคสนาม

๒. พัฒนาความซับซ้อนของโมเดลเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการฟาร์มที่แตกต่างกันจะส่งผลอย่างไรต่อการการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในบ่อเลี้ยง ปริมาณการให้อาหาร การใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และหาวิธีการในการจัดการฟาร์มเพื่อลดการผลิตและปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อให้เกษตรกรมีส่วนช่วยในการลดหรือป้องกันการเกิดภาวะโลกร้อนและช่วยในด้านของภาพลักษณ์ที่ดีของการเลี้ยงกุ้งทะเลของไทยที่ใส่ใจในการรักษาสิ่งแวดล้อม

๓. นำผลการศึกษาวិจัยไปเผยแพร่กับเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งทะเลให้เข้าใจวิธีการจัดการการเลี้ยงที่เหมาะสมและสามารถนำเข้ามาผนวกเข้ากับการจัดการเพื่อลดผลกระทบจากการเลี้ยงกุ้งต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมให้มากที่สุด เพื่อให้ผลผลิตกุ้งจากประเทศไทยได้รับการยอมรับว่าเป็นผลผลิตกุ้งสะอาด (Clean product) มีการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ (Low carbon product)

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. ทราบการจัดการการเลี้ยงกุ้งทะเลที่สามารถรักษาสมดุลนิเวศบ่อเลี้ยง ทำให้กุ้งทะเลสามารถเจริญเติบโตได้ดี ลดปัญหาการตายของกุ้งระหว่างการเลี้ยง

๒. ได้เทคนิคการจำลองการคาดการณ์พลวัตของคาร์บอนและการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมการเลี้ยงกุ้งทะเล ทราบค่า Carbon footprint ที่เกิดขึ้นในฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเลตลอดสายการผลิตกุ้งในฟาร์ม และใช้เป็นตัวชี้วัดแสดงประสิทธิภาพของการจัดการฟาร์มและระดับความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของกุ้งทะเลที่ผลิตจากประเทศไทย

๓. ได้โมเดลลดผลกระทบจากการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล ซึ่งเป็นส่วนประกอบ (Sector) ที่ใหญ่ที่สุดของกิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของไทยต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

๔. ทราบรูปแบบการเลี้ยงที่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้งแต่ละระบบ และเผยแพร่สู่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงให้หันมาสนใจแนวทางในการจัดการเพื่อผลิตกุ้งที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อม (Green product) เพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในการขายสินค้ากุ้งทะเลในตลาดโลก โดยเน้นในแง่มุมมองการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แสดงฉลากคาร์บอน (Carbon label) สามารถเพิ่มมูลค่าการส่งออกและนាំรายได้สู่ประเทศมากขึ้น

๕. เกษตรกรมีความเข้าใจและมีมุมมองใหม่ในการจัดการคาร์บอนและระบบนิเวศบ่อเลี้ยงกุ้งให้มีความสมดุล ได้ผลผลิตกุ้งที่ดีและสม่ำเสมอ และปรับปรุงการจัดการฟาร์มให้มีประสิทธิภาพและต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง เป็นการปรับตัวเพื่อช่วยในการลดผลกระทบ (Mitigation) ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๑. มีแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่เป็นต้นแบบของระบบนิเวศบ่อเลี้ยงกุ้งทะเล เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของคาร์บอน ปริมาณออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ในบ่อเลี้ยงกุ้งทะเล

๒. สามารถนำแบบจำลองคณิตศาสตร์ต้นแบบนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อประเมินปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกจากบ่อเลี้ยงกุ้งทะเลภายใต้สถานการณ์จำลองของวิธีการจัดการที่แตกต่างกัน เช่น การให้อาหารในปริมาณที่แตกต่างกัน ปริมาณอาหารเหลือ การใช้วัสดุปูน การบริหารจัดการให้ออกซิเจนในระดับที่แตกต่างกัน เป็นต้น

ลงชื่อ.....

(นางสาวจุฑารัตน์ กิตติวานิช)

ผู้เสนอแนวคิด

กันยายน ๒๕๕๔