

หัวข้อวิจัย	การศึกษาวัฏจักรชีวิตปลานวลจันทร์ทะเลอดก้าง
ผู้ดำเนินการวิจัย	ดร.จารินี ศานติจรรยาพร ผศ.ดร.ปริศนา เพียรจริง
หน่วยงาน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ปี พ.ศ.	2561

การศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตปลานวลจันทร์ทะเลอดก้าง มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตปลานวลจันทร์ทะเลอดก้าง 1 ตัน โดยเริ่มจากการประเมินการเพาะฟักลูกปลานวลจันทร์ทะเลในหนึ่งรอบการเลี้ยงใน 1 ปี การเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลในบ่อดิน และการอดก้างปลานวลจันทร์ทะเลเพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ ทำการประเมินวัฏจักร โดยทำการประเมินบัญชีรายการสารขาเข้า ขาออก และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential, GWP) , ภาวะความเป็นกรด (Acidification Potential, AP), ภาวะการเพิ่มขึ้นของธาตุอาหารในน้ำ (Eutrophication Potential, EP) และความเป็นพิษ โลหะหนัก (Marine toxicity: MRT) ซึ่งได้แก่ แคดเมียมและตะกั่ว หลังจากทำการประเมินพบว่า การเพาะฟักลูกปลานวลจันทร์ทะเลมีปริมาณสารขาเข้าและออกที่มากที่สุดคือน้ำทะเลที่ใช้ในกิจกรรมการเพาะฟักลูกปลา โดยพลังงานไฟฟ้าใช้เพื่อการให้อากาศ และการสูบน้ำ เป็นกิจกรรมที่พบมากที่สุด ส่วนการเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลในบ่อดินมีปริมาณสารขาเข้าและออกเป็นน้ำทะเลในปริมาณมากเช่นกัน โดยการใช้ไฟฟ้าเพื่อการให้อากาศในบ่อปลาเป็นกิจกรรมสำคัญที่เกิดขึ้น การอดก้างปลานวลจันทร์ทะเลเพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ปลานวลจันทร์ทะเลอดก้างแช่แข็ง มีการใช้ตู้เย็นเพื่อแช่ปลาเป็นกิจกรรมหลัก เมื่อประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากหน่วยหน้าที่ทั้งหมดพบว่า หน่วยเพาะฟักลูกปลานวลจันทร์ทะเลก่อผลกระทบต่อทางด้านภาวะโลกร้อนมากที่สุด โดยปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งระบบ 58,915.69 KgCO₂ eq ซึ่งเกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อการให้ออกซิเจน และสูบน้ำ หน่วยหน้าที่ที่ก่อผลกระทบต่อทางด้านภาวะโลกร้อนรองลงมาคือ หน่วยอดก้างปลา โดยปล่อยก๊าซเรือนกระจก 4,266.26 KgCO₂ eq ซึ่งกิจกรรมที่สำคัญคือการใช้ตู้เย็นเพื่อแช่ปลาอดก้าง ส่วนการเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลในบ่อดินปล่อยก๊าซเรือนกระจก 1,912.31 KgCO₂ eq โดยกิจกรรมหลักที่เป็นสาเหตุคือ การใช้พลังงานเพื่อให้อากาศ และการสูบน้ำ ส่วนการก่อกมลพิษในรูปแบบภาวะฝนกรดจะเกิดขึ้นจากการเพาะเลี้ยงในบ่อดินมากที่สุดคือ 2423.74 KgSO₂ eq ซึ่งเกิดจากการใช้พลังงานเพื่อให้อากาศ และการปลดปล่อยแอมโมเนียจากบ่อ การก่อผลกระทบต่อภาวะธาตุอาหารเกินในแหล่งน้ำพบมากจากการเพาะฟักลูกปลานวลจันทร์ทะเล โดยพบว่ามีค่า 373 Kg PO₄⁻³ eq ส่วนการก่อผลกระทบต่อความพิษต่อสัตว์ทะเล พบเพียงตะกั่วที่ปล่อยออกจากระบบการเพาะเลี้ยง โดยพบตะกั่วรวมกัน 7 กิโลกรัม กิจกรรมการใช้พลังงาน การปล่อยของเสียออกจากระบบ และการใช้ตู้เย็นเป็นสาเหตุหลักของการก่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งควรจะลดการใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยการใช้พลังงานทดแทน เช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์

Research Title	Life Cycle Assessment of Deboned Milkfish (<i>Chanos chanos</i> (Forsskal 1775)) Product
Researcher	Dr. Jarinee Santijanyabhorn Assist. Prof. Dr. Prisna Pianjing
Organization	Faculty of Science and Technology Suan Dusit University
Year	2018

The purpose of studying on life cycle analysis of deboned milk fish was to assess the environmental impact that occurred from the activities relating to production of deboned milk fish 1 ton. This study started from hatchery unit in one cycle of culture, milkfish culture In pond and deboned of milkfish for creating of the product. Life cycle inventory of input and output of material was performed and assessment of environmental impact including, global Warming Potential (GWP), Acidification Potential (AP), Eutrophication Potential (EP) and Marine toxicity (MRT) which were cadmium (Cd) and lead (Pb). After assessment, it was found that the fish hatchery unit exhibited the maximum input and output material of this system was sea water. The electrical energy uses for pumping and aeration were the high activities found in this unit. The milkfish cultured in pond unit exhibited that sea water was the maximum input and output material. The electrical energy uses for aeration and pumping were the important activities in this unit. Deboned fish for frozen fillet product used the refrigerators for freeze the products as the important activity. When assessed the environmental impact of all functional unit, the result showed that the hatchery unit exhibited the global warming potential by emission of greenhouse gas at 58,915.69 KgCO₂ eq. The greenhouse gases were emitted from electrical using for aeration and pumping. The lesser functional unit that emitted greenhouse gas was deboned fish unit. The greenhouse gas released from this unit was 4,266.26 KgCO₂ eq. which caused by using of refrigerator for freeze the products. The cultural of milkfish in pond release greenhouse gas 1,912.31 KgCO₂ eq. The major causes of greenhouse gas discharge were electrical using of aeration and pumping. The pollutants contributions in term of acid rain occurred from cultural of milkfish in pond which caused by electrical using for aeration and releasing of ammonia from the ponds. The environmental impact in term of eutrophication occurred from hatchery unit which exhibited 373 Kg PO₄⁻³ eq. The marine toxicity parameter showed only 7 kg of lead in the dumping water. The energy used, waste released from the system and using refrigerators were the major causes of

environmental impact. The appropriate method for decreasing of energy using should apply of alternative energy supply such as wind energy and solar energy.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และได้รับความอนุเคราะห์ในการจัดทำวิจัยและ สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ จาก มหาวิทยาลัยสวนดุสิต คณะวิจัยใคร่ขอขอบพระคุณบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งประจวบคีรีขันธ์ และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หลักสูตรสิ่งแวดล้อมเมืองและอุตสาหกรรม ที่มีส่วนในการช่วยเหลือและ อำนวยความสะดวกต่างๆ ในระหว่างการทำวิจัย

คณะวิจัยขอขอบคุณครอบครัวและญาติพี่น้องที่ให้กำลังใจและคอยสนับสนุนในการทำวิจัยตลอดระยะเวลาที่จัดทำจนสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี และ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านในแผนงานวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
สมมติฐานการวิจัย	3
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ลักษณะทั่วไปของปลานวลจันทร์ทะเล	4
การเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล	5
รูปแบบและขั้นตอนการเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล	5
สภาวะการตลาด	8
แนวโน้มการตลาดในอนาคต	8
สถานภาพปลานวลจันทร์ทะเลในประเทศไทย	9
การเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ในประเทศไทย	9
การตลาดในประเทศไทย	10
ความหมายของการวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต	10
หลักการและการประยุกต์ใช้การประเมินวัฏจักรชีวิต	11
กระบวนการวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
กรอบแนวคิดในการวิจัย	21

บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย	22
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	22
	เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	23
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	25
	การวิเคราะห์ข้อมูล	31
บทที่ 4	ผลการวิจัย	32
	หน่วยเพาะพืกลูกปลานวลจันทร์ทะเล	32
	หน่วยเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลในบ่อดิน	41
	การผลิตผลิตภัณฑ์ปลานวลจันทร์ทะเลอดก้าง	44
	บัญชีรายการสิ่งแวดล้อม	48
	บัญชีรายการสิ่งแวดล้อมในหน่วยเพาะพืกลูกปลานวลจันทร์ทะเล	49
	บัญชีรายการสิ่งแวดล้อมในหน่วยเลี้ยงลูกปลานวลจันทร์ทะเลในบ่อดิน	56
	บัญชีรายการสิ่งแวดล้อมในหน่วยอดก้างปลานวลจันทร์ทะเล	61
	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	63
	ผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	69
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	72
	สรุปผลการวิจัย	72
	อภิปรายผล	73
	ข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม		59
	บรรณานุกรมภาษาไทย	76
	บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	76
ภาคผนวก		80
	ภาคผนวก ก. ภาพประกอบการวิจัย	81
	ภาคผนวก ข. ประวัตินักวิจัย	85

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ศักยภาพการเกิดภาวะโลกร้อนของมลสารที่สำคัญ	17
3.1	ตัวอย่างการแปลงค่าข้อมูลผลกระทบต่อสภาวะโลกร้อน	29
3.2	ตัวอย่างการแปลงค่าข้อมูลผลกระทบต่อสภาวะฝนกรด	30
3.3	ตัวอย่างการแปลงค่าข้อมูลผลกระทบต่อภาวะธาตุอาหารในน้ำเกินสมดุล	31
4.1	บัญชีรายการการใช้พลังงาน และเครื่องมือที่ใช้ไฟฟ้า ในการเพาะเลี้ยงปลา นวลจันทร์ทะเล ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งประจวบคีรีขันธ์ ใน ระยะเวลา 1 ปี	50
4.2	ปริมาณมลสารที่วัดได้ในจากการเก็บข้อมูลในศูนย์วิจัยและเพาะเลี้ยงชายฝั่ง ประจวบคีรีขันธ์	53
4.3	ตัวอย่างการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยฟอสเฟตจากหน่วยเพาะฟักลูกปลา นวลจันทร์ทะเลใน 1 ปี	54
4.4	ผลการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยมลสารต่อปี	54
4.5	บัญชีรายการปัจจัย และสิ่งแวดล้อมในหน่วยหน้าที่หน่วยเพาะฟักปลา นวลจันทร์ทะเล ต่อการผลิตลูกปลานวลจันทร์ทะเล 80,000 ตัว	55
4.6	บัญชีรายการการใช้พลังงาน และเครื่องมือที่ใช้ไฟฟ้า ในการเพาะเลี้ยงปลา นวลจันทร์ทะเลในบ่อดิน ณ ต.ดอนยายหนู อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์	56
4.7	สารขาเข้าและปัจจัยการผลิตในหน่วยหน้าที่หน่วยเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล ณ อ. กุยบุรี จ. ประจวบคีรีขันธ์ต่อบ่อ	59
4.8	ปริมาณมลสารที่วัดได้ในจากการเก็บข้อมูลในบ่อเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล อ. กุยบุรี จ. ประจวบคีรีขันธ์	60
4.9	บัญชีรายการสิ่งแวดล้อมบางรายการของการผลิตปลานวลจันทร์ทะเลปริมาณ 1 ตัน	61
4.10	บัญชีรายการการใช้พลังงาน ในการทำผลิตภัณฑ์ปลานวลจันทร์ทะเลอดก้าง	62
4.11	บัญชีรายการปัจจัย และรายการสิ่งแวดล้อมการผลิตปลานวลจันทร์ทะเลอดก้าง ปริมาณ 1 ตัน	63
4.12	ผลการคำนวณ การปลดปล่อยคาร์บอนจากการใช้พลังงานเพื่อการผลิตปลา นวลจันทร์ทะเลอดก้าง 1 ตัน	65
4.13	ผลการคำนวณแต่ละสถานีที่ทำให้เกิดภาวะความเป็นกรด Acidiphication (AP)	67

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.14	ผลการคำนวณที่ทำให้เกิดภาวะ Eutrophication (EP)จากการผลิตปลานวลจันทร์ทะเลอดก้าง 1 ตัน	68
4.15	ผลการคำนวณการปลดปล่อยโลหะหนักจากข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์	69
4.16	แสดงขนาดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตปลานวลจันทร์ทะเลอดก้าง 1 ตัน	70

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ปลานวลจันทร์ทะเล : <i>Chanos chanos</i> (Forsskal, 1775)	4
2.2	การเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล	7
2.3	แนวคิดในการการประเมินวัฏจักรชีวิตและการนำไปใช้ประโยชน์	13
2.4	กรอบแนวคิดในการศึกษาวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ปลานวลจันทร์ทะเลถอดก้าง	21
3.1	ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งประจวบคีรีขันธ์ และเพาะฟักลูกปลา นวลจันทร์ทะเล	22
3.2	บ่อเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล อ. กุยบุรี จ. ประจวบคีรีขันธ์	22
3.3	หน่วยถอดก้างปลานวลจันทร์ทะเลเพื่อการค้า ต.คลองวาฬ จ. ประจวบคีรีขันธ์	23
3.4	หน่วยหน้าที่ของระบบการผลิตปลานวลจันทร์ทะเลถอดก้าง ณ จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์	27
4.1	ภาพถ่ายทางอากาศแสดงถึงที่ตั้งของศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ประจวบคีรีขันธ์	33
4.2	แผนผังแสดงหน่วยหน้าที่การเพาะฟักปลานวลจันทร์ทะเล	34
4.3	บ่อเพาะฟักลูกปลานวลจันทร์ทะเล ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง	36
4.4	แผนผังแสดงการนำน้ำเข้า และน้ำออกจากระบบหน่วยเพาะฟัก ลูกปลานวลจันทร์ทะเล	36
4.5	บ่อดินสำหรับเลี้ยงเพื่อเก็บรักษาพ่อแม่พันธุ์แม่พันธุ์	37
4.6	ผังแสดงการนำน้ำเข้า และนำน้ำออกในหน่วย สารขาเข้า และสารขาออกในหน่วย brood stock	38
4.7	ลักษณะโรงเรือน และบ่ออนุบาลลูกปลานวลจันทร์ทะเล	39
4.8	ผังแสดงการนำน้ำเข้า และนำน้ำออกในหน่วย อนุบาลลูกปลา และห้องเลี้ยง แพลงค์ตอน	40
4.9	ส่วนของโรงเรือนเลี้ยงแพลงค์ตอน เพื่อเป็นอาหารลูกปลานวลจันทร์ทะเล และการใช้ก๊าซหุงต้ม	40
4.10	ห้องปรับอากาศเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงหิวเชื้อแพลงค์ตอน	41
4.11	พื้นที่เลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลในบ่อดิน ต.ดอนยายหนู อ. กุยบุรี จ. ประจวบคีรีขันธ์	42
4.12	ลักษณะของอาหารที่ใช้เลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล	43
4.13	การจับปลานวลจันทร์ทะเลที่ได้ขนาดเพื่อนำไปจำหน่ายต่อไป	43

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.14	แผนผังแสดงการนำน้ำ และสารขาเข้า/ขาออกในพื้นที่เพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล อ.กุยบุรี จ. ประจวบคีรีขันธ์	44
4.15	กลุ่มแปรรูปปลานวลจันทร์ทะเลสดก้าง และผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากปลานวลจันทร์ทะเล	44
4.16	การทำความสะอาดปลานวลจันทร์ทะเล และการผ่าลำตัวเพื่อนำไปถอดก้าง	45
4.17	การถอดก้างปลานวลจันทร์ทะเลตามแนวก้างที่ 1	46
4.18	การถอดก้างปลานวลจันทร์ทะเลตามแนวก้างที่ 2	46
4.19	การถอดก้างปลานวลจันทร์ทะเลตามแนวก้างที่ 3	47
4.20	การถอดก้างปลานวลจันทร์ทะเลตามแนวก้างที่ 4	47
4.21	ลักษณะเนื้อปลาแล่ และถอดก้างเรียบร้อยแล้วพร้อมบรรจุถุงพลาสติก	48
4.22	ตู้เย็นแช่แข็งปลานวลจันทร์ทะเลถอดก้าง	48
4.23	ลักษณะอาหารที่ใช้เลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลในช่วงอายุต่าง ๆ	51
4.24	บ่อปรับสภาพน้ำเพื่อนำไปเพาะเลี้ยงปลาในศูนย์วิจัย	52
4.25	สัดส่วนผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการผลิตปลานวลจันทร์ทะเลถอดก้าง	70
4.26	สัดส่วนผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการกิจกรรมต่างที่เกี่ยวข้องกับผลิตปลานวลจันทร์ทะเลถอดก้าง 1 ต้น	71