



ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนเพาะเลี้ยงปลาสร้อย อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อบ่มสู่การเป็น Smart Farmer

Social Return on Investment of the Snakeskin Gourami (Plasalid) Farming in Bang Bo District, Samut Prakan Province to Become Smart Farmer

พรรณราย พูนผล*, วิสาขา ภูจินดา

Pannarai Poonpol, Wisakha Phoochinda

สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะบริหารการจัดการสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

กรุงเทพมหานคร 10240

Enviromental Management, National Institute of Development Administration, Bangkok 10240 Thailand

*Corresponding author E-mail: Pannarai.thangmay@gmail.com and Wisakha.p@nida.ac.th

(Received: June 4 2020 ; Revised : July 20 2020; Accepted : August 6 2020)

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนของการเพาะเลี้ยงปลาสร้อยรูปแบบการเลี้ยงแบบกึ่งพัฒนา ประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนการเพาะเลี้ยงปลาสร้อย ประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนและคาดการณ์หลังการเพาะเลี้ยงแบบ Smart Farmer จากการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 165 ครัวเรือนในแต่ละหมู่บ้าน และใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควต้าเป็นสัดส่วน ผลการศึกษาพบว่า การประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการเพาะเลี้ยงปลาสร้อยก่อนและคาดการณ์หลังการเพาะเลี้ยงแบบ Smart Farmer พบว่า การดำเนินการเพาะเลี้ยงในปัจจุบันมีค่าผลตอบแทนทางสังคมจากการเพาะเลี้ยงปลาสร้อยเท่ากับ 1.90 ต้นทุนในการเพาะเลี้ยงแบ่งออกเป็น 3 กระบวนการหลัก ได้แก่ การเตรียมบ่อ การเพาะเลี้ยง การเก็บเกี่ยว และมีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนการนำแนวทาง Smart Farmer มาประยุกต์รวมทั้งสิ้น 2,038 KgCO₂eq /รอบ/ไร่การเพาะเลี้ยง และผลตอบแทนทางสังคมหลังการคาดการณ์มีค่าผลตอบแทนทางสังคมจากการเพาะเลี้ยงปลาสร้อยเท่ากับ 2.43 และมีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมทั้งสิ้น 1,660 KgCO₂eq/รอบ/ไร่การเพาะเลี้ยง สำหรับการนำแนวทาง Smart Farmer มาประยุกต์ใช้ ได้แก่ การเพิ่มพูนความรู้ในเรื่องการเพาะเลี้ยงปลาสร้อย การนำข้อมูล ความรู้ มาใช้ประกอบการตัดสินใจแก้ไขปัญหาและพัฒนาอาชีพ เพื่อคุณภาพสินค้าและความปลอดภัยของผู้บริโภค การลดต้นทุนหลักจากการเพาะเลี้ยงปลาสร้อย การจัดการของเหลือจากการผลิตเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ การคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยการเปลี่ยนแปลงพลังงานเชื้อเพลิงจากน้ำมันดีเซลมาใช้ไบโอดีเซล บ่งชี้ได้ว่าการนำแนวทาง Smart Farmer มาประยุกต์ใช้จะสามารถเพิ่มผลตอบแทนทางสังคมสูงขึ้นร้อยละ 27.89 สามารถช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึงร้อยละ 18.55

คำสำคัญ : ปลาสร้อย, ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน, ประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก



Abstract

The purposes of were to : 1) study aimed to study the process of snakeskin gourami (Plasalid) farming in the pattern of semi-intensive farming, 2) to evaluate Social Return on Investment (SROI) of snakeskin gourami (Plasalid) farming, 3) to evaluate and CO₂ equivalent emission before and after forecasts of Smart Farmer concepts, and 4) to propose guideline for developing snakeskin gourami (Plasalid) farming. Data were collected by using questionnaire from 165 households in 23 villages using the proportion quota sampling method. The results showed that the assessment of SROI in snakeskin gourami (Plasalid) farming before and after applying the Smart Farmer concepts were 1.90 and 2.43 respectively. The cost of farming was divided into three main processes, which were pond preparation, farming, and harvesting. CO₂ equivalent emission before applying the Smart Farmer approach was a total of 2.038 KgCO₂eq /crop/Rai and when after applying, CO₂ equivalent emission was 1.660 KgCO₂eq /crop/Rai. As far as a forecasting of the implementation of the Smart Farmer concepts there are increased knowledge about snakeskin gourami (Plasalid) farming, applying knowledge to decision making in solving the problems, career development for product quality and consumer safety, and reduction of the main cost of snakeskin gourami (Plasalid) farming. Also, the management of waste from production increases economic value and consider environmental responsibility by changing the fuel energy from diesel to biodiesel. It indicates that the implementation of Smart Farmer concepts to snakeskin gourami (Plasalid) farming can increase social returns on investment by 27.89% and can help reduce CO₂ equivalent emission by 18.55%.

Keywords : Snakeskin gourami (Plasalid), Social Return on Investment (SROI), CO₂ equivalent emission



บทนำ

การผลิตในภาคการประมงมีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2558 ผลิตภัณฑ์มวลรวมมีมูลค่าเพิ่มประมาณ 103,166 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 8.34 ของอัตราการเจริญเติบโตรวมของประเทศ (GDP) นอกจากนี้ ผลผลิตจากการประมงรวมถึงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำยังเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับประชากรในประเทศ ในช่วง 10 ปี ผลผลิตสัตว์น้ำที่จับได้ตามธรรมชาติลดลงเฉลี่ยร้อยละ 4.2 ต่อปี (จากสถิติปริมาณผลผลิตสัตว์น้ำมวลรวมของประเทศ, กรมประมง, 2558) แต่ความต้องการบริโภคยังคงมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ทำให้ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีความสำคัญมาก ผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศไทยมีมากกว่า 15 ชนิด โดยปลาสดจัดเป็นสินค้าด้านสัตว์น้ำอันดับต้นที่มีความสำคัญต่อการส่งออกของประเทศไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ตากแห้ง หรือแปรรูป ล้วนเป็นที่นิยมและได้รับการยอมรับจากต่างประเทศ โดยเฉพาะในประเทศจีน ลาว และพม่า เป็นต้น โดยจังหวัดที่มีการเพาะเลี้ยงปลาสดเป็นอันดับต้นของประเทศ คือ จังหวัดสมุทรปราการ ผลผลิตที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักแพร่หลายก็คือ ปลาสดของอำเภอบางบ่อ การเพาะเลี้ยง “ปลาสด” ในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการสามารถเพาะเลี้ยงได้ทุกอำเภอ แต่พื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงปลาสดมากที่สุดอยู่ในอำเภอบางบ่อ (สำนักงานจังหวัดสมุทรปราการ, 2561 : 76) โดยรูปแบบการเลี้ยงปลาสดของเกษตรกรที่นี่คือ การเลี้ยงในบ่อดิน โดยใช้หลักการเลี้ยงแบบธรรมชาติ ทำให้ปลาสดบางบ่อเป็นที่นิยมเนื่องจากปลาสดบางบ่อมีเนื้อที่อร่อย จนถูกกระบุงอยู่ในส่วนหนึ่งของคำขวัญประจำจังหวัด ที่ว่า “ปลาสดแห่งรสดี”

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางสังคมสามารถบอกถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมเพื่อใช้เป็นฐานในการตัดสินใจวางแผน สามารถเห็นถึงผลประโยชน์หรือผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่จะได้รับ ให้ออกมาเป็นตัวเลขทางการเงินและสัดส่วนระหว่างต้นทุนและประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น และคำนวณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการขยายผลลัพธ์ และพัฒนาไปสู่แนวทางปฏิบัติที่ดีขึ้น ในพื้นที่การเพาะเลี้ยงปลาสดในอำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จึงได้ทำการศึกษาผลตอบแทนทางสังคมจากการเพาะเลี้ยงปลาสดก่อน และคาดการณ์หลังการนำแนวทาง Smart Farmer มาประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนทางสังคมยังเป็นแนวทางพัฒนาเกษตรกรไปสู่แนวคิดเกษตรกรปราดเปรื่อง (Smart Farmer) ที่นำความรู้ ความเชี่ยวชาญในการประกอบอาชีพด้านการเกษตร การใช้องค์ความรู้ และข้อมูลประกอบการตัดสินใจ การนำเทคโนโลยีภูมิปัญญาวิธีการปฏิบัติที่ดีมาใช้หรือพัฒนาโดยตระหนักถึงคุณภาพสินค้าและความปลอดภัยของผู้บริโภค มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมโดยต้องสอดคล้องกับวิถีชีวิตและลักษณะการประกอบอาชีพ

ของตน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556) จากศึกษางานวิจัยเรื่อง แนวทางการลดต้นทุนด้านพลังงานในการทำประมงหอยลายกรณีศึกษา ชุมชนประมงในจังหวัดตราด (จารินี ศุภระรัสมิ, 2561) พบว่า ก่อนนำแนวทางในการลดต้นทุนพลังงานมาปรับใช้ มีผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนในการทำประมงหอยลายเท่ากับ 1.78 รวมทั้งมีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งสิ้น 3.4282 KgCO₂eq/รอบการทำประมง และหลังจากนำแนวทางลดต้นทุนด้านพลังงานมาปรับใช้ทำให้ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนเพิ่มเป็น 1.96 (เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.11) และมีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงเป็น 1.37 KgCO₂eq/รอบการทำประมง (ลดลงร้อยละ 39.94) เห็นได้ว่าการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางสังคมสามารถใช้เห็นถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และใช้ประกอบการตัดสินใจวางแผน ทั้งยังทำให้ทราบถึงการเตรียมการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการ และหากนำแนวทางพัฒนาต่าง ๆ เช่น แนวทาง Smart Farmer มาประยุกต์ใช้จะส่งผลให้ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนให้เพิ่มมากขึ้น และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วยิ่งขึ้นด้วย ทั้งยังสร้างความเข้มแข็งแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาสดบางบ่อ ให้สามารถพัฒนาศักยภาพของผลผลิตสู่มาตรฐานสากล และช่วยอนุรักษ์ปลาสดบางบ่อซึ่งเป็นสัตว์น้ำพื้นถิ่นให้คงอยู่ในพื้นที่ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาขั้นตอนของการเพาะเลี้ยงปลาสดรูปแบบการเลี้ยงในบ่อดิน โดยใช้หลักการเลี้ยงแบบพึ่งพาธรรมชาติ และการประเมินปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตลอดการเพาะเลี้ยง
- 2) เพื่อประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนก่อนและคาดการณ์หลังการเพาะเลี้ยงแบบ Smart Farmer
- 3) เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาสดให้สอดคล้องกับ Smart Farmer และเพิ่มผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนการเพาะเลี้ยงปลาสดรูปแบบการเลี้ยงในบ่อดิน โดยใช้หลักการเลี้ยงแบบธรรมชาติ (พึ่งพาธรรมชาติ) อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อมุ่งสู่การเป็น Smart Farmer เป็นการศึกษาค้นคว้าและกระบวนการเพาะเลี้ยงปลาสด เพื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางสังคม และปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนและหลังคาดการณ์นำแนวทาง Smart Farmer มาประยุกต์ใช้โดยมีการศึกษาจากเกษตรกรในพื้นที่ที่ศึกษา คือ อำเภอบางบ่อ



จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งประกอบอาชีพเพาะเลี้ยงปลาสด 23 หมู่บ้าน ทั้งหมด 261 ครัวเรือน ใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควต้า เป็นสัดส่วน รวมผู้ให้ข้อมูลทั้งสิ้น 165 ครัวเรือน และนำผลการสำรวจจากพื้นที่การเพาะเลี้ยงปลาสดของเกษตรกรมาวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment : LCA) เพื่อประเมินผล

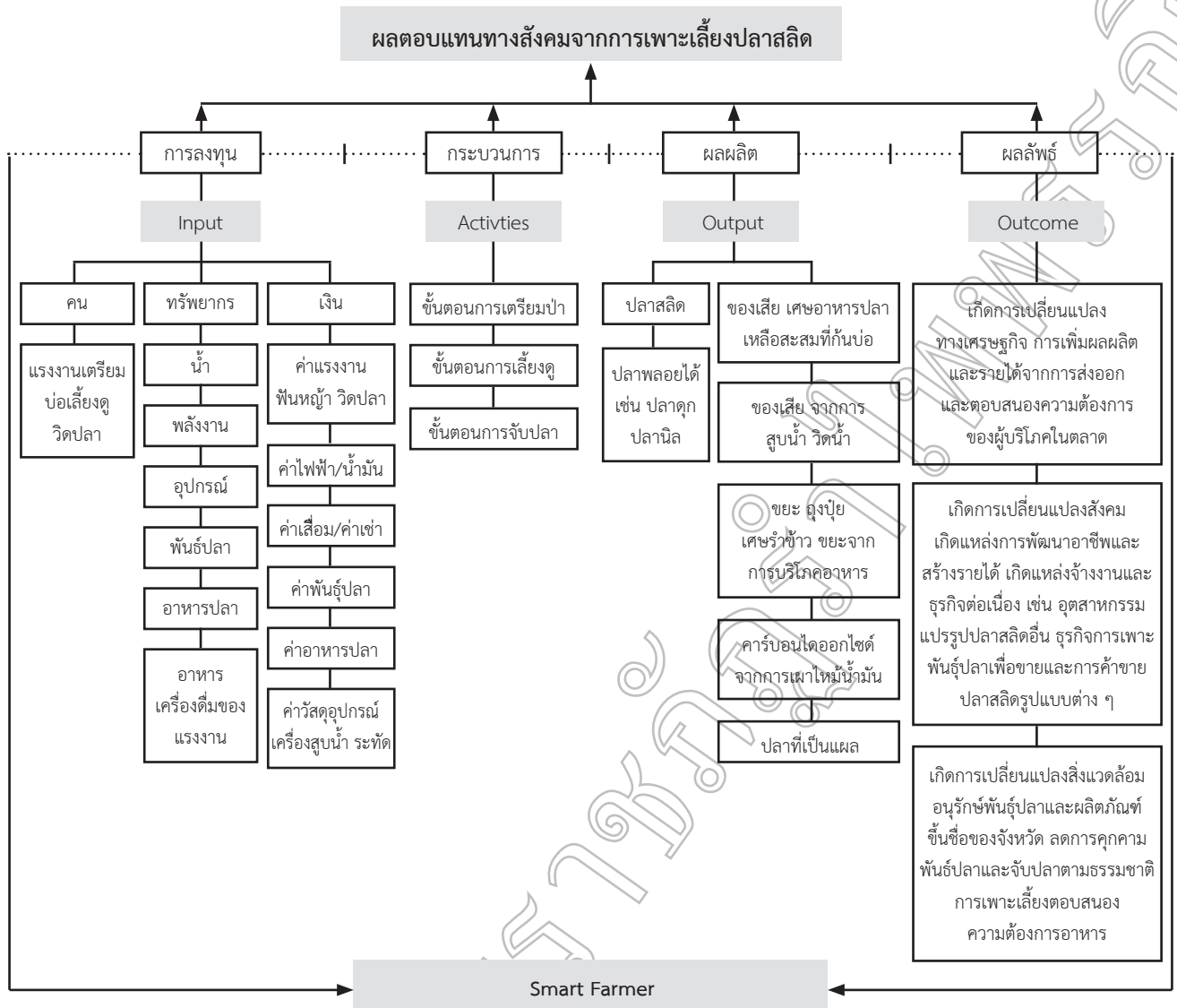
กระทบทางสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการและขั้นตอนการเพาะเลี้ยง โดยมีการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละกระบวนการ ($\text{KgCO}_2\text{eq} / \text{รอบ} / 1 \text{ ไร่}$) และประเมินผลตอบแทนทางสังคมที่เกิดขึ้นในกระบวนการเพาะเลี้ยงปลาสดทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งก่อนและคาดการณ์หลังนำแนวทาง Smart Farmer มาประยุกต์ใช้

ตารางที่ 1 จำนวนครัวเรือนของผู้เพาะเลี้ยงปลาสดในอำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	จำนวนครัวเรือน	กลุ่มตัวอย่าง
บางบ่อ	คลองด่าน (14 หมู่บ้าน)	หมู่ที่ 1 บ้านปึกกา	34	22
		หมู่ที่ 2 บ้านคลองกันยา	25	16
		หมู่ที่ 3 บ้านท้องคู้	44	28
		หมู่ที่ 4 บ้านสามเรือน	2	1
		หมู่ที่ 5 บ้านคลองขุดใหม่	1	1
		หมู่ที่ 6 บ้านคลองด่าน	2	1
		หมู่ที่ 11 บ้านคลองนางหงษ์	28	18
		หมู่ที่ 12 บ้านสีลัง	43	27
	บางเพรียง (6 หมู่บ้าน)	หมู่ที่ 2 บ้านไร่พริก	9	6
		หมู่ที่ 3 บ้านท้ายวัด	2	1
		หมู่ที่ 4 บ้านบางเพรียง	3	2
		หมู่ที่ 5 บ้านบางเพรียง	18	11
		หมู่ที่ 6 บ้านลาดหวาย	10	6
	บางบ่อ (11 หมู่บ้าน)	หมู่ที่ 2 บ้านบางเหี้ย	8	5
		หมู่ที่ 3 บ้านคลองอ้อม	6	4
		หมู่ที่ 9 บ้านบางช้างตาย	3	2
		หมู่ที่ 10 บ้านคลองลัด	4	3
บ้านระกาศ (10 หมู่บ้าน)		หมู่ที่ 1 บ้านปึกกา	1	1
		หมู่ที่ 2 บ้านบางนางเพ็ง	12	8
		หมู่ที่ 3 บ้านบางนางเพ็ง	2	1
	เปรี้ง (9 หมู่บ้าน)	หมู่ที่ 3 บ้านคอลาด	2	1
	บางพลีน้อย (11 หมู่บ้าน)	หมู่ที่ 7 บ้านเกาะแก้ว	1	1
	คลองนิมยตรา (6 หมู่บ้าน)	หมู่ที่ 4 บ้านเขายม	1	1
	คลองสวน (7 หมู่บ้าน)	-	-	-
		รวม	261	165



กรอบแนวคิด ผลตอบแทนทางสังคมจากการเพาะเลี้ยงปลาสด



ผลการวิจัย

ประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ : การเลี้ยงปลาสด (Life Cycle Assessment : LCA)

จากการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ของกิจกรรมการเพาะเลี้ยงปลาสดจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ และปฐมภูมิ พบว่า กระบวนการเพาะเลี้ยงปลาสดในพื้นที่อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ มีรูปแบบการเพาะเลี้ยงแบบกึ่งพัฒนา โดยมีการให้อาหารธรรมชาติร่วมกับอาหารสมทบ การเพาะเลี้ยง 1 รอบใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 8-10 เดือน ส่วนใหญ่เริ่มเพาะเลี้ยงตั้งแต่ช่วงเดือนมิถุนายนเป็นต้นไป โดยการเพาะเลี้ยงปลาสด มีปัจจัยนำเข้า ได้แก่ แรงงาน เตรียมบ่อ ตัดหญ้า เก็บเกี่ยว ปูนขาว ปุ๋ย น้ำ น้ำมัน ไฟฟ้า ท่อส่งน้ำ เครื่องสูบน้ำ ะทัดวิตน้ำ รถไถ พ่อแม่พันธุ์ปลา ลูกปลา อาหารสมทบ (รำ ปลายข้าวต้ม ผักบุง) หรืออาหารเม็ด

สำหรับปลา อาหารเครื่องดื่มสำหรับแรงงาน และอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น สวิง ตะกร้า รอก เชือก ถังน้ำ เป็นต้น โดยกรรมวิธีการเพาะเลี้ยงแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การเตรียมบ่อ การเพาะเลี้ยง และการเก็บเกี่ยว ผลผลิตที่ได้จากการเพาะเลี้ยงปลาสด ได้แก่ ปลาสดที่โตเต็มวัย ปลาพลอยได้ เช่น ปลาดุก ปลานิล ปลาหมอ ปลาช่อน ที่พลัดหลงมาระหว่างการสูบน้ำจากแหล่งน้ำสาธารณะ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต พบว่า การเพาะเลี้ยงปลาสดทั้ง 3 ขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมบ่อ มีผลกระทบจากการใส่ปูนขาวเพื่อลดความเป็นกรดของดิน หากเกษตรกรไม่มีความรู้ด้านปริมาณที่เหมาะสมอาจส่งผลต่อให้ค่า pH ในดินเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตของพืช ขั้นตอนเพาะเลี้ยง มีการเกิดปรากฏการณ์น้ำสีเขียว (Algae Bloom) ระหว่างการเพาะเลี้ยง



จากการให้อาหารที่มีปริมาณมากและขั้นตอนการเก็บเกี่ยวหรือการวิดปลาก่อให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรน้ำในการเพาะเลี้ยง เต็มเข้าบ่อและสูบน้ำที่ระบายออกจากบ่อระหว่างการเพาะเลี้ยง และช่วงจับสัตว์น้ำ มีของเสียที่เกิดจากการขับถ่ายของปลา เศษอาหารที่ตกค้าง และตะกอนดินที่ปนเปื้อนมากับน้ำในบ่อ มีการพลังงานเชื้อเพลิงและพลังงานไฟฟ้าก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและผลกระทบอื่น ๆ ระหว่างการดำเนินกิจกรรม เช่น การจ้างแรงงานในการทำงานมีการบริโภคอาหาร และเครื่องดื่มระหว่างการทำงาน ส่งผลให้เกิดสิ่งปฏิกูล ขยะ จากอาหารและเครื่องดื่ม รวมทั้งเศษซากอุปกรณ์ที่ชำรุดและไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งสอดคล้องกับคู่มือการประเมินปริมาณน้ำทิ้งและปริมาณมลพิษจากกิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ของกรมควบคุมมลพิษที่ว่า การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ น้ำในบ่อเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษเนื่องจากน้ำที่ระบายออกจากบ่อระหว่างการเพาะเลี้ยง และช่วงจับสัตว์น้ำ มีของเสียที่เกิดจากการขับถ่ายของปลา เศษอาหารที่ตกค้าง และตะกอนดินที่ปนเปื้อนมากับน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ, 2554) ซึ่งส่งกระทบต่อปลาในบ่อซึ่งอาจจะทำให้ปลาติดโรคหรือตายได้ และสอดคล้องกับแนวทางการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ด้านการใช้ทรัพยากรน้ำ พลังงานเชื้อเพลิงและพลังงานไฟฟ้า ก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเกิดจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากกระทัดและการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำ (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2561) และผลกระทบจากการใส่ปุ๋ยขาวเพื่อลดความเป็นกรดของดิน การใส่ปุ๋ยมากเกินไปหรือใส่ปุ๋ยแล้วปลูกพืชทันที อาจจะทำให้เกิดผลเสียกับพืชที่ปลูกคือ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง pH ในดินอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็อันตรายต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือเมล็ดพืช ที่กำลังงอก ทำให้ระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินลดลง และเกิดสารประกอบแคลเซียมฟอสเฟตที่ละลายน้ำยาก ทำให้ระดับธาตุเหล็กแมกนีเซีย ในดินลดต่ำลงมากจนเกินไป หากเกษตรกรไม่มีความรู้ด้านปริมาณที่เหมาะสมอาจส่งผลต่อให้ค่า pH ในดินเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตของพืช (เกษมจันทรจิรากร, 2527)

การประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการเพาะเลี้ยงปลาสดก่อนและคาดการณ์หลังการเพาะเลี้ยงแบบ Smart Farmer

จากการศึกษาพบว่า การดำเนินการเพาะเลี้ยงในปัจจุบัน มีค่าผลตอบแทนทางสังคมจากการเพาะเลี้ยงปลาสดเท่ากับ 1.90 ก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ จากผลผลิตปลาสด มีมูลค่าเฉลี่ย 12,901.43 บาท ต่อรอบ/ไร่การผลิต ทั้งยังก่อให้เกิดประโยชน์ทางสังคม ได้แก่ เกิดแหล่งพัฒนาอาชีพ และการจ้างงานในธุรกิจอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน และผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เกิดเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุ์ปลาสดของจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งถือเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน นอกจากนี้การเพาะเลี้ยงปลาสดช่วยตอบสนองความต้องการอาหารของคนในสังคม การคาดการณ์หลังจากการนำแนวทาง Smart Farmer มาปรับใช้เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มรายได้จากผลผลิตส่วนเกินจากการเพาะเลี้ยง พบว่า มีค่าเท่ากับ 2.43 บ่งชี้ได้ว่า การนำแนวทาง Smart Farmer มาประยุกต์ใช้จะสามารถเพิ่มผลตอบแทนทางสังคมจากการเพาะเลี้ยงปลาสดสูงขึ้นร้อยละ 27.89 ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากการนำแนวทาง Smart Farmer มาปฏิบัติสามารถลดต้นทุนทางด้านการเพาะเลี้ยงและการเตรียมบ่อจากการปรับเปลี่ยนจากอาหารสทบแบบชนิดจมนเป็นอาหารชนิดเม็ดลอยน้ำเพื่อสามารถควบคุมปริมาณอาหารที่ให้ในแต่ละรอบ และลดการก่อให้เกิดน้ำเสียจากการเน่าเสียของอาหารที่ตกลงสู่ก้นบ่อ ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านน้ำมันจากการใช้น้ำมันดีเซลเป็นไบโอดีเซลที่มีราคาที่ถูกลง เพิ่มรายได้จากปลาพลอยได้จากการเพาะเลี้ยง เช่น ปลาตูก ปลาช่อน ปลานิล ปลาหมอรวม 14,208.58 บาท ผลประโยชน์ทางสังคมจากการนำแนวทาง Smart Farmer มาปฏิบัติ เกิดการจัดตั้งกลุ่มเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์การเรียนรู้หรือพัฒนาด้านการเพาะเลี้ยงปลาสดบางบ่อ การรวมกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และพัฒนาแนวทางการเพาะเลี้ยง เทคนิคและวิธีการเพาะเลี้ยงใหม่ ๆ การใช้น้ำมันไบโอดีเซลสามารถช่วยสนับสนุนเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันให้มีรายได้เพิ่มขึ้น และผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้นจากการนำแนวทาง Smart Farmer มาปฏิบัติ ได้แก่ การคงคุณภาพทั้งในด้านพันธุกรรม ลักษณะและเอกลักษณ์ของปลาสดอำเภอบางบ่อลดการใช้ทรัพยากรน้ำจากแหล่งน้ำสาธารณะ

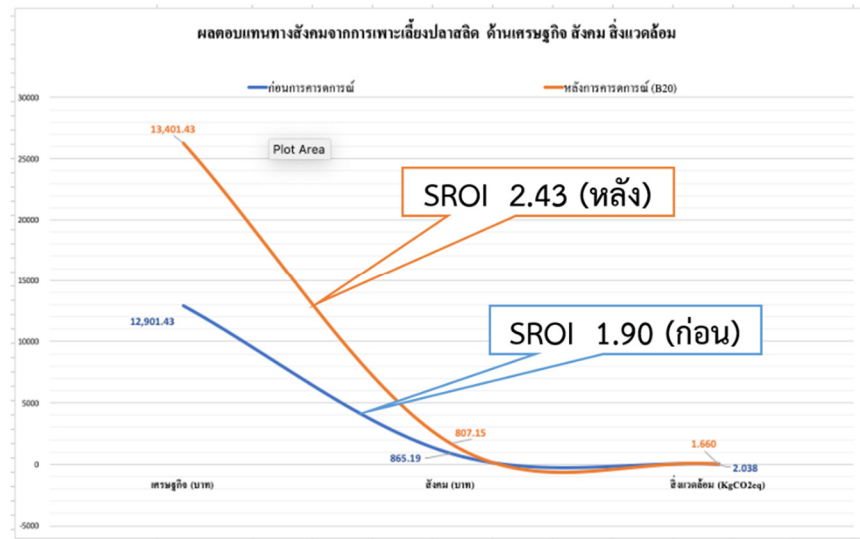


ตารางที่ 2 การคาดการณ์ผลตอบแทนจากการเพาะเลี้ยงปลาสดหลังนำแนวทาง Smart Farmer มาปฏิบัติ

รายการผลตอบแทน	ปริมาณ/รอบ	หน่วย	ราคา (ต่อหน่วย/บาท)	รวม (บาท/รอบ)
1. ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากการนำแนวทาง Smart Farmer มาปฏิบัติ				
- ผลผลิตปลาสด	(188-333) 252.87±27.77	กิโลกรัม	(50-75) 51.02±2.95	12,901.43
- ปลาพลอยได้จากการเพาะเลี้ยง เช่น ปลาตูก ปลาช่อน ปลานิล ปลาหมอ	10	กิโลกรัม	50	500
			รวม	13,401.43
- ลดต้นทุนทางด้านกิจกรรมการเพาะเลี้ยง และกิจกรรมการเตรียมบ่อจากการปรับเปลี่ยนอาหาร				
- ลดต้นทุนทางการจัดซื้อพันธุ์ปลาแต่ละรอบและแก้ปัญหาการสำหรับเกษตรกรบางรายที่เพาะพ่อแม่พันธุ์				
- ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านน้ำมันเนื่องจากการใช้น้ำมันที่มีราคาถูกลง				
2. ผลประโยชน์ทางสังคมจากการนำแนวทาง Smart Farmer มาปฏิบัติ				
- เกิดการจ้างงานในกระบวนการเลี้ยง (ค่าแรงงานตัดหญ้า)	(0-1) 0.99±0.11	คน	(0-400) 395.15±43.90	395.15
- เกิดการจ้างงานในกระบวนการเก็บเกี่ยว ผลผลิต	(0.32-1.64) 1.03±0.22	คน	(400-400) 400±0.00	412.00
- เกิดจัดตั้งกลุ่มเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์การเรียนรู้หรือพัฒนาด้านการเพาะเลี้ยงปลาสดบางบ่อ				
- การรวมกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเพื่อพัฒนาแนวทางการเพาะเลี้ยง เทคนิคและวิธีการเพาะเลี้ยงใหม่ ๆ				
- นำศักยภาพ และความรู้จากเกษตรกรผู้มีประสบการณ์มาให้สามารถสื่อสารหรือเป็นวิทยากรเพื่อกระจายความรู้ให้กับผู้อื่น หรือชุมชนข้างเคียง				
- เกิดการช่วยเหลือกันในเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลาสดในการแลกเปลี่ยนพันธุ์ปลาระหว่างบ่อ				
- เนื่องจากไบโอดีเซลผลิตจากพืชผลทางการเกษตร เช่น น้ำมันปาล์ม สับดำ จึงช่วยสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร ที่ปลูกพืชตระกูลนี้ สร้างเสถียรภาพราคาปาล์มน้ำมัน (ทำให้ราคาสูงขึ้น)				
- เพิ่มรายได้ให้กับผู้ลงทุนขายอาหารสมทบชนิดเม็ดลอยน้ำ				
- การผลิตและใช้ประโยชน์จากไบโอดีเซล สามารถช่วยลดการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศได้ ส่งผลให้ประเทศมีความมั่นคง ด้านพลังงานมากขึ้น และสร้างเสถียรภาพด้านพลังงานภายในประเทศ				
3. ผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้นจากการนำแนวทาง Smart Farmer มาปฏิบัติ				
- ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเพาะเลี้ยงได้ถึงร้อยละ 18.55				
- ลดการเน่าเสียของน้ำในบ่อจากการใช้อาหารชนิดเม็ดลอยน้ำ ลดการใช้ทรัพยากรน้ำจากแหล่งน้ำสาธารณะ				
- คงคุณภาพทั้งในด้านพันธุกรรม ลักษณะและเอกลักษณ์ของปลาสดอำเภอบางบ่อ				
- การใช้น้ำมันไบโอดีเซลไม่มีกำมะถัน (S ₀₂) จึงทำให้ไม่ก่อให้เกิดฝนกรด ลดการเกิดฝุ่นละออง ลดมลพิษทางอากาศที่เกิดจาก การสันดาปของเครื่องยนต์ได้ และยังสามารถลดการเกิดควันดำได้ถึงร้อยละ 50				
รวมผลตอบแทนทั้งหมดในการเพาะเลี้ยงปลาสด 14,208.58 (บาท/รอบการเลี้ยง)				



ภาพ ผลตอบแทนทางสังคมจากการเพาะเลี้ยงปลาสด
ก่อนและคาดการณ์หลังการเพาะเลี้ยงแบบ Smart Farmer



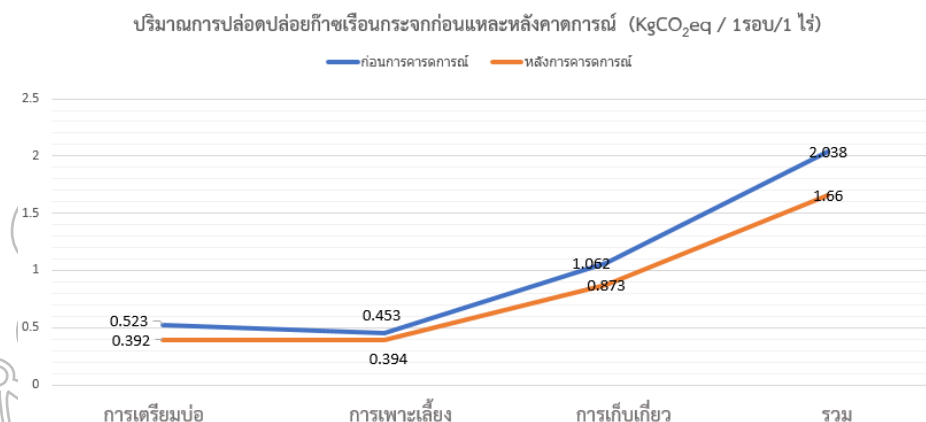
การนำแนวทาง Smart Farmer มาประยุกต์ใช้จะสามารถเพิ่มผลตอบแทนทางสังคมจากการเพาะเลี้ยงปลาสดสูงขึ้น ร้อยละ 27.89

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกก่อนและคาดการณ์หลัง
การเพาะเลี้ยงแบบ Smart Farmer

ผู้วิจัยได้ศึกษาปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการเพาะเลี้ยงปลาสด ทั้ง 3 ขั้นตอน พบว่า 1) การเตรียมบ่อมีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย 0.523 KgCO₂eq/รอบ/ไร่การผลิต 2) การเพาะเลี้ยงมีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย 0.453 KgCO₂eq/รอบ/ไร่การผลิต

และ 3) การเก็บเกี่ยวปลาสด มีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย 1.062 KgCO₂eq/รอบ/ไร่การผลิต รวมปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดการเพาะเลี้ยงเฉลี่ย 2.038 KgCO₂eq/รอบ/ไร่การผลิต และปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลังคาดการณ์ พบว่า มีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดการเพาะเลี้ยงเฉลี่ย 1.660 KgCO₂eq/รอบ/ไร่การผลิต เห็นได้ว่าการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึงร้อยละ 18.55

ภาพ ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนและคาดการณ์หลัง
การเพาะเลี้ยงแบบ Smart Farmer (KgCO₂eq)



ก่อนการประยุกต์ใช้แนวทาง Smart Farmer เท่ากับ 2.038 KgCO₂eq และคาดการณ์หลังการประยุกต์ใช้ Smart Farmer และปรับเปลี่ยนมาใช้น้ำมัน B20 1.660 KgCO₂eq ลดลงร้อยละ 18.55



ตารางที่ 3 ผลตอบแทนทางสังคมและปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเพาะเลี้ยงปลาสด
ก่อนและคาดการณ์หลังการเพาะเลี้ยงแบบ Smart Farmer

วิธีการ	SROI	การปล่อยก๊าซเรือน กระจก (KgCO ₂ eq/ การเลี้ยง 1 รอบ/ไร่)	หมายเหตุ
รูปแบบการเพาะเลี้ยงปลาสดแบบกึ่งพัฒนา ก่อนการนำแนวทาง Smart Farmer มาปรับใช้			
การใช้น้ำมัน Diesel	1.90	2.038	รูปแบบการเพาะเลี้ยงปลาสดแบบกึ่งพัฒนา
รูปแบบการเพาะเลี้ยงปลาสดแบบกึ่งพัฒนา หลังการนำแนวทาง Smart Farmer มาปรับใช้			
การใช้น้ำมัน Biodiesel 10 (B10)	2.43	1.672*	ราคาน้ำมันเฉลี่ย 17.79 บาท/ลิตร
การใช้น้ำมัน Biodiesel 20 (B20)	2.43	1.660*	ราคาน้ำมันเฉลี่ย 17.54 บาท/ลิตร
การใช้น้ำมัน Biodiesel 100 (B100)	2.39	1.516*	ราคาน้ำมันเฉลี่ย 20.58 บาท/ลิตร**

หมายเหตุ *การคำนวณ อ้างอิงค่า Emission Factor Emission factors of biodiesel combustion in industrial boiler:
A comparison to fossil fuel, 2013 **ราคาน้ำมัน B 100 ลิตรละ 20.58 บาท อ้างอิงจาก ฐานข้อมูลเศรษฐกิจและ
การเงิน (CEIC), Thailand Reference Price Biodiesel (B100), 2018

สรุปและอภิปรายผล

การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ของกิจกรรมการเพาะเลี้ยงปลาสด อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า รูปแบบการเพาะเลี้ยงแบบกึ่งพัฒนาได้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต แต่ยังคงมีความสอดคล้องกับการเพาะเลี้ยงแบบในนาดั้งเดิม และการเพาะเลี้ยงแบบในนาสมัยใหม่ โดยขั้นตอนการเพาะเลี้ยงสามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การเตรียมบ่อ การเพาะเลี้ยง และการเก็บเกี่ยว ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการเพาะเลี้ยงจากงานวิจัยการเปรียบเทียบต้นทุนการเพาะเลี้ยงปลาสดแบบดั้งเดิมและแบบสมัยใหม่ (กัญญาภา รตนดิกุล, 2530) โดยรูปแบบการเพาะเลี้ยงแบบกึ่งพัฒนาได้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต โดยจุดที่แตกต่างกันคือ เรื่องของการให้อาหารสมทบ โดยรูปแบบดั้งเดิมจะให้อาหารสมทบ เช่น ปลาป่นอัดน้ำมัน กากถั่วลิสง น้ำมันปลาสด รำละเอียด แป้งหรือปลายข้าวต้มเพียงอย่างเดียว แต่รูปแบบกึ่งพัฒนาได้มีการให้อาหารเม็ดร่วมด้วย ในการประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากกิจกรรมการเพาะเลี้ยงปลาสด และการประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ของกิจกรรมการเพาะเลี้ยงปลาสดก่อนและคาดการณ์การนำแนวทาง Smart Farmer มาพัฒนาการเพาะเลี้ยง พบว่า ผลตอบแทนทางสังคมจากกิจกรรมการเพาะเลี้ยงปลาสด มีค่าเท่ากับ 1.90 และผลตอบแทนทางสังคมจากกิจกรรมการเพาะเลี้ยงปลาสดคาดการณ์หลังนำแนวทาง Smart Farmer มาปรับใช้เพื่อลดต้นทุน และเพิ่มรายได้จากผลผลิตส่วนเกินจากการเพาะเลี้ยง พบว่า มีค่าเท่ากับ

2.43 บ่งชี้ได้ว่าการนำแนวทาง Smart Farmer มาประยุกต์ใช้จะสามารถเพิ่มผลตอบแทนทางสังคมจากการเพาะเลี้ยงปลาสดสูงขึ้นร้อยละ 27.89 ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของรุ่งตะวัน สิ้นธุลีอนาม (2558) ที่พบว่า เกษตรกรที่มีพื้นที่ในการผลิตน้อยหรือฟาร์มขนาดเล็กกว่าจะประสบปัญหาการขาดทุน ดังนั้นเกษตรกรต้องมีการปรับปรุงจัดด้านต้นทุน กรรมวิธีในการเพาะเลี้ยงให้เหมาะสมกับขนาดฟาร์มของตน ได้เสนอแนะแนวทางการนำความรู้ด้านการบริหารจัดการพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำ และกระบวนการการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ และการผสมพันธุ์ปลาที่มีความสำคัญในการเพาะเลี้ยงและเป็นการวางแผนการดำรงรักษาสายพันธุ์ที่เหมาะสมโดยควบคุมการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่ดีจะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพทั้งในด้านพันธุกรรมและลักษณะได้ทำให้คงเอกลักษณ์ของปลาสดอำเภอบางบ่อ ซึ่งตรงกับงานวิจัยของกองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ การจัดการพ่อแม่พันธุ์ (broodstock management) เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำคือ การวางแผนการผสมพันธุ์และการดำรงรักษาสายพันธุ์ที่เหมาะสม โดยทั่วไปผู้เพาะพันธุ์สัตว์น้ำส่วนใหญ่ มักดำเนินการเพาะพันธุ์โดยไม่ได้นำความรู้ทางพันธุศาสตร์มาช่วยในการจัดดำเนินการผสมเลือดชิด ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความถดถอยทางพันธุกรรมของพ่อแม่พันธุ์ และไม่สามารถรักษาลักษณะของสายพันธุ์โดยเฉพาะลักษณะทางเศรษฐกิจไว้ได้ (กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ, 2557) และจากการศึกษาปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดทั้งกระบวนการการเพาะเลี้ยง



พลาสติกก่อนการนำแนวทาง Smart Farmer มาปฏิบัติ พบว่ามีปริมาณเฉลี่ย 2.038 KgCO₂e/รอบ/ไร่การผลิต และการคาดการณ์หลังนำแนวทาง Smart Farmer มาปฏิบัติโดยการปรับเปลี่ยนพลังงานและเชื้อเพลิงที่ใช้จากการใช้น้ำมันดีเซล สู่การใช้น้ำมันไบโอดีเซล B20 พบว่า ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดการเพาะเลี้ยงหลังการปรับเปลี่ยนเฉลี่ย 1.660 KgCO₂e/รอบ/ไร่การผลิต ซึ่งลดลงถึงร้อยละ 18.55 ทั้งนี้ได้มีการเสนอแนะเรื่องการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น โดยการใช้อาหารเม็ดชนิดลอยน้ำแทนการให้อาหารสมทบแบบจมน้ำ เพื่อลดการเกิดน้ำเน่าเสียภายในบ่อ และเพื่อการควบคุมการให้อาหารที่ง่ายขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับกองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดได้มีการศึกษาผลิตภัณฑ์พลาสติกแช่แข็ง จากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรโพธิ์ทุ่งเจริญ จังหวัดราชบุรี ผลิตภัณฑ์พลาสติกแช่แข็ง (กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด, 2560) พบว่า ขั้นตอนที่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดคือ กระบวนการเพาะเลี้ยงพลาสติก มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 99 จากกิจกรรมทั้งหมด กรมประมง (กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด, ม.ป.ป.) ได้แนะนำแนวทางให้กลุ่มเกษตรกรลดปริมาณการให้อาหารให้เหมาะสมกับขนาดปลาในแต่ละช่วงอายุ ซึ่งหลังจากที่เกษตรกรได้ปฏิบัติตามคำแนะนำ พบว่า ปริมาณก๊าซเรือนกระจกลดลงไปได้ถึงร้อยละ 16 จากกระบวนการเพาะเลี้ยงทั้งหมด

ข้อเสนอแนะ

1. ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนคือ ต้นทุนทางด้านการเพาะเลี้ยงโดยต้นทุนหลักในการเพาะเลี้ยงพลาสติกคือ ต้นทุนค่าพันธุ์ปลา อาหาร และแรงงาน ดังนั้นควรให้ความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับการลดต้นทุน โดยการประยุกต์ใช้แนวทาง Smart Farmer อาทิเช่น การทำบัญชี การบันทึกข้อมูลผลผลิต การเก็บเกี่ยว และการจำหน่าย และนำข้อมูลเหล่านั้นมาประกอบการตัดสินใจและการแก้ปัญหา พร้อมทั้งการหาความรู้เพิ่มเติมและการส่งเสริมด้านความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม เช่น การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยการควบคุมปริมาณอาหารและการปรับเปลี่ยนชนิดอาหารเพื่อไม่ให้เกิดผลเสียต่อน้ำ สามารถลดทรัพยากรน้ำที่ใช้ในการเติมเข้าบ่อ และการเปลี่ยนมาใช้น้ำมันไบโอดีเซล ที่ช่วยลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูล ปัจจัยด้านต้นทุนการเพาะเลี้ยงพลาสติก ทรัพยากรที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงในแต่ละขั้นตอน และผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนกำหนดนโยบายหรือการแก้ปัญหาประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเกษตรกรในพื้นที่ตามนโยบายการขับเคลื่อนเกษตรกรไทยเพื่อมุ่งสู่การเป็น Smart Farmer สามารถนำ

ข้อมูลผลตอบแทนทางสังคมของการเพาะเลี้ยงพลาสติกและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเพาะเลี้ยงมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนด้านการพัฒนาและการจัดการทรัพยากรอย่างเหมาะสม และทดลองนำแนวทาง Smart Farmer มาปรับใช้ในการเพาะเลี้ยงพลาสติกในพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรเห็นถึงผลตอบแทนเพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม พร้อมทั้งประเมินและทบทวนข้อจำกัดเพื่อการพัฒนาต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- เกวณีน หนูฤทธิ์. (2560). สถานการณ์การผลิตพลาสติก ปี 2560. [online] เข้าถึงได้จาก : <https://www.fisheries.go.th/strate-gy/?name=news&file=readnews&id=450>.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2556). แนวทางการขับเคลื่อนนโยบาย Smart Farmer และ Smart Officer. ใน คู่มือแนวทางการขับเคลื่อนนโยบาย Smart Farmer และ Smart Officer. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ม.ป.ท: 30-32
- กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง. (2558). สถิติการประมงแห่งประเทศไทย. กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง กรมประมง.
- กัญฐิมา รัตนติกุล. (2530). การเปรียบเทียบต้นทุนการเพาะเลี้ยงพลาสติกแบบดั้งเดิม และแบบสมัยใหม่. วิทยานิพนธ์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง. (2558). สถิติผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืด. กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง กรมประมง.
- กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด. ม.ป.ป. เครื่องหมายการค้าบอนฟุตพรีนที่ภายใต้โครงการเมืองเกษตรสีเขียว. ร้อยข้าวขาวประมง. ม.ป.ท : 4-5.
- กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ. (2561). การบริหารจัดการพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำปรับปรุงพันธุ์. ม.ป.ท. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- จารินี สุกระรัตมี. (2561). แนวทางการลดต้นทุนด้านพลังงานในการทำประมงหอยลาย กรณีศึกษา ชุมชนประมงในจังหวัดตราด. การค้นคว้าอิสระ. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- เจษฎาพงศ์ สีพรหม และวิสาชา ภูจินดา. (ม.ป.ป.) การลดก๊าซเรือนกระจกจากการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมของเกษตรกรหมู่บ้านที่ 3 หมู่บ้านที่ 4 และหมู่บ้านที่ 6 ตำบลองครักษ์ อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.



- ชูติระ ระบอบ, พรรณราย แสงวิเชียร, แวมยุรา คำสุข, มรกต กำแพงเพชร, ชรินทร์ งามกมล, บรรเจิดศักดิ์ สันหมักดี, ณภัทร ศรีนวล และกันต์ติภมาฐ รัตนปริญญานุกูล. (2561). การพัฒนาตัวชี้วัดเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาสดสู่ผู้ประกอบการ 4.0 The Development of Snakeskin Gourami Farmer Indicators to Entrepreneur 4.0. **วารสารธุรกิจปริทัศน์**. ปีที่ 10 (ฉบับที่ 1): 171-189.
- ณัฏฐิยา ชำนาญค้า. (2558). การปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และการกักเก็บคาร์บอนในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนา. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรพิมล กาญจนวาส และคณะ. (2556). **ลักษณะสัณฐานวิทยาและความหลากหลายของปลาสดในประเทศไทย**. การวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.
- สำนักงานจังหวัดสมุทรปราการ. (2561). **แผนปฏิบัติการประจำปีของจังหวัดสมุทรปราการ**. ม.ป.พ.: สำนักงานจังหวัดสมุทรปราการ.
- วิศณุพร รัตนตรัยวงศ์ และศรีจรรยา เข้มกลัด. (2557) **ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของประชากรพ่อแม่พันธุ์ปลาสวาย (Pangasianodon hypophthalmus)** ม.ป.พ.: กรมประมง.
- รุ่งตะวัน สิ้นธุ์ลีอนาม. (2558). **การจัดการและกลยุทธ์การแข่งขันทางการตลาดของตลาดริมน้ำวัดดอนหวาย ในอำเภอสามปราชญ์ จังหวัดนครปฐม**. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- L. N. Komariah, S. Arita, Novia, S. S. Wirawan, and M. Yazid. (2013). Emission factors of biodiesel combustion in industrial boiler: A comparison to fossil fuel. **Journal of Renewable and Sustainable Energy** . 5 (September): 2-8.