



การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาช่อนในจังหวัดอ่างทอง

An analysis of technical efficiency of Snake-head fish aquaculture in Ang Thong Province

ธนิตร์สรณ์ คันธกมลมาศ^{1*}, กุลภา กุลดิลก¹, ณัฐพล พจนาประเสริฐ¹, รวิศสาข์ สุชาโต¹,
อัจฉรา ปทุมนากุล¹ และ อภิชาติ ดะลูนเพียร¹

Thanitsorn Kantakamonmas^{1*}, Kulapa Kuldilok¹, Nuttapon Photchanaprasert¹,
Ravissa Suchato¹, Atchara Patoomnakul¹ and Apichart Daloonpate¹

¹ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

¹ Department of Agricultural and Resource Economics, Kasetsart University, Bangkok 10900

บทคัดย่อ: จังหวัดอ่างทอง เป็นหนึ่งในจังหวัดพื้นที่นำร่องของรัฐบาลในการสนับสนุนการเลี้ยงปลาช่อน แต่พบว่าเกษตรกรจังหวัดอ่างทองมีการใช้ต้นทุนในการเลี้ยงค่อนข้างสูง และประสบปัญหาด้านตลาดที่มีราคาขายค่อนข้างต่ำ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.ศึกษารูปแบบการเลี้ยงปลาช่อนในจังหวัดอ่างทอง และ 2.ศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเลี้ยงปลาช่อนในจังหวัดอ่างทอง ด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงจากเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาช่อนจำนวน 18 ราย โดยการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถาม และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคด้วย DEA ผลการศึกษาพบว่า ภายใต้ข้อสมมติผลได้ต่อขนาดคงที่ (CRS) และผลได้ต่อขนาดผันแปร (VRS) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.862 และ 0.960 ตามลำดับ ในส่วนของผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านขนาด (SE) พบว่ามีเกษตรกร 9 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 50.00 ของเกษตรกรในพื้นที่ที่มีขนาดการผลิตที่เหมาะสม ส่วนเกษตรกรอีก 9 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 50.00 ยังมีขนาดการผลิตที่เล็กเกินไป ดังนั้นการที่จะทำให้เกษตรกรมีประสิทธิผลการผลิตมากขึ้น จะต้องลดปัจจัยการผลิตลง ซึ่งปัจจัยที่เกษตรกรควรคำนึงมากที่สุด คือ แรงงาน พื้นที่บ่อ และความหนาแน่นในการปล่อย ตามลำดับ

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพทางเทคนิค; การวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล; การเลี้ยงปลาช่อน; จังหวัดอ่างทอง

ABSTRACT: Ang Thong Province is one of the areas where government supports snake-head fish farming but it found that Ang Thong farmers have been faced with the high cost of production and encountered the problem with low cost of price. The objectives of this study were to 1) study the pattern of snake-head fish aquaculture and 2) determine the technical efficiency of Snake-head fish farm in Ang Thong Province. The 18 sample sizes were selected by purposive sampling and interviewed with a questionnaire. Data Envelopment Analysis (DEA) method was theoretically used to analyze technical efficiency. The results showed that average efficiency scores based on the assumed constant return to scale (CRS) and variable return to scale (VRS) were 0.862 and 0.960, respectively. The analysis of scale efficiency (SE) showed that nine farmers (50.00 percent of farmers) were appropriate production scale and nine farmers (50.00 percent of farmers) were too small in production scale. Therefore, farmers should reduce the input factors that could affect the technical efficiency. The factors that should be considered the most are labor, land, and stocking density.

Keywords: technical efficiency; Data Envelopment Analysis; snake-head fish aquaculture; Ang Thong province

* Corresponding author: thanitsorn.k@ku.th

Received: date; June 17, 2021 Accepted: date; January 11, 2023 Published: date;

บทนำ

ปลาช่อนเป็นปลาน้ำจืดที่มีราคาต่อกิโลกรัมสูงที่สุดเมื่อเทียบกับปลาน้ำจืดชนิดอื่น ๆ ถึงแม้ว่าจะมีการเพาะเลี้ยงเพียงร้อยละ 1 เมื่อเทียบกับปลาน้ำจืดและสัตว์น้ำชนิดอื่น ๆ แต่ปลาช่อนกลับมีราคาต่อกิโลกรัมสูงที่สุดเมื่อเทียบกับปลาน้ำจืดชนิดอื่น ตั้งแต่ปี 2557-2560 ปลาช่อนมีราคาบาทต่อกิโลกรัมละ 87.21, 80.48, 93.42 และ 85.00 ตามลำดับ (กรมประมง, 2562) อีกทั้งยังมีการสนับสนุนจากภาครัฐในปี 2560 โดยการส่งเสริมการเลี้ยงปลาช่อนในพื้นที่ปลูกข้าวที่ไม่เหมาะสม ตามนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทั้งในด้านการให้ความรู้ในการเพาะพันธุ์ปลาช่อนด้วยฮอร์โมน (วินัยและคณะ, 2560) และเลี้ยงปลาช่อน รวมไปถึงการสนับสนุนด้านอาหารและลูกพันธุ์ต่าง ๆ แก่เกษตรกร โดยเริ่มพื้นที่นำร่องทั้ง 5 จังหวัด ได้แก่ ขอนแก่น นครราชสีมา หนองคาย กำแพงเพชร และอ่างทอง (กรมประมง, 2562) แต่สถานการณ์การเลี้ยงปลาช่อนในประเทศไทยกลับมีการเลี้ยงที่ลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากปริมาณการนำเข้าปลาช่อนที่มีปริมาณมาก จึงทำให้ราคาปลาช่อนในประเทศไทยมีราคาที่ถูกลง อีกทั้งยังผลิตจากการเพาะเลี้ยงปลาช่อนโดยรวมของประเทศไทยในปี 2560 ที่มีผลผลิตเพียง 2,400 ตัน ซึ่งลดลงจากปี 2559 ถึง 1,100 ตัน (กรมประมง, 2562) ซึ่งการที่จะทำให้ราคาตลาดเพิ่มสูงขึ้นเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรนั้นเป็นเรื่องยาก การจัดการด้านต้นทุนการผลิตจึงเป็นสิ่งที่สามารถจัดการได้ภายใต้ทรัพยากรของเกษตรกรรายย่อย

จังหวัดอ่างทองเคยเป็นจังหวัดที่มีการเลี้ยงปลาช่อนค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในพื้นที่วิเศษชัยชาญ และเป็นศูนย์กลางการค้าปลาช่อนหลักของประเทศ อีกทั้งยังเคยมีการแปรรูป หรือการเพาะพันธุ์ปลาช่อนในกลุ่มแปลงใหญ่ แต่ปัญหาปัจจุบันพบว่าสาเหตุส่วนใหญ่มาจากราคาปลาช่อนที่ต่ำจนเกือบถึงราคาต้นทุนในการผลิต ส่งผลต่อจำนวนผู้เลี้ยงที่ลดน้อยลง ซึ่งจากการศึกษาของ กุลภา และคณะ (2563) พบว่า การเลี้ยงปลาช่อนในภาคกลางมีปัญหามากที่สุด ทั้งในด้านราคาขาย ต้นทุนการผลิต หากเปรียบเทียบกับจังหวัด กำแพงเพชร อุบลราชธานี และสิงห์บุรี ที่มีต้นทุนที่ต่ำกว่า และสามารถขายได้ในราคาที่สูงกว่าเนื่องจากไม่ได้รับผลกระทบหนักจากการนำเข้าปลาช่อน ดังนั้นจังหวัดอ่างทองจึงเป็นจังหวัดที่ต้องจำเป็นต้องหาแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาการเลี้ยงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และสามารถให้เกษตรกรยังมีการประกอบอาชีพในการเลี้ยงปลาช่อนต่อไป

งานวิจัยที่มีศึกษาประสิทธิภาพการเลี้ยงปลาส่วนใหญ่จะวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคโดยใช้แบบจำลอง Stochastic Frontier ผ่านฟังก์ชันการผลิตแบบ Tran-log Cobb Douglas หลังจากนั้นจะวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพและความรู้ประสิทธิภาพ เช่น Ogundari and Akinbogun (2010) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical efficiency) ของการเลี้ยงปลาเชิงพาณิชย์ (ปลานิล ปลาการ์ฟ ปลาดุก ปลาช่อน กุ้ง) ในประเทศไนจีเรีย โดยวิธี Stochastic Frontier และเพิ่มความเสถียรด้านปัจจัยการผลิตไปแบบจำลองด้วยเพื่อให้การประเมินค่าประสิทธิภาพได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น ซึ่งจะมีการเก็บจำนวนตัวอย่างอย่างน้อย 30 ตัวอย่าง อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตที่มีขนาดตัวอย่างจำกัด พบว่า มีการใช้แบบจำลอง Data Envelopment Analysis (DEA) ในการวิเคราะห์ เช่น Ilyasu et al. (2016) ได้ศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงเทคนิคแบบปรับความเอนเอียงของรูปแบบการเลี้ยงปลาต่างๆ (ปลานิล ปลาการ์ฟ ปลาดุก) ในมาเลเซีย โดยแบบจำลอง Data Envelopment Analysis (DEA) สำหรับปลาช่อนที่ ธนศิษฐ์สรณ์ และคณะ(2563) ได้ทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค DEA จากกลุ่มเกษตรกรที่เคยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลในจังหวัดกำแพงเพชรจำนวน 33 ราย พบว่าค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้สมมติฐาน CRS และ VRS มีค่าเท่ากับ 0.647 และ 0.857 ตามลำดับ ส่วนผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านขนาดพบว่า ร้อยละ 18.18 ของเกษตรกรมีขนาดการผลิตที่เหมาะสม ส่วนเกษตรกรร้อยละ 81.82 มีขนาดการผลิตที่เล็กเกินไป ซึ่งเกษตรกรในกลุ่มนี้สามารถลดปัจจัยการผลิตส่วนเกินลง เพื่อให้มีประสิทธิภาพการผลิตมากขึ้น โดยปัจจัยที่เกษตรกรควรคำนึงในการลดปัจจัยการผลิตมากที่สุด คือ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ แรงงาน ขนาดบ่ออาหาร และความหนาแน่น ตามลำดับ

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคด้วย Data Envelopment Analysis (DEA) จะทำให้ทราบถึงระดับประสิทธิภาพการผลิต และแนวทางในการลดการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรเพื่อลดต้นทุนในการผลิต อีกทั้งต้นทุนการผลิตบางส่วนที่เกษตรกรใช้อาจได้รับมาจากการสนับสนุนจึงทำให้ต้นทุนบางส่วนเกษตรกรบางรายสูงเกินไป งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาต้นทุนและผลตอบแทน

การเลี้ยงปลาช่อนในจังหวัดอ่างทอง และศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคในการเลี้ยงปลาช่อน ซึ่งเป็นการวัดระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของแต่ละหน่วยผลิต ในอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง

วิธีการศึกษา

การศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคในครั้งนี้นำมาทำการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ของเกษตรกรที่ยังคงการเลี้ยงปลาช่อน และได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลในอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง โดยทำการเลือกเกษตรกรจากบัญชีรายชื่อของกรมประมงที่ได้รับการสนับสนุนจากกรมประมงด้วยแบบสอบถาม (Questionnaire) ในการสัมภาษณ์เชิงลึกกับเกษตรกร โดยเป็นข้อมูลหนึ่งรอบการผลิตปี 2561/2562 ซึ่งมีจำนวนตัวอย่างจำนวน 18 ราย (จำนวนผู้เลี้ยงทั้งหมดที่สามารถเก็บข้อมูลได้ขณะที่การสำรวจ เพราะเกษตรกรได้เลิกเลี้ยงไปจำนวนมากจึงทำให้เก็บตัวอย่างได้จำกัด) อีกทั้งจากจำนวนตัวอย่างที่มีจำกัด จึงเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ DEA ซึ่งเป็นไปตามสูตรการคำนวณจำนวนตัวอย่างขั้นต่ำที่ใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ $3 \times (\text{input} + \text{output})$ เท่ากับ $3 \times (5 + 1)$ (Raab and Lichty, 2002) รวมไปถึงเกษตรกรแต่ละรายยังมีความคล้ายคลึงกันทั้งในด้านสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและตลาด

ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธี DEA ที่ถูกคิดค้นโดย Charnes et al. (1978) ที่ต่อยอดมาจาก Farrell (1957) ในการเปรียบเทียบความสามารถของหน่วยผลิต (Decision Making Units: DMU) ด้วยแบบจำลองในมุมมองด้านปัจจัยการผลิต (Input-oriented Approach) เพื่อการวัดความสามารถของแต่ละ DMU ว่าจะลดจำนวนปัจจัยการผลิตลงเท่าใดโดยที่ปริมาณผลผลิตไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งจะวิเคราะห์ภายใต้สมมติฐานแบบคงที่ (Constant Return to Scale: CRS) ที่เหมาะสมสำหรับ DMU ที่มีการผลิตในขนาดที่เหมาะสมเพื่อหาค่า Technical Efficiency ของ CRS (TEcrs) ดังสมการที่ (1) แต่เนื่องจากในความเป็นจริงอาจมีปัจจัยอื่นที่ทำให้การผลิต ณ ขณะนั้นอยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสม โดย Banker et al. (1984) ได้พัฒนาเป็นข้อสมมติเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดผันแปร (Variable Return to Scale: VRS) ดังสมการที่ (2) ซึ่งเป็นการวัดประสิทธิภาพในกรณีที่มีการแข่งขันไม่สมบูรณ์ในการหา Technical Efficiency ของ VRS (TEvrs) หลังจากนั้นจะนำค่า TEcrs/TEvrs เพื่อหาค่าประสิทธิภาพด้านขนาด (Scale Efficiency: SE) ซึ่งจะมีค่าประสิทธิภาพโดยรวมตั้งแต่ 0 ถึง 1 เมื่อมีค่าประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 1 แสดงว่า DMU นั้นมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้าส่วนเกินและผลผลิตส่วนขาด (Input and Output Slacks) เพื่อหาแนวทางในการใช้ปัจจัยของเกษตรกร ดังสมการที่ (3) ด้วยแบบจำลอง Input-oriented Approach ส่วนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์และรายละเอียดของตัวแปรจะแสดงดัง Table 1 โดยตัวแปรผลผลิต (Output) และตัวแปรปัจจัยนำเข้า (Input) ที่ใช้ในการวิเคราะห์จะเป็นปัจจัยที่มีผู้วิจัยได้เลือกศึกษาไว้แล้ว (Krasachat (2001); Athipanyakul (2016); Ilyasu et al. (2016))

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \tag{1}$$

$$\text{Subject to: } -y_i + Y\lambda \geq 0,$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0,$$

$$\lambda \geq 0$$

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \tag{2}$$

$$\text{Subject to: } -y_i + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta x - X\lambda \geq 0,$$

$$N'_1 \lambda \leq 1,$$

$$\lambda \geq 0$$

- เมื่อ θ, \emptyset คือ ค่าคะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (มีค่าระหว่าง $0 \leq \theta \leq 1$)
- λ คือ เวกเตอร์ของค่าคงที่ ขนาด $N \times 1$ (ค่าถ่วงน้ำหนัก)
- N คือ จำนวนของหน่วยผลิต (DMU_i) ($i = 1 \dots N$)

- x_i คือ เวกเตอร์ของปัจจัยการผลิตของ DMU_i
- y_i คือ เวกเตอร์ของผลผลิตของ DMU_i
- N'_1 คือ เวกเตอร์ของ 1 ขนาด $N \times 1$ (สำหรับค่า θ, λ, x_i และ y_i)
- X คือ เมทริกซ์ของปัจจัยการผลิตขนาด $K \times N$
- Y คือ เมทริกซ์ของผลผลิตขนาด $M \times N$
- K คือ จำนวนของปัจจัยการผลิต
- M คือ จำนวนของผลผลิต

$$\text{Min}_{\theta, \lambda, S_i} -(M'_1 S_o + K'_1 S_i) \tag{3}$$

Subject to: $-y_i + Y\lambda - S_o = 0,$

$\theta x_i - X\lambda - S_i = 0,$

$\lambda \geq 0, S_o \geq 0$ และ $S_i \geq 0$

- เมื่อ S_i คือ เวกเตอร์ปัจจัยนำเข้าส่วนเกิน (Input slacks) ขนาด $K \times 1$
- S_o คือ เวกเตอร์ของค่าผลผลิตส่วนที่ขาด (Output slacks) ขนาด $M \times 1$
- M_1 คือ เวกเตอร์ของ 1 ขนาด $M \times 1$
- K_1 คือ เวกเตอร์ของ 1 ขนาด $K \times 1$

Table 1 Description of the variables in DEA model

Variables in the models	Description	Unit
Output (y)	Total quantity of fish per production cycle	Kilogram
Stocking density (x_1)	Total quantity of fingerling in the farm per production cycle	Number
Feed (x_2)	Total quantity of feed utilized per production cycle	Kilogram
Labor (x_3)	Household labor and Hired labor per production cycle	Man/day
Land (x_4)	Total area of pond per production cycle	Rai
Other costs (x_5)	The other costs, which include all of the variable expenses	Baht

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลจะนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคทางแบบจำลอง Input-oriented Approach ภายใต้ข้อสมมติ CRS และ VRS ด้วยโปรแกรม DEAP เวอร์ชัน 2.1 (Coelli, 1996)

ผลการศึกษา

เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ในพื้นที่จังหวัดอ่างทองที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเลี้ยงปลาช่อนเป็นหลักคิดเป็นร้อยละ 61.11 รองลงมาจะประกอบอาชีพทำนาเป็นหลักคิดเป็นร้อยละ 22.22 ซึ่งมีเกษตรกรเลี้ยงปลาช่อนเป็นอาชีพรองคิดเป็นร้อยละ 38.89 และมีเกษตรกร 7 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 38.89 ที่เลี้ยงปลาช่อนเป็นอาชีพหลัก โดยที่ไม่มีอาชีพเสริม ในส่วนของ **Table 2** จะแสดงถึงต้นทุน ผลตอบแทน และระยะเวลาในการเลี้ยงปลาช่อนเฉลี่ยในหนึ่งรอบการผลิตของเกษตรกร เกษตรกรจะใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงปลาช่อนเฉลี่ย 6.06 เดือน มีต้นทุนในการเลี้ยงทั้งหมดเฉลี่ย 275,708.92 บาท/ไร่/รุ่น แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 259,202.25 บาท/ไร่/รุ่น ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่มาจากค่าอาหาร 207,919.79 บาท/ไร่/รุ่น รองลงมาเป็นค่าพันธุ์ปลา 30,006.84 บาท/ไร่/รุ่น ส่วนต้นทุนคงที่คิดเป็น 16,506.67 บาท/ไร่/รุ่น ต้นทุนส่วนใหญ่มาจากค่าเสื่อมบ่อดินและอุปกรณ์ ซึ่งเกษตรกรจะใช้ต้นทุน

ในการเลี้ยงปลาช่อน 275,708.92 บาท/ไร่/รุ่น และมีรายได้ทั้งหมดเฉลี่ย 295,037.59 บาท/ไร่/รุ่น หรือคิดเป็นต้นทุน 58.21 บาท/กิโลกรัม เมื่อหักค่าใช้จ่ายแล้วเกษตรกรจะมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 19,328.67 บาท/ไร่/รุ่น หรือคิดเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ย 4.08 บาท/กิโลกรัม

Table 2 Cost and return of the samples in Snake-head fish farming in Ang Thong Province

Detail	Cash	Non-cash	Total	Baht/Rai/Round
				Percentage
1. Fixed cost		16,506.67	16,506.67	5.99
Land rental fee		2,000.00	2,000.00	0.73
Depreciation (Ponds and equipment)		14,183.01	14,183.01	5.14
Cost of investment opportunity (2%)		323.66	323.66	0.12
2. Variable cost	248,681.69	10,520.56	259,202.25	94.01
Fish cost	30,006.84		30,006.84	10.88
Fish feed cost	207,919.79		207,919.79	75.41
Fuel cost	1,434.67		1,434.67	0.52
Shipping cost	352.94		352.94	0.13
Electricity cost	167.46		167.46	0.06
Pond preparation fee	993.93		993.93	0.36
Lime cost	868.45		868.45	0.31
Supplement cost	90.23		90.23	0.03
Salt cost	107.16		107.16	0.04
Water conditioner cost	30.76		30.76	0.01
Household labor cost		7,954.20	7,954.20	2.89
Labor cost	5,970.61		5,970.61	2.17
Pond renovation and equipment repairing cost	738.87		738.87	0.27
Variable investment opportunity (1%)		2,566.36	2,566.36	0.93
Total cost	248,681.69	27,027.23	275,708.92	100.00
Average yield (kg/rai)			4,736.84	
Average sell price (baht/kg)			62.29	
Average total income (baht/rai)			295,037.59	
Average total cost (baht/rai)			275,708.92	
Average net profit (baht/rai)			19,328.67	
Cost per kg (baht/kg)			58.21	
Net profit per kg (baht/kg)			4.08	
Return on total cost (%)			0.07	
Duration (Month)			6.06	

เมื่อนำข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคด้วย DEA ของเกษตรกรในจังหวัดอ่างทองแต่ละรายมาวิเคราะห์ภาพรวมดัง **Table 3** ซึ่งในหนึ่งรอบการผลิตเกษตรกรจะมี Output ที่ได้เป็นผลผลิตเฉลี่ย 3,850 กิโลกรัม/รอบ ซึ่งแต่ละพื้นที่เลี้ยงจะ

มีขนาดแตกต่างกัน ส่วน Input ที่ใช้จะมีความหนาแน่นของจำนวนลูกปลาเฉลี่ย 11,722.22 ตัว/รอบ มีการให้อาหารเฉลี่ย 187.37 กิโลกรัม/รอบ ซึ่งใช้แรงงานทั้งหมดเฉลี่ย 26.14 วันแรงงาน/ต่อรอบ โดยมีค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เฉลี่ย 39,980.87 บาท/รอบ และมีพื้นที่ที่ใช้เลี้ยงปลาช่อนเฉลี่ย 0.81 ไร่

Table 3 Statistical Summary of DEA

Variables	Mean	Standard Deviation	Max	Min
Yield (Kilogram)	3,850.00	2,306.32	9,000.00	800.00
Stocking density (Number)	11,722.22	6,494.84	30,000.00	3,000.00
Feed (Kilogram)	187.37	74.34	310.00	73.00
Labor (Man/day)	26.14	11.85	52.00	10.56
Other costs (Baht)	39,980.87	19,764.98	73,360.00	6,666.67
Land (Rai)	0.81	0.53	2.00	0.25

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตด้วยเทคนิค DEA ใน **Table 4** ในภาพรวมพบว่าการลดการใช้ปัจจัยการผลิต (Input Oriented) ภายใต้ข้อสมมติ VRS หรือความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงของเกษตรกร (Pure Technical Efficiency) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.960 หรือคิดเป็นร้อยละ 96.00 ซึ่งหมายความว่าภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่เกษตรกรสามารถลดการใช้ปัจจัยการผลิตได้อีก 0.040 หรือคิดเป็นร้อยละ 4.00 ในส่วนของภายใต้ข้อสมมติ CRS หรือความมีประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคโดยรวมของเกษตรกร (Overall Technical Efficiency) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.862 หรือคิดเป็นร้อยละ 86.20

Table 4 Technical and scale efficiency scores of Ang Thong Province

Ranges of technical efficiency score	Constant Return to Scale		Variable Return to Scale		Scale Efficiency	
	Unit	Percentage	Unit	Percentage	Unit	Percentage
0.0000-0.1000	-	-	-	-	-	-
0.1001-0.2000	-	-	-	-	-	-
0.2001-0.3000	-	-	-	-	-	-
0.3001-0.4000	-	-	-	-	-	-
0.4001-0.5000	-	-	-	-	-	-
0.5001-0.6000	3.00	16.67	-	-	3.00	16.67
0.6001-0.7000	-	-	-	-	-	-
0.7001-0.8000	3.00	16.67	-	-	1.00	5.56
0.8001-0.9000	3.00	16.67	4.00	22.22	1.00	5.56
0.9001-0.9999	-	-	1.00	5.56	4.00	22.22
1.000	9.00	50.00	13.00	72.22	9.00	50.00
Total	18.00	100.00	18.00	100.00	18.00	100.00
Min	0.562		0.831		0.562	
Max	1.000		1.000		1.000	
Mean	0.862		0.960		0.900	
Standard Deviation	0.162		0.069		0.160	

เมื่อพิจารณาค่า SE ของเกษตรกรจำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.00 ที่มีประสิทธิภาพด้านขนาด หรือมีค่า SE เท่ากับ 1 เมื่อพิจารณาต่อ พบว่าเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพด้านขนาด หรือมีขนาดการผลิตที่เหมาะสม จะมีผลตอบสนองต่อขนาดคงที่ (CRS) ส่วนเกษตรกรที่เหลืออีก 9 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 50.00 ยังมีขนาดการผลิตที่เล็กเกินไป (IRS)

การผลิตส่วนเกิน และผลผลิตส่วนขาด (Input and Output Slacks) ของผลการวิเคราะห์ที่ได้ดังนี้ (Table 5) ในกรณีตัวอย่าง DMU₆ พบว่าเกษตรกรรายที่ 6 มีการใช้ปัจจัยการผลิตในส่วนของแรงงาน (x₃) เกินไป 11.50 ชั่วโมงแรงงาน และมีขนาดบ่อ (x₄) ใหญ่เกินไป 0.06 ไร่ อีกทั้งมีการใช้ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ (x₅) เกินไป 5,836.31 บาท (ค่าใช้จ่ายที่รวมไปถึงต้นทุนค่าเสื่อมอุปกรณ์ น้ำมัน ค่าขนส่ง เป็นต้น) หรือในกรณีตัวอย่าง DMU₁₄ พบว่าเกษตรกรรายที่ 14 ใส่ลูกพันธุ์ปลา (x₁) มากเกินไป ซึ่งสามารถลดการปล่อยลูกพันธุ์ลดลงได้อีกประมาณ 1,941 ตัว และสามารถลดแรงงาน (x₃) ลงได้อีก 4.15 วันแรงงาน รวมไปถึงการลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ (x₅) ลงได้อีก 297.91 บาท เมื่อเปรียบเทียบเกษตรกรที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตเกินกับเกษตรกรทั้งหมดพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในส่วนของค่าใช้จ่ายต่าง ๆ (x₅) มากที่สุด จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 22.22 รองลงมาเป็นปัจจัยแรงงาน (x₃) และขนาดบ่อ (x₄) จำนวนอย่างละ 3 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 16.67 และมีเกษตรกรเพียงหนึ่งรายที่มีการปล่อยลูกปลา (x₁) มากเกินไป คิดเป็นร้อยละ 5.56 (Table 5)

Table 5 Analysis of input and output slacks of snake-head fish production

DMU _i	Yield (Kilogram)	Stocking density (Number)	Feed (Kilogram)	Labor (Man/Day)	Land (Rai)	Other costs (Baht)
3	-	-	-	-	0.43	-
5	-	-	-	-	-	19,728.17
6	-	-	-	11.50	0.06	5,836.31
14	-	1,941	-	4.15	-	297.91
17	-	-	-	13.39	0.35	10,571.63

จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านขนาด ดัง Table 4 พบว่าเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพด้านขนาด หรือมีขนาดการผลิตที่เหมาะสม (CRS) จำนวน 9 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 50.00 และเกษตรกรที่ไม่มีประสิทธิภาพด้านขนาด หรือมีขนาดการผลิตที่เล็กเกินไป (IRS) จำนวน 9 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 50.00 เมื่อวิเคราะห์เกษตรกรในกลุ่มที่มีขนาดการผลิตที่เล็กเกินไป หรือ IRS แสดงผลใน Table 6 เกษตรกรกลุ่มไม่มีประสิทธิภาพจะใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงเฉลี่ย 5.44 เดือน และจะมีต้นทุนในการเลี้ยงทั้งหมดเฉลี่ย 236,195.56 บาท/ไร่/รอบ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 221,522.63 บาท/ไร่/รอบ ต้นทุนคงที่ 14,672.93 บาท/ไร่/รอบ หรือคิดเป็นร้อยละ 93.79 และ 6.21 ตามลำดับ ต้นทุนส่วนใหญ่มาจากค่าอาหาร 177,095.36 บาท/ไร่/รอบ คิดเป็นร้อยละ 74.98 รองลงมา คือ ค่าพันธุ์ปลา 22,510.23 บาท/ไร่/รอบ คิดเป็นร้อยละ 9.53 ค่าเสื่อมบ่อดินและอุปกรณ์ 12,385.22 บาท/ไร่/รอบ คิดเป็นร้อยละ 5.24 เมื่อรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วเกษตรกรจะมีต้นทุนในการผลิตทั้งหมด 236,195.56 บาท/ไร่/รอบ หรือคิดเป็นต้นทุน 59.70 บาท/กิโลกรัม และมีผลผลิตเฉลี่ย 3,956.34 กิโลกรัม/ไร่/รอบ เมื่อนำมาคำนวณกับราคาปลาช่อนที่เกษตรกรขายได้ 61.67 บาท/กิโลกรัม เกษตรกรจะมีรายได้เฉลี่ย 243,974.53 บาท/ไร่/รอบ หลังหักค่าใช้จ่ายแล้ว เกษตรกรจะเหลือกำไรสุทธิเฉลี่ย 7,778.98 บาท/ไร่/รอบ หรือคิดเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ย 1.97 บาท/กิโลกรัม

Table 6 Cost and return of the samples in Snake-head fish farming (Inefficient) in Ang Thong Province

Detail	Cash	Non-cash	Total	Baht/Rai/Round
				Percentage
1. Fixed cost		14,672.93	14,672.93	6.21
Land rental fee		2,000.00	2,000.00	0.85
Depreciation (Ponds and equipment)		12,385.22	12,385.22	5.24
Cost of investment opportunity (2%)		287.70	287.70	0.12
2. Variable cost	212,165.97	9,356.66	221,522.63	93.79
Fish cost	22,510.23		22,510.23	9.53
Fish feed cost	177,095.36		177,095.36	74.98
Fuel cost	1,226.34		1,226.34	0.52
Shipping cost	500.00		500.00	0.21
Electricity cost	184.17		184.17	0.08
Pond preparation fee	557.07		557.07	0.24
Lime cost	1,032.11		1,032.11	0.44
Supplement cost	80.49		80.49	0.03
Salt cost	21.15		21.15	0.01
Water conditioner cost	13.64		13.64	0.01
Household labor cost		7,163.37	7,163.37	3.03
Labor cost	8,199.18		8,199.18	3.47
Pond renovation and equipment repairing cost	746.22		746.22	0.32
Variable investment opportunity (1%)		2,193.29	2,193.29	0.93
Total cost	212,165.97	24,029.59	236,195.56	100.00
Average yield (kg/rai)			3,956.34	
Average sell price (baht/kg)			61.67	
Average total income (baht/rai)			243,974.53	
Average total cost (baht/rai)			236,195.56	
Average net profit (baht/rai)			7,778.98	
Cost per kg (baht/kg)			59.70	
Net profit per kg (baht/kg)			1.97	
Return on total cost (%)			0.03	
Duration (Month)			5.44	

ส่วนการวิเคราะห์เกษตรกรกลุ่มที่มีประสิทธิภาพการผลิตหรือ CRS ดัง **Table 7** พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่มีประสิทธิภาพการผลิตจะมีการเลี้ยงปลาช่อนเฉลี่ย 6.75 เดือน ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงมากกว่ากลุ่ม IRS จึงทำให้มีต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 315,337.37 บาท/ไร่/รอบ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 296,723.76 บาท/ไร่/รอบ ต้นทุนคงที่ 18,613.61 บาท/ไร่/รอบ หรือคิดเป็นร้อยละ 94.10 และ 5.90 ตามลำดับ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่มาจากต้นทุนค่าอาหาร 238,870.89 บาท/ไร่/รอบ คิดเป็นร้อยละ 75.75 ค่าพันธุ์ปลา

37,534.25 บาท/ไร่/รอบคิดเป็นร้อยละ 11.90 ส่วนต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่มาจากค่าเสื่อมบ่อดินและอุปกรณ์ 16,248.63 บาท/ไร่/รอบ เมื่อครบรอบการผลิตเกษตรกรจะมีผลผลิตเฉลี่ย 5,520.55 กิโลกรัม/ไร่/รอบ และขายได้กิโลกรัมละ 62.75 บาท รวมเป็นรายได้ทั้งหมดเฉลี่ย 346,414.38 บาท/ไร่/รอบ หลังจากหักต้นทุน เกษตรกรจะมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 31,077.02 บาท/ไร่/รอบ หรือคิดเป็นกำไรสุทธิ 5.63 บาท/กิโลกรัม

Table 7 Cost and return of the samples in Snakehead fish farming (efficient) in Ang Thong Province

Detail	Baht/Rai/Round			
	Cash	Non-cash	Total	Percentage
1. Fixed cost		18,613.61	18,613.61	5.90
Land rental fee		2,000.00	2,000.00	0.63
Depreciation (Ponds and equipment)		16,248.63	16,248.63	5.15
Cost of investment opportunity (2%)		364.97	364.97	0.12
2. Variable cost	285,037.61	11,686.15	296,723.76	94.10
Fish cost	37,534.25		37,534.25	11.90
Fish feed cost	238,870.89		238,870.89	75.75
Fuel cost	1,643.86		1,643.86	0.52
Shipping cost	187.50		187.50	0.06
Electricity cost	150.68		150.68	0.05
Pond preparation fee	1,525.68		1,525.68	0.48
Lime cost	704.11		704.11	0.22
Supplement cost	100.00		100.00	0.03
Salt cost	193.52		193.52	0.06
Water conditioner cost	47.95		47.95	0.02
Household labor cost		8,748.29	8,748.29	2.77
Labor	3,732.88		3,732.88	1.18
Pond renovation and equipment repairing cost	346.30		346.30	0.11
Variable investment opportunity (1%)		2,937.86	2,937.86	0.93
Total cost	285,037.61	30,299.75	315,337.37	100.00
Average yield (kg/rai)			5,520.55	
Average sell price (baht/kg)			62.75	
Average total income (baht/rai)			346,414.38	
Average total cost (baht/rai)			315,337.37	
Average net profit (baht/rai)			31,077.02	
Cost per kg (baht/kg)			57.12	
Net profit per kg (baht/kg)			5.63	
Return on total cost (%)			0.10	
Duration (Month)			6.75	

สรุป

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคการเลี้ยงปลาของเกษตรกรจังหวัดอ่างทองจำนวน 18 ราย ด้วยวิธี DEA จากแบบจำลอง Input-oriented Approach พบว่าภายใต้ข้อสมมติ CRS และ VRS ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.862 และ 0.960 ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์ SE ของเกษตรกรพบว่าเกษตรกร 9 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 50.00 ที่มีขนาดการผลิตที่เหมาะสม ส่วนเกษตรกร 9 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 50.00 ยังมีขนาดการผลิตที่เล็กเกินไป จาก Table 6 และ Table 7 จะเห็นได้ว่าเกษตรกรกลุ่มไม่มีประสิทธิภาพมีการปล่อยปลาน้อยกว่ากลุ่มที่มีประสิทธิภาพและมีการให้อาหารที่น้อยกว่าเช่นกัน แต่กลับมีการใช้จำนวนแรงงานที่สูงกว่ากลุ่มที่มีประสิทธิภาพ กล่าวคือเกษตรกรกลุ่มไม่มีประสิทธิภาพยังมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากเกินไปจนจำเป็น หรือการจัดการที่ขาดประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิต ดังนั้นเกษตรกรจึงควรลดปัจจัยการผลิตบางชนิดลง อีกทั้งส่งผลให้เกษตรกรไม่ได้ทำการผลิตที่ทำให้เกิดรายได้และกำไรสูงสุด และเมื่อทำการวิเคราะห์ค่า Input and Output Slacks พบว่าเกษตรกรควรคำนึงถึงการใช้จ่ายในส่วนของคุณค่าใช้จ่ายต่าง ๆ มากที่สุด เนื่องจากมีเกษตรกรจำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 22.22 แต่ปัจจัยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นปัจจัยที่รวมต้นทุนในหลายส่วนไว้ด้วยกันจึงไม่สามารถระบุเป็นรายปัจจัยได้ว่าควรลดในส่วนใด รองลงมาเป็นปัจจัยด้านแรงงาน และพื้นที่ที่ใช้ในการเลี้ยง จำนวนอย่างละ 3 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 16.67 และมีเกษตรกร 1 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 5.56 ที่มีการปล่อยลูกปลามากเกินไป เมื่อนำเกษตรกรในกลุ่ม CRS และ IRS มาวิเคราะห์ พบว่าในหนึ่งรอบการผลิต เกษตรกรกลุ่ม CRS จะเลี้ยงปลาช่อนมากกว่ากลุ่ม IRS 1.31 เดือน จึงส่งผลให้ต้นทุนของ CRS มีมากกว่า IRS 79,141.81 บาท/ไร่/รอบ รวมไปถึงรายได้และกำไรสุทธิเฉลี่ยที่มากกว่า 102,439.85 และ 23,228.04 บาท/ไร่/รอบ ตามลำดับ แม้ว่าเกษตรกรกลุ่ม CRS จะใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง และค่าใช้จ่ายในการผลิตโดยรวมที่สูงกว่า แต่ผลผลิตที่มากขึ้นสามารถชดเชยต้นทุนที่จ่ายไปได้มากกว่า ทำให้กำไรของเกษตรกรกลุ่ม CRS สูงกว่ากลุ่ม IRS

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรด้วยวิธีการ DEA เพื่อวิเคราะห์ว่าการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสมของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาช่อนในพื้นที่จังหวัดอ่างทอง ว่าควรมีการเพิ่มหรือลดปัจจัยการผลิต จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าปัจจัยการผลิตที่เกษตรกรควรคำนึงถึงการใช้จ่ายมากที่สุด คือ ปัจจัยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ แรงงาน พื้นที่ที่ใช้ในการเลี้ยง และการปล่อยลูกปลาที่มากเกินไป ดังนั้นกรมประมงควรเข้ามาให้คำแนะนำในการใช้ปัจจัยการผลิตและระยะเวลาในการเลี้ยงปลาช่อนที่เหมาะสม เพราะเกษตรกรอาจมองเห็นว่าการเลี้ยงปลาช่อนที่นานเกินไปจะทำให้ต้นทุนในการผลิตที่สูงขึ้นและไม่คุ้มกับต้นทุนที่เสียไป อีกทั้งการปล่อยจำนวนลูกปลาช่อนอย่างเหมาะสมกับพื้นที่บ่อ ซึ่งปริมาณอาหารที่ให้อาจจะเพิ่มตามปริมาณของปลาช่อนเช่นกัน ซึ่งกรมประมงควรมีการกำหนดปริมาณอาหารอย่างเหมาะสมในแต่ละช่วงเวลาการให้อาหาร หรือในส่วนของข้อกำหนดจำนวนแรงงานในการจับปลาเพื่อไม่ให้มีค่าใช้จ่ายในส่วนของการจ้างแรงงานที่มากเกินไป และเกษตรกรที่มีต้นทุนในการผลิตที่ไม่มากอาจมีการยืดหยุ่นที่มีราคาสูงกับกลุ่มปลาช่อนแปลงใหญ่เพื่อลดต้นทุนในการผลิต อีกทั้งการรวมตัวกันขายผลผลิตเพื่อที่จะสามารถต่อราคากับพ่อค้าคนกลางได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2562. สถิติผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ประจำปี 2560. กรุงเทพฯ.

กุลภา กุลติลก, อัจฉรา ปทุมนากุล, วิสสาข์ สุชาติ, ณัฐพล พจนานประเสริฐ, กาญจนรี พงษ์ฉวี และรัฐภัทร ประดิษฐ์สุรทรัพย์. 2563.

การวิเคราะห์ข้อมูลของปลาช่อนในประเทศไทย. รายงานการวิจัยและการพัฒนาการวิจัยการเกษตรฉบับสมบูรณ์ (POP6207011050). สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.) กรุงเทพฯ.

ธนิตสุรธรรม คันธกมลมาศ, กุลภา กุลติลก และณัฐพล พจนานประเสริฐ. 2563. การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของการ เลี้ยงปลาช่อนในจังหวัดกำแพงเพชร. หน้า 233-242. การประชุมวิชาการระดับชาติ. มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.

- วินัย จันททับทิม, ประเสริฐ สิงห์สุวรรณ, วรธนา ถวิลวรรณ, พิเชต พลายเพชร, พลพัฒน์ พิมาลัย และปยะพจน์ เบราวณะกุล. 2560. รายงานการวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาช่อน. สถาบันการวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง. สนับสนุนโดยสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน).
- Athipanyakul, T. 2018. Sugarcane production efficiency of small-scale farmers in Thailand. *International Sugar Journal*. 470-474.
- Banker, R.D., A. Ilyasu, and W.W. Cooper. 1984. Some models for estimate technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*. 30(9): 1078-1092.
- Charnes, A., W.W. Cooper, and E. Rhodes. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*. 2: 429-444.
- Coelli, T.J. 1996. A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program. CEPA Working Papers Department of Econometrics. University of New England, Armidale.
- Farrell, M.J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*. 120: 253-290.
- Ilyasu, A., Z.A. Mohamed, and R. Terano. 2016. Comparative analysis of technical efficiency for different production culture systems and species of freshwater aquaculture in Peninsular Malaysia. *Aquaculture Reports*. 3: 51-57.
- Krasachat, W. 2001. Performance measurement of the Thai oil palm farms: a non-parametric approach. *Songklanakarin Journal*. 763-769.
- Ogundari, K., and O.O. Akinbogun. 2010. Modeling technical efficiency with production risk: A study of fish farms in Nigeria. *Marine Resource Economics*. 25(2): 295-308.
- Raab, R., and R. Lichty. 2002. Identifying sub-areas that comprise a greater metropolitan area: the criterion of country relative efficiency. *Journal of Regional Science*. 42(3): 579-594.