บทที่ 3

โครงสร้างทางทฤษฎี

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตกุ้งก้ามกรามในครั้งนี้ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 จะกล่าวถึงแนวความคิดเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิตและฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ ส่วนที่ 2 จะกล่าวถึงประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต ส่วนที่ 3 จะเป็นวิธีวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้จากการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ส่วนที่ 4 จะกล่าวถึงอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return) และงวดระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) และ ส่วนที่ 5 จะเป็นผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวความคิดเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิต

ฟังก์ชันการผลิต (Production Function) นำเสนอครั้งแรกโดย Kuntt Wicksell[1] เป็นสมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่ใช้ในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนดให้

ฟังก์ชันการผลิตสามารถแสดงได้ในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$Q = Q(X_1, X_2, X_3 \ldots\ldots\ldots, X_n)$$

เมื่อ Q = ผลผลิตหรือตัวผันแปรตาม (dependent variable)

$X_1, X_2, .., X_n$ = ปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่ใช้ หรือตัวผันแปรอิสระ (independent variables)

---

[1] Heady, Earl O. and John L. Dillon, Agricultural Production Function, (Iowa : Iowa State University Press, 1961) p.15.

ฟังก์ชันการผลิตนี้ หมายความว่า จำนวนผลผลิตรวมในระยะเวลาใดเวลาหนึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ ที่ใช้นั้น ผู้ผลิตสามารถเพิ่มหรือลดจำนวนผลผลิตได้ ด้วยการเพิ่มหรือลดจำนวนปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดที่ใช้อยู่ในขณะนั้น อย่างไรก็ตามฟังก์ชันการผลิตจะมีความหมายจำกัดอยู่เพียงค่าของระดับปัจจัยการผลิต และผลผลิตเป็นบวกเท่านั้น ค่าติดลบจะไม่มีความหมายแต่ประการใด[2]

1. <u>สมมติฐานเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิต</u>

การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตกับผลผลิตจะต้องอยู่ภายใต้สมมติฐานดังนี้[3]

1.1 ปัจจัยการผลิตและผลผลิตแต่ละหน่วยจะต้องมีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneity of input and output) เช่น อาหารกุ้งที่ใช้แต่ละหน่วยจะต้องมีคุณสมบัติเหมือนกัน หรือแรงงานที่ใช้แต่ละหน่วยจะต้องมีความสามารถเท่าเทียมกันมิเช่นนั้นแล้วผลผลิตที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันไปตามคุณภาพของปัจจัยการผลิตไม่ใช่เพราะจำนวนปัจจัยที่ใช้

1.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตต้องกำหนดแน่นอน (specific length of time period) เช่น ในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามจะต้องกำหนดแน่นอนว่าจะเลี้ยงระยะเวลานานเท่าใด

1.3 เทคนิคการผลิตคงที่ (single technique) ในขบวนการผลิตย่อมสามารถผลิตได้หลายวิธี แต่ในฟังก์ชันการผลิตหนึ่ง ๆ ได้สมมติว่า ผู้จัดการฟาร์มจะใช้วิธีการผลิตที่เลือกสรรแล้ววิธีเดียว มิเช่นนั้นผลผลิตที่ได้จะแตกต่างกันไปตามเทคนิคการผลิต

---

[2]ประเจิด สินทรัพย์, <u>ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค</u> (กรุงเทพมหานคร : คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527), หน้า 139.

[3]ศรัณย์ วรรธนัจฉริยา, <u>ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต</u> (กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525), หน้า 6.

1.4 ขบวนการผลิตอยู่ภายใต้ความแน่นอน (perfect certainty) กล่าวคือ การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามจะต้องดำเนินการตั้งแต่เริ่มเลี้ยงจนกระทั่งสามารถจับขายได้หมด จึงเป็นการสิ้นสุดรอบการผลิตหนึ่ง ๆ

อย่างไรก็ตาม ฟังก์ชันการผลิตจะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตและจำนวนผลผลิตที่ได้รับในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนดให้ อาจเป็นในช่วงระยะเวลาสั้นหรือในระยะยาว ระยะสั้นหมายถึง ช่วงเวลาการผลิตที่ผู้ผลิตไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณของปัจจัยการผลิตบางอย่างได้ ปัจจัยการผลิตที่ใช้จึงมีทั้งปัจจัยผันแปรและปัจจัยคงที่ ส่วนในระยะยาวหมายถึง ช่วงเวลาการผลิตที่ผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตทุกอย่างได้ ปัจจัยการผลิตที่ใช้จึงเป็นปัจจัยผันแปรเท่านั้น

ในช่วงระยะสั้น (short-run period) ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต จะอยู่ภายใต้กฎผลตอบแทนลดน้อยถอยลงของผลผลิตหน่วยสุดท้าย (Law of Diminishing Marginal Physical Returns) ซึ่งกฎนี้กล่าวว่า ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตรวมและผลผลิตหน่วยสุดท้าย จะเป็นในลักษณะที่เมื่อเพิ่มปัจจัยผันแปรหน่วยแรก เพื่อทำงานร่วมกับปัจจัยคงที่นั้น ผลผลิตหน่วยสุดท้ายจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ ผลผลิตรวมจึงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (ผลผลิตรวม คือ ผลรวมของผลผลิตหน่วยสุดท้าย) แต่เมื่อได้เพิ่มปัจจัยผันแปรมาจนถึงจุดหนึ่งแล้ว การเพิ่มปัจจัยผันแปรต่อไปจะทำให้ผลผลิตหน่วยสุดท้ายลดลงเรื่อย ๆ จนถึงศูนย์ ผลผลิตรวมจะเพิ่มขึ้นช้ากว่าระยะแรก และผลผลิตรวมจะสูงสุดเมื่อผลผลิตหน่วยสุดท้ายเท่ากับศูนย์ ถ้ายังเพิ่มปัจจัยผันแปรต่อไปอีก ผลผลิตหน่วยสุดท้ายจะติดลบ และผลผลิตรวมจะลดลงตามลำดับ

ในระยะยาว (long-run period) ปัจจัยการผลิตทุกชนิดที่ใช้เปลี่ยนแปลงได้ ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตจะอยู่ภายใต้กฎผลได้ต่อการขยายขนาดการผลิต (The Law of Return to Scale) ซึ่งมีช่วงการผลิตเป็น 3 ช่วง ดังนี้

ช่วงที่ 1 เป็นระยะที่ผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return to scale) หมายความว่า ปัจจัยการผลิตยังไม่ได้ถูกใช้ไปอย่างเต็มประสิทธิภาพ ถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไปอีก ผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่มากกว่า อัตราการเพิ่มของปัจจัยการผลิต

ช่วงที่ 2 เป็นระยะที่ผลได้ต่อขนาดคงที่ (constant return to scale) ในระยะนี้ธุรกิจได้ขยายขนาดการผลิตเต็มที่แล้ว และปัจจัยการผลิตถูกใช้ไปอย่างเต็มประสิทธิภาพแล้ว ดังนั้นเมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไปอีก ผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่เท่ากับอัตราการเพิ่มของปัจจัยการผลิต

ช่วงที่ 3 ผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return to scale) ในระยะนี้ปัจจัยการผลิตทุกชนิดถูกใช้ไปอย่างเต็มที่แล้ว ดังนั้นถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตต่อไปอีก ผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มในอัตราลดลง

ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตโดยทั่วไป ผู้วิจัยมักกำหนดให้ปัจจัยการผลิตตัวใดตัวหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป แล้วดูว่าผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากปัจจัยการผลิตตัวนั้นคงที่

ดังนั้น $Q = Q(x_1/x_2, x_3 \ldots\ldots\ldots, x_n)$

กำหนดให้ Q = ผลผลิต

x_1 = ปัจจัยการผลิตที่เปลี่ยนแปลง

$x_2, x_3 .., x_n$ = ปัจจัยการผลิตที่กำหนดให้คงที่

2. ชนิดของฟังก์ชันการผลิต

การหาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตโดยใช้ฟังก์ชันการผลิตนั้นมีหลายชนิด โดยที่แต่ละฟังก์ชันการผลิตนั้นจะขึ้นอยู่กับระดับเทคนิคการผลิตที่แตกต่างกันเป็นตัวกำหนด ในที่นี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงชนิดของฟังก์ชันการผลิตที่พบเห็นกันบ่อย ๆ ดังต่อไปนี้[4]

2.1 ฟังก์ชันเส้นตรง (Linear function) มีรูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$Y = a + bX \quad \text{หรือ} \quad Y = bX$$

---

[4] เรื่องเดียวกัน, หน้า 11-14.

โดยที่ Y คือจำนวนผลผลิต

X คือปริมาณของปัจจัยการผลิต

$MPP = b$

2.2 ฟังก์ชันยกกำลัง (Power function) หรือ Cobb-Douglas function

$$Y = AX^{b}$$

โดยที่ A แสดงระดับการผลิตที่อธิบายได้จากเทคนิคการผลิต

b คือความยืดหยุ่นในการผลิต

$$MPP = \frac{dy}{dx} = Abx^{b-1} = \frac{bAX^{b}}{X} = \frac{bY}{X}$$

$$APP = \frac{AX^{b}}{X} = AX^{b-1}$$

$$\Sigma = \frac{MPP}{APP} = b$$

Σ คือความยืดหยุ่นในการผลิต

ฟังก์ชันยกกำลัง (Power function) จะแสดงผลได้ต่อขนาด (return to scale) อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น

$b > 1$ แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return to scale)

$b = 1$ แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant return to scale)

$0 < b < 1$ แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return to scale)

2.3 ฟังก์ชันกำลังสอง (Quadratic function)

$$Y = bX + cX^2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$Y = bX - cX^2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

ฟังก์ชันการผลิตแบบฟังก์ชันกำลังสอง (Quadratic function) สามารถแสดงได้ทั้งผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return) ดังสมการ (1) และผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return) ดังสมการ (2)

$$MPP = \frac{dy}{dx} = b + 2cX$$

สำหรับผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return)

และ $$MPP = \frac{dy}{dx} = b - 2cX$$

สำหรับผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return)

2.4 ฟังก์ชันรากกำลังสอง (Square root function)

$$Y = a - bX + cX^{.5}$$

$$MPP = \frac{dy}{dx} = - b + .5cX^{-.5}$$

$$Y \text{ มีค่าสูงสุดเมื่อ } X = .25c^2b^{-2}$$

ลักษณะของ MPP จะลดลง คุณสมบัติของฟังก์ชันรากกำลังสอง (Square root function) คือเป็นการรวมระหว่างฟังก์ชันยกกำลัง (Power function) กับฟังก์ชันกำลังสอง (Quadratic function) กล่าวคือ สมการจะแสดงจุดสูงสุดของผลิตผล และในขณะเดียวกัน ผลิตผลเพิ่มจะค่อย ๆ ลดลงแบบไม่เป็นเส้นตรง ฟังก์ชันการผลิตแบบรากกำลังสอง (Square root) เหมาะสำหรับใช้กับพืช (เพราะผลิตผลทั้งหมดอาจจะลดลงได้) แต่ไม่เหมาะสำหรับสัตว์

สำหรับการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตกุ้งก้ามกรามในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้ฟังก์ชันการผลิตในรูปของ Cobb-Douglas Production Function ซึ่งเป็นสมการแบบ power function และสามารถเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของสมการเส้นตรงได้โดยอาศัยวิธีการของ log

ฟังก์ชันการผลิตตามรูปแบบ Cobb-Douglas Production Function แสดงในรูปสมการคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$Q = ax_1^{b_1} x_2^{b_2} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots x_n^{b_n}$$

เมื่อ take log จะได้สมการเส้นตรงคือ

$$\text{Log } Q = \log a + b_1 \log x_1 + b_2 \log x_2 + \ldots b_n \log x_n$$

โดยกำหนดให้ Q = ผลผลิต

a = ค่าคงที่

$x_1, x_2 \ldots, x_n$ = ปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิต

$b_1, b_2 \ldots, b_n$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัย $x_1, x_2 \ldots x_n$ ตามลำดับ

สาเหตุที่ใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas เพราะมีข้อดี ดังนี้

1. Cobb-Douglas Production function มีลักษณะเป็น Homogeneous function พิสูจน์ได้ดังนี้

$$Q = AX_1^{b_1} X_2^{b_2}$$

ถ้าเพิ่มปริมาณปัจจัยการผลิต X_1 เป็น tx_1 และ X_2 เป็น tx_2 ผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นเป็น

$$Q = A(tx_1)^{b_1} (tx_2)^{b_2}$$

$$= At^{b_1+b_2} x_1^{b_1} x_2^{b_2}$$

$$= t^{b_1+b_2} Q$$

ดังนั้น Cobb-Douglas Production function เป็น homogeneous of degree (b_1+b_2) หมายความว่า เมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดในฟังก์ชันการผลิตในอัตรา t% เท่า ๆ กันแล้ว ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเป็น t^{b1+b2} เท่าของผลผลิตเดิม ซึ่งค่าผลรวมของ b_1 กับ b_2 นี้จะแสดงถึงผลได้ต่อขนาด (Return to scale) นั่นคือ

ถ้า $b_1+b_2 > 1$ แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return to scale) กล่าวคือ เมื่อมีการใช้ปัจจัยผันแปรทุกชนิดเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 แล้ว จะมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 1

ถ้า $b_1+b_2 = 1$ แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant return to scale) กล่าวคือ เมื่อมีการใช้ปัจจัยผันแปรทุกชนิดเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 แล้ว จะมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 เช่นกัน

ถ้า $b_1+b_2 < 1$ แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return to scale) กล่าวคือ เมื่อมีการใช้ปัจจัยผันแปรทุกชนิดเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 แล้ว จะมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 1

2. สมการ Cobb-Douglas มีความสะดวกในการคำนวณหาความยืดหยุ่นของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด เนื่องจากค่าความยืดหยุ่น ก็คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละปัจจัยการผลิต ซึ่งจะมีค่าคงที่ตลอดในทุกระดับของปัจจัยการผลิตที่ใช้ สมมติว่าในการผลิต Q โดยใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ X_1 และ X_2 จะได้รูปสมการดังนี้

$$Q = Ax_1^{b_1}x_2^{b_2} \quad \text{..... (1)}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial X_1} = Ab_1x_1^{b_1-1}x_2^{b_2}$$

$$= \frac{Ab_1x_1^{b_1}x_2^{b_2}}{X_1}$$

$$= \frac{b_1Q}{X_1} \quad \text{..... (2)}$$

I16744407.

ในทำนองเดียวกัน $\frac{\partial Q}{\partial x_2} = \frac{b_2 Q}{x_2}$ ..... (3)

จากคำนิยามของความยืดหยุ่นการผลิต $\varepsilon_p = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{Q}{x_i} \cdot \frac{x_i}{Q}\right)$ .....(4)

แทนค่าสมการที่ (2) และ (3) ในสมการที่ (4)

$$\varepsilon_p = \frac{b_1 Q}{x_1} \cdot \frac{x_1}{Q} + \frac{b_2 Q}{x_2} \cdot \frac{x_2}{Q}$$

$$\varepsilon_p = b_1 + b_2$$

กำหนดให้ Q = ผลผลิต

x_1, x_2 = ปัจจัยการผลิต

ε_p = ค่าความยืดหยุ่นรวมของปัจจัยการผลิตทั้งหมด

3. ผลผลิตหน่วยสุดท้ายของปัจจัยการผลิตจะลดลงเมื่อเพิ่มการใช้ปัจจัยชนิดนั้นขึ้นอีก ถ้าค่าผลบวกของ b_1 กับ b_2 น้อยกว่า 1 ซึ่งสอดคล้องกับกฎผลได้ลดน้อยถอยลง

4. ค่า standard error ต่าง ๆ จะมีค่าน้อยลง เพราะต้องเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปของ logarithm ก่อนทำการคำนวณ ซึ่งเป็นการลดขนาดของข้อมูล ดังนั้นค่า standard error ของข้อมูลที่นำมาใช้คำนวณจะมีค่าน้อยลงด้วย

อย่างไรก็ตาม สมการ Cobb-douglas ก็มีข้อจำกัด ดังนี้

1. ไม่สามารถนำมาใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยคงที่ได้ เนื่องจาก Cobb-Douglas Production function นี้ เริ่มจากจุด origin

2. ข้อมูลของปัจจัยผันแปรอิสระในบางตัวอย่างจะมีค่าเท่ากับ 0 ไม่ได้ เมื่อต้องการที่จะคำนวณหาปริมาณผลผลิตเพราะสมการอยู่ในรูปของผลคูณ แต่ในทางปฏิบัติทั่วไป บางครั้งพบว่าปัจจัยผันแปรอิสระบางตัวมีค่าเป็น 0[5]

3. ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas Production function จะเป็นฟังก์ชันการผลิตประเภทความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตคงที่ (Constant Elasticity of Substitution Production Function or CES Production Function) ซึ่งมีค่าความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตคงที่ และมีค่าเท่ากับ 1 หมายความว่า ถ้าในการผลิตใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ x_1 และ x_2 ปัจจัยการผลิต x_1 สามารถทดแทนปัจจัยการผลิต x_2 ได้เท่ากันกับผลิตผลหน่วยสุดท้ายของ x_2 เมื่อเทียบกับผลิตผลหน่วยสุดท้ายของ x_1 ซึ่งโดยปกติแล้วค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตมีโอกาสเท่ากับ 1 น้อยมาก[6] วิธีพิสูจน์ว่า ความยืดหยุ่นของการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับ 1 เป็นดังนี้[7]

จาก Cobb-Douglas Production function

$$Q = Ax_1^{b_1}x_2^{b_2} \qquad \text{..... (1)}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial x_1} = b_1Ax_1^{b_1-1}x_2^{b_2} = f_1 \qquad \text{..... (2)}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial x_2} = b_2Ax_1^{b_1}x_2^{b_2-1} = f_2 \qquad \text{..... (3)}$$

---

[5]Heady, Earl O and John L. Dillon, Op., cit., p. 229.

[6]ประเจิด สินทรัพย์, ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค, หน้า 163.

[7]เรื่องเดียวกัน, หน้า 155-156.

$$(2) \div (3) \quad \frac{f_1}{f_2} = \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{x_2}{x_1}$$

$$\frac{x_2}{x_1} = \frac{b_2}{b_1}\left(\frac{f_1}{f_2}\right)$$

$$\frac{d(x_2/x_1)}{d(f_1/f_2)} = \frac{b_2}{b_1}$$

$$\frac{(x_2/x_1)}{(f_1/f_2)} = \frac{b_2}{b_1} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

จากคำจำกัดความของความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกัน (σ)

$$= \frac{\text{อัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนระหว่างปัจจัยการผลิต 2 ชนิด}}{\text{อัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราการทดแทนหน่วยสุดท้าย}}$$

$$= \frac{d\ln(x_2/x_1)}{d\ln(f_1/f_2)}$$

$$= \frac{d(x_2/x_1)/(x_2/x_1)}{d(f_1/f_2)/(f_1/f_2)}$$

แทนค่าสมการที่ (4) ลงในคำจำกัดความของความยืดหยุ่นแห่งการทดแทน (σ)

$$= \frac{b_2/b_2}{b_1/b_1} = 1$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ตัวผันแปรต่าง ๆ ในฟังก์ชันการผลิต

ตัวผันแปรต่าง ๆ ในฟังก์ชันการผลิตที่ทำการวิเคราะห์มีดังนี้

3.1 ตัวผันแปรตาม (Dependent Variable) ที่ใช้ในฟังก์ชันการผลิตกุ้งก้ามกรามมีหน่วยน้ำหนักเป็นกิโลกรัม โดยกำหนดให้ Q เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ ซึ่งหมายถึงผลผลิตกุ้งก้ามกรามโดยผู้ประกอบการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ในปีการผลิต 2536

3.2 ตัวผันแปรอิสระ (Independent Variable) ที่ใช้ในฟังก์ชันการผลิตกุ้งก้ามกราม คือปัจจัยชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตกุ้งก้ามกราม และ X_i เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ ปัจจัยการผลิตX_i หมายถึง ปัจจัยการผลิตที่ i ทำการผลิต โดยผู้ประกอบการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ในปีการผลิต 2536 ซึ่งจำแนกปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ ได้ดังนี้

3.2.1 ปัจจัยการผลิตชนิดที่ 1 (X_1) หมายถึง จำนวนแรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม

3.2.2 ปัจจัยการผลิตชนิดที่ 2 (X_2) หมายถึง จำนวนอาหารกุ้งที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม

3.2.3 ปัจจัยการผลิตชนิดที่ 3 (X_3) หมายถึง จำนวนพันธุ์กุ้งก้ามกรามที่ปล่อยลงเลี้ยงในบ่อ

3.2.4 ปัจจัยการผลิตชนิดที่ 4 (X_4) หมายถึง ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้สูบน้ำเข้าบ่อเลี้ยงกุ้งก้ามกราม

ดังนั้น สมการที่ใช้ในการผลิต ก็คือ

$$Q = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4}$$

เมื่อ take log จะได้

$$\log Q = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + b_4 \log X_4$$

4. <u>ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต</u>

จากฟังก์ชันการผลิตกุ้งก้ามกรามที่ประมาณได้ จะนำมาใช้พิจารณาประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต ซึ่งการวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นสามารถพิจารณาได้ 2 ด้าน คือ ประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency) และประสิทธิภาพในทางเศรษฐกิจ (economic efficiency)

4.1 <u>ประสิทธิภาพทางเทคนิค</u> เป็นประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต ซึ่งแสดงออกในรูปของอัตราส่วนระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิต นั่นคือ เป็นการพิจารณาประสิทธิภาพจากผลผลิตหน่วยสุดท้าย (marginal product : MP) ของการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ซึ่งค่าผลผลิตหน่วยสุดท้ายของการใช้ปัจจัยการผลิตนี้จะชี้ให้เห็นว่า ถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตชนิดนั้นขึ้นอีก 1 หน่วยแล้ว ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเท่าใด โดยสมมติให้ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ คงที่ ณ มัชฌิมเรขาคณิต (geometric mean)* อันจะทำให้การประมาณค่าผลผลิตที่ได้มีความน่าเชื่อถือมากกว่าใช้ตัวกลางชนิดอื่น และความคลาดเคลื่อนของความแปรปรวนจะน้อยกว่าการใช้ตัวกลางชนิดอื่น ๆ ด้วย ทั้งนี้เป็นเพราะว่า วิธีการหาค่าตัวกลางเรขาคณิตจะต้องเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปของ logarithm เสียก่อน ซึ่งเป็นการลดขนาดของข้อมูล ดังนั้นขนาดของค่าความแปรปรวนจึงมีค่าน้อยลงด้วยเช่นกัน การหาค่าผลผลิตหน่วยสุดท้ายกระทำได้ดังนี้

จาก Cobb-Douglas function

$$\hat{Q} = Ax_1^{\hat{b}_1}x_2^{\hat{b}_2}x_3^{\hat{b}_3} \ldots\ldots\ldots\ldots x_n^{\hat{b}_n}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial x_1} = Ab_1x_1^{\hat{b}_1-1}x_2^{\hat{b}_2} \ldots\ldots\ldots\ldots x_n^{\hat{b}_n}$$

$$MP_{x1} = \frac{\hat{b}_1\hat{Q}}{\bar{X}_1}$$

---

*วิธีหาค่ามัชฌิมเรขาคณิต

$$\bar{X} = \sqrt[n]{x_1.x_2.x_3 \ldots\ldots\ldots x_n}$$

$$\log \bar{X} = \frac{1}{n}(\log x_1 + \log x_2 + \log x_3 \ldots\ldots\ldots + \log x_n)$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในทำนองเดียวกัน $\frac{\partial \hat{Q}}{\partial x_2} = \frac{\hat{b}_2 \hat{Q}}{x_2}$

$$MP_{x2} = \frac{\hat{b}_2 \hat{Q}}{\bar{x}_2}$$

$$MP_{xn} = \frac{\hat{b}_n \hat{Q}}{\bar{x}_n}$$

กำหนดให้ $\hat{Q}$ = ค่าประมาณของผลผลิต

$\hat{b}_i$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตชนิดที่ i (i = 1,2... n)

MP_{xi} = ผลผลิตหน่วยสุดท้ายของการใช้ปัจจัยการผลิต ชนิดที่ i (i = 1,2 ... n)

$\bar{x}_i$ = ค่าตัวกลางเรขาคณิตของปัจจัยการผลิต ชนิดที่ i (i = 1,2 ... n)

4.2 <u>ประสิทธิภาพในทางเศรษฐกิจ</u> เป็นประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตที่เกิดขึ้นเมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตจนก่อให้เกิดกำไรสูงสุด ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจการผลิตกุ้งก้ามกรามจะพิจารณาจากการเปรียบเทียบระหว่างมูลค่าผลผลิตหน่วยสุดท้าย (value of marginal product : VMP) กับต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal factor cost : MFC) ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจหรือกำไรสูงสุดของผู้ผลิตจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด จะเกิดขึ้นต่อเมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ๆ ไปจนกระทั่งมูลค่าผลผลิตหน่วยสุดท้ายของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้าย (VMP = MFC) โดยสมมติให้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่น ๆ คงที่ ณ ตัวกลางเรขาคณิต ซึ่งในตลาดแข่งขันสมบูรณ์มูลค่าของต้นทุนหน่วยสุดท้ายจะเท่ากับราคาของปัจจัยการผลิตนั่นเอง ถ้าต้นทุนหน่วยสุดท้ายหรือราคาของปัจจัยการผลิตมีค่ามากกว่ามูลค่าผลผลิตหน่วยสุดท้าย (MFC > VMP) อันเนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นแล้ว ผู้เลี้ยงควรใช้

ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ๆ ลดลง จึงจะทำให้ผู้เลี้ยงได้รับกำไรสูงสุดจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ในทางตรงข้ามถ้าต้นทุนหน่วยสุดท้ายน้อยกว่ามูลค่าผลผลิตหน่วยสุดท้าย (MFC < VMP) อันเนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ๆ ผู้เลี้ยงควรใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ๆ เพิ่มขึ้น ในการคำนวณจะใช้หลักดังนี้

ผู้ผลิตจะได้กำไรสูงสุด ณ จุดการผลิตที่	VMP_{xi}	=	MFC
ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์*	MFC	=	P_{xi}
ดังนั้น	VMP_{xi}	=	P_{xi}
หรือ	$\frac{VMP_{xi}}{P_{xi}}$	=	1

---

*ในการประกอบธุรกิจกุ้งก้ามกรามนั้น มีผู้สนใจเข้ามาดำเนินการจำนวนมากราย ซึ่งผู้ประกอบการแต่ละรายต่างรู้ความเคลื่อนไหวของราคากุ้งก้ามกรามเป็นอย่างดี แต่ทั้งนี้ผู้เลี้ยงไม่สามารถที่จะกำหนดราคาซื้อขายได้เอง แต่ขึ้นอยู่กับการตกลงของผู้เลี้ยงและผู้รับซื้อตามขนาดของกุ้ง หากผู้เลี้ยงไม่พอใจก็สามารถเสนอขายให้กับผู้รับซื้อรายอื่นได้ ลักษณะดังนี้สอดคล้องกับเงื่อนไขของตลาดแข่งขันสมบูรณ์ที่ว่า

1. มีผู้ซื้อและผู้ขายจำนวนมาก (very large numbers)

2. สินค้ามีมาตรฐานเดียวกัน (standardized product) และสามารถใช้ทดแทนกันได้โดยสมบูรณ์ (perfectly substitute goods)

3. ผู้ขายแต่ละรายไม่มีอิทธิพลเหนือราคา (price taker)

4. ผู้ขายเข้าออกจากอุตสาหกรรมได้โดยเสรี (freedom of entry and exit)

5. ผู้ซื้อและผู้ขายต่างรู้ข้อมูลสภาพตลาดเป็นอย่างดี (perfect knowledge)

ถ้ามีปัจจัยการผลิตหลายชนิด ผู้ผลิตจะ maximize profit ที่

$$\frac{VMP_{x1}}{P_{x1}} = \frac{VMP_{x2}}{P_{x2}} = \cdots\cdots\cdots = \frac{VMP_{xn}}{P_{xn}} = 1$$

แต่ $VMP_{x1} = MP_{x1} \cdot P_Q$

$$MP_{x1} \cdot P_Q = P_{x1}$$

$$MP_{x1} = \frac{P_{x1}}{P_Q}$$

แต่ $$MP_{x1} = \frac{Q}{X_1}$$

$$\frac{P_{x1}}{P_Q} = Ab_1 X_1^{b_1-1} X_2^{b_2} \cdots\cdots X_n^{b_n} \quad \cdots\cdots\cdots(1)$$

ในทำนองเดียวกัน $$\frac{P_{xn}}{P_Q} = Ab_n X_n^{b_n-1} X_1^{b_1} X_2^{b_2} \cdots\cdots X_{n-1}^{b_n-1} \quad \cdots\cdots\cdots(2)$$

กำหนดให้ VMP_{xi} = มูลค่าผลผลิตหน่วยสุดท้ายของปัจจัยการผลิตที่ i (i = 1,2, ... , n)

MFC = ต้นทุนหน่วยสุดท้ายจากการใช้ปัจจัยการผลิต

P_{xi} = ราคาของปัจจัยการผลิตชนิดที่ i (i = 1,2 ..., n)

P_Q = ราคาผลผลิตกุ้งก้ามกราม

MP_{xi} = ผลผลิตหน่วยสุดท้ายของการใช้ปัจจัยการผลิต x ที่ i (i = 1, 2, ..., n)

จะใช้สมการที่ (1) และสมการที่ (2) ในการคำนวณหาขนาดการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด

วิธีวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้จากการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม

จากข้อมูลที่ได้จะนำมาใช้วิเคราะห์ต้นทุนและรายได้จากการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม โดยพิจารณาทั้งต้นทุนที่จ่ายเป็นเงินสด และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด ซึ่งมีวิธีวิเคราะห์ดังนี้

ต้นทุนทั้งหมด = ต้นทุนผันแปร + ต้นทุนคงที่

ต้นทุนผันแปร = ค่าพันธุ์กุ้ง + ค่าอาหารกุ้ง + ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง + ค่ากระแสไฟฟ้า + ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ + ค่าแรงงานชั่วคราว + ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ + ค่าดอกเบี้ยเงินกู้ + ค่าเสียโอกาสของแรงงานในครัวเรือน + ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน

ต้นทุนคงที่ = ค่าเตรียมบ่อ + ค่าภาษีที่ดิน + ค่าเช่าที่ดิน + ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ + ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน

รายได้ทั้งหมด = จำนวนผลผลิตกุ้งก้ามกราม x ราคากุ้งก้ามกรามที่ขายได้

รายได้สุทธิ = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนผันแปร

กำไรสุทธิ = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด

1. ต้นทุนแปรผัน (Variable Cost) เป็นต้นทุนที่สัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณผลผลิตกุ้งก้ามกราม ประกอบด้วย ค่าพันธุ์กุ้ง ค่าอาหารกุ้ง ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ ค่าแรงงานจ้างชั่วคราว ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ค่าดอกเบี้ยเงินกู้ ค่าเสียโอกาสของแรงงานในครัวเรือน และค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน

1.1 ค่าพันธุ์กุ้งก้ามกราม เป็นค่าลูกกุ้งก้ามกรามที่ผู้เลี้ยงซื้อมาจากบ่อเพาะพันธุ์ของเอกชน

1.2 ค่าอาหารกุ้ง เป็นค่าอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามตลอดระยะเวลาในการเลี้ยง ผู้เลี้ยงส่วนใหญ่จะทำการผลิตอาหารสำหรับเลี้ยงกุ้งขึ้นใช้เอง โดยใช้สูตรในการผสมอาหารแตกต่างกันไปตามความรู้ และประสบการณ์ของตนเอง

1.3 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ใช้สำหรับสูบน้ำเข้าบ่อ เป็นรายจ่ายที่เปลี่ยนแปลงไปตามความถี่ ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำในบ่อระหว่างการเลี้ยง

1.4 ค่ากระแสไฟฟ้า ใช้สำหรับเครื่องตีน้ำเพื่อเพิ่มออกซิเจนในบ่อเลี้ยง รวมทั้งใช้ในการให้แสงสว่างในเวลากลางคืน เพื่อป้องกันการโจรกรรมผลผลิต ผู้เลี้ยงจะมีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้แตกต่างกันไปตามเทคนิคในการเลี้ยง ขนาดเนื้อที่บ่อและมาตรการในการเฝ้าระวังผลผลิต

1.5 ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการชำรุดหรือขัดข้องของเครื่องสูบน้ำ หรือเครื่องผสมอาหาร

1.6 ค่าแรงงานจ้างชั่วคราว เป็นผลตอบแทนให้แก่แรงงานที่จ้างมาเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตเป็นครั้งคราว โดยผู้รับจ้างจะเป็นผู้นำอุปกรณ์ในการจับกุ้งมาเองโดยไม่ต้องเป็นภาระของผู้เลี้ยง

1.7 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จะเป็นค่าใช้จ่ายที่สำรองไว้เผื่อขาดเผื่อเหลือ ซึ่งค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะเป็นการประเมินตามขนาดของกิจการ

1.8 ค่าดอกเบี้ยเงินกู้ เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการกู้ยืมเงินมาใช้จ่ายในการเลี้ยงกุ้ง ทั้งจากเอกชนและส่วนราชการ โดยคำนวณจากอัตราดอกเบี้ยที่จ่ายจริง

1.9 ค่าเสียโอกาสของแรงงานในครัวเรือน ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะเป็นการประเมินผลตอบแทนให้แก่แรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้ง โดยใช้อัตราค่าจ้างแรงงานในท้องถิ่นเป็นตัวกำหนด

1.10 ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะประเมินจากเงินลงทุนทั้งหมดที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้ง โดยคิดจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคารพาณิชย์ในปี 2536 ในอัตราร้อยละ 9.5 ต่อปี

2. ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) เป็นต้นทุนที่ไม่สัมพันธ์กับปริมาณผลผลิตกุ้งก้ามกราม ประกอบด้วยค่าเตรียมบ่อก่อนการเลี้ยง ค่าภาษีที่ดิน ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ และค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดิน

2.1 <u>ค่าเตรียมบ่อก่อนการเลี้ยง</u> เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นครั้งเดียวก่อนที่จะนำกุ้งมาเลี้ยง โดยผู้เลี้ยงจะจ้างแรงงานมาทำการลอกเลนก้นบ่อที่เกิดจากการเลี้ยงกุ้งในครั้งก่อน และหว่านปูนขาวเพื่อฆ่าเชื้อโรคที่อาจมีอยู่ตามพื้นบ่อ ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะแตกต่างกันไปตามขนาดเนื้อที่บ่อ

2.2 <u>ค่าภาษีที่ดิน</u> เป็นค่าใช้จ่ายในส่วนของผู้เลี้ยงที่เป็นเจ้าของที่ดิน โดยคิดในอัตราไร่ละ 5 บาท

2.3 <u>ค่าเช่าที่ดิน</u> เป็นค่าใช้จ่ายในส่วนของผู้เลี้ยงที่เช่าที่ดินเพื่อใช้ในการเลี้ยงกุ้ง โดยคิดจากค่าเช่าที่จ่ายจริง

2.4 <u>ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์</u> เป็นการประเมินราคาของทรัพย์สินที่มีอายุการใช้งานเกิน 1 ปี โดยคิดเป็นค่าใช้จ่ายในแต่ละปีที่ใช้ทรัพย์สินนั้น วิธีคิดค่าเสื่อมราคา มีอยู่หลายวิธีดังนี้

2.4.1 คิดในอัตราเปลี่ยนแปลงตามชั่วโมงการทำงาน หรือตามจำนวนผลผลิต (Service Hours or Productive Output method)

วิธีนี้เหมาะกับทรัพย์สินที่มีราคาลดลงตามการใช้งานมากกว่าตามระยะเวลา เช่น เครื่องจักร ยานพาหนะ

$$\text{สูตร ค่าเสื่อมราคาต่อหน่วยผลผลิต} = \frac{\text{ราคาทุน - ราคาซาก}}{\text{จำนวนหน่วยที่จะผลิตสินค้าไว้}}$$

2.4.2 คิดในอัตราคงที่ตามวิธีเส้นตรง (Straight-line method)

วิธีนี้เหมาะกับทรัพย์สินที่เสื่อมสภาพตามระยะเวลา

$$\text{สูตร ค่าเสื่อมราคา} = \frac{\text{ราคาทุน - ราคาซาก}}{\text{อายุการใช้งานเป็นปี}}$$

2.4.3 คิดในอัตราลดลง (Decreasing charge method)

วิธีนี้ปีแรกจะสูงและลดลงไปเรื่อย ๆ มีดังนี้

- วิธีผลรวมจำนวนปี (Sum of the years-degit method)

- วิธีอัตราคงที่ของราคาตามบัญชีที่ลดลง (The constant percentage of Declining-book Value method)

- วิธียอดลดลงทวีคูณ (Double-declining Balance method)

2.4.4 คิดในอัตราเพิ่มขึ้น (Increasing charge method)

- วิธีเงินรายปี (Annuity method)

- วิธีกองทุนจม (Sinking Fund method)

วิธีคิดค่าเสื่อมราคาจะใช้วิธีใดก็ได้ แต่วิธีเปลี่ยนแปลงตามผลผลิต และวิธี Double declining เป็นวิธีคิดที่สรรพากรไม่ยอมให้ใช้

การคำนวณค่าเสื่อมราคาในการศึกษาครั้งนี้จะใช้วิธีเส้นตรง (Straight-line method) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากและคิดง่ายเท่ากันตลอดอายุการใช้ทรัพย์สิน แต่จะไม่คิดราคาซาก เนื่องจากอุปกรณ์และทรัพย์สินภายในฟาร์มเมื่อหมดอายุการใช้งานแล้วราคาซากมีมูลค่าน้อยมาก

2.5 <u>ค่าเสียโอกาสของการใช้ที่ดิน</u> เป็นการประเมินผลตอบแทนให้กับผู้เลี้ยงที่มีที่ดินเป็นของตนเอง โดยคิดในอัตราค่าเช่าที่ดินในท้องถิ่น

3. <u>รายได้จากการขายกุ้งก้ามกราม</u> จากการสำรวจพบว่าการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในแหล่งเพาะเลี้ยงที่ทำการศึกษา เป็นการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามอย่างเดียว มิได้เลี้ยงรวมกับสัตว์น้ำอื่น ๆ ฉะนั้นรายได้ของเกษตรกรจึงได้จากผลผลิตกุ้งก้ามกรามอย่างเดียว โดยไม่มีผลพลอยได้อื่น ๆ ซึ่งผลผลิตที่ได้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น เงินทุน ความรู้ความชำนาญในการเลี้ยง ตลอดจนสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ส่วนราคาของกุ้งก้ามกรามที่ขายได้ขึ้นอยู่กับอุปสงค์และอุปทาน รวมทั้งการดำเนินกลยุทธ์ทางการตลาด

รายได้ของเกษตรกรจะเกิดขึ้นเมื่อมีการขายกุ้งได้ ซึ่งจะเกิดขึ้นครั้งแรกหลังจากเลี้ยงกุ้งไปแล้วประมาณ 5 เดือน จากนั้นจะทยอยกันไป โดยทิ้งระยะห่างกันประมาณ 1 เดือนเรื่อยไปจนกว่าจะสิ้นสุดการดำเนินงานในแต่ละรอบการผลิต ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 10-12 เดือน และมีรายได้ 1-5 ครั้งในแต่ละรอบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอัตราการรอดของกุ้งในบ่อเลี้ยง

ในการพิจารณาต้นทุนและรายได้จากการดำเนินการผลิตกุ้งก้ามกรามสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ จะไม่นำเอาภาษีเงินได้เข้ามาเกี่ยวข้องในการประเมินค่าใช้จ่าย ทั้งนี้จากการสอบถามเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บภาษี ปรากฏว่าไม่มีเกษตรกรรายใดที่เสียภาษีเงินได้จากการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม

สำหรับต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามนั้น การศึกษาครั้งนี้จะไม่นำมาคิดคำนวณเป็นต้นทุน ทั้งนี้จากการสำรวจพบว่ายังไม่เคยมีผู้ใดทำการศึกษาในเรื่องนี้มาก่อน จะมีบ้างก็เป็นเพียงการวิจัยเพื่อศึกษาถึงผลกระทบของน้ำเสียจากบ่อกุ้งที่มีต่อพื้นที่ทำการเกษตรใกล้เคียง เช่น สัญชัย สัตตวัฒนานนท์[8] จากกองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตรได้ศึกษาผลกระทบของน้ำเสียจากบ่อเลี้ยงกุ้ง บริเวณอำเภอบางปลาม้า พบว่ามีไนโตรเจนสูงกว่าน้ำทั่วไป 3-5 เท่า แต่ผลการวิจัยสรุปว่าสามารถนำน้ำเสียไปใช้ประโยชน์ได้ นอกจากจะใช้สิ่งเหลือใช้ในฟาร์มให้เกิดประโยชน์แล้ว ยังช่วยลดมลภาวะในระดับไร่นาได้ระดับหนึ่ง เนื่องจากน้ำเสียจากบ่อเลี้ยงกุ้งจะช่วยทดแทนการใช้ปุ๋ยในนาข้าวได้ในระดับหนึ่ง นอกจากผลงานวิจัยดังกล่าวแล้วยังมีนักวิชาการอีกหลายท่าน เช่น ประเวศ แสงเพชร ระเบียบ โชติอำไพ และเดชา ตุนา[9] ได้ทำการศึกษาผลกระทบของน้ำเสียจากบ่อกุ้งก้ามกรามที่มีต่อผลผลิตข้าว โดยทำการวิจัยในสภาพไร่นาของเกษตรกรอำเภอบางปลาม้า ในปีพ.ศ.2531 ผลการวิจัยพบว่า การปล่อยน้ำเสียจากบ่อกุ้งเข้านาข้าวทุก ๆ 5-7 วัน เปรียบเทียบกับการทำนาด้วยน้ำชลประทานปกติ ผลผลิตข้าวแตกต่างกันน้อยมาก จากผลการวิจัยดังกล่าวจะเห็นว่า น้ำเสียจากบ่อกุ้งก้ามกรามจะมี

---

[8]สัญชัย สัตตวัฒนานนท์, "การศึกษาผลกระทบและหาทางเอาน้ำเสียจากบ่อกุ้งไปใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูก," สถาบันวิจัยการทำฟาร์ม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2530.

[9]ประเวศ แสงเพชร, ระเบียบ โชติอำไพ และเดชา ตุนา, "การศึกษาผลกระทบของน้ำเสียจากบ่อกุ้งก้ามกรามที่มีต่อผลผลิตข้าว," สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2532.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยมาก ดังนั้นจึงยังไม่มีผู้ใดนำค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียจากบ่อกุ้งมาคิดคำนวณเป็นต้นทุนในการผลิตกุ้งก้ามกราม จึงทำให้ไม่มีข้อมูลที่แน่ชัดและเพียงพอที่จะนำค่าใช้จ่ายในส่วนนี้มาคิดเป็นต้นทุนสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

<u>อัตราผลตอบแทนภายในและงวดระยะเวลาคืนทุน</u>

การจะลงทุนในธุรกิจใดก็ตามจำเป็นจะต้องมีการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุนเพื่อประกอบการตัดสินใจในการที่จะประเมินว่า อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนนั้น ๆ คุ้มกับดอกเบี้ยที่จะต้องเสียจากการจัดหาเงินทุนมาใช้หรือไม่ ในการลงทุนเลี้ยงกุ้งก้ามกรามก็เช่นกัน เพราะการลงทุนนั้นจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนจำนวนหนึ่งซึ่งมากพอสมควร และต้องใช้ระยะเวลานานกว่าที่จะได้รับผลตอบแทนคืน รวมทั้งส่วนที่เป็นกำไรจากการลงทุน ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ลงทุนโดยทั่วไปปรารถนาที่จะได้รับจากการลงทุน

สำหรับเงินลงทุนในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามนั้นมีการลงทุนเริ่มแรกที่สูง โดยเฉพาะการขุดบ่อสำหรับเลี้ยง ค่าซื้อที่ดิน และยังมีต้นทุนในการดำเนินงานที่มากพอสมควร เช่น ค่าพันธุ์กุ้ง และค่าอาหาร สำหรับแหล่งที่มาของเงินทุนนั้น ส่วนมากจะเกิดจากเงินออมของผู้เลี้ยง หรือหน่วยราชการที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือทางด้านการเงิน เช่น ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธกส.) และกรมส่งเสริมสหกรณ์

การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ในการช่วยประกอบการตัดสินใจว่าโครงการนี้มีความเหมาะสมที่จะลงทุนหรือไม่ โดยใช้วิธีการคำนวณอัตราผลตอบแทนภายในและวิธีงวดระยะเวลาคืนทุนเป็นเครื่องชี้นำ

1. <u>วิธีการคำนวณอัตราผลตอบแทนภายใน</u> (Internal Rate of Return) วิธีนี้เป็นการหาอัตราผลตอบแทนที่สามารถจะนำเงินลงทุนไปลงทุนหาดอกผลโดยวิธีทบต้น ซึ่งจะทำให้จำนวนเงินลงทุนรวมทั้งหมดเท่ากับกระแสเงินสดรับสุทธิที่ได้รับจากการลงทุนในอัตราดอกผลเดียวกันที่นำมาใช้หักลด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ การหาอัตราผลตอบแทนภายในก็คือ การหาค่าของอัตราดอกเบี้ยค่าหนึ่งที่จะนำมาใช้หักลด แล้วทำให้ค่ากระแสเงินสดรับสุทธิรวมกันเท่ากับ

เงินลงทุนพอดี นอกจากนั้นอัตราดอกเบี้ยนี้ยังหมายถึง อัตราดอกเบี้ยสูงสุดที่ผู้ลงทุนจะยอมจ่ายโดยไม่ขาดทุน หากเงินที่เอามาลงทุนนั้นเป็นเงินที่กู้ยืมมา โดยมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณดังนี้

$$0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t} - I$$

โดยที่ C_t = กระแสเงินสดรับสุทธิที่ได้รับในงวด t (t = 1, 2, ... n)

I = เงินลงทุนเริ่มแรก

r = อัตราผลตอบแทนภายใน

n = อายุของโครงการ

2. <u>วิธีงวดระยะเวลาคืนทุน</u> (Payback Period) การพิจารณาว่าควรจะตัดสินใจลงทุนในโครงการนั้นหรือไม่ อาจใช้วิธีดูว่าโครงการลงทุนนั้นจะสามารถทำรายได้ (Return) ให้แก่กิจการจนกระทั่งคุ้มกับเงินลงทุนเริ่มแรก (Initial Investment) นั้นใช้เวลานานเท่าใด

กรณีเงินสดรับในแต่ละงวดเท่ากัน วิธีคำนวณหางวดระยะเวลาคืนทุนจะมีวิธีการดังนี้คือ

$$\text{งวดระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{เงินสดจ่ายลงทุนเริ่มแรก}}{\text{เงินสดรับสุทธิในแต่ละงวดที่เท่ากัน}}$$

สำหรับการลงทุนเลี้ยงกุ้งก้ามกราม เงินสดรับในแต่ละงวดไม่เท่ากัน วิธีหางวดระยะเวลาคืนทุนจะทำได้โดยนำเงินสดที่ได้รับสุทธิในแต่ละงวดมารวมกัน จนได้เท่ากับเงินสดจ่ายลงทุนสุทธิ

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยในอดีตที่เกี่ยวกับการผลิต ต้นทุน และผลตอบแทนจากการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม สรุปพอสังเขปได้ดังนี้

วิไลวรรณ กุลสิทธิไชยา[10] ศึกษาการประเมินค่าโครงการลงทุนในการเพาะและเลี้ยงกุ้งก้ามกราม โดยศึกษาในลักษณะการดำเนินงาน กรรมวิธีการผลิต ปัจจัยการผลิต แนวทางด้านการตลาด ตลอดจนการศึกษาถึงอุปสรรค และปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้จากหนังสือ วารสารและบทความ ของหน่วยราชการและเอกชน ที่มีหน้าที่ส่งเสริมการเพาะเลี้ยง เช่น กรมประมง สถาบันประมงน้ำจืด ธนาคารพาณิชย์ และธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ เป็นต้น ในด้านการเลี้ยงได้ศึกษากรณีตัวอย่าง 3 ขนาด คือ ขนาดพื้นที่การผลิต 5 ไร่ 15 ไร่ และ 50 ไร่ การวิเคราะห์ทางด้านการเงิน ใช้การคำนวณอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return) เปรียบเทียบกับอัตราส่วนลด (Discount Rate) ผลการศึกษาพบว่า ราคาขายกุ้งในปี 2522 ประมาณ 130 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งผู้ลงทุนจะได้รับผลตอบแทนภายในของการผลิตขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ จำนวนร้อยละ 60.59, 69.42 และ 69.21 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าอัตราส่วนลดอยู่มาก และแนวโน้มของราคาในอนาคตคาดว่าจะสูงขึ้น ผู้ลงทุนจะได้รับผลตอบแทนที่สูงขึ้น

---

[10]วิไลวรรณ กุลสิทธิไชยา, "การประเมินค่าโครงการลงทุนในการเพาะและเลี้ยงกุ้งกรามในประเทศไทย" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการธนาคารและการเงิน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525), บทคัดย่อ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร[11] ทำการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม พ.ศ. 2522 โดยศึกษาจำนวนตัวอย่าง 29 ฟาร์ม จากจังหวัดต่าง ๆ ซึ่งมีการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามอย่างแพร่หลาย จำนวน 9 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดอยุธยา ฉะเชิงเทรา ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม สมุทรปราการ และกาญจนบุรี เป็นฟาร์มขนาดเล็กที่มีเนื้อที่บ่อต่ำกว่า 5 ไร่ จำนวน 20 ฟาร์ม และฟาร์มขนาดใหญ่มีเนื้อที่บ่อตั้งแต่ 5 ไร่ขึ้นไป จำนวน 9 ฟาร์ม การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของต้นทุน และกำไรของฟาร์มแต่ละขนาด ผลการศึกษาพบว่า การเลี้ยงกุ้งในฟาร์มขนาดเล็ก จะได้รับผลดีกว่าฟาร์มขนาดใหญ่ และผู้เลี้ยงได้กำไรทั้งหมดจากการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามเฉลี่ยฟาร์มละ 5,065 บาท

งานวิจัยของสะเทื้อน ปิ่นน้อย[12] เรื่องเศรษฐกิจการผลิตและการตลาดกุ้งก้ามกรามในเขตท้องที่อำเภอบางเลน จ.นครปฐม ได้สำรวจผู้ประกอบการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในท้องที่อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ปีการผลิต 2526 โดยดำเนินการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) รวม 61 ตัวอย่าง จากจำนวนผู้ประกอบการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในท้องที่แห่งนี้ จำนวนทั้งหมด 500 ฟาร์ม โดยได้แบ่งขนาดฟาร์มออกเป็น 3 ระดับ คือ ฟาร์มขนาดเล็กมีขนาดเนื้อที่บ่อระหว่าง 1-15 ไร่ จำนวน 19 ฟาร์ม ฟาร์มขนาดกลาง ขนาดเนื้อที่บ่อระหว่าง 16-30 ไร่ จำนวน 23 ฟาร์ม และฟาร์มขนาดใหญ่ มีขนาดเนื้อที่บ่อมากกว่า 30 ไร่ จำนวน 19 ฟาร์ม

---

[11]สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, "ต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม พ.ศ.2522" วารสารเศรษฐกิจการเกษตร 47 (ธันวาคม 2523) : 32

[12]สะเทื้อน ปิ่นน้อย, "เศรษฐกิจการผลิตและการตลาดกุ้งก้ามกราม" (กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2527).

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตกุ้งก้ามกรามครั้งนี้ ได้ใช้ฟังก์ชันการผลิตในรูปแบบของ Cobb-Douglas Production Function ซึ่งเมื่อคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกุ้งก้ามกรามกับปัจจัยการผลิตห้าชนิด คือ ค่าอาหาร ค่าพันธุ์กุ้ง ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าแรงงานในครัวเรือน และขนาดเนื้อที่บ่อ พบว่า ปัจจัยที่ใช้ในการผลิตซึ่งได้แก่ ค่าอาหาร ค่าพันธุ์กุ้ง และค่าแรงงานในครัวเรือนของทุกระดับขนาดฟาร์มนั้น มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งหมายความว่า การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตดังกล่าว จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตกุ้งก้ามกราม ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ส่วนปัจจัยการผลิตซึ่งได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และขนาดเนื้อที่บ่อของทุกระดับขนาดฟาร์มนั้น ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งหมายความว่า การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตดังกล่าว จะไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตกุ้งก้ามกราม ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของการผลิตกุ้งก้ามกรามอันเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิต ซึ่งได้แก่ ค่าอาหาร ค่าพันธุ์กุ้ง ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าแรงงานในครัวเรือน และขนาดเนื้อที่บ่อเท่ากับ 0.89045 ซึ่งแสดงว่า ผลตอบแทนของการขยายขนาดการผลิตจะอยู่ในระยะผลตอบแทนที่ลดลง (decreasing return) กล่าวคือ เมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตดังกล่าวเข้าไปจำนวน 1 เปอร์เซนต์แล้ว ผลผลิตกุ้งจะเพิ่มขึ้น จำนวน 0.89045 เปอร์เซนต์

การศึกษาดังกล่าวได้ใช้ Linear Regression วิเคราะห์ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการผลิตกับผลผลิตกุ้งก้ามกรามนั้น พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการผลิตกับผลผลิต มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ต้นทุนการผลิตกุ้งก้ามกรามเฉลี่ยฟาร์มละ 178,758.46 บาท หรือเฉลี่ยไร่ละ 7,904.43 บาท ได้รับผลตอบแทนเฉลี่ยฟาร์มละ 242,258.59 บาท หรือเฉลี่ยไร่ละ 10,146.90 บาท ได้กำไรสุทธิเฉลี่ยฟาร์มละ 63,500 บาท หรือเฉลี่ยไร่ละ 2,242.47 บาท โดยที่ฟาร์มขนาดใหญ่ ขนาดเนื้อที่บ่อเฉลี่ย 49.76 ไร่ ทำกำไรสุทธิได้สูงสุด เฉลี่ยฟาร์มละ 124,548.18 บาท หรือเฉลี่ยไร่ละ 2,395.57 บาท

ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตกุ้งก้ามกราม ได้แก่ เทคนิคการเพาะเลี้ยง น้ำเสีย ขโมย และน้ำท่วมกับกุ้งเป็นโรค ร้อยละ 49.50 22.95 13.11 และ 8.20 ตามลำดับ สำหรับปัญหาการตลาดที่สำคัญคือ กุ้งก้ามกรามมีราคาตกต่ำลงมาก

งานวิจัยของทวี จินตธรรม และขวัญกมล กลิ่นศรีสุข[13] ในปี พ.ศ.2529 เรื่อง การศึกษาเศรษฐกิจการผลิตกุ้งก้ามกรามในภาคกลางของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ ต้องการทราบถึงภาวะเศรษฐกิจการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ปัญหาการผลิตและแนวทางแก้ไข การศึกษาได้เลือกทำการศึกษาในจังหวัดที่มีการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดราชบุรี จังหวัดนครปฐม และจังหวัดพระนครศรีอยุธยา การเก็บรวบรวมข้อมูลทำการสำรวจข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยการสุ่มตัวอย่างแบบไม่ได้เป็นไปตามความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling) จากแหล่งผลิตหรือแหล่งเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามที่สำคัญใน 4 จังหวัดข้างต้นจำนวน 114 ตัวอย่างหรือฟาร์ม จากจำนวนฟาร์มเพาะเลี้ยงทั้งหมดรวม 1,502 ฟาร์ม คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 7.5 ของจำนวนฟาร์มกุ้งก้ามกรามทั้งประเทศ ได้สอบถามเกษตรกรตัวอย่างในจังหวัดสุพรรณบุรี 24 ฟาร์ม จังหวัดนครปฐม 32 ฟาร์ม จังหวัดราชบุรี 30 ฟาร์ม และจังหวัดพระนครศรีอยุธยา 28 ฟาร์ม รวมทั้งหมด 114 ฟาร์ม

การวิเคราะห์สำหรับการศึกษาในเรื่องนี้ใช้สมการผลิตแบบคอบบ์ ดักลาส (Cobb Douglas Production Function) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกุ้งก้ามกรามกับปัจจัยการผลิต ซึ่งได้แก่ ขนาดของพื้นที่ที่ใช้ทำฟาร์ม จำนวนแรงงาน และค่าใช้จ่ายที่เป็นทุนต่าง ๆ

---

[13]ทวี จินตธรรม และขวัญกมล กลิ่นศรีสุข, "การศึกษาเศรษฐกิจการผลิตกุ้งก้ามกรามในภาคกลางของประเทศไทย," วารสารเศรษฐกิจการเกษตรวิจัย 12 (2533).

ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตกุ้งก้ามกรามได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าผลรวมของความยืดหยุ่นปัจจัยที่เป็นตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ดังนั้นขนาดของผลตอบแทนต่อขนาดการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามจึงอยู่ในช่วงเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale) ซึ่งถ้าหากเพิ่มปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ในสัดส่วนที่เท่ากันไปเรื่อย ๆ แล้วจะถึงจุด ๆ หนึ่งที่ผลผลิตกุ้งก้ามกรามมีปริมาณสูงสุดและถ้ายังเพิ่มปัจจัยเข้าไปอีกค่าของผลิตผลหน่วยสุดท้าย (Marginal Physical Product : MPP) ของปัจจัยต่าง ๆ จะมีค่าเป็นลบ (-) ขนาดผลตอบแทนของการผลิตจะเป็นแบบลดลง (Decreasing Return to Scale) ซึ่งค่าผลรวมของความยืดหยุ่นในปัจจัยการผลิตต่าง ๆ จะมีค่าน้อยกว่า 1

ข้อเสนอแนะที่ผู้วิจัยได้เสนอมี 3 ประการ ได้แก่

(1) ควรนำค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าอาหารกุ้ง และค่าพันธุ์กุ้ง แยกออกมาจากค่าใช้จ่ายที่เป็นทุนทั้งหมดเพื่อที่จะได้เห็นผลกระทบของค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าอาหารและค่าพันธุ์กุ้ง ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการประกอบธุรกิจการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม

(2) ควรแยกศึกษาระหว่างฟาร์มขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็กว่าขนาดที่เหมาะสมจะต้องใช้ปัจจัยการผลิตอย่างไรจึงได้รับกำไรสูงสุด เพื่อเกษตรกรจะได้มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจ

(3) การแก้ปัญหาในด้านของพันธุ์กุ้งก้ามกราม เงินลงทุน การจัดการฟาร์มและปัญหาทางด้านการตลาดนั้น จะต้องแก้ไขโดยใช้หลักทางวิชาการเป็นพื้นฐาน สำหรับปัญหาทางด้านเทคนิคในการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามยังคงมีอยู่บ้างแต่เป็นเรื่องที่สามารถแก้ไขได้ตามหลักวิชาการ แต่ปัญหาที่น่าสนใจได้แก่ ปัญหาทางด้านสังคมและเศรษฐกิจ เช่น ปัญหาทางด้านลักขโมย ปัญหาเงินสำหรับลงทุน และปัญหาทางด้านการตลาด

การวิจัยของ อำพร เลาวพงษ์[14] ได้ศึกษาต้นทุนการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในจังหวัดนครปฐม ปี 2530 ตลอดจนศึกษาถึงปัญหา และความเป็นไปได้ในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในจังหวัดนครปฐม ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจผู้เลี้ยงกุ้งก้ามกรามในท้องที่อำเภอกำแพงแสน และอำเภอบางเลน จำนวน 19 ฟาร์ม จากการศึกษาเศรษฐกิจการผลิตกุ้งก้ามกราม ในจังหวัดนครปฐม ปีการผลิต 2530 ขนาดฟาร์มเฉลี่ย 12.5 ไร่ กำไรสุทธิจากการเลี้ยงฟาร์มละ 5,688.56 บาท หรือไร่ละ 455.08 บาท ในปี 2530 เป็นปีที่แห้งแล้ง ทำให้ผู้เลี้ยงจำนวนมากขาดทุน และต้องเลิกกิจการไปเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่า บางฟาร์มประสบความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้ง ซึ่งได้เพิ่มปริมาณบ่อเลี้ยงขึ้น เพราะผู้เลี้ยงนั้นมีประสบการณ์และมีเงินหมุนเวียน

ในงานวิจัยชิ้นนี้ ผู้วิจัยมีข้อจำกัดว่า การศึกษาครั้งนี้ เป็นการสำรวจข้อมูลในช่วงที่ผู้เลี้ยงกุ้งก้ามกรามมีปัญหาด้านการขาดแคลนน้ำมาก จนทำให้ผู้เลี้ยงมากกว่าครึ่งหนึ่งของผู้เลี้ยงทั้งหมด โดยเฉพาะในอำเภอบางเลนหยุดการเลี้ยง แม้ว่าในการสำรวจครั้งนี้จะเลือกสำรวจเฉพาะผู้เลี้ยงที่ยังได้รับผลผลิตบ้าง แต่ก็ทำให้ได้ผลลัพธ์หรือกำไรของผู้เลี้ยงต่ำกว่าการสำรวจของสำนักงานพาณิชย์จังหวัดนครปฐม ปี 2529 ที่พบว่า กำไรเบื้องต้นจากการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามเฉลี่ยไร่ละ 6,860.24 บาท และต่ำกว่าการศึกษาของ สะเทื้อน ปิ่นน้อย ที่พบว่า กำไรจากการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในอำเภอบางเลน ปี 2526 ไร่ละ 2,072.10 บาท

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[14] อำพร เลาวพงษ์, "ต้นทุนการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามใน จ.นครปฐม" (กรุงเทพมหานคร : กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2530).

การศึกษาของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร[15] เรื่อง ผลตอบแทนการลงทุนเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในภาคกลาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาจัดหาสินเชื่อในการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามให้เหมาะสมตามสภาพเศรษฐกิจ และสังคมเกษตรกรในแต่ละท้องถิ่น ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจผู้ประกอบการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ในท้องที่ภาคกลาง จำนวน 4 จังหวัด คือ นครปฐม สุพรรณบุรี ชัยนาท และฉะเชิงเทรา รวมจำนวนฟาร์มทั้งสิ้น 21 ฟาร์ม โดยแบ่งออกเป็นบ่อใหม่ (ฟาร์มที่มีอายุ 1 ปี) จำนวน 9 ฟาร์ม และบ่อเก่า (ฟาร์มที่มีอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป) จำนวน 12 ฟาร์ม ในการวิเคราะห์แยกออกตามประเภทของบ่อใหม่และบ่อเก่า เพื่อพิจารณาถึงความแตกต่างของต้นทุน และผลตอบแทนของฟาร์มทั้ง 2 ลักษณะให้เด่นชัดขึ้น

งานวิจัยดังกล่าว ได้กำหนดวิธีการศึกษาไว้ดังนี้

1. การศึกษาฟังก์ชันการผลิตกุ้งก้ามกรามครั้งนี้ ได้กำหนดฟังก์ชันการผลิตไว้ในรูปของสมการ Cobb Douglas ตัวแปรตาม (Dependence variable) ที่ใช้ในฟังก์ชันการผลิตกุ้งก้ามกราม คือ ผลผลิตกุ้งก้ามกรามมีหน่วยเป็นกิโลกรัม ของฟาร์มที่มีอายุ 1 ปี (บ่อใหม่) และฟาร์มที่มีอายุ 2 ปีเป็นต้นไป (บ่อเก่า) สำหรับตัวแปรอิสระ (Independence variable) ที่ใช้ในฟังก์ชันการผลิตกุ้งก้ามกราม คือ พื้นที่ของฟาร์มที่ใช้เลี้ยงกุ้งก้ามกราม มีหน่วยเป็นไร่ และตัว dummy variable ซึ่งใช้เพื่อแสดงความแตกต่างระหว่างบ่อเก่าและบ่อใหม่

2. ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตในการศึกษาครั้งนี้ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการผลิต ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายคงที่ และค่าใช้จ่ายผันแปร กับผลผลิตกุ้งก้ามกราม โดยแยกเป็นต้นทุนการผลิตของบ่อเก่าและบ่อใหม่ด้วย dummy variable และแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวในรูปของสมการในรูป Cobb Douglas

---

[15]สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, "ผลตอบแทนการลงทุนเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในภาคกลาง," วารสารเศรษฐกิจการเกษตร 55 (มิถุนายน 2531).

3. ต้นทุน รายได้ และกำไร

ต้นทุนการผลิตประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร

รายได้ เท่ากับ ผลผลิตกุ้งก้ามกรามเป็น กิโลกรัม x ราคากุ้งก้ามกราม ต่อ กิโลกรัม

กำไร เท่ากับ รายได้ - ต้นทุนการผลิต

4. ขนาดที่เหมาะสมในการศึกษาครั้งนี้ หมายถึง ขนาดฟาร์ม (พื้นที่ของบ่อเลี้ยง) ที่น้อยที่สุดที่ทำให้ผู้ดำเนินการเพาะเลี้ยงได้รับผลกำไรในอัตราที่เหมาะสม โดยอาศัยเกณฑ์ของผลตอบแทนของการลงทุนเป็นเครื่องมือในการพิจารณา ได้แก่

อัตราส่วนระหว่างผลได้กับต้นทุน (Benefit Cost Ratio)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Worth, NPW)

อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return, IRR)

5. ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity)

ผลการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏผลดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตในรูปแบบของ Cobb Douglas พบว่า ขนาดของฟาร์มและลักษณะบ่อ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตกุ้งก้ามกรามได้ถึงร้อยละ 94.03 (R^2 = 0.9403) และจากค่า F- value แสดงว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99.99

สมการการผลิตกุ้งก้ามกราม แสดงให้เห็นว่า เมื่อปัจจัยการผลิต คือ ขนาดของฟาร์มเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 แล้ว ผลผลิตกุ้งก้ามกรามจะเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.926114 นั่นคือ ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตกุ้งก้ามกรามอันเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิต (ขนาดของฟาร์ม) มีค่าเท่ากับ 0.926114

2. ผลการวิเคราะห์ฟังก์ชันต้นทุนการผลิต พบว่า ผลผลิตกุ้งก้ามกรามมีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99.99 ในขณะที่ลักษณะของบ่อมีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิต ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90.5 โดยตัวแปรผลผลิตกุ้งก้ามกรามและลักษณะของบ่อสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตได้ร้อยละ 92.22

ค่าความยืดหยุ่นของต้นทุนการผลิตกุ้งก้ามกรามอันเนื่องมาจากผลผลิตกุ้งก้ามกราม เท่ากับ 0.913553 สามารถกล่าวได้ว่า เมื่อผลผลิตกุ้งก้ามกรามเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 แล้ว ต้นทุนการผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.913553

3. ต้นทุน รายได้ และกำไร

ต้นทุนการผลิตรวมสำหรับบ่อใหม่คือ 13,009.59 บาท/ไร่ บ่อเก่าคือ 9,802.75 บาท/ไร่

ผลผลิตต่อไร่สำหรับบ่อใหม่คือ 140.66 กิโลกรัม/ไร่ ราคาที่ขายได้ ณ ฟาร์ม เฉลี่ย 97.73 บาท/กิโลกรัม ทำรายได้ให้กับผู้ดำเนินการผลิตเฉลี่ย 13,746.70 บาท/ไร่

ผลผลิตต่อไร่สำหรับบ่อเก่าคือ 118.04 กิโลกรัม/ไร่ ราคาที่ขายได้เฉลี่ย 91.38 บาท/กิโลกรัม คิดเป็นรายได้เฉลี่ย 10,786.50 บาท/ไร่

เมื่อไม่คำนึงถึงบ่อใหม่บ่อเก่าแล้ว ผลผลิตโดยเฉลี่ยในการผลิตกุ้ง คือ 129.35 กิโลกรัม/ไร่ ราคาที่ขายได้ 94.56 บาท/กิโลกรัม ทำรายได้ประมาณ 12,266 บาท/ไร่

4. ขนาดฟาร์มที่เหมาะสม

ผลการวิเคราะห์พบว่า ถ้าขยายขนาดของฟาร์มขึ้น กำไรของผู้ดำเนินงานยิ่งเพิ่มสูงขึ้น แต่ถ้าขนาดของฟาร์มเพียง 1 ไร่แล้ว ผู้ดำเนินการเลี้ยงจะขาดทุนตลอด 10 ปีที่ดำเนินงาน ดังนั้นขนาดฟาร์ม 1 ไร่จึงไม่ควรลงทุน

ผลการวิเคราะห์หา B/C Ratio NPW และ IRR พบว่า ขนาดฟาร์มที่เหมาะสมคือ ตั้งแต่ 4 ไร่ขึ้นไป เนื่องจากถึงแม้ขนาดฟาร์ม 2, 3 ไร่ผ่านเงื่อนไขในการลงทุน แต่เมื่อสังเกตระยะเวลาที่คุ้มทุน ปรากฏว่า ขนาดฟาร์ม 2 ไร่คุ้มทุนในระยะเวลาที่เร็วที่สุดคือ 8 ปี ซึ่งเป็นระยะเวลาที่นาน ในขณะที่ขนาดฟาร์ม 3 ไร่คุ้มทุนในระยะเวลา 3 ปี

5. ความอ่อนไหวของโครงการ พบว่า ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 5 ในขณะที่รายได้คงที่ หรือรายได้ลดลงร้อยละ 5 ในขณะที่ต้นทุนคงที่