

การวิเคราะห์ทางการเงินของการเลี้ยงกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei*) ในบ่อดิน:  
กรณีศึกษาคลองวาฬโมเดล

Financial Analysis of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Culture in  
Earthen Pond: Case Study of Klongwan Models

วุฒิชัย อ่อนเอี่ยม<sup>1\*</sup> วาสนา อากรรัตน์<sup>1</sup> และ ประภาพร ดีมาก<sup>2</sup>  
Vutthichai Oniam<sup>1\*</sup>, Wasana Arkronrat<sup>1</sup> and Prapapron Deemark<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สถานีวิจัยประมงคลองวาฬ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ต.คลองวาฬ อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ 77000

<sup>1</sup>Klongwan Fisheries Research Station, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Khlong Wan Subdistrict, Mueang District, Prachuap Khiri Khan 77000, Thailand

<sup>2</sup>กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง กรุงเทพฯ 10900

<sup>2</sup>Coastal Aquaculture Research and Development Division, Department of Fisheries, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author: Email: toey.oniam@gmail.com

(Received: 26 October 2017; Accepted: 30 April 2018)

**Abstract:** The objectives of this study were to investigate the general information concerning production and a financial analysis of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture in 1 Rai (1,600 m<sup>2</sup>) earthen ponds at Klongwan Fisheries Research Station, Prachuap Khiri Khan province, during April 2014 to May 2016. Shrimps were reared under 2 models, namely, Klongwan model 1 and Klongwan model 2, with eight crops per model. Results showed that the body weight, survival rate, average daily growth (ADG), feed conversion ratio (FCR) and production of shrimps reared under both models were not significantly different ( $P>0.05$ ). The financial analysis of investment found that the cost of shrimps reared under Klongwan model 1 and 2 were cover the cost according to the net present value (NPV) were positive value equal 839,086.2 and 539,645.6 THB, the benefit cost ratio (BCR) were 1.6 and 1.5 and the internal rate of return (IRR) were 79.8 and 67.1 %, respectively. But the investment of shrimps reared under Klongwan model 2 had a relatively high risk due to the changes of cost and benefit of the investments, i.e. both 20% increased in cost and 20% decreased in benefit. This study indicates that an alternative option is to use Klongwan model 1 to shrimp production for small scale farming in the future.

**Keywords:** Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*), financial analysis, Klongwan models

**บทคัดย่อ:** การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปด้านการผลิต และวิเคราะห์ทางการเงินของการเลี้ยงกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei*) โดยใช้ข้อมูลจากกิจกรรมการเลี้ยงกุ้งในบ่อดินขนาด 1 ไร่ ของสถานีวิจัยประมงคลองวาฬ ตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในช่วงเดือนเมษายน 2557 - พฤษภาคม 2559 โดยแบ่งการเลี้ยงออกเป็น 2 รูปแบบ คือ คลองวาฬโมเดล 1 และคลองวาฬโมเดล 2 รูปแบบการเลี้ยงละ 8 ไร่ ผลการศึกษาพบว่า น้ำหนักตัวกุ้ง อัตรารอดตาย อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) อัตราเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) และผลผลิตของการเลี้ยงกุ้งทั้งสองรูปแบบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ส่วนผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงิน พบว่า การเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 1 และ 2 มีความเหมาะสมในการลงทุน เนื่องจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 839,086.2 และ 539,645.6 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) มีค่าเท่ากับ 1.6 และ 1.5 และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) มีค่าเท่ากับร้อยละ 79.8 และ 67.1 ตามลำดับ แต่การเลี้ยงกุ้งตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 2 ยังคงมีความเสี่ยงอยู่มากเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุน และผลประโยชน์ของการลงทุน โดยเฉพาะในกรณีที่สมมุติให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น 20% กับผลประโยชน์ลดลง 20% ดังนั้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 1 เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งรายย่อยสำหรับนำไปใช้ในการเลี้ยงต่อไป

**คำสำคัญ:** กุ้งขาว การวิเคราะห์ทางการเงิน คลองวาฬโมเดล

## คำนำ

กุ้งเป็นสัตว์น้ำที่นิยมบริโภคของประชากรในประเทศ อีกทั้งเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งการเลี้ยงกุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีมูลค่าสูงสำหรับประเทศไทยมีอยู่หลายชนิด เช่น กุ้งก้ามกราม *Macrobrachium rosenbergii* (เมธาวิ และคณะ, 2560) กุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon* (ชวลอ และ นิตติ, 2560) และกุ้งขาวแวนนาไม *Litopenaeus vannamei* (จุฑามาศ และคณะ, 2558) เป็นต้น สำหรับอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล โดยเฉพาะกุ้งขาวแวนนาไม หรือกุ้งขาวได้มีการพัฒนา และเติบโตอย่างรวดเร็ว จนเป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่สร้างรายได้ให้กับประเทศปีละหลายหมื่นล้านบาท (ประจวบ, 2543; ชลอ และพรเลิศ, 2547; Lin, 2000) ซึ่งในปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยส่งออกกุ้งขาว 212,625 ตัน คิดเป็นมูลค่า 69,940 ล้านบาท โดยปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นมากในตลาดจีน และเกาหลีใต้ (สุทธสินี, 2561) แต่ถึงอย่างไรก็ตาม จากข้อมูลสถิติการประมงแห่งประเทศไทย พบว่า ปริมาณและมูลค่าการส่งออกกุ้งขาวของไทยลดลงมาจากอดีต และยังคงมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ประมาณต้นปี พ.ศ. 2557 เป็นต้นมา ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาว

กำลังประสบกับปัญหาโรคกุ้งตกต่ำ ปัญหาด้านโรคระบาด และปัญหาอื่น ๆ จนทำให้ขาดทุนเล็กน้อยกันไปหลายราย ตัวอย่างเช่น ในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยสามารถผลิตกุ้งขาวได้สูงถึง 603,200 ตัน จากนั้นผลผลิตของกุ้งขาวเริ่มลดลง จนในปี พ.ศ. 2557 ผลผลิตลดลงเหลือเพียง 263,200 ตัน หรือลดลงเฉลี่ยปีละ 18.7% (กรมประมง, 2559)

จากปัญหาที่เกิดขึ้นกับการผลิตและผลผลิตกุ้งขาวของไทย ทำให้เกิดองค์ความรู้ หรือการพัฒนาแนวทางการเลี้ยงกุ้งขาวออกมาในหลากหลายรูปแบบ (Yuan et al., 2010; Zarain-Herzberg et al., 2010; Baloi et al., 2013) แต่ปัจจุบันกลับพบว่า เกษตรกร โดยเฉพาะกับเกษตรกรรายย่อยที่มีอยู่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 นิยมเลี้ยงกุ้งโดยใช้ประสบการณ์ ซึ่งได้จากการลองผิดลองถูกเป็นส่วนใหญ่ (ข้อมูลจากการลงพื้นที่สัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดฉะเชิงเทราของคณะผู้วิจัย ในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2558) ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า องค์ความรู้ หรือเทคโนโลยีการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาที่มีอยู่มีความซับซ้อน ใช้พื้นที่มาก และต้องใช้ต้นทุนในการดำเนินการสูงทำให้เกษตรกรรายย่อยดำเนินการตามได้ยาก ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาองค์ความรู้ที่เหมาะสมกับการเลี้ยงกุ้งขาวของเกษตรกรรายย่อย

ด้วยการนำแนวทางการทำเกษตรแบบเศรษฐกิจพอเพียง มาประยุกต์ใช้ โดยเฉพาะด้านของการใช้พื้นที่ไม่มาก และ การลงทุนไม่สูงมากนักจึงมีความจำเป็น

ดังนั้น วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อ ศึกษาสภาพทั่วไปด้านการผลิต การวิเคราะห์ต้นทุน และ ผลตอบแทนทางการเงินของการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบ คลองวาฬโมเดล (Klongwan models) ซึ่งเป็นรูปแบบ ต้นแบบการเลี้ยงกุ้งขาวของสถานีวิจัยประมงคลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่มีเป้าหมายขยายองค์ความรู้สู่ กลุ่มผู้เลี้ยงกุ้งแถบภาคใต้ตอนบน ซึ่งเป็นภูมิภาคที่มีการ เลี้ยงกุ้งมากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ คือ ประมาณ 28 % เมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่น (สุทธสินี, 2561) องค์ความรู้ที่ ได้จากการศึกษาครั้งนี้ น่าจะช่วยให้เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง รายย่อยสามารถใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงาน ปรับปรุง และมีการจัดการฟาร์มที่ดีขึ้นแทนการลองผิด ลองถูกด้วยตนเองได้ และเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการ พิจารณาของหน่วยงานภาครัฐ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่จะนำไปใช้ในการส่งเสริม หรือสนับสนุนการเลี้ยงกุ้งตาม รูปแบบนี้สู่เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาวต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงสภาพทั่วไป เกี่ยวกับการเลี้ยงกุ้งขาว การวิเคราะห์ต้นทุน และ ผลตอบแทนที่ได้รับ โดยใช้รูปแบบการเลี้ยงที่เรียกว่า “คลองวาฬโมเดล” ซึ่งเป็นรูปแบบการเลี้ยงที่องค์ความรู้ ทางวิชาการ มีโปรแกรมการให้อาหารของแต่ละช่วงเวลา การเลี้ยง ไม่มีการใช้ยาและสารเคมีระหว่างเลี้ยง ใช้ พื้นที่ไม่มาก และลงทุนไม่มาก โดยกรณีศึกษานี้ จะมี รูปแบบการเลี้ยงอยู่ 2 รูปแบบ ซึ่งแตกต่างกันที่ระยะเวลา การเลี้ยงเท่านั้น คือ คลองวาฬโมเดล 1 (Klongwan madel 1) เลี้ยงกุ้งที่ระยะเวลา 100 วัน และคลองวาฬ โมเดล 2 (Klongwan model 2) เลี้ยงกุ้งที่ระยะเวลา 90 วัน

### การเก็บและรวบรวมข้อมูล

เก็บและรวบรวมข้อมูลด้านการเลี้ยงกุ้งขาวตาม รูปแบบคลองวาฬโมเดล ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป

ผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทนจากกิจกรรมการเลี้ยงกุ้ง ขาวในบ่อดินขนาด 1 ไร่ ของสถานีวิจัยประมงคลองวาฬ ตำบลคลองวาฬ อำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ ในช่วงเดือนเมษายน 2557 - พฤษภาคม 2559 รูปแบบการเลี้ยงละ 8 บ่อ (n = 8)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive method) ซึ่งจะใช้อธิบายถึงสภาพทั่วไปของการเลี้ยงกุ้ง ขาวทั้ง 2 รูปแบบ ตลอดจนปัญหา และอุปสรรคในการ เลี้ยง

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative method) ซึ่งแบ่งออกเป็น

2.1) การวิเคราะห์การตัดสินใจลงทุน โครงการ ตามวิธีการวิเคราะห์ต้นทุน และผลประโยชน์ (cost-benefit analysis, CBA) โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value, NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อ ต้นทุน (benefit cost ratio, BCR) และอัตราผลตอบแทน ภายในโครงการ (internal rate of return, IRR) เป็นตัวชี้วัด ความสำเร็จของโครงการ (ชูชีพ, 2544) ดังนี้

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) คือ ผลตอบแทน สุทธิของการลงทุนเลี้ยงกุ้งขาวที่ปรับค่าตลอดอายุ โครงการ โดยมีหลักเกณฑ์การตัดสินใจโครงการว่าถ้า NPV มีค่ามากกว่าศูนย์ หรือมีค่าเป็นบวก แสดงว่าการ เลี้ยงกุ้งขาวนี้มีความเหมาะสมที่จะลงทุนได้ แต่ถ้า NPV มี ค่าน้อยกว่าศูนย์ หรือมีค่าติดลบ แสดงว่าโครงการนี้ไม่ เหมาะที่จะลงทุน ซึ่งคำนวณ NPV ได้จาก

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

อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (present value benefit, PVB) หาดด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (present value of costs, PVC) โดยมีหลักเกณฑ์การตัดสินใจที่ แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสม และคุ้มค่าทาง เศรษฐกิจ คือ BCR เท่ากับหนึ่ง หรือมีค่ามากกว่าหนึ่ง ซึ่ง คำนวณ BCR ได้จาก

$$BCR = \frac{PVB}{PVC}$$

หรือ

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

อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) คือ อัตราคิดลด r (discount rate) ที่ทำให้ค่า NPV ของโครงการเท่ากับศูนย์ โดยมีหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ คือ ทำการเปรียบเทียบค่า IRR ที่คำนวณได้ กับค่าของอัตราคิดลด หรือค่าเสียโอกาสเงินลงทุนที่เป็นเกณฑ์หรือมาตรฐาน ซึ่งกำหนดไว้ก่อนแล้ว ถ้าค่า IRR ที่คำนวณได้ สูงกว่าอัตราคิดลดที่กำหนดแสดงว่า การลงทุนของกิจการให้ผลคุ้มค่า แต่ถ้าต่ำกว่าแสดงว่า การลงทุนของกิจการให้ผลไม่คุ้มค่า ซึ่งสามารถคำนวณได้ ดังนี้

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

2.2) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (sensitivity analysis) เป็นการพิจารณาผลกระทบจากความเสี่ยง และความไม่แน่นอนในอนาคต เพื่อประกอบการตัดสินใจ โดยใช้ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (cost-benefit analysis, CBA) มาประยุกต์ใช้ภายใต้ข้อสมมุติที่แตกต่างกันออกไปดังนี้ 1) กรณีที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น 20% (และผลประโยชน์คงที่) 2) กรณีที่ผลประโยชน์ลดลง 20% และต้นทุนคงที่ และ 3) กรณีที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น 20% และผลประโยชน์ลดลง 20% ทั้งนี้ การสมมุติในส่วนของต้นทุน หมายถึง ต้นทุนค่าพันธุ์กุ้ง และค่าอาหารกุ้งที่เพิ่มขึ้น หรือคงที่โดยปัจจัยอื่น ๆ และการสมมุติในส่วนของผลประโยชน์ หมายถึง ขนาดกุ้งที่ขายและราคาขายกุ้งที่คงที่ หรือลดลงโดยปัจจัยอื่น ๆ นอกจากนี้ทำการทดสอบเพื่อหาว่า ณ ระดับต้นทุนเพิ่มมากกว่า หรือผลตอบแทนลดลงมากกว่าเท่าไรผู้ลงทุนจึงสามารถลงทุนได้ โดยใช้วิธีการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test, SVT) ดังนี้

1) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT<sub>C</sub>) หมายความว่า ร้อยละของต้นทุนโครงการที่สามารถเพิ่มขึ้นได้ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งคำนวณได้จาก

$$SVT_C = \frac{NPV}{PVC} \times 100$$

2) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVT<sub>B</sub>) หมายความว่า ร้อยละของผลประโยชน์โครงการที่สามารถลดลงได้ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งคำนวณได้จาก

$$SVT_B = \frac{NPV}{PVB} \times 100$$

การคำนวณหา NPV, BCR, IRR และ SVT จะกำหนดให้ B<sub>t</sub> เท่ากับผลประโยชน์ของโครงการในปีที่ t, C<sub>t</sub> เท่ากับต้นทุนของโครงการในปีที่ t, r เท่ากับอัตราคิดลด หรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้โดยพิจารณา ณ ระดับอัตราคิดลดร้อยละ 7.50 ต่อปี ซึ่งจะใช้อัตราคิดลดเพียง 1 ปี และ t เท่ากับระยะเวลาของโครงการ (1 ปี) โดยการวิเคราะห์ต้นทุนในการวิจัยครั้งนี้เป็นต้นทุนบางส่วน (partial budget) เท่านั้น

2.3) การวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและหาความแตกต่างของข้อมูล (ผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทน) ระหว่างการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฟโมเดล 1 และ 2 ด้วยวิธี independent-sample t-tests ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิเคราะห์และประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป IBM SPSS Statistics (Version 21.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA)

### ผลการศึกษาและวิจารณ์

#### สภาพทั่วไปของการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฟโมเดล

การเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฟโมเดลจะมีการวางแผนการดำเนินการในด้านต่าง ๆ โดยอิงกับองค์ความรู้ที่มีอยู่ เช่น หลักการเตรียมบ่อ การเตรียมน้ำและอาหารธรรมชาติ การเตรียมลูกพันธุ์หรือการเลือกลูกกุ้งที่

ดีมีคุณภาพ รวมไปถึงการบริหารจัดการฟาร์มตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงโดยปล่อยกุ้งในอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสม มีการควบคุมปริมาณอาหารที่ให้ ไม่มีการใช้ยาและสารเคมีระหว่างการเลี้ยง และระหว่างการเลี้ยงควรมีการตรวจสอบสุขภาพกุ้งเป็นระยะ โดยมีรูปแบบการดำเนินการดังนี้ ปล่อยลูกกุ้งขาวระยะโพสลาร์วา 12-15 (P 12-15) ที่อัตราความหนาแน่น 100,000 ตัว/ไร่ ที่ช่วงการเลี้ยง 1-5 วันแรก จะไม่มีการให้อาหาร เนื่องจากจะใช้อาหารธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบ่อ ช่วงการเลี้ยง 6-10 วัน ให้อาหารสำเร็จรูปสำหรับกุ้งทะเล เบอร์ 2 วันละ 1 มื้อ (เวลาประมาณ 7.00 น.) ที่ปริมาณ 1 กิโลกรัม/วัน ช่วงการเลี้ยง 11-20 วัน ให้อาหารเบอร์ 2 วันละ 2 มื้อ (เวลาประมาณ 7.00 และ 17.00 น.) มื้อละ 2 กิโลกรัม ช่วงการเลี้ยง 21-30 วัน ให้อาหารเบอร์ 2 วันละ 3 มื้อ (เวลาประมาณ 7.00, 12.00 และ 17.00 น.) มื้อละ 3 กิโลกรัม ช่วงการเลี้ยง 31-60 วัน ให้อาหารเบอร์ 3 วันละ 3 มื้อ ที่อัตราประมาณ 5%/น้ำหนักตัว/วัน และช่วงการเลี้ยง 61-100 วัน ให้อาหารเบอร์ 4S วันละ 3 มื้อ ที่อัตราประมาณ 3%/น้ำหนักตัว/วัน นอกจากนี้ มีโปรแกรมการจัดการคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยงดังนี้ ที่ช่วงการเลี้ยง 30 วันแรก ไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ ช่วงการเลี้ยง 31-60 วัน มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ที่ปริมาตรน้ำประมาณ 20% ช่วงการเลี้ยง 61-100 วัน มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ๆ ละ 20% (ตารางที่ 1)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แบ่งรูปแบบการเลี้ยงออกเป็น 2 รูปแบบ คือ คลองวาฬโมเดล 1 (เลี้ยงกุ้งนาน 100 วัน) และคลองวาฬโมเดล 2 (เลี้ยงกุ้งนาน 90 วัน) ผลการศึกษาพบว่า ผลผลิตของการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 1 และ 2 อยู่ในช่วง 627.6-1,164.3 กิโลกรัม/ไร่ (เฉลี่ย 867.9 ± 156.8 กิโลกรัม/ไร่) และ 530.6-975.9 กิโลกรัม/ไร่ (เฉลี่ย 705.3 ± 143.8 กิโลกรัม/ไร่) ตามลำดับ กุ้งขาวที่ได้มีน้ำหนักตัวอยู่ในช่วง 8.5-15.7 กรัม/ตัว (เฉลี่ย 12.2 ± 2.3 กรัม/ตัว) และ 9.0-13.7 กรัม/ตัว (เฉลี่ย 10.5 ± 1.7 กรัม/ตัว) ตามลำดับ มีอัตราการรอดอยู่ในช่วง 51.3-91.3% (เฉลี่ย 71.7 ± 12.0%) และ 42.8-83.0% (เฉลี่ย 67.6 ± 13.8%) ตามลำดับ มีอัตราเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) อยู่ในช่วง 1.05-2.32 (เฉลี่ย 1.59 ± 0.36) และ 1.04-2.01 (เฉลี่ย 1.52 ± 0.30) ตามลำดับ และมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) อยู่ในช่วง 0.09-0.16 กรัม/วัน (เฉลี่ย 0.12 ± 0.02 กรัม/วัน) และ 0.10-0.15 กรัม/วัน (เฉลี่ย 0.11 ± 0.01 กรัม/วัน) โดยผลผลิตต่อไร่ น้ำหนักตัวกุ้ง อัตราการรอดตาย อัตราเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ของการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่จะแตกต่างกันที่ปริมาณอาหารที่ให้ทั้งหมด ( $P<0.05$ ) คือ การเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 1 ที่ระยะเวลาเลี้ยง 100 วัน ใช้อาหารไปทั้งหมด 1,223.6-1,456.0 กิโลกรัม/ไร่ (เฉลี่ย 1,337.6 ±

**Table 1.** Klongwan model for Pacific white shrimp culture in earthen pond, at a density of 100,000 shrimps/rai

Rearing period (days)	Feeding program	Water exchange program
1-5	not fed, used natural food in pond	not change
6-10	fed with shrimp feed No.2 at 1 kg per day, 1 time (7.00 am)	
11-20	fed with shrimp feed No.2 at 2 kg per day, 2 times (7.00 am and 5.00 pm)	
21-30	fed with shrimp feed No.2 at 3 kg per day, 3 times (7.00 am, 12.00 pm and 5.00 pm)	
31-60	fed with shrimp feed No.3 at 5% of body weight per day (3 times)	20% of the water volume was changed once a week
61-100	fed with shrimp feed No.4S at 3% of body weight per day (3 times)	20% of the water volume was changed twice a week

81.0 กิโลกรัม/ไร่) ส่วนการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 2 ที่ระยะเวลาเลี้ยง 90 วัน ใช้อาหารไปทั้งหมด 949.6-1,123.6 กิโลกรัม/ไร่ (เฉลี่ย  $1,036.2 \pm 60.7$  กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งเป็นผลให้ต้นทุนการเลี้ยงกุ้งขาว (เฉพาะต้นทุนด้านลูกพันธุ์ และอาหาร) ตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 1 สูงกว่าการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 2 ( $P < 0.05$ ) คือ มีต้นทุนเท่ากับ 57,391-67,152 บาท/ไร่ (เฉลี่ย  $62,181 \pm 3,402$  บาท/ไร่) และ 45,883-53,191 บาท/ไร่ (เฉลี่ย  $49,521 \pm 2,550$  บาท/ไร่) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าต้นทุนการผลิตของการเลี้ยงกุ้งขาวทั้ง 2 รูปแบบจะแตกต่างกัน แต่ผลตอบแทนหรือ กำไรสุทธิที่ได้รับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) คือ การเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 1

มีกำไรสุทธิเท่ากับ 1,884-128,897 บาท/ไร่ (เฉลี่ย  $50,795 \pm 44,508$  บาท/ไร่) และการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 2 มีกำไรสุทธิเท่ากับ 8,574- 92,993 บาท/ไร่ (เฉลี่ย  $33,412 \pm 25,841$  บาท/ไร่) (ตารางที่ 2) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผลตอบแทน หรือกำไรสุทธิที่ได้รับจากการเลี้ยงกุ้งขาวมีปัจจัยผันแปรที่สำคัญ คือ ขนาดกุ้ง และราคาขาย ณ ช่วงเวลานั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคาขายกุ้งในช่วงการศึกษาครั้งนี้ (เมษายน 2557-พฤษภาคม 2559) ถือว่าเป็นช่วงที่เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาวกำลังประสบกับปัญหาราคากุ้งตกต่ำ และไม่แน่นอน ตัวอย่างเช่น การผลิตกุ้งขาวที่ 80 ตัว/กิโลกรัม ในช่วงปี 2557 ราคาขายหน้าฟาร์มอยู่ที่กิโลกรัมละ 130-150 บาท ช่วงปี พ.ศ. 2558-2559 ราคาขายหน้าฟาร์มอยู่ที่กิโลกรัมละ 100-120 บาท เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วต้นทุนในการผลิตกุ้งขาวของ

**Table 2.** General information, production, cost and benefit of Pacific white shrimp culture in ponds under Klongwan models, crop year 2014-2016

Items	Shrimp culture		P-value
	Klongwan model 1	Klongwan model 2	
<i>General information</i>			
Culture area (rai)	1	1	-
Density of shrimp (shrimps/m <sup>2</sup> )	62.5	62.5	-
Shrimp larva cost (THB/shrimp)	0.06	0.06	-
Seed cost (THB/Rai)	6,000	6,000	-
Shrimp feed cost (THB/kg)	42	42	-
Culture period (days)	100	90	-
<i>Production</i>			
Yield (kg/rai)	627.6-1,164.3 ( $867.9 \pm 156.8$ )	530.6-975.9 ( $705.3 \pm 143.8$ )	0.051
Body weight (g)	8.5-15.7 ( $12.2 \pm 2.3$ )	9.0-13.7 ( $10.5 \pm 1.7$ )	0.123
Survival rate (%)	51.3-91.3 ( $71.7 \pm 12.0$ )	42.8-83.0 ( $67.6 \pm 13.80$ )	0.529
Total feeding (kg)	1,223.6-1,456.0 ( $1,337.6 \pm 81.0$ )	949.6-1,123.6 ( $1,036.2 \pm 60.7$ )	0.000*
FCR	1.05-2.32 ( $1.59 \pm 0.36$ )	1.04-2.01 ( $1.52 \pm 0.30$ )	0.667
ADG (g/day)	0.09-0.16 ( $0.12 \pm 0.02$ )	0.10-0.15 ( $0.11 \pm 0.01$ )	0.572
<i>Cost (partial budget; seed and feed cost)</i>			
Total cost (THB/rai)	57,391-67,152 ( $62,181 \pm 3,402$ )	45,883-53,191 ( $49,521 \pm 2,550$ )	0.000*
<i>Benefit</i>			
Sale price (THB/kg)	90-163 ( $127.2 \pm 29.8$ )	100-152 ( $117.1 \pm 20.4$ )	0.442
Total revenue (THB/rai)	70,335-186,288 ( $111,976 \pm 42,208$ )	67,150-141,506 ( $82,934 \pm 25,493$ )	0.107
Net cash return (THB/rai)	1,884-128,897 ( $50,795 \pm 44,508$ )	8,574-92,993 ( $33,412 \pm 25,841$ )	0.356

Note: 1 rai = 1,600 m<sup>2</sup>, an asterisk in the column of P-value denotes significantly different ( $P < 0.05$ ), n = 8

เกษตรกรรายย่อยจะอยู่ที่กิโลกรัมละ 90-95 บาท ซึ่งจะเห็นได้ว่า หลังจากจำหน่ายผลผลิตแล้ว เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาวจะได้รับผลตอบแทนที่น้อยมาก คือ ประมาณ กิโลกรัมละ 10-30 บาท (ข้อมูลจากการสำรวจฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดฉะเชิงเทราในช่วงปี พ.ศ. 2557-2559) นอกจากนี้ ในช่วงเวลาดังกล่าวการเลี้ยงกุ้งขาวในหลายพื้นที่เกิดปัญหาด้านโรคระบาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคและอาการผิดปกติที่มีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรีย *Vibrio parahaemolyticus* ซึ่งทำให้เกิดปัญหาโรคกุ้งตายด่วนหรือโรค EMS (early mortality syndrome) และโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส เช่น โรคตัวแดงดวงขาว หรือ white spot syndrome virus (WSSV) เป็นต้น ซึ่งปัญหาด้านโรคเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ส่งผลถึงผลผลิต จนทำให้เกษตรกรขาดทุน และเลิกเลี้ยงกุ้งขาวไปหลายราย และส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการผลิตกุ้งของประเทศไทย (จิราพร และคณะ, 2558; จุฑามาศ และคณะ, 2558; ญัฐฉินี, 2556)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ โมเดลทั้ง 2 แตกต่างกันในระยะเวลาการเลี้ยงเท่านั้น ทั้งนี้ เพื่อการตอบใจที่ยั่งยืนเรื่องของการบริหารจัดการระหว่างการผลิต โดยเฉพาะกับเกษตรกรรายย่อยที่มีอยู่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 นิยมเลี้ยงกุ้งโดยใช้ประสบการณ์ และระยะเวลาส่วนมากอยู่ 80-90 วัน ซึ่งมีความเสี่ยงสูงด้านผลตอบแทนที่ได้รับ (ข้อมูลจากการสำรวจฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดฉะเชิงเทราในช่วงปี พ.ศ. 2557-2559) เช่นเดียวกับผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยนี้ โดยทั่วไปแล้วเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาวส่วนใหญ่จะใช้บ่อดินขนาด 1-5 ไร่ ปล่อกุ้งที่อัตราความหนาแน่น 100,000 ตัว/ไร่ โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 533.3 กิโลกรัม/ไร่ (จุฑามาศ และคณะ, 2558; วรธรธนา, 2554; สุวิมล, 2554; Leepaisomboon et al., 2011) ซึ่งผลผลิตที่ได้ใกล้เคียงกับการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้านี้ นอกจากนี้ ถึงแม้ว่าปัจจุบันรูปแบบการเลี้ยงกุ้งขาวได้มีการพัฒนาไปหลากหลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น การใส่จุลินทรีย์ระหว่างการผลิตกุ้งขาว (วัณณา และคณะ, 2554) การเลี้ยงกุ้งขาวร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่น (แก้วตา และคณะ, 2557) การเลี้ยงกุ้งขาวในระบบน้ำใส (ญัฐฉินี และคณะ, 2560) เป็นต้น แต่การจัดการการเลี้ยงกุ้งขาว

ต้องอาศัยการสังเกต ติดตาม และเอาใจใส่ในการดูแลกึ่งระหว่างการเลี้ยง ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำองค์ความรู้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการบริหารจัดการฟาร์ม จะสามารถช่วยให้เกษตรกรประสบความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้งได้ เช่น เลี้ยงกุ้ง 2-3 รุ่น/บ่อปี ลดความหนาแน่นของกุ้งที่เลี้ยงภายในบ่อก่อนเข้าสู่ฤดูอากาศที่สภาพอากาศแปรปรวน หรือช่วงปลายฝนต้นหนาว เป็นต้น (ชลอ และนิติ, 2560)

### การวิเคราะห์โครงการลงทุนทางการเงิน

การลงทุนเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดลจะสามารถเลี้ยงกุ้งขาวได้ 3 รุ่น/ปี โดยการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 1 และ 2 จะมีต้นทุน (ค่าลูกพันธุ์ และค่าอาหาร) เฉลี่ยเท่ากับ 186,543 และ 148,563 บาท/ปี ผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ 335,928 และ 248,802 บาท/ปี และกำไรสุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 152,385 และ 100,239 บาท/ปี ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการเลี้ยงกุ้งขาวทั้ง 2 รูปแบบด้วยวิธีกรหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) โดยพิจารณา ณ ระดับอัตราคิดลดร้อยละ 7.50 ต่อปี พบว่า การเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 1 และ 2 มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 839,086.2 และ 539,645.6 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.6 และ 1.5 และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการเท่ากับ ร้อยละ 79.8 และ 67.1 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการลงทุนเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 1 และ 2 มีความเหมาะสมในการลงทุน (ตารางที่ 3)

สำหรับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงิน หรือความเสี่ยง (sensitivity analysis) ของการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดลในกรณีนี้ที่ 1 (ต้นทุนเพิ่มขึ้น 20% และผลประโยชน์คงที่) กรณีที่ 2 (ผลประโยชน์ลดลง 20% และต้นทุนคงที่) และกรณีที่ 3 (ต้นทุนเพิ่มขึ้น 20% และผลประโยชน์ลดลง 20%) พบว่า การเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 1 ยังคงได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนเมื่อผลิตในกรณีที่ 1, 2 และ 3 เนื่องจากมีความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT<sub>0</sub>) เท่ากับร้อยละ 30.9,

Table 3. Cost-benefit analysis of white shrimp culture in earthen ponds under Klongwan models

Items	Shrimp culture	
	Klongwan model 1	Klongwan model 2
Average cost per year (THB)	186,543	143,563
Average revenue per year (THB)	335,928	248,802
Average net cash return per year (THB)	149,385	100,239
Net present value (NPV)	839,086.2	539,645.6
Benefit cost ratio (BCR)	1.6	1.5
Internal rate of return (IRR)	79.8%	67.1%
Sensitivity analysis (switching value test, SVT)		
1) 20% increased in cost		
SVT <sub>C</sub>	30.9	21.8
SVT <sub>B</sub>	23.6	17.9
2) 20% decreased in benefit		
SVT <sub>C</sub>	25.7	16.9
SVT <sub>B</sub>	20.4	14.5
3) Both 20% increased in cost and 20% decreased in benefit		
SVT <sub>C</sub>	4.8	-2.5
SVT <sub>B</sub>	4.5	-2.6

Note: Both shrimp production at 3 crops per year

25.7 และ 4.8 และค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVT<sub>B</sub>) เท่ากับร้อยละ 23.6, 20.4 และ 4.5 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า ต้นทุนทางการเงินของการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 1 (ต้นทุนรวม ได้แก่ ค่าพันธุ์กุ้ง ค่าอาหารกุ้ง และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ) สามารถเพิ่มขึ้นได้อีกลงทุน (ขนาดกุ้ง และราคาขายกุ้ง) สามารถลดลงได้ถึงร้อยละ 23.6, 20.4 และ 4.5 ของการผลิตในกรณี 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ส่วนการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 2 พบว่า ได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนเมื่อผลิตในกรณีที่ 1 และ 2 เท่านั้น โดยมีค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุนเท่ากับร้อยละ 21.8 และ 16.9 และค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์เท่ากับร้อยละ 17.9 และ 14.5 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า ต้นทุนทางการเงินของการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฬโมเดล 2 สามารถเพิ่มขึ้นได้อีกร้อยละ 21.8 และ 16.9 และผลประโยชน์ของการลงทุนสามารถลดลงได้ถึงร้อยละ 17.9 และ 14.5 ของการผลิตในกรณี 1 และ 2 ตามลำดับ

แต่สำหรับการผลิตในกรณีที่ 3 พบว่า จะมีความเสี่ยงสูงเพราะผลตอบแทนที่ได้รับไม่คุ้มค่ากับการลงทุน เนื่องจากมีค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน และค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ติดลบ คือ -2.5 และ -2.6 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ปัจจุบันแนวคิดการทำเกษตรกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงได้มีการถูกนำมาประยุกต์ใช้กับการเลี้ยงกุ้งขาวเพื่อให้มีความมั่นคงและยั่งยืนมากขึ้น แนวทางดังกล่าวมีหลายรูปแบบ เช่น การเลี้ยงกุ้งขาวร่วมกับการเลี้ยงปลานิล การเลี้ยงกุ้งด้วยน้ำความเค็มต่ำ และการเลี้ยงกุ้งร่วมกับสาหร่าย เป็นต้น (ชลอ และนิติ, 2560; สุวิมล, 2554) ซึ่งรูปแบบการเลี้ยงกุ้งขาวตามคลองวาฬโมเดลก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ประยุกต์มาจากการทำเกษตรแบบเศรษฐกิจพอเพียง โดยเฉพาะด้านของการใช้พื้นที่ไม่มาก (1 ไร่) และลงทุนไม่มาก (เฉลี่ย 49,521-62,181 บาท/ไร่) โดยผลตอบแทนที่ได้รับอยู่ระดับกลาง คือ เฉลี่ย 33,412-50,795 บาท/ไร่ นอกจากนี้ ผลการ

วิเคราะห์ทางการเงินของการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฟโมเดลแสดงให้เห็นว่า สามารถดำเนินการเลี้ยงได้ทั้ง 2 รูปแบบ แต่การเลี้ยงตามรูปแบบคลองวาฟโมเดล 1 จะมีความเหมาะสมต่อการลงทุนมากกว่าการเลี้ยงตามรูปแบบคลองวาฟโมเดล 2 ทั้งนี้เนื่องจากว่า รูปแบบคลองวาฟโมเดล 1 มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการดีกว่า รูปแบบคลองวาฟโมเดล 2 นอกจากนี้ รูปแบบคลองวาฟโมเดล 1 มีความอ่อนไหวของโครงการ หรือมีความเสี่ยงน้อยกว่ารูปแบบคลองวาฟโมเดล 2 ในกรณีที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น 20% และผลประโยชน์คงที่ กรณีที่ผลประโยชน์ลดลง 20% และต้นทุนคงที่ และกรณีที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น 20% และผลประโยชน์ลดลง 20%

## สรุป

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ผลผลิตของการเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฟโมเดล คือ รูปแบบการเลี้ยงที่อิงองค์ความรู้ทางวิชาการ มีโปรแกรมการให้อาหารของแต่ละช่วงเวลาการเลี้ยง ไม่มีการใช้ยาและสารเคมี ใช้ต้นทุนการเลี้ยงไม่สูงมากนัก เป็นรูปแบบที่เหมาะสมต่อเกษตรกรรายย่อย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฟโมเดล 1 ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ จะมีความเหมาะสมต่อการลงทุนมากกว่ารูปแบบคลองวาฟโมเดล 2 ถึงแม้ว่ารูปแบบคลองวาฟโมเดล 2 จะใช้ระยะเวลาการเลี้ยงกุ้งน้อยกว่ารูปแบบคลองวาฟโมเดล 1 ก็ตาม ทั้งนี้เพราะว่า รูปแบบคลองวาฟโมเดล 2 ยังคงมีความเสี่ยงในด้านผลตอบแทนอยู่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุน และผลประโยชน์ ซึ่งคล้ายคลึงกับรูปแบบการเลี้ยงกุ้งขาวของเกษตรกรรายย่อย ณ ปัจจุบันนี้ ดังนั้น การเลี้ยงกุ้งขาวตามรูปแบบคลองวาฟโมเดล 1 จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการเลี้ยงกุ้งขาวในบ่อดิน โดยเฉพาะกับเกษตรกรรายย่อยที่กำลังประสบกับปัญหาการเลี้ยงกุ้ง ทั้งนี้ เพื่อลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับเกษตรกร และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาวต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณอำนาจ จันทร์เขียว ผู้ประกอบการอนุบาลกุ้งขาว (ภาณุมาศฟาร์ม) ตำบลกุยบุรี อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่ช่วยเหลือในการติดต่อประสานงานในการสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาวในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และขอขอบคุณคุณวรรณณา ธรรมสอน ผู้ประกอบการอนุบาลกุ้งขาว (55 ฟาร์ม) ตำบลบางหัก อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี ที่ช่วยเหลือในการติดต่อประสานงานในการสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาวในจังหวัดฉะเชิงเทรา

## เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2559. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557. เอกสารฉบับที่ 11/2559. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมประมง, กรุงเทพฯ.
- แก้วตา ลี้มเฮง จันทรจิรา อาภาพันธ์ และ อาภรณ์ อรุณรัตน์. 2557. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตายของการเลี้ยงปลานิลร่วมกับกุ้งขาวแวนนาไมในความหนาแน่นที่ต่างกันในน้ำความเค็มต่ำ. แก่นเกษตร 42 (ฉบับพิเศษ 1): 804-809.
- จิราพร เกสรจันทร์ สมพิศ แยมเกษม วิศณุ บุญญา วิวัฒน์ และ ธิดาพร ฉวีภักดี. 2558. ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของโรคตายด่วน (Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease) ในกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) ในจังหวัดระยองและจันทบุรี. วารสารการประมง 68(5): 466-473.
- จุฑามาศ ทะแกลัวพันธุ์ แสนาะ กลิ่นงาม วราห์ เทพาหุดี และ สมสุข เข้มคำ. 2558. การจัดการความรู้ในการผลิตกุ้งขาวแวนนาไม กรณีศึกษา จังหวัดเพชรบุรี. การเกษตรราชภัฏ 14(1): 22-30.
- ชลอ ลี้มสุวรรณ และ นิติ ชูเชิด. 2560. แนวทางการเลี้ยงกุ้งโดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://www2.rdi>

- ku.ac.th/kasetresearch52/01-celebrate/chalor/celebrate\_00.html (11 กรกฎาคม 2560).
- ชลอ ลิ้มสุวรรณ และ พรเลิศ จันทร์รัชชกุล. 2547. อุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้งในประเทศไทย. บริษัทเมจิค แพปบลิคเคชัน จำกัด, กรุงเทพฯ. 206 หน้า.
- ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. 2544. เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ. โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ณัฐฉินี มั่นคงวงศ์ศิริ. 2556. การศึกษาสาเหตุการเกิดโรค Early Mortality Syndrome ในกุ้งขาวแวนนาไม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 89 หน้า.
- ณัฐธิดา บุญเพ็ง นิตี ชูเชิด และ วราร์ ทพาคูดี. 2560. การเปรียบเทียบการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vannamei*) ระบบน้ำใสเพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูงสุดที่ความหนาแน่นแตกต่างกัน. หน้า 678-685. ใน: เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 55 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เล่มที่ 1 สาขาพืช สาขาสัตว์ สาขาสัตวแพทยศาสตร์ สาขาประมง และสาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ประจวบ หล้าอุบล. 2543. อดีต-อนาคตกุ้งไทย. หน้า 1-66. ใน: เสวนาวิชาการเรื่อง "กุ้ง". ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เมธาวิ รอดมงคลดี วัฒนะ ลีลาภัทร และ นันทพร สุทธิ. 2560. ผลของวัสดุหลบซ่อนต่ออัตราการรอดตายของกุ้งก้ามกราม. วารสารเกษตร 33(2): 257-265.
- วรรณณา กรุยทอง. 2554. การศึกษาประสิทธิภาพของการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม. สารนิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ. 92 หน้า.
- วัฒนา วัฒนกุล อุไรวรรณ วัฒนกุล และ สุชาติ แดงหนองหิน. 2554. เปรียบเทียบการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมที่แตกต่างกัน 2 วิธี. หน้า 703-706. ใน: รายงานการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2554. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สุทธสินี สนิธิรัตน. 2561. สถานการณ์สินค้ากุ้งทะเลและผลิตภัณฑ์ ปี 2560 และแนวโน้มปี 2561. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : <https://www.fisheries.go.th/strategy/index.php?name=news&file=readnews&id=413> (26 มิถุนายน 2561).
- สุวิมล ทองพลี. 2554. การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการลงทุนเลี้ยงกุ้งขาวระหว่างวิธีการเลี้ยงแบบเดียวกับวิธีการเลี้ยงแบบผสมผสาน. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี. 64 หน้า.
- Baloi, M., R. Arantes, R. Schweitzer, C. Magnotti and L. Vinatea. 2013. Performance of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* raised in biofloc systems with varying levels of light exposure. *Aquacultural Engineering* 52: 39-44.
- Leepaisomboon, T., R. Mungkung, N. Chuchird and C. Limsuwan. 2011. An analysis of Thai shrimp farms' compliance to the GLOBALG.A.P. standard. *Kasetsart University Fisheries Research Bulletin* 35(1): 1-13.
- Lin, C.K. 2000. Development of shrimp farming and environmental sustainability in Thailand. *Aquaculture Science* 48(2): 267-272.
- Yuan, D., Y. Yi. A. Yakupitiyage, K. Fitzsimmons and J.S. Diana. 2010. Effects of addition of red tilapia (*Oreochromis* spp.) at different densities and sizes on production, water quality and nutrient recovery of intensive culture of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in cement tanks. *Aquaculture* 298(3/4): 226-238.

Zarain-Herzberg, M., I. Fraga and A. Hernandez-Llamas. 2010. Advances in intensifying the cultivation of the shrimp *Litopenaeus vannamei* in floating cages. *Aquaculture* 300: 87-92.

---