



วิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตปลาแรดในจังหวัดอุทัยธานี
ปีการผลิต 2548/2549

AN ECONOMIC ANALYSIS OF GIANT GOURAMY,
OSPHRONEMUS GOURAMY PRODUCTION IN
UTHAI THANI PROVINCE, CROP YEAR 2005/2006

นายสาทิต ฉัตรชัยพันธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ)

ปริญญา

เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตปลาแรดในจังหวัดอุทัยธานี ปีการผลิต 2548/2549

An Economic Analysis of Giant Gouramy, *Osphronemus gouramy* Production in Uthai Thani Province, Crop year 2005/2006

นามผู้วิจัย นายสาทิต ฉัตรชัยพันธ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ศาสตราจารย์อุทัยรัตน์ ณ นคร, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์สมพร อิศวิลานนท์, วท.ม.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เรืองวิษฐ์ ชุ่นพันธ์, D.Tech.Sc.)

หัวหน้าภาควิชา

(ศาสตราจารย์อุทัยรัตน์ ณ นคร, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 20 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2551

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตปลาแรดในจังหวัดอุทัยธานี ปีการผลิต 2548/2549

An Economic Analysis of Giant Gouramy, *Osphronemus gouramy* Production in Uthai Thani
Province, Crop year 2005/2006

โดย

นายสาทิต ฉัตรชัยพันธ์

เสนอ

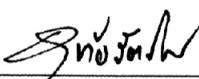
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ)

พ.ศ. 2551

สาทิศ ฉัตรชัยพันธ์ 2551: การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตปลาแรดในจังหวัดอุทัยธานี
ปีการผลิต 2548/2549 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) สาขา
เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ศาสตราจารย์อุทัยรัตน์ ฦ นคร, Ph.D. 89 หน้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงต้นทุน ผลตอบแทน วิธีการตลาด และ
ประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตจากการเลี้ยงปลาแรดของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในจังหวัด
อุทัยธานี โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดทั้งในบ่อดิน และกระชัง รวมถึงผู้ค้าปลาแรด
เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนจากการเลี้ยง ซึ่งการเลี้ยงปลาแรดมีรอบการผลิตที่ช้า เนื่องจาก
ข้อจำกัดด้านระยะเวลาการเลี้ยงที่นานกว่า 2 ปี ทำให้ต้นทุนของค่าเสียโอกาสแรงงานการเลี้ยงปลา
แรดในบ่อดินและในกระชังสูงถึงร้อยละ 57.58 และ 83.58 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ แต่หาก
ตัดต้นทุนส่วนนี้ พบว่าเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดินและในกระชังจะมีกำไรเฉลี่ย 10.42 และ
4.45 บาท/กก. ตามลำดับ ดังนั้นหากเกษตรกรประกอบอาชีพการเลี้ยงปลาแรดเป็นอาชีพเสริม จะช่วย
แก้ปัญหาต้นทุนในส่วนค่าเสียโอกาสของแรงงานเกษตรกรได้ สำหรับผู้ค้าปลาแรดได้รับราคา
ส่วนต่างเฉลี่ย 12.37 บาท/กก. โดยผลผลิตร้อยละ 74.60 จะถูกระบายสู่ต่างจังหวัด ส่วนอีกร้อยละ
25.40 เป็นการบริโภคภายในจังหวัดอุทัยธานี ในปี 2549 จังหวัดอุทัยธานีมีอุปทาน 809,376.17
กก./ปี และตลาดมีอุปสงค์ 807,344.95 กก./ปี ซึ่งสภาวะที่อุปสงค์มีค่าใกล้เคียงกับอุปทานเช่นนี้
หากไม่มีปัจจัยใดมาสนับสนุนเกษตรกรจะได้รับราคาผลผลิตที่คงที่ ด้านประสิทธิภาพของการใช้
ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด หากผู้เลี้ยงปลาแรดในบ่อดินต้องการจะลงทุนเพื่อเพิ่มผลผลิตปลาแรด
ควรเพิ่มความถี่ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำ ปริมาณปูนที่ใช้ปรับสภาพบ่อ และมูลค่าของยาปฏิชีวนะ ควร
ลดปริมาณอาหารสำเร็จรูป และอัตราการปล่อย ส่วนปลาแรดที่เลี้ยงในกระชังควรเพิ่มปริมาณ
อาหารสำเร็จรูป มูลค่ายาปฏิชีวนะ และมูลค่าผัก โดยลดอัตราการปล่อยพันธุ์ปลา

สาทิศ ฉัตรชัยพันธ์
ลายมือชื่อนิติ


ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

20 / 5 / 51

Satid Chatchaipun 2008: An Economic Analysis of Giant Gouramy, *Osphronemus gouramy* Production in Uthai Thani Province, Crop year 2005/2006. Master of Science (Aquaculture), Major Field: Aquaculture, Department of Aquaculture. Thesis Advisor: Professor Uthairat Na-Nakorn, Ph.D. 89 pages.

The preliminary information of economic aspect is important for investment decision. This study aimed to get general information and production status of giant gouramy culture in Uthai Thani Province. The interviewed data were collected from dealers and farmers operating both pond and cage culture. The cost-return analysis showed high average opportunity cost of pond and cage culture, 57.58 percent and 83.58 percent of total cost, respectively because of a long culture duration. Nevertheless, when opportunity cost was excluded the average profit for pond and cage culture was 10.42 and 4.55 Baht/kg, respectively. Thus we made a suggestion that giant gouramy culture should be operated as a side occupation of farmers to decrease the opportunity cost. Average profit of dealers was 12.37 Baht/kg. Seventy four point six percent of total production was distributed to another provinces and 25.40 percent was consumed within Uthai Thani Province. In 2006, the giant gouramy supply of Uthai Thani Province was 809,376.19 kilogram while the market demand was 807,344.95 kg/year. The relatively equal demand and supply may lead to a constant market prize of giant gouramy. However, the expansion of giant gouramy culture is possible only if a good management on demand and supply is made. The result of economic efficiency revealed that the frequency of water exchange, liming quantity and antibiotic expense should be increased while artificial feed quantity and density should be decreased to enhance yield of pond culture. Likewise, to increase yield of the cage culture, the artificial feed quantity, antibiotic expense and vegetable expense should be increased while density should be decreased.

Satid Chatchaipun

Student's signature

Uthairat Na-Nakorn

Thesis Advisor's signature

20 / 5 / 08

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้จะไม่ประสบความสำเร็จได้ หากขาดความอนุเคราะห์จากชาวอุทัยธานีทุกท่าน รวมถึงสถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุทัยธานีที่เอื้อเฟื้อข้อมูล และที่พัก ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์อุทัยรัตน์ ณ นคร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ไว้วางใจ และให้โอกาสข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สมพร อิศวิลานนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์เรืองวิชญ์ ชื่นพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม สำหรับคำแนะนำในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอขอบพระคุณ คุณปกรณ์ อุ่นประเสริฐ ผู้ทรงคุณวุฒิ และรองศาสตราจารย์ยันต์ มุสิก ประทานกรรมการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย ที่มีส่วนช่วยให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไข จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงขอขอบพระคุณนางชนิดชนก นิยมไทย ที่ร่วมปฏิบัติการกิจจนเสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณนายวินัย และนางสุวิมลวรรณ ฉัตรชัยพันธ์ บุพการีของข้าพเจ้าที่คอยให้กำลังใจเสมอมา

สาทิติ ฉัตรชัยพันธ์

พฤษภาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	11
อุปกรณ์	11
วิธีการ	12
ผลและวิจารณ์	23
ผล	23
วิจารณ์	45
สรุปและข้อเสนอแนะ	50
สรุป	50
ข้อเสนอแนะ	51
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	52
ภาคผนวก	56

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตารางกำหนดขนาดตัวอย่างของ Salant และ Dillman	13
2	แสดงข้อมูลของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน	24
3	แสดงข้อมูลของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในกระชัง	27
4	ต้นทุนการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดินเฉลี่ยต่อตารางเมตร	30
5	ต้นทุนการเลี้ยงปลาแรดในกระชังเฉลี่ยต่อตารางเมตร	31
6	ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดินเฉลี่ยต่อตารางเมตร	32
7	ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงปลาแรดในกระชังเฉลี่ยต่อตารางเมตร	33
8	มัชฌิมเรขาคณิต ผลผลิตเพิ่ม และต้นทุนเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อ	35
9	มัชฌิมเรขาคณิต ผลผลิตเพิ่ม และต้นทุนเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในกระชัง	36
10	แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ค้าปลาแรดในจังหวัดอุทัยธานี	38
11	แสดงข้อมูลทั่วไปของร้านอาหารในจังหวัดอุทัยธานี	39
12	แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคที่เข้ามารับประทานอาหารในร้านอาหาร	40
ตารางผนวกที่		
1	ตารางแสดงพิกัดของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน	81
2	ตารางแสดงพิกัดของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรดในกระชัง	83
3	ค่าสัมประสิทธิ์ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่า t-value และระดับนัยสำคัญของปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน	85
4	ค่าสัมประสิทธิ์ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่า t-value และระดับนัยสำคัญของปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน	85

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่แสดงจังหวัดอุทัยธานี	4
2	แสดงลักษณะดินบ่อที่ใช้เลี้ยงปลาแรด	24
3	แสดงกระชังที่ใช้เลี้ยงปลาแรดในลักษณะติดกับแพบ้านพักอาศัย	27
4	แสดงการระบายของผลผลิตปลาแรดจังหวัดอุทัยธานี	44
5	แสดงการเปลี่ยนไปของอุปทานที่เพิ่มขึ้น	48
6	แสดงการเปลี่ยนไปของอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้น	49
ภาพผนวกที่		
1	แสดงการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรด	86
2	แสดงการช่วยเหลือเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาที่ประสบปัญหาอุทกภัยหลังจากการสัมภาษณ์เสร็จ	86
3	แสดงการตรวจเช็คจุดพิกัดเพื่อนำไปใช้ในการสร้างแผนที่ และบันทึกเป็นฐานข้อมูล	87
4	แสดงการขนส่งปลาแรดมีชีวิต โดยภายในถังบรรจุน้ำจืด และปลาแรด	87
5	แสดงการขนส่งปลาแรดไม่มีชีวิต โดยภายในบรรจุปลาแรดและน้ำแข็ง	88
6	แสดงพิกัดของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรด(จุดสีเหลือง) ในจังหวัดอุทัยธานี	88

การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตปลาแรดในจังหวัดอุทัยธานี ปีการผลิต 2548/2549

An Economic Analysis of Giant Gouramy, *Osphronemus gouramy* Production in Uthai Thani Province, Crop year 2005/2006

คำนำ

ปัจจุบันความนิยมในการบริโภคปลาเป็นอาหาร มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากมีรสชาติดี ราคาไม่แพง หาซื้อได้ง่าย มีให้เลือกบริโภคหลายชนิด และเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง จากผลการศึกษา แนวโน้มความต้องการบริโภคปลาน้ำจืดของประเทศไทยในปัจจุบันผลผลิตสัตว์น้ำจืดของประเทศไทย กำลังขยายตัวอย่างมาก ในปีพ.ศ.2545 มีผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดทั่วประเทศรวม 294,501 ตัน คิดเป็นมูลค่า 10,987.8 ล้านบาท (กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง, 2549) และเพิ่มเป็น 523,709 ตัน คิดเป็นมูลค่า 19,312.8 ล้านบาท ในปีพ.ศ. 2547 โดยสินค้าบางตัว แม้ไม่มีการส่งออก ก็มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของท้องถิ่น สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร

ปลาแรดเป็นปลาพื้นเมืองของประเทศอินโดนีเซีย โดยไม่มีหลักฐานแน่ชัดว่าถูกนำเข้ามาในประเทศไทยตั้งแต่สมัยใด แต่ขณะนี้เริ่มได้รับความนิยมจากคนไทยเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ เนื่องจากเป็นปลาขนาดใหญ่ มีเนื้อแน่นนุ่ม เนื้อมากไม่ค่อยมีก้าง รสชาติดี ซึ่งปี พ.ศ.2547 ผลผลิตปลาแรดจากการเลี้ยงทั่วประเทศมีประมาณ 2,849 ตัน คิดเป็นมูลค่า 176.89 ล้านบาท โดยผลผลิตส่วนใหญ่มาจากการเลี้ยงในบ่อร้อยละ 80 เลี้ยงในกระชังร้อยละ 18.15 และอื่นๆร้อยละ 1.85 (กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง, 2549) ราคาปลาแรดผันแปรไปตามท้องที่ และเวลา โดยมีราคาอยู่ในช่วง 40-70 บาทต่อกิโลกรัม ปัญหาสำคัญในการเลี้ยงคือ อาหารสำเร็จรูปมีราคาแพง คุณภาพน้ำ และน้ำท่วมบ่อ (จันทิมา, 2545) ทำให้ไม่สามารถควบคุมการผลิตได้ ประเทศไทยจะพบปลาแรดตามแม่น้ำ ลำคลอง โดยภาคกลางพบในลำน้ำเจ้าพระยาและสาขา คือ ที่จังหวัดนครสวรรค์ถึงจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เชื้อนแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี ภาคใต้ที่จังหวัดพัทลุง และแม่น้ำตาปี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคตะวันตกพบในเขื่อนศรีนครินทร์และแม่น้ำน้อย อย่างไรก็ตามในปัจจุบันปลาแรดที่อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำธรรมชาติมีจำนวนน้อยลง เนื่องจากแหล่งน้ำตื้นเขิน ขาดแหล่งวางไข่และเลี้ยงลูกปลาวัยอ่อนที่เหมาะสม เกษตรกรจึงได้หันมาเลี้ยงปลาแรดในบ่อดินขนาดใหญ่ในกระชังและในร่องสวน แต่การเลี้ยงปลาแรดก็ยังไม่แพร่หลาย โดยจะพบการเลี้ยงปลาแรด

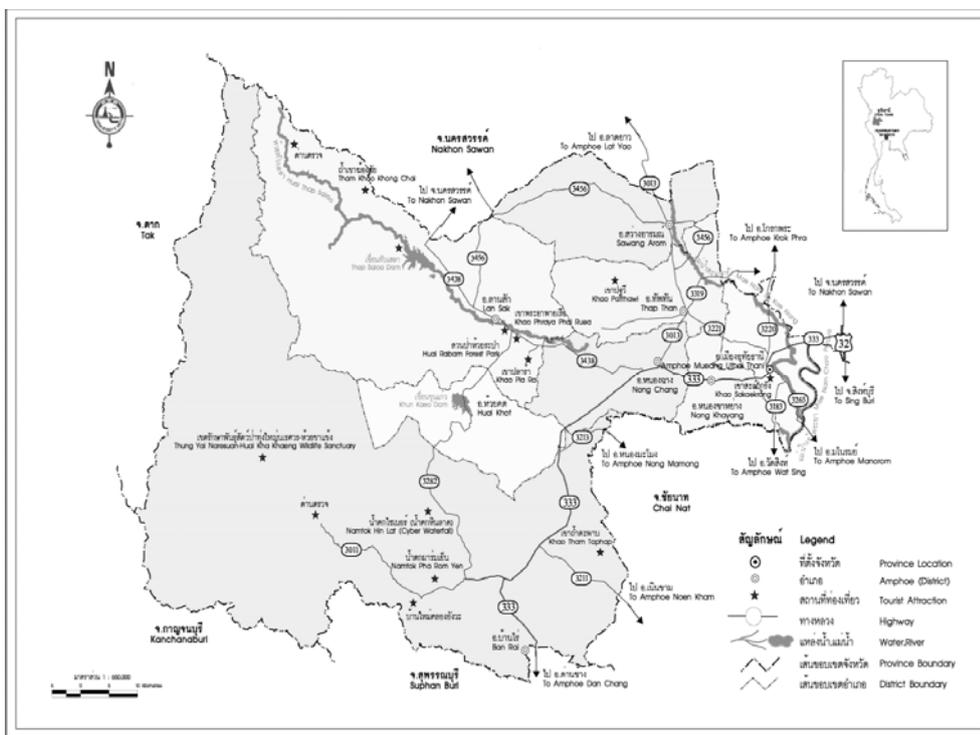
ในบ่อคินขนาดใหญ่จะพบในแถบจังหวัดนนทบุรีและนครสวรรค์ ส่วนการเลี้ยงปลาแรดในร่องสวนจะพบในแถบจังหวัดนครปฐม (ศุภชัย, 2542) การเลี้ยงปลาแรดในกระชังมีอยู่เฉพาะบริเวณแถบจังหวัดอุทัยธานี และกาญจนบุรี (ยุพินท์, 2537) โดยเฉพาะจังหวัดอุทัยธานีเป็นที่ทราบโดยทั่วไปว่ามีการเลี้ยงปลาแรดมานาน อาจกล่าวได้ว่าปลาแรดเป็นปลาประจำจังหวัดอุทัยธานี แต่เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดการเพาะเลี้ยง พบว่าต้องใช้ระยะเวลาการเลี้ยงนานกว่า 2 ปี จึงทำการขายผลผลิตได้ (เจ็ดฉันทน์ และคณะ, 2538) ทั้งนี้ด้วยข้อจำกัดด้านระยะเวลาดังกล่าว จึงมีความจำเป็นที่ต้องศึกษาถึงวิธีการเพาะเลี้ยงปลาแรดที่ดำเนินการ ปัจจัยใดที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของปลาแรด เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงที่มีในปัจจุบัน ประกอบกับเป็นแนวทางในการวางนโยบายส่งเสริมการขยายการผลิต และการตลาดปลาแรดให้กว้างขวาง ซึ่งการศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาสถานะภาพปัจจุบันของการเลี้ยง ปัจจัยการผลิต ต้นทุนผลตอบแทนจากการเลี้ยง และวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิต โดยใช้หลักเศรษฐศาสตร์มาใช้วิเคราะห์ร่วม เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผน อีกทั้งทางภาครัฐยังใช้เป็นข้อมูลในการส่งเสริมการเลี้ยงและขยายตลาดปลาแรดได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาต้นทุนผลตอบแทน จากการเลี้ยงปลาแรดที่เลี้ยงทั้งในบ่อดินและในกระชังของจังหวัดอุทัยธานี
2. เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดในการเลี้ยงปลาแรดทั้งในบ่อดินและในกระชังของจังหวัดอุทัยธานี ทั้งในด้านประสิทธิภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ
3. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของตลาด ประเภทของผู้ค้า วิธีการตลาด ตลอดจนสภาพการค้าของปลาแรดที่เลี้ยงทั้งในบ่อดินและในกระชังของจังหวัดอุทัยธานี

การตรวจเอกสาร

จังหวัดอุทัยธานี ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง มีพื้นที่ประมาณ 6,730 ตารางกิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 8 อำเภอ ดังนี้ อำเภอเมืองอุทัยธานี อำเภอลานสัก อำเภอหนองขาหย่าง อำเภอหนองฉาง อำเภอทัพทัน อำเภอบ้านไร่ อำเภอสว่างอารมณ์ และ อำเภอห้วยคต พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าและภูเขาสูง สภาพป่าไม้อุดมสมบูรณ์ มีความหลากหลายทางธรรมชาติ จนทำให้เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นมรดกโลก โดยมีอาณาเขตทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอพยุหะคีรี อำเภอโกรกพระ และอำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ ทางทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอวัดสิงห์ และอำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท อำเภอเดิมบางนางบวชจังหวัดสุพรรณบุรี ทางทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ และอำเภอมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท โดยมีแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นเส้นแบ่งเขตแดน ทางทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก อำเภอสังขละบุรี และอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงจังหวัดอุทัยธานี

ที่มา: www.thaihoteltravel.com

เนื่องจากความเหมาะสมทางภูมิประเทศ โดยมีแม่น้ำสะแกกรัง และแม่น้ำเจ้าพระยา พาดผ่านจังหวัด ทำให้จังหวัดอุทัยธานีสามารถเลี้ยงปลาแรดได้ทั้ง การเลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน และ ในกระชัง การเลี้ยงในกระชังมักจะให้อาหารสำเร็จรูปปลากินพืชชนิดเม็ดลอยน้ำ ในอัตราร้อยละ 3 ของน้ำหนักตัวปลาต่อวัน และให้อาหารสมทบ เช่น ผักบุนึ่ง จอก แหน และเศษอาหาร ซึ่งพบว่าปลา มีการเจริญเติบโตช้า เกษตรกรต้องใช้เวลาเลี้ยงนาน 2-3 ปี จึงจะขายได้ (เชิดฉันท และคณะ, 2538) จากการตรวจสอบเอกสารพบว่า อาหารเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของปลาแรด โดย โปรตีนเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อสัตว์น้ำอันดับหนึ่ง เพื่อใช้สำหรับสร้างเนื้อหนังอวัยวะต่างๆ เอมไซม์ ฮอร์โมน ภูมิคุ้มกัน และสารพันธุกรรม (วิมล, 2537) ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ขาดแคลน โปรตีน จะเจริญเติบโตช้า อ่อนแอ และเป็น โรคง่าย (เจษฎา, 2539) ในปลาแรดขนาดเล็ก เจษฎา (2539) ศึกษาโดยเลี้ยงปลาแรดขนาดเฉลี่ย 0.40 กรัม ในกระชังขนาด 2.25 ตารางเมตร อัตรา 20 ตัว ต่อกระชัง โดยให้อาหารซึ่งมีโปรตีนแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ โปรตีนร้อยละ 25, 30, 35 และ 40 ตามลำดับ เป็นเวลา 14 สัปดาห์ พบว่าระดับโปรตีนร้อยละ 40 มีแนวโน้มของการเจริญเติบโตสูงสุด รองลงมาคือระดับโปรตีนร้อยละ 35, 30 และ 25 ในปลาแรดขนาดใหญ่ สนิธิพันธ์ และกาญจนรี (2539) ศึกษาโดยปล่อยปลาแรดขนาดเฉลี่ย 6.89 กรัม โดยในกระชังขนาด 25 ตารางเมตร อัตรา ความหนาแน่น 50 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ให้อาหารต่างกัน 3 ชนิด คืออาหารเม็ดปลาคุกกี้ที่มีโปรตีน ร้อยละ 24.08 อาหารเม็ดปลากินพืชมีโปรตีนร้อยละ 18.27 และผักบุนึ่งมีโปรตีนร้อยละ 3.27 เลี้ยง เป็นระยะเวลา 8 เดือน พบว่าปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดปลาคุกกี้มีการเจริญเติบโตสูงสุดคือ 298.69 กรัม และรองลงมาคือ อาหารเม็ดปลากินพืช และผักบุนึ่ง คือ 121.01 และ 58.07 กรัม ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกำไรในการดำเนินงานพบว่า ปลาแรดที่เลี้ยง ด้วยอาหารเม็ด ปลาคุกกี้ให้กำไรสูงสุดคือ 17,255.30 บาทต่อกระชัง และรองลงมาคืออาหารเม็ดปลา กินพืช และผักบุนึ่ง คือ -333.65 และ -2,777.63 บาทต่อกระชัง

วัฒนา และสุจิตรา (2540) ทำการเลี้ยงปลาแรดในกระชังด้วยอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 20, 30 และ 40 เป็นระยะเวลา 4 เดือน พบว่ามีน้ำหนักตัวเป็น 251.55, 272.11 และ 266.68 กรัม ตามลำดับ ซึ่งอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 30 และ 40 มีอัตราการเจริญเติบโต โดยประมาณจากน้ำหนัก ตัวเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากอาหารที่มีระดับ โปรตีนร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมื่อพิจารณาด้านผลตอบแทนพบว่า อาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 30 ให้อายุได้สุทธิตกต้นทุนผันแปร สูงสุด คือ 116.99 บาท รองลงมาคือ อาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 20 และ 40 คือ 116.86 และ 92.64 บาท ตามลำดับ และพบว่า อาหารที่มีระดับ โปรตีนร้อยละ 20 จะให้ผลตอบแทนต่อเงินลงทุนระยะ สิ้นสูงสุด เท่ากับร้อยละ 28.53 ปัจจัยอีกประการหนึ่งที่น่าสนใจไปสู่ความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

คือ อัตราการปล่อย เนื่องจากภายใต้สภาวะแวดล้อมเดียวกัน ความหนาแน่นของประชากรเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมการเจริญเติบโต เนื่องจากพื้นที่เลี้ยงมีความสามารถในการรองรับ (carrying capacity) จำกัด ทำให้การเลี้ยงในระดับที่มีความหนาแน่นสูงกว่าความหนาแน่นที่เหมาะสม จะเกิดการแก่งแย่งปัจจัยต่างๆ เช่น อาหาร หรือออกซิเจนที่ละลายน้ำ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวส่งผลอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตของปลา และหากทำการเลี้ยงในระดับที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าความหนาแน่นที่เหมาะสม จะส่งผลต่อต้นทุนที่สูงขึ้นด้วย (เรวัตย์ และสุทัศน์, 2537)

สมประสงค์ และคณะ (2534) ศึกษาโดยปล่อยปลาแรดในบ่อดินที่มีความหนาแน่น 1, 2 และ 3 ตัวต่อตารางเมตร เลี้ยงเป็นเวลา 8 เดือน พบว่าที่ระดับความหนาแน่น 1 ตัวต่อตารางเมตรให้น้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด คือ 405.25 กรัม รองลงมาคือ 2 และ 3 ตัวต่อตารางเมตรให้น้ำหนักเฉลี่ย 377.94 และ 283.01 กรัมตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบผลกำไรพบว่า ที่ระดับความหนาแน่น 2 ตัวต่อตารางเมตรได้กำไรจากการดำเนินงานสูงสุด คือ 3,993.03 บาท และรองลงมาคือ 3 และ 1 ตัวต่อตารางเมตร คือ 2,354.23 และ 1,423.02 บาทตามลำดับ

จากงานวิจัยที่ผ่านมาเห็นได้ว่า หากอาศัยหลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่คำนึงถึงการใช้อปัจจัยเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดเพียงด้านเดียว แม้จะให้ผลผลิตสูงสุดตามวัตถุประสงค์ แต่ก็มิได้หมายความว่าประสบความสำเร็จในเชิงธุรกิจ เนื่องจากการใช้อปัจจัยแต่ละชนิดส่งผลกระทบต่อต้นทุนที่แตกต่างกัน การนำความในเชิงเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์กับความรู้ทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญ เนื่องจากการใช้ในการหาจุดที่เหมาะสมระหว่างสัดส่วนการใช้อปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้นกับสัดส่วนของผลผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ เพื่อประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคู่ไปกับความเป็นไปได้ในเชิงธุรกิจ ซึ่งงานวิจัยด้านเศรษฐกิจการผลิตในปลา จะมุ่งเน้นพิจารณาใน 3 ลักษณะ คือ การศึกษาลักษณะทั่วไปของการเลี้ยง ต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิต ลักษณะที่ 2 คือ การศึกษาวิธีการตลาดและโครงสร้างการตลาด และลักษณะที่ 3 คือ การศึกษาด้านสมการการผลิตแต่ละชนิดดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปของการเลี้ยง ต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตของปลาชนิดต่างๆในแต่ละจังหวัด ดังนี้ ในปลาดุกด้าน สมคิด (2519) ทำการศึกษาในตำบลมะขามเตี้ย อำเภอบางปลา มี จังหวัดสุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2519 โดยมีจำนวนตัวอย่าง 35 ราย พบว่า ปลาดุกด้านใช้เวลาในการเลี้ยงประมาณ 3.4 – 5 เดือน ต้นทุนการผลิตปลาดุกด้านเฉลี่ยกิโลกรัมละ 12.93 บาท ต้นทุนส่วนใหญ่เป็นค่าอาหารร้อยละ 72.19 ค่าพันธุ์ปลาดุกร้อยละ 20.68 ต้นทุนการตลาดเฉลี่ยกิโลกรัม

ละ 0.94 บาท ปลาตุกรราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 14.02 บาท เมื่อหักต้นทุนการผลิตและต้นทุนการตลาด แล้วขาดทุน เฉลี่ยฟาร์มละ 26,695.53 บาท (ต้นทุนการผลิตซึ่งได้รวมค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์แต่ไม่รวมคอกเบี้ยเงินกู้) ซึ่งสรุปปัญหาหลักต้นเหตุของการขาดทุนเนื่องมาจากอัตราการตายที่สูง และขาดการจัดการด้านอาหารที่เหมาะสม ในปลากระพงขาว นกรมล (2528) ทำการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทน ปรากฏว่า ผู้เลี้ยงได้รับผลผลิตเฉลี่ยฟาร์มละ 643.5 กิโลกรัม ขายปลากระพงขาวได้ กิโลกรัมละ 72.63 บาท โดยผู้เลี้ยงมีกำไรสุทธิเท่ากับ -32.85 บาทต่อกิโลกรัม แต่เมื่อพิจารณา รายได้เหนือต้นทุนเงินสด ผู้เลี้ยงจะมีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับกำไร 13.12 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งการขาดทุนเนื่องจากในต้นทุนที่ประเมินขึ้นส่วนใหญ่เป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานใน ครอบครัว ในการเลี้ยงปลากระพง วิชา (2542) ได้ศึกษาด้านการผลิตและการตลาดปลากระพงที่เลี้ยง ในกระชัง จังหวัดพังงาและจังหวัดสตูล ปีพ.ศ. 2541 โดยสำรวจจากผู้เลี้ยงจำนวน 46 ราย พบว่าผู้ เลี้ยงมีต้นทุนทั้งหมด เฉลี่ยฟาร์มละ 139,043.85 บาท มีรายได้ทั้งหมดต่อฟาร์ม 239,581.82 บาท มีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อฟาร์ม 106,432.85 บาท จึงมีกำไรสุทธิเฉลี่ยต่อฟาร์ม 100,537.97 บาท โดย จังหวัดพังงามีต้นทุนเฉลี่ยต่อฟาร์มสูงกว่าจังหวัดสตูล และจังหวัดพังงามีรายได้สุทธิต่อฟาร์ม น้อยกว่าจังหวัดสตูลดังนั้นจังหวัดพังงามีกำไรสุทธิน้อยกว่าจังหวัดสตูล ในปลาแรด จันทิมา (2545) ศึกษาการผลิตปลาแรดในจังหวัดนครสวรรค์พบว่า เกษตรกรมีอัตราการปล่อยปลาแรดลง ในบ่อดินเฉลี่ย 8,143.33 ตัวต่อไร่ ให้อาหารสำเร็จรูปเฉลี่ย 9,249.43 กิโลกรัมต่อไร่ต่อรุ่น และ เกษตรกรจะจับขายเมื่อมีขนาด 700 กรัมถึง 1 กิโลกรัม หรือ มีอายุประมาณ 1 ปี ส่วนอุปสรรคใน การเลี้ยงคือ อาหารสำเร็จรูปมีราคาแพง 46.76 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นปัญหาด้านน้ำเสีย และน้ำ ท่วมบ่อ 43.33 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เกษตรกรส่วนใหญ่จะประสบปัญหาการตลาด คือ ราคาตกต่ำ ในช่วงที่ผลผลิตปลาแรดออกมาในตลาดมาก (ช่วงเดือนพฤษภาคม) ปัญหาราคาปลาไม่แน่นอน ตลาดไม่แน่นอนและขายยาก พ่อค้าคนกลางกดราคา และปลาชนิดอื่นๆ ตีตลาด ด้านต้นทุนและ ผลตอบแทนจากการการเลี้ยง โดยเฉลี่ยมีต้นทุนต่อไร่ต่อรุ่น 137,629.69 บาท เป็นต้นทุนผันแปร ทั้งหมดต่อไร่ 131,589.22 บาท และเป็นต้นทุนคงที่ทั้งหมดต่อไร่ 6,040.47 บาท มีรายได้ต่อไร่ เท่ากับ 240,283.50 บาท รายได้สุทธิต่อไร่ เท่ากับ 108,694.28 บาท โดยมีกำไรต่อไร่เท่ากับ 102,653.82 บาท

2. ด้านการตลาด ได้มีการศึกษาตลาดของปลาชนิดต่างๆในแต่ละจังหวัด ดังนี้ สะเทือน (2523) ได้ศึกษาการตลาดปลานิลในเขตบางกะปิ กรุงเทพฯ พบว่าวิธีการตลาดปลานิลนั้น ผู้เลี้ยง ปลานิลจะจำหน่ายผลผลิตให้พ่อค้าคนกลาง ผู้รวบรวม พ่อค้าขายส่ง-ขายปลีก พ่อค้าขายปลีกและผู้บริโภครวมๆ เท่ากับ 83.97 8.41 4.12 3.91 และ 0.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับส่วนเหลือ

การตลาดนั้นพบว่าระดับราคาปลาระหว่างผู้ผลิตกับพ่อค้าผู้รวบรวม พ่อค้าผู้รวบรวมกับพ่อค้าขายส่ง พ่อค้าขายส่งกับพ่อค้าขายปลีก เฉลี่ยเท่ากับ 1.5 1.9 และ 2.78 ตามลำดับ ปัญหาด้านการตลาด ได้แก่พ่อค้าคนกลาง โดยเฉพาะพ่อค้าขายส่งจะเป็นผู้กำหนดราคา ต่อมา พิณพาทย์ (2532) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์วิถีการตลาดปลาน้ำจืดในจังหวัดนครราชสีมา ปี 2531 ผลการศึกษาพบว่า ผู้ค้าปลาแช่แข็งและปลาน้ำประกอบด้วย ผู้ค้าส่งมือ1 ผู้ค้าส่งมือ2 และผู้ค้าปลีก ส่วนผู้ค้าปลามีเพียงผู้ค้าปลีกเท่านั้น และผู้ค้าปลารวมชาติประกอบด้วย ผู้รวบรวม และผู้ค้าปลีก โดยมีวิถีการตลาดดังนี้ ปลาแช่แข็งส่วนมากจำหน่ายไปยังจังหวัดอื่นที่อยู่ในภาคเดียวกัน (ร้อยละ 80.90) ที่เหลือขายในท้องถิ่นและสูญเสียน้ำหนัก ปลาน้ำจืดจำหน่ายในท้องถิ่นในปริมาณที่ใกล้เคียงกับที่ขายในท้องถิ่นเท่ากับร้อยละ 47.22 และ 50.03 ตามลำดับ ส่วนปลาเลี้ยงและปลารวมชาติใช้บริโภคในท้องถิ่นที่ปลาแช่แข็ง และปลาน้ำส่วนที่จำหน่ายในท้องถิ่นมีช่องทางที่สำคัญ 2 เส้นทางคือ เส้นทางที่ 1 จากผู้ส่งมือที่ 1 ไปยังผู้ค้าปลีก และเส้นทางที่ 2 จากผู้ค้าส่งมือ1 สู่อู่ผู้ค้าส่งมือ2 และผู้ค้าปลีก สำหรับโครงสร้างตลาดปลาน้ำจืดมีลักษณะเป็นตลาดผู้ขายน้อยราย และผู้ค้าทำให้เกิดความแตกต่างของสินค้าโดยการขายสินค้าในลักษณะเงินเชื่อ นอกจากนี้ส่วนเหลือของการตลาดทั้งระบบของปลาน้ำจืดแต่ละประเภท พบว่ากรณีปลาแช่แข็งส่วนเหลือของการตลาดทั้งหมดในเส้นทางที่ 1 เท่ากับร้อยละ 28.60 ของราคาขายปลีก ส่วนเส้นทางที่ 2 ส่วนเหลือของการตลาดเท่ากับร้อยละ 27.21 ของราคาผู้ค้าส่งมือที่ 2 ได้รับ ในทำนองเดียวกันส่วนเหลือของการตลาดของผู้ค้าปลาน้ำทุกระดับในเส้นทางที่ 1 เท่ากับร้อยละ 20.07 ของราคาขายปลีก และเส้นทางที่ 2 ส่วนเหลือของการตลาดเท่ากับร้อยละ 23.81 ของราคาขายปลีก กรณีปลาเลี้ยงและปลารวมชาติมีส่วนเหลือของการตลาดใกล้เคียงกัน คือ เท่ากับร้อยละ 22.36 และ 21.04 ของราคาขายปลีก ตามลำดับ ในปลากระรัง วัฒนา (2542) พบว่า วิถีการตลาดของปลากระรังที่เลี้ยงในจังหวัดพังงา และจังหวัดสตูล ปีพ.ศ.2541 ผู้เลี้ยงจะจำหน่ายให้กับผู้รวบรวมและผู้ค้าปลีกร้อยละ 99.9 และ 0.10 ตามลำดับส่วนผู้รวบรวมจำหน่ายให้ผู้ส่งออกและผู้ค้าปลีก ร้อยละ 99.78 และ 0.12 ตามลำดับ ผู้รวบรวมปลากระรังมีรอบการขนส่งเฉลี่ยปีละ 129 ครั้ง มีรายได้เฉลี่ย 8,286,300 บาทต่อปี เป็นค่าปลากระรังร้อยละ 81.47 ของรายได้ เป็นต้นทุนการตลาดร้อยละ 5.92 ของรายได้ เป็นกำไรร้อยละ 12.61 ของรายได้ ผู้ส่งออกปลากระรังมีรอบการขนส่งเฉลี่ยปีละ 300 ครั้ง มีรายได้เฉลี่ย 66,444,000 บาทต่อปี เป็นค่าปลากระรังร้อยละ 29.59 ของรายได้ เป็นต้นทุนการตลาดร้อยละ 22.55 ของรายได้ เป็นกำไรร้อยละ 47.86 ของรายได้ ในปลาแรด จันทิมา (2545) ศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาจะขายผลผลิตในรูปแบบปลาแช่แข็งให้กับผู้รวบรวมในท้องถิ่นที่ 50.70 เปอร์เซ็นต์ อีก 42.20 เปอร์เซ็นต์ ขายให้กับผู้รวบรวมต่างจังหวัด หลังจากนั้นผู้รวบรวมในท้องถิ่นที่ขายผลผลิตทั้งหมดให้กับผู้ค้าส่งในจังหวัด และผู้ค้าส่งในจังหวัดได้

กระจายผลผลิตปลาแรดไปยังผู้ค้าปลีกต่างจังหวัดและผู้ค้าปลีกในจังหวัด 34.86 เปอร์เซ็นต์ และ 15.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3. ด้านสมการการผลิต ซึ่งการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ผลที่ได้จะวิเคราะห์ถึงปริมาณปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม ดังนี้ ในปลาอุก ประเสริฐ (2524) ศึกษาในจังหวัดสุพรรณบุรี ปีการผลิต 2522 โดยแบ่งรูปแบบการเลี้ยงออกเป็นฟาร์มขนาดเล็ก 12 ตัวอย่าง และฟาร์มขนาดใหญ่ 10 ตัวอย่าง โดยใช้สมการการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส พบว่าการเปลี่ยนแปลงของปริมาณปลาอุกด้านที่ผลิตได้นี้ สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยปลาเปิด น้ำมันเชื้อเพลิง พันธุ์ปลาอุก และขนาดของฟาร์ม ถึงร้อยละ 97.64 และการผลิตกำลังอยู่ในระยะผลตอบแทนคงที่ โดยที่ผลรวมของความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 1.0296 ในจำนวนนี้ปลาเปิดมีความยืดหยุ่นมากที่สุดเท่ากับ 0.6032 ส่วนประสิทธิภาพในการผลิตปลาอุกด้านนั้นพบว่า ฟาร์มขนาดใหญ่ให้ประสิทธิภาพสูงกว่าฟาร์มขนาดเล็ก และในการที่จะให้ได้กำไรสูงสุดจากการผลิตตามสภาพของราคาปัจจัยการผลิตและราคาปลาอุกด้านที่ขายได้ ณ ที่ฟาร์มในขณะนั้น ผู้ผลิตควรที่จะเพิ่มปริมาณการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงและปริมาณปลาเปิดให้สูงขึ้น และควรลดพันธุ์ปลาอุกทั้งสองระดับขนาดฟาร์ม ในปลาบู่ วรางคณา (2529) ศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปีการผลิต พ.ศ.2528 โดยการสุ่มตัวอย่างผู้เลี้ยงจำนวน 44 ราย แบ่งเป็น ฟาร์มขนาดเล็ก 19 ราย และฟาร์มขนาดใหญ่ 25 ราย ใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่า การเปลี่ยนแปลงปริมาณปลาบู่ที่ผลิตได้ สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยปลาเปิด ทุนเงินสดที่ใช้ในการซื้อยาป้องกันรักษาโรค และพันธุ์ปลาบู่ ประมาณร้อยละ 71.82 และการผลิตกำลังอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตคงที่ โดยที่ผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของ ปัจจัยการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 1.0893 ในจำนวนนี้พันธุ์ปลาบู่มีความยืดหยุ่นมากที่สุด เท่ากับ 0.5751 รองลงมาได้แก่ ปลาเปิด และทุนเงินสดที่ใช้ในการซื้อยาป้องกันและรักษาโรค ซึ่งมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.3649 และ 0.1493 ตามลำดับ และเปรียบเทียบ ผลผลิตเฉลี่ยต่อตารางเมตร ระหว่างฟาร์มขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก พบว่าไม่มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญ ในการศึกษาผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่าค่าผลผลิตเพิ่มของการใช้ปลาเปิด ทุนเงินสดที่ใช้ในการซื้อยาป้องกันและรักษาโรค และพันธุ์ปลาบู่ เท่ากับ 0.0743, 0.1415 , 0.8944 กิโลกรัม ตามลำดับ ในปลานิล อภิสิทธิ์ (2532) ศึกษา โดยทำการรวบรวมข้อมูลจากผู้เลี้ยงปลานิลในภาคกลาง 233 ราย โดยใช้ ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส พบว่า อิทธิพลของ ปัจจัยการผลิตต่างๆ ทุกชนิดที่มีต่อผลผลิตปลานิลของฟาร์มทั้ง 2 ประเภท ไม่ให้ผลที่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้น ในการวิเคราะห์ จึงรวมฟาร์มทั้งสองประเภทเข้าด้วยกัน และพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ ผลผลิตปลานิล คือ จำนวนพันธุ์ปลา ค่าอาหารปลา

แรงงานจ้าง และขนาดของฟาร์ม ซึ่งฟาร์มขนาดเล็กมีผลผลิตสูงกว่า ฟาร์มขนาดอื่นๆ โดยที่ฟาร์มขนาดกลางและใหญ่ ไม่ให้ผลที่แตกต่างกันทางสถิติ ฟาร์มเลี้ยงปลานิลมีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง โดยมีผลรวมของความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.1903 เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจปรากฏว่า หากให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ ควรที่จะเพิ่มปัจจัยแต่ละชนิดคือ จำนวนพันธุ์ปลา ค่าอาหารปลา และแรงงานจ้าง

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล

1.1 แบบสอบถาม: ออกแบบโดยใช้โปรแกรม Microsoft Word 2003 ซึ่งแบ่งเป็น 5 ฉบับ ดังนี้

1.1.1 แบบสอบถามสำหรับเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน: จำนวน 99 ฉบับ (จากจำนวนเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดินทั้งหมด 440 ราย) ครอบคลุมข้อมูลทั่วไปของตัวเกษตรกร ปัจจัยการผลิต ต้นทุน- ผลตอบแทน และปัญหาการเลี้ยง

1.1.2 แบบสอบถามสำหรับผู้เลี้ยงปลาแรดในกระชัง: จำนวน 115 ฉบับ (จากจำนวนเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในกระชังทั้งหมด 339 ราย) ครอบคลุมประเด็นเดียวกันกับแบบสอบถามสำหรับเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน

1.1.3 แบบสอบถามสำหรับผู้ค้าปลาแรด: จำนวน 8 ฉบับ ครอบคลุมข้อมูลทั่วไปของผู้ค้า รูปแบบการซื้อขาย ต้นทุน-ผลตอบแทน และแหล่งซื้อ-ขาย

1.1.4 แบบสอบถามสำหรับร้านอาหาร: จำนวน 110 ฉบับ ครอบคลุมข้อมูลทั่วไปของกิจการร้านอาหาร รูปแบบการปรุงอาหาร ต้นทุน-ผลตอบแทน และแหล่งรับซื้อ

1.1.5 แบบสอบถามสำหรับผู้บริโภคที่มารับประทานอาหารในร้าน: จำนวน 13 ฉบับ ครอบคลุมข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค รูปแบบการปรุงอาหารที่นิยมบริโภค และทัศนคติเกี่ยวกับการบริโภคปลาแรด

1.2 อุปกรณ์เพื่อการศึกษาคุณภาพน้ำ

ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการในรอบวันจากบ่อ (15 บ่อ) และกระชัง (15 กระชัง) ที่ใช้เลี้ยงปลาแรด โดยพารามิเตอร์ที่ทำการศึกษาได้แก่

1.2.1 อุณหภูมิ: วิเคราะห์โดยเครื่องวัดอัตโนมัติ Ecoscan pH 5: Hand-held Series

1.2.2 pH: วิเคราะห์โดยเครื่องวัดอัตโนมัติ Ecoscan pH 5: Hand-held Series

1.2.3 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ: วิเคราะห์โดยเครื่องวัดอัตโนมัติ YSI 556: Handheld Multi-Probe Meter

1.2.4 ความกระด้าง: วิเคราะห์โดยการเก็บตัวอย่างนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ตามวิธีของ มั่นสิน (2540)

1.2.5 ความเป็นด่าง: วิเคราะห์โดยการเก็บตัวอย่างนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ตามวิธีของ มั่นสิน (2540)

1.2.6 ปริมาณแอมโมเนียรวม: วิเคราะห์โดยการเก็บตัวอย่างนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ตามวิธีของ มั่นสิน (2540)

วิธีการ

1. วิธีการเก็บข้อมูล

ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของการเลี้ยงปลาแรดทั้งในส่วนของบ่อดิน และกระชัง ตลอดจนลักษณะทั่วไปของตลาดภายในจังหวัดอุทัยธานี จากนั้นร่างแบบสอบถามและทดสอบเบื้องต้น (pre-test) ก่อนนำมาแก้ไขปรับปรุง และนำมาใช้เก็บข้อมูลจริงกับเกษตรกรทั้งในส่วนของบ่อดิน

และกระซัง ผู้ค้าปลาแรด ร้านอาหาร ตลอดจนผู้บริโภคนที่เข้ามาในร้าน ภายในจังหวัดอุทัยธานี ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบจำเพาะเจาะจง(purposive sampling) จากเกษตรกร และผู้ค้าปลา ตามสูตรของ Salant and Dillman (1994) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางกำหนดขนาดตัวอย่างของ Salant และ Dillman

ขนาดประชากร	ความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่าง					
	±3%		±5%		±10%	
	คุณลักษณะของประชากร					
	50/50	80/20	50/50	80/20	50/50	80/20
100	92	87	80	71	49	38
250	203	183	152	124	70	49
500	341	289	217	165	81	55
750	441	358	254	185	85	57
1,000	516	406	278	198	88	58
2,500	748	537	333	224	93	60
5,000	880	601	357	234	94	61
10,000	964	639	370	240	95	61
25,000	1,023	665	378	244	96	61
50,000	1,045	674	381	245	96	61
100,000	1,056	678	383	245	96	61
1,000,000	1,066	682	384	246	96	61
100,000,000	1,067	683	384	246	96	61

2. แนวคิดและเค้าโครงทฤษฎี

2.1 แนวคิดและเค้าโครงทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร: เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดสรรทรัพยากรในการผลิต เพื่อให้มีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้วัตถุประสงค์ให้ได้กำไรสูงสุด โดยพิจารณาถึงปัญหาหลักในการผลิต คือ ผลิตอะไร ผลิตอย่างไร ผลิตเท่าไร การวิเคราะห์ปัญหาลักษณะดังกล่าว เป็นการ

ตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของผลิตผลที่จะผลิต จากปัจจัยที่มีอยู่จำกัด โดยใช้หลักเศรษฐศาสตร์ว่าด้วยกฎแห่งการลดน้อยถอยลง (law of diminishing return)

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนการผลิต: ต้นทุนการผลิต (cost of production) คือ ค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตจ่าย ออกไปเพื่อให้ได้มาซึ่งจำนวนสินค้าหรือบริการที่ต้องการ (ปัจจัยการผลิต) หรือค่าใช้จ่ายที่ทำให้มูลค่าของ สินค้าหรือบริการเพิ่มขึ้น (ผ่านกระบวนการผลิต) หรือค่าใช้จ่ายที่ทำให้รรถประโยชน์ของสินค้า หรือบริการเพิ่มขึ้น (ธารรงค์ และคณะ, 2543)

2.3 โครงสร้างต้นทุน: สามารถแยกการวิเคราะห์โครงสร้างของค่าใช้จ่ายที่สำคัญซึ่งประกอบด้วยต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร และค่าเสียโอกาสของเจ้าของปัจจัย (สมศักดิ์, 2531) โดยมีรายละเอียดของต้นทุนต่างๆ ดังนี้

2.3.1 ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (total fixed cost: TFC) หมายถึง ต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิต ต้นทุนคงที่นี้เป็นค่าใช้จ่ายในการผลิตที่เกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่คงที่ซึ่งไม่ว่าผู้ผลิตจะทำการผลิตมากน้อยเพียงใดก็ตามผู้ผลิตจะต้องเสียต้นทุนในจำนวนที่คงที่ และเป็นปัจจัยการผลิตที่ผู้ผลิตไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ได้ในช่วงระยะเวลาของการผลิต เช่น พื้นที่ที่ใช้ในการผลิต อุปกรณ์การเกษตร เครื่องทุ่นแรงต่างๆ ค่าเช่าที่ดิน และค่าภาษีที่ดิน เป็นต้น นอกจากนี้ยังแบ่งต้นทุนคงที่ออกเป็น 2 ประเภท คือ ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสดและต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด

ก. ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตต้องจ่ายในรูปของเงินสด ในจำนวนที่คงที่ เช่น ค่าเช่าที่ดิน เป็นต้น

ข. ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด หมายถึง ค่าใช้จ่ายจำนวนคงที่ ที่ผู้ผลิตไม่ได้จ่ายจริงในรูปของเงินสด หรือเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ประเมิน เช่น ค่าสึกหรอ หรือค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์การเกษตร และ ค่าใช้ที่ดิน กรณีเป็นที่ดินของตนเองแต่ประเมินตามอัตราค่าเช่าที่ดินในท้องถิ่นนั้น ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในต้นทุนคงที่ เป็นต้น

โดยการหาค่าเสื่อมราคาวัสดุอุปกรณ์ในแต่ละปีนั้น จะคำนวณเป็นแบบเส้นตรง (straight line depreciation method) ดังนี้

$$d = (P - S) / L$$

กำหนดให้

d = ค่าเสื่อมราคาต่อปี

P = ราคาซื้อหรือราคาทุนของทรัพย์สิน

S = มูลค่าซากของทรัพย์สิน

L = อายุการใช้งานของทรัพย์สิน

2.3.2 ต้นทุนผันแปรทั้งหมด (total variable cost: TVC) หมายถึง ต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิต ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปรในการผลิต เป็นปัจจัยการผลิตที่ผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ได้ในช่วงระยะเวลาการผลิตหนึ่งๆ ต้นทุนผันแปร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ต้นทุนผันแปรเป็นเงินสดและต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด

ก. ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด หมายถึง ต้นทุนผันแปรที่ผู้ผลิตจ่ายออกไปจริงเป็นเงินสด เช่น ค่าพันธุ์ปลา ค่าอาหาร ค่าสารเคมี ยาป้องกันและรักษาโรค ค่าแรงงานจ้าง เป็นต้น

ข. ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด หมายถึง ต้นทุนผันแปรที่ผู้ผลิตไม่ได้จ่ายออกไปจริง เป็นเงินสด ในการใช้เป็นค่าปัจจัยการผลิตต่างๆ ทั้งที่เป็นของผู้ผลิตเอง เช่น แรงงานในครัวเรือน และสิ่งของที่ผู้ผลิตหามา ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในต้นทุนผันแปร เป็นต้น

2.3.3 ต้นทุนทั้งหมด (total cost: TC) หมายถึง ต้นทุนซึ่งรวมทั้งต้นทุนคงที่ทั้งหมดและ ต้นทุนผันแปรทั้งหมดไว้ด้วยกัน

2.3.4 ต้นทุนคงที่เฉลี่ย (average fixed cost: AFC) หมายถึง ต้นทุนคงที่ทั้งหมดคิดเฉลี่ย ต่อหนึ่งหน่วยของผลผลิต

2.3.5 ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย (average variable cost: AVC) หมายถึงต้นทุนผันแปรทั้งหมดคิดเฉลี่ยต่อหนึ่งหน่วยของผลผลิต

2.3.6 ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย (average total cost: ATC) หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดคิดเฉลี่ยต่อหนึ่งหน่วยของผลผลิต

2.3.8 ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost: MC) หมายถึง ต้นทุนของสินค้า หน่วยสุดท้ายที่ทำการผลิตอยู่ในขณะหนึ่งๆ ต้นทุนดังกล่าว จึงเท่ากับค่าของต้นทุนทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเปลี่ยนแปลง ปริมาณการผลิตไปหนึ่งหน่วย

2.4 กำไรและผลตอบแทน: ในการประกอบกิจการนั้นอย่างน้อยที่สุดรายได้ทั้งหมด (total revenue) ที่ได้จากการผลิตควรจะสูงกว่าต้นทุนผันแปร จึงจะทำให้ผู้ประกอบการสามารถดำเนินธุรกิจต่อไปได้ ส่วนที่เกินนี้เรียกว่า กำไรจากการดำเนินการ หรือรายได้สุทธิ แต่ถ้ารายได้ทั้งหมดหักออกด้วยต้นทุนทั้งหมด (ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่) ผลต่างในส่วนนี้ คือ กำไรสุทธิ

2.4.1 ผลตอบแทนทั้งหมด (total revenue) คือ รายได้ที่ได้จากการขายผลผลิตทั้งหมด

2.4.2 รายได้สุทธิ (net return) คือ รายได้ที่ได้จากการขายผลผลิตทั้งหมด หลังจากหักออกจากต้นทุนผันแปรทั้งหมด

2.4.3 กำไร (profit) คือ รายได้ที่ได้จากการขายผลผลิตทั้งหมด หลังจากหักออกจากทั้งต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่ทั้งหมด

2.4.4 รายได้สุทธิเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสด (net cash return) คือ รายได้ที่ได้จากการขายผลผลิตทั้งหมด หลังหักออกจากต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด

2.4.5 กำไรต่อกิโลกรัม คือ รายได้ที่ได้จากการขายผลผลิตทั้งหมด หลังจากหักออกจากทั้งต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่ทั้งหมดต่อหน่วยผลผลิตปลาแสดหนึ่งกิโลกรัม

2.5 การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์การผลิต: เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดสรรทรัพยากรในการผลิต เพื่อให้มีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพภายใต้วัตถุประสงค์ให้ได้กำไรสูงสุด โดยศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variables) กับผลผลิตหรือ ตัวแปรตาม (Dependent Variables) แสดงถึงอัตราที่ปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลงไปเป็นผลผลิตรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตที่นิยมใช้เป็นสมการทางคณิตศาสตร์ มีรูปแบบดังนี้ คือ

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n / Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$$

โดยที่

Y = ตัวแปรตามหรือจำนวนผลผลิตที่ได้รับจากการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับต่างๆ

X_1, X_2, \dots, X_n = ตัวแปรอิสระหรือปริมาณของปัจจัยการผลิตผันแปรต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตผลผลิต

Z_1, Z_2, \dots, Z_n = ตัวแปรอิสระที่ถูกกำหนดให้คงที่หรือปริมาณของปัจจัยการผลิตคงที่ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตผลผลิต

ในการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิต ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยผันแปรจะอยู่ภายใต้กฎแห่งการลดน้อยถอยลง (law of diminishing return) คือ หากเพิ่มการใช้ปัจจัยชนิดหนึ่งเข้าไปในขบวนการผลิต ในขณะที่ปัจจัยชนิดอื่น ๆ ถูกกำหนดให้คงที่คงที่ จะทำให้ผลผลิตต่อหน่วยของการใช้ปัจจัยเพิ่มขึ้นถึงจุดจุดหนึ่ง และในที่สุดจะทำให้ผลผลิตนั้นลดลง กฎนี้จะใช้ได้ ในทางปฏิบัติเมื่ออยู่ภายใต้เงื่อนไข สองประการ คือ ประการแรกจะต้องใช้ปัจจัยผันแปรในจำนวนที่มากพอ และประการที่สอง คือ ระดับเทคโนโลยีจะต้องคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าหากการผลิตไม่อยู่ภายใต้เงื่อนไขทั้งสองประการดังกล่าว ปรากฏการณ์การผลิตจะไม่เป็นไปตามกฎผลได้ลดน้อยถอยลง (กำพล และจิรชนม์, 2524) จากกฎแห่งการลดน้อยถอยลงสามารถแบ่งขึ้น หรือขนาดการผลิตได้ 3 ระยะ โดยพิจารณาจากความยืดหยุ่นในการผลิต (elasticity of production) ดังนี้

- ถ้าค่าความยืดหยุ่นในการผลิตมีค่ามากกว่า 1 เรียกว่าผลตอบแทนเพิ่มขึ้น (increasing return) ถ้าเพิ่มปัจจัยผันแปรที่ใช้มากขึ้นจะได้รับผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น

- ถ้าค่าความยืดหยุ่นในการผลิตมากกว่า 0 และน้อยกว่า 1 เรียกว่า ผลตอบแทนลดน้อยถอยลง (diminishing return) ถ้าเพิ่มปัจจัยผันแปรที่ใช้มากขึ้นจะได้รับผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง

- ถ้าค่าความยืดหยุ่นในการผลิตน้อยกว่า 0 เรียกว่า ผลตอบแทนลดลง (decreasing return) ถ้าเพิ่มปัจจัยผันแปรที่ใช้มากขึ้นจะได้รับรวมลดลงในอัตราที่ลดลง

การแบ่งชั้นการผลิตดังกล่าวมีจุดประสงค์เพื่อให้ทราบระดับของการใช้ปัจจัยการผลิตในแต่ละชั้นการผลิต สำหรับเป็นแนวทางตัดสินใจในการผลิตให้มีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นในอัตราส่วนเดียวกันจะส่งผลกระทบต่อเพิ่มขึ้นของผลผลิตในอัตราส่วนที่เปลี่ยนแปลงไปมี 3 รูปแบบด้วยกัน คือ 1) increasing return หมายถึง ถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดในอัตราส่วนเดียวกัน ผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มสูงขึ้นในอัตราส่วนสูงกว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต 2) constant return หมายถึง ถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดในอัตราส่วนเดียวกันผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มในอัตราที่เท่ากับอัตราการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต 3) decreasing return หมายถึง ถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดในอัตราส่วนเดียวกันผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำกว่าการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับผลผลิตจะต้องอยู่ภายใต้ข้อสมมุติดังต่อไปนี้ (ศรีณย์, 2539)

1. ปัจจัยและผลผลิตแต่ละหน่วย จะต้องมิลักษณะเหมือนกัน (homogeneity of input and output)
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต ต้องกำหนดแน่นอน (specific length of timeperiod)
3. เทคนิคการผลิต ต้องคงที่ (single technique)
4. ขบวนการผลิต อยู่ภายใต้ความแน่นอน (perfect certainty)

2.6 สมการการผลิตที่ใช้ในการวิเคราะห์: ฟังก์ชันการผลิตในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ มีหลายรูปแบบ แบ่งออกได้เป็นสมการที่แสดงลักษณะความสัมพันธ์ในรูปเส้นตรง (linear Function) และลักษณะความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเส้นตรง (non-Linear function) (ศรีณย์, 2539) สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ จะใช้สมการแบบคอบบ์-ดักลาส (Cobb-Douglas production function) ซึ่งมีรูปแบบสมการ ดังต่อไปนี้

$$Y = Ax_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}$$

กำหนดให้ Y = ผลผลิต
 A = ค่าคงที่
 X_1, X_2, \dots, X_n = ปัจจัยการผลิตผันแปรชนิดต่างๆ
 b_1, b_2, \dots, b_n = ค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของปัจจัย ตามลำดับ

2.7 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต: แยกวิเคราะห์ออกเป็น 2 ประเด็น คือ ประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency) และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (economic efficiency)

2.7.1 ประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency): เป็นการวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตแสดงในรูปของสัดส่วนระหว่างผลผลิตเพิ่มกับปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น พิจารณาได้จาก ประสิทธิภาพของผลิตภาพ ภายภาพหน่วยสุดท้ายในการใช้ปัจจัยการผลิต (marginal physical product : MPP) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตอันเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้น หนึ่งหน่วย โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่นคงที่ การเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยการผลิตอาจทำให้ ผลผลิตเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ ถ้า MPP ของการใช้ปัจจัยใดๆ สูงแสดงว่าการใช้ปัจจัยชนิดนั้นมีประสิทธิภาพสูง ในการคำนวณหา MPP หาได้จากฟังก์ชันการผลิตโดยใช้วิธีอนุพันธ์บางส่วน (partial derivative) เมื่อกำหนดถึงปัจจัย X_1 กำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ดังนี้คือ

$$\begin{aligned}
 \text{จากสมการกะประมาณ} \quad Y &= aX_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots\dots\dots, X_n^{b_n} \\
 \frac{\partial Y}{\partial X_1} &= b_1 aX_1^{b_1-1} X_2^{b_2} \dots\dots\dots, X_n^{b_n} \\
 &= b_1 Y / X_1 \\
 &= \text{MPP } X_1
 \end{aligned}$$

โดยที่ X_1 เป็นค่ามัชฌิมเรขาคณิตของตัวแปร X_1
 $\frac{\partial Y}{\partial X_1}$ คือผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัย X_1

จากค่าผลผลิตเพิ่ม (MPP) จะเป็นตัวแสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการใช้ปัจจัยชนิดหนึ่งเปลี่ยนไป 1 หน่วย โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ ณ ค่ามัชฌิมเรขาคณิต ผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อคำนึงถึงปัจจัย X_2 กำหนดให้ ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ สามารถหา MPP ได้ในทำนองเดียวกันข้างต้น

2.7.2 ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (economic efficiency): เป็นการพิจารณาถึงการใช้จ่ายการผลิตที่มีอยู่จำกัดให้ได้รับกำไรสูงสุดโดยเปรียบเทียบมูลค่าของผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิต แต่ละชนิด (value of marginal product : VMP_{X_1}) กับราคาปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ (P_{X_1}) ในกรณีที่ ตลาดปัจจัยการผลิตและตลาดผลผลิตเป็นตลาดแบบแข่งขันสมบูรณ์ การผลิตจะมีระดับการใช้จ่ายการผลิตที่เหมาะสม หรือได้รับกำไรสูงสุดเมื่อมูลค่าของผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งเท่ากับราคาของปัจจัยการผลิตชนิดนั้น เขียนเป็นสมการได้

$$\begin{aligned}
 VMP_{X_1} &= P_{X_1} \\
 VMP_{X_1} &= P_{Y_1} \cdot \text{MPP}_{X_1} \\
 \text{ดังนั้น} \quad P_{Y_1} \cdot \text{MPP}_{X_1} &= P_{X_1} \\
 \text{หรือ} \quad VMP_{X_1}/P_{X_1} &= 1
 \end{aligned}$$

กำหนดให้

$$\begin{aligned}
 \text{MPP}_{X_1} &= \text{ผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิต } x_1 \\
 VMP_{X_1} &= \text{มูลค่าของผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัย } x_1 \\
 P_{X_1} &= \text{ราคาของปัจจัย } x_1 \\
 P_Y &= \text{ราคาผลผลิต}
 \end{aligned}$$

จากสมการสามารถพิจารณาระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ทำให้กำไรสูงสุดได้ดังนี้ คือ

- ถ้า VMP_{x_1} มากกว่า P_{x_1} หรือ VMP_{x_1}/P_{x_1} มากกว่า 1 แสดงว่า การใช้ปัจจัยการผลิต x_1 ยังต่ำกว่าระดับการใช้ปัจจัยที่จะทำให้ได้กำไรสูงสุดควรใช้ปัจจัยการผลิต x_1 ในการผลิตเพิ่มขึ้น

- ถ้า VMP_{x_1} น้อยกว่า P_{x_1} หรือ VMP_{x_1}/P_{x_1} น้อยกว่า 1 แสดงว่า การใช้ปัจจัยการผลิต x_1 มากกว่าระดับการใช้ปัจจัยที่จะทำให้ได้กำไรสูงสุดควรลดใช้ปัจจัยการผลิต x_1

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ข้อ 1 ข้อ 2 และข้อ 6 จะใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive method) กล่าวถึงตัวเลขที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงปลา โดยใช้รูปแบบค่าเฉลี่ย ร้อยละ ตาราง และการบรรยาย แสดงถึงสภาพทั่วไปของพื้นที่ที่ทำการศึกษา สภาพทั่วไปทางการผลิต ประเภทของผู้ค้า วิธีการตลาด ตลอดจนสภาพการค้า และปัญหา ของปลาแรดที่เลี้ยงทั้งในบ่อดินและในกระชังของจังหวัดอุทัยธานี

3.2 เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ข้อ 3 จะใช้วิธีการวิเคราะห์ปริมาณ (quantitative method) ในการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลา จากสมการต้นทุนและผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่ที่ทำการเลี้ยง โดยพิจารณาต้นทุนและผลตอบแทนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา อธิบายในส่วนการวิเคราะห์และเปรียบเทียบต้นทุนผลตอบแทนด้วย

3.3 เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ข้อ 4 จะใช้แบบจำลองสมการถดถอยสำหรับตัวแปรหลายตัว รูปแบบของสมการการผลิตที่ใช้ทำการประมาณสมการการผลิต คือ คอบบ์-ดักลาส (Cobb-Douglas production function) เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อผลผลิตปลาแรดในบ่อดิน

3.4 เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ข้อ 5 จะใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต ทั้งในด้านประสิทธิภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพทาง

เศรษฐกิจ ซึ่งประสิทธิภาพทางเทคนิคเป็นการวัดประสิทธิภาพทางด้านกายภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต ซึ่งพิจารณาได้จากผลผลิตเพิ่ม โดยการคำนวณจากการหาอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่งของปัจจัยการผลิตชนิดนั้นและกำหนดให้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ คงที่ ส่วนประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดใดๆ พิจารณาได้จากระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมและให้กำไรสูงสุด คือ มูลค่าของผลผลิตที่เพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยชนิดนั้น (value of marginal product: VMP) มีค่าเท่ากับมูลค่าของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ

ผลและวิจารณ์

ผล

1. สภาพทั่วไปทางการผลิต

การเลี้ยงปลาแรดในจังหวัดอุทัยธานีมี 2 รูปแบบ คือ การเลี้ยงในบ่อดิน และการเลี้ยงในกระชัง ข้อมูลจากสำนักงานประมงจังหวัดอุทัยธานี รายงานว่าในปี 2547 มีจำนวนผู้เลี้ยงในบ่อดิน 440 ราย คิดเป็นพื้นที่ 276,192 ตารางเมตร และผลผลิตรวมต่อปีประมาณ 680.72 ตัน ส่วนการเลี้ยงในกระชัง 339 ราย คิดเป็นพื้นที่ 7,403 ตารางเมตร และผลผลิตรวมต่อปีประมาณ 182.65 ตัน

2. สภาพทั่วไปของการเลี้ยงปลาแรด

เนื่องจากการเลี้ยงปลาแรดในจังหวัดอุทัยธานีมี 2 รูปแบบ คือ การเลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน และการเลี้ยงปลาแรดในกระชัง

2.1 สภาพทั่วไปของการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน

จากการสำรวจข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรดในบ่อดินจำนวน 99 ราย (จากจำนวนผู้เลี้ยงในบ่อดิน 440 ราย) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ มีอายุเฉลี่ย 50.89 ปี มีระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษาถึง 76.77% เกษตรกรมีประสบการณ์เลี้ยงปลาแรดเฉลี่ย 6.65 ปี โดยให้เหตุผลในการเลี้ยงปลาแรดคือ เลี้ยงตามเพื่อนบ้านร้อยละ 43.43 และขายง่ายมีรายได้ดีร้อยละ 37.37 โดยน้ำที่ใช้เลี้ยงได้มาจากน้ำบาดาลและสูบจากแหล่งน้ำธรรมชาติในสัดส่วนที่เท่ากัน ซึ่งบ่อที่ใช้เลี้ยงปลาแรดเฉลี่ยขนาด 627.71 ตารางเมตร โดยซื้อลูกพันธุ์มาจาก ฟาร์มเอกชนจังหวัดนครสวรรค์ 70.8% ขนาดพันธุ์ปลาที่นิยมปล่อยคือ 2-3 ซม. มีราคาลูกพันธุ์ปลาเฉลี่ย 1.94 บาท โดยมีอัตราการปล่อย 5.53 ตัวต่อตารางเมตร อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาค่อนข้างจะหลากหลายโดยส่วนใหญ่จะให้อาหารปลาควบคู่กับเศษผัก ทำการให้อาหารวันละมือร้อยละ 54.55 ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงเฉลี่ย 16.70 เดือน โดย

เกษตรกรจะขายปลาแรดขนาด 800 กรัมขึ้นไป ซึ่งราคาเฉลี่ยคือกิโลกรัมละ 49.56 บาท แสดงดังตารางที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะดินบ่อที่ใช้เลี้ยงปลาแรด

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
- ชาย	56 ราย	56.56
- หญิง	43 ราย	43.43
อายุเฉลี่ย	50.89 ปี	
ระดับการศึกษา		
- ประถมศึกษา	76 ราย	76.77
- มัธยมศึกษา	18 ราย	18.18
- ปวช.	1 ราย	1.01
-ปริญญาตรี	4 ราย	4.04

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ประสบการณ์เลี้ยงปลาแรด	6.65 ปี	
เหตุผลในการเลี้ยงปลาแรด		
- เลี้ยงตามเพื่อนบ้าน	43 ราย	43.43
- เลี้ยงง่ายใช้ต้นทุนต่ำ	15 ราย	15.15
- ขายง่ายรายได้ดี	37 ราย	37.37
- อื่นๆ (หาได้, เพาะได้, ความชอบ		
ส่วนตัว, หน่วยงานของรัฐสนับสนุน)	4 ราย	4.04
ขนาดบ่อเฉลี่ย	627.71 ตร.ม.	
จำนวนบ่อที่ของแต่ละราย		
- 1 บ่อ	51 ราย	51.55
- 2 บ่อ	32 ราย	32.32
- 3 บ่อ	7 ราย	7.07
- มากกว่า 3 บ่อ	9 ราย	9.09
แหล่งลูกพันธุ์ปลา		
- ฟาร์มเอกชนต่างจังหวัด	70 ราย	70.71
- สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุทัยธานี	15 ราย	15.15
- หาเองจากแหล่งน้ำธรรมชาติ	2 ราย	2.02
- ฟาร์มเอกชนภายในจังหวัดอุทัยธานี	11 ราย	11.11
- เพาะได้เอง	1 ราย	1.01
ขนาดพันธุ์ปลาที่เริ่มเลี้ยง		
- 2-3 ซม.	85 ราย	85.86
- 3-5 ซม.	13 ราย	13.13
- ปล่อยปนกัน	1 ราย	1.01
ราคาลูกพันธุ์เฉลี่ย	1.94 บาท	
อัตราการปล่อยเฉลี่ย	5.53 ตัว/ตร.ม.	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ความบ่อยของการให้อาหาร		
- 2 วันต่อครั้ง	6 ราย	6.06
- วันละ 1 มื้อ	54 ราย	54.55
- วันละ 2 มื้อ	39 ราย	39.39
ระยะเวลาที่ใช้เลี้ยงเฉลี่ย	16.7 เดือน	
ราคาผลผลิตเฉลี่ย	49.56 บาท	

2.2 สภาพทั่วไปของการเลี้ยงปลาแรดในกระชัง

จากการสำรวจข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรดในกระชังจำนวน 115 ราย (จากจำนวนผู้เลี้ยงในกระชัง 339 ราย) พบว่าเกษตรกรจะทำการต่อเติมแพซึ่งปกติใช้เป็นที่พักอาศัย เป็นกระชังเลี้ยงปลาแรด หรือ ทำการเลี้ยงนำกระชังมาเลี้ยงปลาแรดได้แพที่พักอาศัย โดยเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 59.13 เป็นหญิงร้อยละ 40.87 มีอายุเฉลี่ย 50 ปี มีระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 80 เกษตรกรทั้งหมดที่ทำการสำรวจมีประสบการณ์เลี้ยงปลาแรดเฉลี่ย 10.84 ปี โดยให้เหตุผลในการเลี้ยงปลาแรดคือ เลี้ยงตามเพื่อนบ้านร้อยละ 44.34 เลี้ยงง่ายใช้ต้นทุนต่ำ 22.61 และขายง่ายมีรายได้ร้อยละ 13.04 โดยวัสดุที่ใช้สร้างกระชังทำมาจากไม้ไผ่ร้อยละ 59.13 และเป็นกระชังเหล็กร้อยละ 40.87 โดยขนาดกระชังที่ใช้เลี้ยงปลาแรดเฉลี่ย 21.85 ตารางเมตร โดยกว่าครึ่งของเกษตรกรทั้งหมดมีเพียงคนละ 1 กระชังเท่านั้น ซึ่งขนาดคาวอนที่นิยมใช้เลี้ยงปลาคือ คาวอนขนาด 3 ซม. โดยซื้อลูกพันธุ์มาจาก สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุทัยธานีร้อยละ 26.09 หาเองตามแหล่งน้ำธรรมชาติร้อยละ 20 และซื้อจากฟาร์มเอกชนภายในจังหวัดร้อยละ 14.78 โดยขนาดพันธุ์ปลาที่นิยมเลี้ยงคือ 2-3 ซม. ซึ่งราคาลูกพันธุ์ปลาเฉลี่ย 2.67 บาท โดยมีอัตราการผลิตเฉลี่ย 49.36 ตัวต่อ ตารางเมตร อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาจะหลากหลายโดยส่วนใหญ่จะให้อาหารปลาคุณภาพคู่กับเศษผัก ทำการให้อาหารวันละมื้อ ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงเฉลี่ย 22.14 เดือน โดยเกษตรกรจะขายปลาแรดขนาด 800 กรัมขึ้นไป ซึ่งราคาเฉลี่ยคือกิโลกรัมละ 57.20 บาท แสดงดังตารางที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงกระชังที่ใช้เลี้ยงปลาแรดในลักษณะติดกับแพบ้านพักอาศัย

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในกระชัง

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
- ชาย	68 ราย	59.13
- หญิง	47 ราย	40.87
อายุเฉลี่ย		
	50 ปี	
ระดับการศึกษา		
- ประถมศึกษา	92 ราย	80
- มัธยมศึกษา	19 ราย	16.52
- ปวช.	1 ราย	0.87
- ปริญญาตรี	3 ราย	2.61
ประสบการณ์เลี้ยงปลาแรด	10.84 ปี	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เหตุผลในการเลี้ยงปลาแรด		
- เลี้ยงตามเพื่อนบ้าน	51 ราย	44.35
- เลี้ยงง่ายใช้ต้นทุนต่ำ	26 ราย	22.61
- ขายง่ายรายได้ดี	15 ราย	13.04
- อื่นๆ (หาได้, เพาะได้, ความชอบ		
ส่วนตัว, หน่วยงานของรัฐสนับสนุน)	23 ราย	20
วัสดุที่ใช้สร้างกระชัง		
- ไม้ไผ่	68 ราย	59.13
- เหล็ก	47 ราย	40.87
ขนาดกระชังเฉลี่ย	21.84 ตร.ม.	
จำนวนกระชังที่ของแต่ละราย		
- 1 กระชัง	53 ราย	46.09
- 2 กระชัง	36 ราย	31.30
- 3 กระชัง	16 ราย	13.91
- มากกว่า 3 กระชัง	10 ราย	8.69
ขนาดตาอวนที่ใช้เลี้ยงปลา		
- 3.0 ซม.	73 ราย	63.48
- 2.5 ซม.	22 ราย	19.13
- 2.0 ซม.	16 ราย	13.91
- 3.5 ซม.	4 ราย	3.48
แหล่งลูกพันธุ์ปลา		
- สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุทัยธานี	30 ราย	26.09
- หาเองจากแหล่งน้ำธรรมชาติ	23 ราย	20
- ฟาร์มเอกชนภายในจังหวัดอุทัยธานี	17 ราย	14.78
- ฟาร์มเอกชนต่างจังหวัด	22 ราย	19.13
- อื่นๆ (ซื้อจากชาวประมง, เพาะได้เอง)	23 ราย	20

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ขนาดพันธุ์ปลาที่เริ่มเลี้ยง		
- 2-3 ชม.	80 ราย	69.56
- 3-5 ชม.	26 ราย	22.61
- ปล่อยปนกัน	9 ราย	7.83
ราคาลูกพันธุ์เฉลี่ย	2.67 บาท	
อัตราการปล่อยเฉลี่ย	49.36 ตัว/ตร.ม.	
ความบ่อยของการให้อาหาร		
- วันละ 1 มื้อ	76 ราย	66.09
- วันละ 2 มื้อ	31 ราย	26.96
- วันละ 3 มื้อ	3 ราย	2.61
- 2 วันต่อครั้ง	5 ราย	4.35
ระยะเวลาที่ใช้เลี้ยงเฉลี่ย	22.14 เดือน	
ราคาผลผลิตเฉลี่ย	57.2 บาท	

3. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ

3.1 คุณภาพน้ำบางประการในบ่อดิน (15 บ่อ): จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำพบว่ามีความเค็มในรอบวันอยู่ในช่วงดังนี้ มีการเก็บอุณหภูมิ 24.7-27.2 องศาเซลเซียส pH 5.41-7.61 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ 0.18-7.88 mg/l ความกระด้าง 150-200 mg/l ความเป็นด่าง 50-80 mg/l และมีปริมาณแอมโมเนียรวม 0.0-1.0 mg/l

3.2 คุณภาพน้ำบางประการในกระชัง (15 กระชัง): พบว่ามีความเค็มในรอบวันอยู่ในช่วงดังนี้ มีการเก็บอุณหภูมิ 26.8-28.8 องศาเซลเซียส pH 6.56-7.61 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ 2.48-6.14 mg/l ความกระด้าง 70-100 mg/l ความเป็นด่าง 50-80 mg/l ปริมาณแอมโมเนียรวม 0.0-0.1 mg/l

4. การวิเคราะห์ต้นทุนการเลี้ยงปลาแรด

4.1 การวิเคราะห์ต้นทุนการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน

จากการศึกษาพบว่า ต้นทุนการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดินของจังหวัดอุทัยธานีในปีการผลิต 2549/2550 มีต้นทุนการเลี้ยงทั้งหมดโดยเฉลี่ยต่อตารางเมตรต่อรุ่น เท่ากับ 357.3 บาท โดยร้อยละ 0.57 ต้นทุนคงที่ และร้อยละ 99.43 เป็นต้นทุนผันแปร หรือเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด 150.68 บาทต่อตารางเมตร และไม่เป็นเงินสด 206.62 บาทต่อตารางเมตร โดยมีค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือนเป็นต้นทุนที่สูงที่สุด 205.75 บาทต่อตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 57.58 ของต้นทุนทั้งหมด ปัจจัยที่มีต้นทุนสูงรองจากแรงงานในครัวเรือน คือ ค่าอาหารเท่ากับ 121.16 บาทต่อตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 33.91 ของต้นทุนทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ต้นทุนการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดินเฉลี่ยต่อตารางเมตร (หน่วย: บาท/ตร.ม.)

รายการ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ
ต้นทุนคงที่				
ค่าชุดลอกบ่อเลี้ยงปลา	1.17	-	1.17	0.33
ค่าเสื่อมราคาบ่อดิน	-	0.63	0.63	0.17
ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์	-	0.24	0.24	0.07
รวมต้นทุนคงที่	1.17	0.87	2.04	0.57
ต้นทุนผันแปร				
ค่าพันธุ์ปลาแรด	10.85	-	10.85	3.04
ค่าอาหารปลา	121.16	-	121.16	33.91
ค่าแรงงานครัวเรือน	-	205.75	205.75	57.58
ค่าไฟฟ้า(น้ำมัน)	15.84	-	15.84	4.43
ค่าปุ๋ยขาว	0.27	-	0.27	0.08
ค่ายาและสารเคมี	1.39	-	1.39	0.39
รวมต้นทุนผันแปร	149.51	205.75	355.26	99.43
ต้นทุนทั้งหมด	150.68	206.62	357.3	100.00

4.2 การวิเคราะห์ต้นทุนการเลี้ยงปลาแรดในกระชัง

จากการศึกษาพบว่า ต้นทุนการเลี้ยงปลาแรดในกระชังของจังหวัดอุทัยธานีในปีการผลิต 2549/2550 มีต้นทุนการเลี้ยงทั้งหมดโดยเฉลี่ยต่อตารางเมตรต่อรุ่น เท่ากับ 10,299.25 บาท โดยร้อยละ 2.09 เป็นต้นทุนคงที่ และร้อยละ 97.91 เป็นต้นทุนผันแปร หรือเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด 1,595.83 บาทต่อตารางเมตร และไม่เป็นเงินสด 8,703.42 บาทต่อตารางเมตร โดยมีค่าเสียโอกาสแรงงานในครัวเรือนเป็นต้นทุนที่สูงสุด 8,608.07 บาทต่อตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 83.58 ของต้นทุนทั้งหมด ปัจจัยที่มีต้นทุนสูงรองจากแรงงานในครัวเรือน คือ ค่าอาหารเท่ากับ 1,288.98 บาทต่อตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 12.52 ของต้นทุนทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ต้นทุนการเลี้ยงปลาแรดในกระชังเฉลี่ยต่อตารางเมตร (หน่วย: บาท/ตร.ม.)

รายการ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ
ต้นทุนคงที่				
ค่าซ่อมแซมกระชัง	120.73	-	120.73	1.17
ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์	-	95.35	95.35	0.92
รวมต้นทุนคงที่	120.73	95.35	216.08	2.09
ต้นทุนผันแปร				
ค่าพันธุ์ปลาแรด	135.29	-	135.29	1.32
ค่าอาหารปลา	1,288.98	-	1,288.98	12.52
ค่าแรงงานครัวเรือน	-	8,608.07	8,608.07	83.58
ค่าไฟฟ้า(น้ำมัน)	28.18	-	28.18	0.27
ค่ายาและสารเคมี	22.65	-	22.65	0.22
รวมต้นทุนผันแปร	1,475.1	8,608.07	10,083.17	97.91
ต้นทุนทั้งหมด	1,595.83	8,703.42	10,299.25	100.00

5. การวิเคราะห์ผลตอบแทนการเลี้ยงปลาแรด

5.1 การวิเคราะห์ผลตอบแทนการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน

การศึกษาพบว่า ผลตอบแทนจากการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดินของจังหวัดอุทัยธานี ในปีการผลิต 2549/2550 โดยเฉลี่ยต่อตารางเมตรต่อรุ่น ได้ผลผลิตเฉลี่ย 3.43 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ขายได้ราคาเฉลี่ย 49.56 บาทต่อกิโลกรัม ได้รายได้ 169.99 บาทต่อตารางเมตร และรายได้สุทธิ -185.27 บาทต่อตารางเมตร หรือขาดทุน 187.31 บาทต่อตารางเมตร แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดินเฉลี่ยต่อตารางเมตร

(หน่วย: บาท/ตร.ม.)

รายการ	จำนวนเงิน
ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ตร.ม.)	357.3
ต้นทุนคงที่ (บาท/ตร.ม.)	2.04
ต้นทุนผันแปร (บาท/ตร.ม.)	355.26
ต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท/ตร.ม.)	150.68
ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด (บาท/ตร.ม.)	206.62
ต้นทุนต่อกิโลกรัม (บาท/กก.)	104.17
ผลผลิต (กก./ตร.ม.)	3.43
ราคา (บาท/กก.)	49.56
รายได้ (บาท/ตร.ม.)	169.99
รายได้สุทธิ (บาท/ตร.ม.)	-185.27
ขาดทุน (บาท/ตร.ม.)	187.31
รายได้สุทธิเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท/ตร.ม.)	20.7
ขาดทุนต่อกิโลกรัม (บาท/กก.)	54.61

เมื่อพิจารณาข้อมูลข้างต้นพบว่า ต้นทุนที่เป็นปัจจัยสำคัญสูงสุด คือ ค่าเสียโอกาสแรงงาน คริวเรือนคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 57.58 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็น 59.98 บาทต่อผลผลิตปลาแรด 1 กิโลกรัม ส่งผลมาจากการเลี้ยงปลาแรดใช้ระยะเวลาจนถึง 16.7 เดือนทำให้ต้นทุนค่าเสีย

โอกาสสูงมาก รองลงมา คือ ต้นทุนค่าอาหารคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33.91 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็น 35.32 บาทต่อผลผลิตปลาแรด 1 กิโลกรัม

5.2 การวิเคราะห์ผลตอบแทนการเลี้ยงปลาแรดในกระชัง

จากการศึกษาพบว่า ผลตอบแทนจากการเลี้ยงปลาแรดในกระชังของจังหวัดอุทัยธานี ในปีการผลิต 2549/2550 โดยเฉลี่ยต่อตารางเมตรต่อรุ่น ได้ผลผลิตเฉลี่ย 32.06 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ขายได้ราคาเฉลี่ย 57.20 บาทต่อกิโลกรัม ได้รายได้ 1,833.83 บาทต่อตารางเมตร และรายได้สุทธิ -8,249.34 บาทต่อตารางเมตร หรือขาดทุน 8,465.42 บาทต่อตารางเมตร แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงปลาแรดในกระชังเฉลี่ยต่อตารางเมตร

(หน่วย: บาท/ตร.ม.)

รายการ	จำนวนเงิน
ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ตร.ม.)	10,299.25
ต้นทุนคงที่ (บาท/ตร.ม.)	216.08
ต้นทุนผันแปร (บาท/ตร.ม.)	10,083.17
ต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท/ตร.ม.)	1,595.83
ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด (บาท/ตร.ม.)	8,703.42
ต้นทุนต่อกิโลกรัม (บาท/กก.)	321.25
ผลผลิต (กก./ตร.ม.)	32.06
ราคา (บาท/กก.)	57.20
รายได้ (บาท/ตร.ม.)	1,833.83
รายได้สุทธิ (บาท/ตร.ม.)	-8,249.34
ขาดทุน (บาท/ตร.ม.)	8,465.42
รายได้สุทธิเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท/ตร.ม.)	238
ขาดทุนต่อกิโลกรัม (บาท/กก.)	264.05

6. ประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตปลาแรด

ประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตปลาแรด แสดงในรูปของอัตราส่วนระหว่างการผลิตเปลี่ยนแปลงของผลผลิตปลาแรดต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตปลาแรดแต่ละชนิด (marginal physical product; MPP) (ตารางที่ 8) พบว่า หากเพิ่มจำนวนปลาแรดที่เลี้ยงในบ่อดินขึ้น 1 ตัว/ตร.ม. จะได้ผลผลิตปลาแรดในบ่อดินลดลง 0.6436 กก./ตร.ม. บ่งชี้ว่าอัตราการผลิตปลาแรด อยู่ในช่วงเกินระดับที่เหมาะสม

อาหารเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลโดยตรงต่อปริมาณผลผลิต การเพิ่มปริมาณอาหารปลาสำเร็จรูปขึ้น 1 กก./ตร.ม. จะได้ผลผลิตปลาแรดเพิ่มขึ้น 0.9951 กก./ตร.ม. ในขณะที่หากเพิ่มระยะห่างการเปลี่ยนถ่ายน้ำ (ลดความถี่ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำ) แต่ละครั้งอีก 1 วัน/ครั้ง จะได้ผลผลิตปลาแรดลดลง 0.2902 กก./ตร.ม. เนื่องจากคุณภาพน้ำส่งผลต่อการเติบโตของสัตว์น้ำ การเปลี่ยนถ่ายน้ำจึงส่งผลต่อการเติบโตของสัตว์น้ำเช่นกัน ดังนั้นเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน จึงควรลดระยะห่างการเปลี่ยนถ่ายน้ำแต่ละครั้ง (เพิ่มความถี่ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำ) เพื่อให้คุณภาพน้ำในบ่อดีขึ้น เนื่องจากช่วงการเปลี่ยนถ่ายน้ำอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าจุดที่เหมาะสม การเพิ่มมูลค่าการใช้ยาปฏิชีวนะ 1 บาท/ตร.ม. จะได้ผลผลิตปลาแรดเพิ่มขึ้น 0.0984 กก./ตร.ม. และโดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเพิ่มปริมาณปูนปรับสภาพบ่อ 1 กก./ตร.ม. จะได้ผลผลิตปลาแรดเพิ่มเท่ากับ 9.5292 กก./ตร.ม. จึงควรเพิ่มปริมาณวัสดุปูนให้สูงขึ้น

สำหรับการเลี้ยงปลาแรดในกระชัง (ตารางที่ 9) พบว่าการเพิ่มอัตราการผลิตขึ้น 1 ตัว/ลบ.ม. จะได้ผลผลิตปลาแรดลดลง 1.3044 กก./ลบ.ม. หากเพิ่มปริมาณอาหารปลาสำเร็จรูปขึ้น 1 กก./ลบ.ม. จะได้ผลผลิตปลาแรดเพิ่มขึ้น 5.9887 กก./ลบ.ม. การเพิ่มมูลค่าผักที่ใช้เป็นอาหารปลาจำนวน 1 บาท/ลบ.ม. จะได้ผลผลิตปลาแรดเพิ่มขึ้น 0.1153 กก./ลบ.ม. การเพิ่มมูลค่าการใช้ยาปฏิชีวนะ 1 บาท/ลบ.ม. จะได้ผลผลิตปลาแรดเพิ่มขึ้น 0.8511 กก./ลบ.ม.

ตารางที่ 8 มัชฌิมเรขาคณิต ผลผลิตเพิ่ม และต้นทุนเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อ

รายการ	อัตราการปล่อย (ตัว/ม. ²)	ปริมาณอาหารสำเร็จรูป (กก./ม. ³)	อัตราการเปลี่ยนถ่ายน้ำ (วัน/ครั้ง)	มูลค่ายาปฏิชีวนะ (บาท/ม. ²)	ปริมาณปูนปรับสภาพบ่อ (กก./ม. ²)
มัชฌิมเรขาคณิต	4.7455	5.1789	26.0021	2.0756	0.1991
ผลผลิตเพิ่ม	-0.6436	0.9951	-0.2902	0.0984	9.5292
มูลค่าผลผลิตเพิ่ม	-16.4417	2.6415	-5.7993	4.8767	118.0668
ราคาเฉลี่ย	1.94	18.67	2.48	1	4
อัตราส่วนระหว่าง					
มูลค่าผลผลิตเพิ่มกับต้นทุนเพิ่ม	-8.4751	0.1415	-2.3384	4.8767	29.5167

ตารางที่ 9 มัชฌิมเรขาคณิต ผลผลิตเพิ่ม และต้นทุนเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในกระชัง

รายการ	อัตราการปล่อย (ตัว/ม. ³)	ปริมาณอาหารสำเร็จรูป (กก./ม. ³)	มูลค่าฟักที่ใช้เป็นอาหาร (บาท/ม. ³)	มูลค่ายาปฏิชีวนะ (บาท/ม. ³)
มัชฌิมเรขาคณิต	48.57	48.6565	84.8700	4.1035
ผลผลิตเพิ่ม	-1.3044	5.9887	0.1153	0.8511
มูลค่าผลผลิตเพิ่ม	-27.9444	18.8839	6.5952	33.2389
ราคาเฉลี่ย	2.67	18.14	1	1
อัตราส่วนระหว่าง				
มูลค่าผลผลิตเพิ่มกับต้นทุนเพิ่ม	-10.4661	1.0410	6.5952	33.2389

7. ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการผลิตปลาแรด

ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการใช้ปัจจัยในการผลิตปลาแรด เป็นการพิจารณาว่า ผู้เลี้ยงปลาแรดใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดไปในการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีที่สุด หรือมีกำไรสูงสุดหรือไม่ ซึ่งพิจารณาจากการเปรียบเทียบระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่ม (value of marginal product; VMP) กับต้นทุนเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน มูลค่าผลผลิตเพิ่มของอัตราการปล่อยปลา ปริมาณอาหารสำเร็จรูป การเปลี่ยนถ่ายน้ำ มูลค่ายาปฏิชีวนะ และปริมาณปูนปรับสภาพบ่อ เท่ากับ -16.4417 2.6415 -5.7993 4.8767 และ118.0668 ตามลำดับ และในด้านของต้นทุนเพิ่ม คือ ราคาของปัจจัยต่างๆ เมื่อนำมาคำนวณอัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับต้นทุนเพิ่ม พบว่า อัตราการปล่อยปลา ปริมาณอาหารสำเร็จรูป และช่วงวันของการเปลี่ยนถ่ายน้ำแต่ละครั้ง มีค่าน้อยกว่า 1 คือ -8.4751 0.1515 และ -2.3384 ตามลำดับ แสดงว่าระดับการใช้ปัจจัยการผลิตอยู่ในระดับที่มากกว่าจุดที่เหมาะสม ควรลดปัจจัยดังกล่าวลง ด้านมูลค่ายาปฏิชีวนะ และปริมาณปูนปรับสภาพบ่อ มีค่ามากกว่า 1 คือ 4.8767 และ 29.5167 ตามลำดับ แสดงว่าอยู่ในระดับที่น้อยกว่าจุดที่เหมาะสม ควรเพิ่มปัจจัยดังกล่าวขึ้น ปลาแรดที่เลี้ยงในกระชัง พบว่ามูลค่าผลผลิตเพิ่มของอัตราการปล่อยพันธุ์ปลา ปริมาณอาหารสำเร็จรูป มูลค่าผักที่ใช้เป็นอาหารปลา และมูลค่ายาปฏิชีวนะ เท่ากับ -27.9444 18.8839 6.5952 และ33.2389 ตามลำดับ เมื่อนำมาคำนวณอัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับต้นทุนเพิ่ม พบว่า อัตราการปล่อยพันธุ์ปลา มีค่าน้อยกว่า 1 คือ -10.4661 แสดงว่าอยู่ในระดับที่มากกว่าจุดที่เหมาะสม ควรลดอัตราการปล่อยพันธุ์ปลา ลง ด้านปริมาณอาหารสำเร็จรูป มูลค่าผักที่ใช้เป็นอาหารปลา และมูลค่ายาปฏิชีวนะ มีค่ามากกว่า 1 คือ 1.0410 6.5952 และ33.2389 ตามลำดับ แสดงว่าอยู่ในระดับที่น้อยกว่าจุดที่เหมาะสม ควรเพิ่มปัจจัยดังกล่าวขึ้น

8. ข้อมูลผู้ค้าปลาแรด

จากการสำรวจผู้ค้าปลาแรด 8 รายพบว่าผู้ค้ามีอายุเฉลี่ย 46 ปี มีประสบการณ์เฉลี่ย 13.75 ปี โดยผู้ค้ากว่า 62.5% ได้ประกอบกิจการทั้งค้าส่งและค้าปลีกด้วย ซึ่งส่วนใหญ่ทำการค้าขายแบบปลามีชีวิต 62.5% ราคาที่ซื้อจากเกษตรกรในราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 49.63 บาท และขายในราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 62 บาท ซึ่งทั้งนี้ผู้ค้าจะได้รับราคาส่วนต่างเฉลี่ย 12.37 บาทต่อกิโลกรัม โดยขนาดปลาที่ผู้บริโภคนิยมคือขนาด 800 กรัมขึ้นไป 75% ส่วนอีก 25% จะนำปลาขนาดน้อยกว่า 800 กรัม โดย

จะทำเป็นปลาร้า หรือ ปลาเค็มเดียว ความต้องการปลาแสดที่สะท้อนจากปริมาณการค้าขายปลาแสดเฉลี่ยอยู่ที่ 2,100 กิโลกรัมต่อวัน หรือประมาณ 766,500 กิโลกรัมต่อปี ซึ่งแบ่งเป็นการบริโภคภายในจังหวัดอุทัยธานี 164,250 กิโลกรัมต่อปี และระบายสินค้าสู่ต่างจังหวัด 602,250 กิโลกรัมต่อปี รูปแบบการบริโภคภายในจังหวัดจะนิยมเป็นปลาสดมีชีวิต ส่วนปลาที่ส่งขายสู่ต่างจังหวัดเป็นปลาแช่เย็นไม่มีชีวิต แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ค้าปลาแสดในจังหวัดอุทัยธานี

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
อายุเฉลี่ย	46 ปี	
ประสบการณ์เฉลี่ย	13.75 ปี	
รูปแบบการค้า		
- ค้าปลีก	2 ราย	25
- ค้าส่ง	1 ราย	12.5
- ทั้งค้าปลีกและค้าส่ง	5 ราย	62.5
แหล่งระบายสินค้า		
- ภายในจังหวัด	450 กก.ต่อวัน	21.43
- ต่างจังหวัด	1,650 กก.ต่อวัน	78.57
ราคาซื้อเฉลี่ย	49.63 บาทต่อกก.	
ราคาขายเฉลี่ย	62 บาทต่อกก.	
ราคาส่วนต่างสินค้า	12.37 บาทต่อกก.	

9. ข้อมูลผู้ประกอบการร้านอาหาร

จากการสำรวจร้านอาหารภายในจังหวัดอุทัยธานีจำนวน 13 ร้าน พบว่าผู้ประกอบการมีอายุเฉลี่ย 47.5 ปี ประกอบกิจการมานานเฉลี่ย 11.31 ปี ใช้ปลาแสดประกอบอาหารแต่ละร้านเฉลี่ย 1,307 กิโลกรัมต่อปี รวมทั้งจังหวัดใช้ปลาแสดเฉลี่ย 16,992 กิโลกรัมต่อปี ขนาดปลาแสดที่ใช้ประกอบอาหารแบ่งเป็น 2 ขนาดคือ ขนาด 800 กรัมถึง 1 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 72.46 และขนาด 1 กิโลกรัมขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 27.54 ซึ่งราคาที่ซื้อแบ่งเป็น 2 ราคา ดังนี้ ขนาด 800 กรัมถึง 1 กิโลกรัม มีราคาซื้อเฉลี่ย 68.89 บาทต่อกิโลกรัม และขนาด 1 กิโลกรัมขึ้นไป มีราคาซื้อเฉลี่ย 72.5

บาทต่อกิโลกรัม ลักษณะปลาที่ใช้ประกอบอาหารแบ่งเป็น ปลามีชีวิตร้อยละ 22.60 และปลาแช่เย็น ไม่มีชีวิตร้อยละ 77.40 ซึ่งรูปแบบการประกอบอาหารที่ผู้บริโภคนิยมสูงสุดคือ ปลาแรมหนึ่งมะนาว และรองลงมาคือ ปลาแรมทอด แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงข้อมูลทั่วไปของร้านอาหารในจังหวัดอุทัยธานี

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
อายุเฉลี่ย	47.15 ปี	
ประสบการณ์เฉลี่ย	11.31 ปี	
ปริมาณปลาแรมที่ใช้ประกอบอาหารแต่ละร้านเฉลี่ย	1,307 กก.ต่อปี	
ขนาดปลาที่นำมาประกอบอาหาร		
- 800 กรัมถึง 1 กิโลกรัม	12,312 กก.ต่อปี	72.46
- ขนาด 1 กิโลกรัมขึ้นไป	4,680 กก.ต่อปี	27.54
ราคารับซื้อเฉลี่ยจำแนกตามขนาด		
- 800 กรัมถึง 1 กิโลกรัม	68.89 บาทต่อกก.	
- ขนาด 1 กิโลกรัมขึ้นไป	72.5 บาทต่อกก.	
ลักษณะปลาแรมที่ใช้ประกอบอาหาร		
- ปลามีชีวิต	3,840 กก.ต่อปี	22.60
- ปลาแช่เย็นไม่มีชีวิต	13,152 กก.ต่อปี	77.40
รูปแบบการประกอบอาหารที่ผู้บริโภคนิยมสูงสุดแต่ละร้าน		
- นึ่งมะนาว	6 ร้าน	46.2
- ทอด	5 ร้าน	38.5
- ต้มยำ	2 ร้าน	15.4

10. ข้อมูลผู้บริโภค

จากการสำรวจข้อมูลผู้บริโภคจำนวน 110 ราย ที่เข้ามารับประทานอาหารในร้านอาหาร 5 ร้าน พบว่ามีสัดส่วนของเพศชายและเพศหญิงใกล้เคียงกันคือ ชาย 47 รายคิดเป็นร้อยละ 42.7 และหญิง 63 รายคิดเป็นร้อยละ 57.3 โดยผู้บริโภคมีอายุเฉลี่ย 33 ปี ซึ่งประกอบด้วยผู้บริโภคที่มีอาชีพรับจ้าง 43 รายคิดเป็นร้อยละ 39.1 อาชีพรับราชการ 30 รายคิดเป็นร้อยละ 27.3 อาชีพค้าขาย 20 ราย

คิดเป็นร้อยละ 18.2 ซึ่งครั้งหนึ่งของผู้บริโภคที่มารับประทานอาหารในร้านเป็นนักท่องเที่ยวจากต่างจังหวัด โดยผู้บริโภคให้ความเห็นว่าปลาน้ำจืดที่นิยมรับประทานมากที่สุดคือ ปลาแรดถึง 55 รายคิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมาคือปลาทับทิม 24 รายคิดเป็นร้อยละ 21.8 ผู้ที่นิยมรับประทานให้เหตุผลว่าเนื้อสัมผัส 72 รายคิดเป็นร้อยละ 67.3 และเพราะปลาแรดมีเนื้อนุ่ม 34 รายคิดเป็นร้อยละ 31.8 ในผู้ที่ไม่นิยมบริโภคปลาแรดทั้งหมดให้เหตุผลว่ามีกลิ่นสาบ ซึ่งรูปแบบการปรุงอาหารที่นิยมคือ ปลาแรดทอดกระเทียม 49 รายคิดเป็นร้อยละ 44.5 ปลาแรดนึ่งมะนาว 35 รายคิดเป็นร้อยละ 31.8 ส่วนรูปแบบการปรุงอาหารที่ต้องการให้มีขึ้นมาใหม่ คือ ปลาแรดเผาเกลือ 13 รายคิดเป็นร้อยละ 11.8 ปลาแรดยำสมุนไพร 11 รายคิดเป็นร้อยละ 10 และปลาแรดสามรส 5 รายคิดเป็นร้อยละ 4.5 โดยผู้บริโภคนิยมรับประทานปลาแรดขนาด 800-1000 กรัมต่อตัว 63 รายคิดเป็นร้อยละ 57.3 และขนาดมากกว่า 1000 กรัม 45 รายคิดเป็นร้อยละ 40.9 ซึ่งผู้บริโภค 97 รายหรือคิดเป็นร้อยละ 88.2 เห็นด้วยอย่างยิ่งกับคำที่ว่า “หากมาถึงจังหวัดอุทัยธานี ต้องรับประทานปลาแรด” มีเพียง 13 รายคิดเป็นร้อยละ 11.8 ที่ไม่รู้สึกรังเกียจกับคำพูดดังกล่าว แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคที่เข้ามารับประทานอาหารในร้านอาหาร

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
- ชาย	47 ราย	42.7
- หญิง	63 ราย	57.3
อายุเฉลี่ย		
	33 ปี	
อาชีพ		
- รับจ้าง	43 ราย	39.1
- รับราชการ	30 ราย	27.3
- ค้าขาย	20 ราย	18.2
- อื่นๆ (นักเรียน, แม่บ้าน)	17 ราย	15.4

ตารางที่ 12 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ที่อยู่อาศัย		
- จังหวัดอุทัยธานี	55 ราย	50
- ต่างจังหวัด	55 ราย	50
ปลาน้ำจืดที่นิยมบริโภคที่สุด		
- ปลาแรด	55 ราย	50
- ปลาทับทิม	24 ราย	21.8
- ปลาดุก	10 ราย	9.1
- อื่นๆ	21 ราย	19.1
เหตุผลที่นิยมบริโภคปลาแรด		
- เนื้อนุ่มดี	72 ราย	67.3
- เนื้อมาก	34 ราย	31.8
- สด	1 ราย	0.9
เหตุผลที่ไม่นิยมบริโภคปลาแรด		
- มีกลิ่นสาบ	3 ราย	100
รูปแบบการปรุงอาหารที่นิยมบริโภค		
- ปลาแรดทอดกระเทียม	49 ราย	44.5
- ปลาแรดนึ่งมะนาว	35 ราย	31.8
- ปลาแรดต้มยำ	10 ราย	9.1
- ปลาแรดนึ่งซีอิ๊ว	8 ราย	7.3
- อื่นๆ	8 ราย	7.3
รูปแบบการปรุงอาหารที่ต้องการให้มีขึ้นมาใหม่		
- ปลาแรดเผาเกลือ	13 ราย	11.8
- ปลาแรดยำสมุนไพร	11 ราย	10
- ปลาแรดสามรส	5 ราย	4.5
- อื่นๆ (ลาบ, ทอดขมิ้น, ผัดพริกไทยดำ, ผัดน้ำ, ต้มส้ม, แดงเดียว, เป็รียวหวาน, ญู่ฉี่, ทอดมัน, แกงส้ม, แกงป่า, ผัดเผ็ด, ราดพริก)	81 ราย	73.7

ตารางที่ 12 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ขนาดปลาแรดที่นิยมบริโภค		
- ขนาด 800 – 1000 กรัม	63 ราย	57.3
- ขนาดมากกว่า 1000 กรัม	45 ราย	40.9
- ขนาดน้อยกว่า 800 กรัม	2 ราย	1.8
ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับคำว่า “หากมาถึง จังหวัดอุทัยธานี ต้องรับประทานปลาแรด”		
- เห็นด้วยอย่างยิ่ง	97 ราย	88.2
- ไม่รู้สึกอย่างไร	13 ราย	11.8

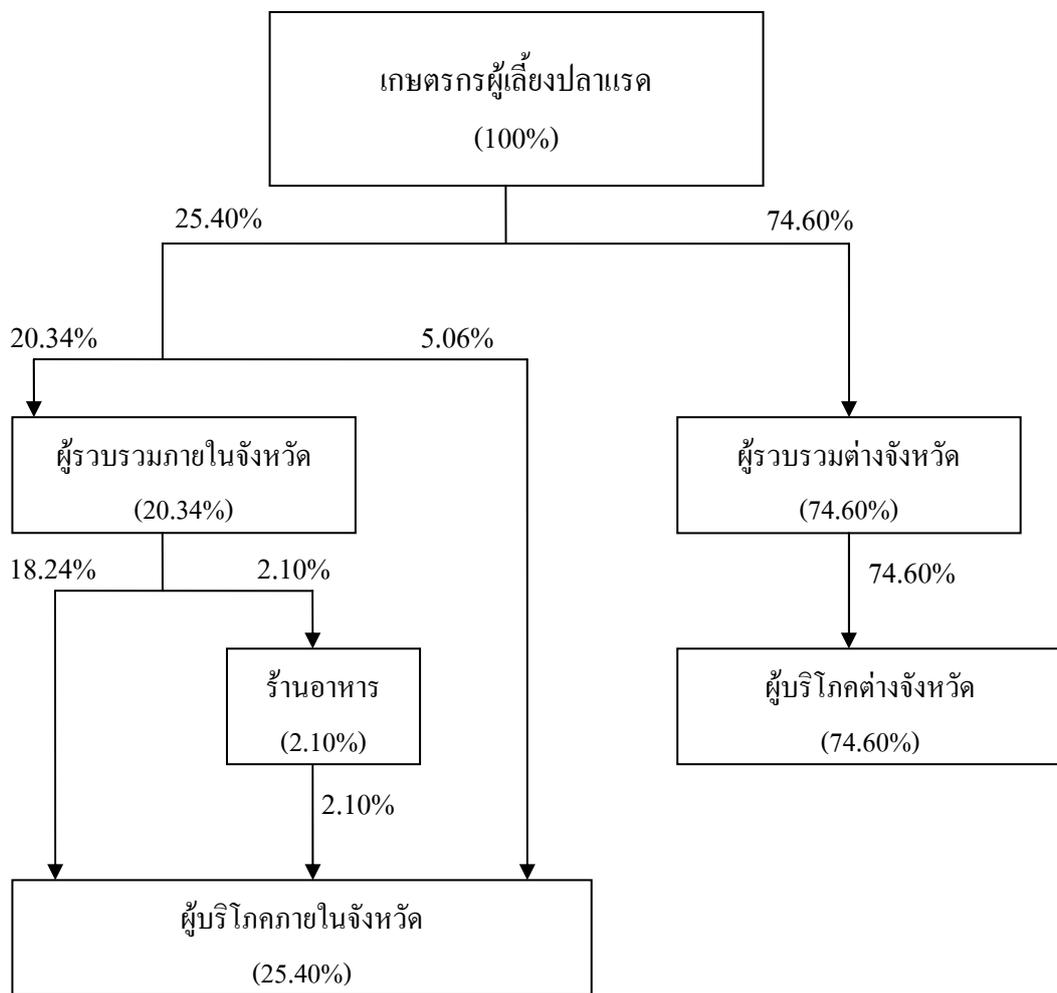
11. การศึกษาผลผลิตปลาแรด

ผลผลิตปลาแรดจากเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน 99 รายพบว่าเกษตรกรแต่ละรายมีพื้นที่เลี้ยงเฉลี่ยรายละ 627.71 ตารางเมตร และผลผลิตเฉลี่ย 3.43 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ทำให้ทราบว่าเกษตรกรแต่ละรายสามารถผลิตปลาแรดได้ 2,153.05 กิโลกรัมต่อรอบการผลิต เนื่องจากในจังหวัดอุทัยธานีมีเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรดในบ่อดินทั้งหมด 440 ราย จึงมีผลผลิตปลาแรดสู่ตลาดถึง 947,339.93 กิโลกรัมต่อรอบการผลิต ซึ่งเฉลี่ยแล้วแต่ละรอบการผลิตระยะเวลา 16.7 เดือน ดังนั้นจังหวัดอุทัยธานีสามารถผลิตปลาแรดออกสู่ตลาดได้ถึง 680,723.30 กิโลกรัมต่อปี โดยผลผลิตร้อยละ 3.6 เกษตรกรจะขายสู่ผู้บริโภคโดยตรง หรือคิดเป็นปริมาณ 24,506.04 กิโลกรัมต่อปี

ปลาแรดที่เลี้ยงในกระชัง 115 รายพบว่าแต่ละรายมีพื้นที่เลี้ยงเฉลี่ยรายละ 21.84 ตารางเมตร และได้ผลผลิตเฉลี่ย 32.66 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ทำให้ทราบว่าเกษตรกรแต่ละรายสามารถผลิตปลาแรดได้ 713.29 กิโลกรัมต่อรอบการผลิต เนื่องจากในจังหวัดอุทัยธานีมีเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรดในกระชังทั้งหมด 339 ราย จึงมีผลผลิตปลาแรดสู่ตลาดถึง 237,364.55 กิโลกรัมต่อรอบการผลิต ซึ่งเฉลี่ยแล้วแต่ละรอบการผลิตระยะเวลา 22.14 เดือน ดังนั้นจังหวัดอุทัยธานีสามารถผลิตปลาแรดออกสู่ตลาดได้ถึง 128,652.87 กิโลกรัมต่อปี โดยผลผลิตร้อยละ 12.7 เกษตรกรจะขายสู่ผู้บริโภคโดยตรง หรือคิดเป็นปริมาณ 16,338.91 กิโลกรัมต่อปี

จากผลผลิตปลาแรดทั้งบ่อดิน และกระชังทำให้ทราบว่าจังหวัดอุทัยธานีสามารถผลิตปลาแรดได้รวมทั้งหมด 809,376.17 กิโลกรัมต่อปี จากส่วนนี้มีผลผลิตปริมาณ 40,844.95 กิโลกรัมต่อปีที่เกษตรกรขายสู่ผู้บริโภคโดยตรง

อุปสงค์ปลาแรดจากจังหวัดอุทัยธานีรวมทั้งหมด 807,344.95 กิโลกรัมต่อปี แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ อุปสงค์ภายในจังหวัดอุทัยธานี 205,094.95 กิโลกรัมต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 25.40 ของอุปสงค์รวม และความต้องการจากภายนอกจังหวัด 602,250 กิโลกรัมต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 74.60 ของอุปสงค์รวม โดยอุปสงค์ภายในจังหวัดจะแบ่งเป็นอีก 2 ส่วน คือ ส่วนหนึ่งเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาเป็นผู้ขายสู่ผู้บริโภคโดยตรงปริมาณ 40,844.95 กิโลกรัมต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 5.06 ของผลผลิตทั้งหมด และอีกส่วนหนึ่งเกษตรกรจะขายผลผลิตผ่านผู้รวบรวมภายในจังหวัดปริมาณ 164,250 กิโลกรัมต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 20.34 ของผลผลิตทั้งหมด ซึ่งผู้รวบรวมจะส่งต่อไปกับร้านอาหารภายในจังหวัดปริมาณ 16,992 กิโลกรัมต่อปีหรือคิดเป็นร้อยละ 2.10 ของผลผลิตทั้งหมด และขายเองสู่ผู้บริโภคปริมาณ 147,258 กิโลกรัมต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 18.24 ของผลผลิตทั้งหมด แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงการระบายของผลผลิตปลาแรดจังหวัดอุทัยธานี

วิจารณ์

การเลี้ยงปลาแรดมีรอบการผลิตที่ช้ากว่าปลาเศรษฐกิจชนิดอื่น กล่าวคือ ปลาแรดที่เลี้ยงในบ่อดิน และในกระชังใช้ระยะเวลาเฉลี่ยถึง 16 และ 22 เดือนตามลำดับ โดยการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดินจะใช้เวลาในการเลี้ยงสั้นกว่าในกระชังเนื่องจาก เกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดินจะให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปโปรตีนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 แต่เกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในกระชังจะใช้ผักบั้งและเศษผักต่างๆ ซึ่งมีส่วนประกอบของโปรตีนร้อยละ 3.27 (สนธิพันธ์ และกาญจนริม, 2539) ร่วมกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปดังกล่าว ซึ่งโปรตีนเป็นธาตุอาหารหลังสำหรับการเจริญเติบโต ส่งผลให้การเลี้ยงปลาแรดในกระชังจึงใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงนานกว่าการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน และหากเปรียบเทียบกับ การเลี้ยงปลาน้ำจืดชนิดอื่นซึ่งใช้เวลาสั้นกว่ามาก เช่น การเลี้ยงปลาทับทิมในกระชังใช้ระยะเวลาเฉลี่ยเพียง 4.5 เดือน (วิทวัน, 2547) ถึงแม้ว่าการเลี้ยงปลาแรดใช้ต้นทุนที่เป็นเงินสด (ต้นทุนเงินสดของการเลี้ยงในบ่อดินและในกระชังเท่ากับ 43.93 และ 49.77 บาท/กก.ลำดับ) ใกล้เคียงกับปลาทับทิมที่เลี้ยงในกระชัง ซึ่งใช้ต้นทุนเงินสด 44.17 บาท/กก. (วิทวัน, 2547) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาในแต่ละรอบการผลิต แสดงให้เห็นว่าการเลี้ยงปลาแรดใช้เงินทุนหมุนเวียนเมื่อเทียบกับระยะเวลาน้อยกว่าปลาทับทิมมาก การเลี้ยงปลาแรดจึงมีความเหมาะสมกับเกษตรกรที่มีเงินลงทุนต่ำ แต่หากจะส่งเสริมการเลี้ยงปลาแรด ควรที่จะส่งเสริมให้การเลี้ยงปลาแรดเป็นอาชีพเสริม เนื่องจากระยะเวลาในการเลี้ยงที่ใช้ระยะเวลานานดังกล่าวจะส่งผลต่อต้นทุนค่าเสียโอกาสแรงงานของเกษตรกร เมื่อนำไปคำนวณตามหลักเศรษฐศาสตร์จึงขาดทุน แต่หากไม่คำนวณค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนค่าเสียโอกาสแรงงานพบว่า เกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน และในกระชังจะมีกำไร 10.42 และ 4.45 บาท/กก. ตามลำดับ ดังนั้นการประกอบอาชีพอื่นควบคู่ไปจะสามารถลดต้นทุนค่าเสียโอกาสแรงงานดังกล่าวได้ อาชีพการเลี้ยงปลาแรดจึงจะความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์

ประสิทธิภาพทางเทคนิค และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการผลิตปลาแรด แสดงโดยค่า MPP และ VMP and price ratio ซึ่งการเลี้ยงปลาแรดมีระดับความหนาแน่นเฉลี่ย 5.53 ตัว/ม.² ในบ่อ และ 49.3 ตัว/ม.³ ในกระชัง มีค่า MPP = -0.6436 และ -1.3044 , VMP and price ratio = -8.4751 และ -10.4661 ในบ่อ และ กระชัง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเลี้ยงปลาที่ความหนาแน่นสูงเกินไป แม้ว่าการเลี้ยงที่ระดับความหนาแน่นสูง จะมีความสำคัญในด้านการใช้ทรัพยากรอย่างเต็มประสิทธิภาพ (German *et al.*, 2007), แต่ระดับความหนาแน่นที่สูงเกินไปจะส่งผลให้เกิดการแอ่งแย่งปัจจัยในการดำรงชีวิต ทำให้อัตราการเติบโตของปลาตกลง อัตรารอดตายต่ำ (German *et al.*,

2007) ซึ่งระดับความหนาแน่นที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาแรดในบ่อและกระชัง คือ 1 และ 23.14 ตัว/ม.³ ตามลำดับ (ยุพินท์ และรัชนิบูลย์, มปป.)

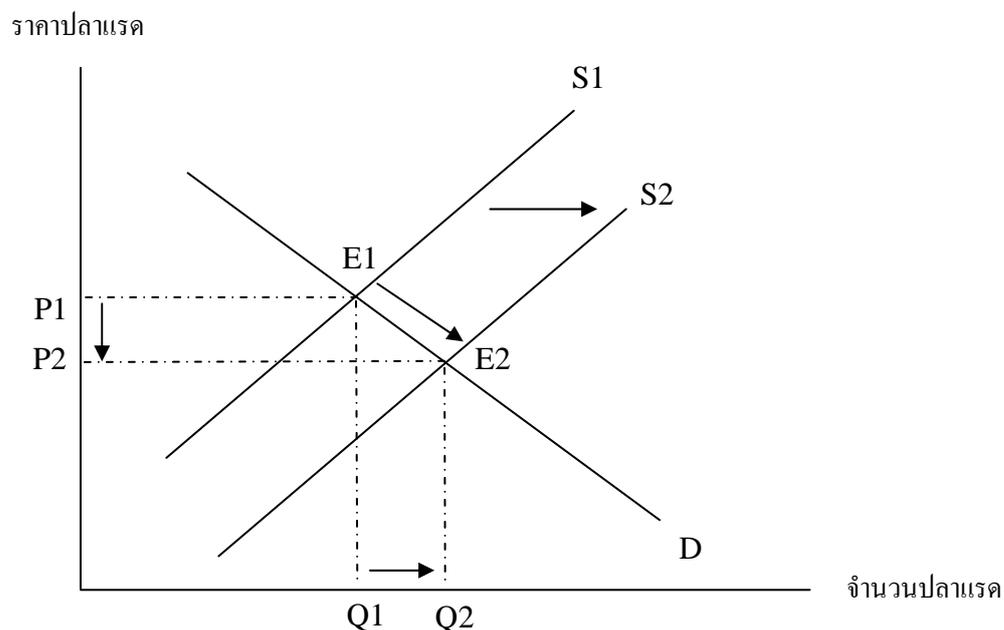
อาหารเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิต ซึ่งในกระชังนั้น ค่า MPP = 5.9887, VMP and price ratio = 1.0410 แสดงให้เห็นว่าควรเพิ่มปริมาณอาหารขึ้น แต่การเลี้ยงในบ่อดินนั้น ค่า MPP = 0.9951 , VMP and price ratio = 0.1415 แสดงถึงปริมาณอาหารที่มากเกินไป ซึ่งปริมาณอาหารที่มากเกินไปจะส่งผลต่อคุณภาพน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับการตรวจวัดปริมาณแอมโมเนียจากน้ำในบ่อเลี้ยงปลาพบว่ามีความสูงมาก (สูงสุด 1.0 mg/l) เป็นปัจจัยควบคุมการผลิต ส่งผลต่อการเจริญเติบโต ความต้านทาน โรคและอัตราการรอด หรือเป็นพิษเฉียบพลันที่ทำให้สัตว์น้ำตายได้คราวละหลายๆ (ยนต์, 2539) อย่างไรก็ตามปัญหาดังกล่าวอาจแก้ไขด้วยการเปลี่ยนถ่ายน้ำ ซึ่งระดับการเปลี่ยนถ่ายน้ำของการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดินอยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสม (MPP = -0.2902, VMP and price ratio = -2.3384) ซึ่ง Siddiqui *et al.* (1991) รายงานว่า การลดการเปลี่ยนถ่ายน้ำ จะส่งผลให้การเจริญเติบโตของปลานิลลดลง (ammonia และ nitrite เพิ่มขึ้น, ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลดลง) เกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดินจึงควรเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่อยขึ้น เพื่อผลผลิตที่สูงขึ้น

ปริมาณการใช้ปุ๋ยให้ค่า MPP = 9.5292, VMP and price ratio = 29.5167 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้ปุ๋ยปรับสภาพบ่ออยู่ในปริมาณที่ไม่เหมาะสม การเพิ่มปริมาณปุ๋ยจะส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับการตรวจวัดค่า pH (เฉลี่ย 6.51) และค่าความเป็นด่างของน้ำ (เฉลี่ย 65 mg/l) ก็อยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสมเช่นกัน กล่าวคือ การเพิ่มวัสดุปุ๋ยจะปรับให้ค่า pH และค่าความเป็นด่างของน้ำเพิ่มสูงขึ้นด้วย ซึ่งเป็นปัจจัยควบคุมการย่อยสลายสารอินทรีย์ ช่วยลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำ โดยปัจจัยดังกล่าวส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำอย่างยิ่ง (Boyd and Tucker, 1998)

ถึงแม้ว่าค่า MPP และ VMP and price ratio ของค่าใช้จ่ายจากยาและสารเคมีแสดงให้ว่าการเพิ่มปริมาณยาและสารเคมี จะส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น แต่ผู้ศึกษาเสนอแนะว่าควรให้ความสำคัญกับปัจจัยอื่นมากกว่า เนื่องจากปัจจุบันผู้บริโภคหันมาให้ความสำคัญกับสุขภาพ (Eva *et al.*, 2007) ดังนั้นการผลิตปลาแรดอินทรีย์ (ปราศจากการใช้สารเคมี) จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มอุปสงค์ของผู้บริโภคให้สูงขึ้น

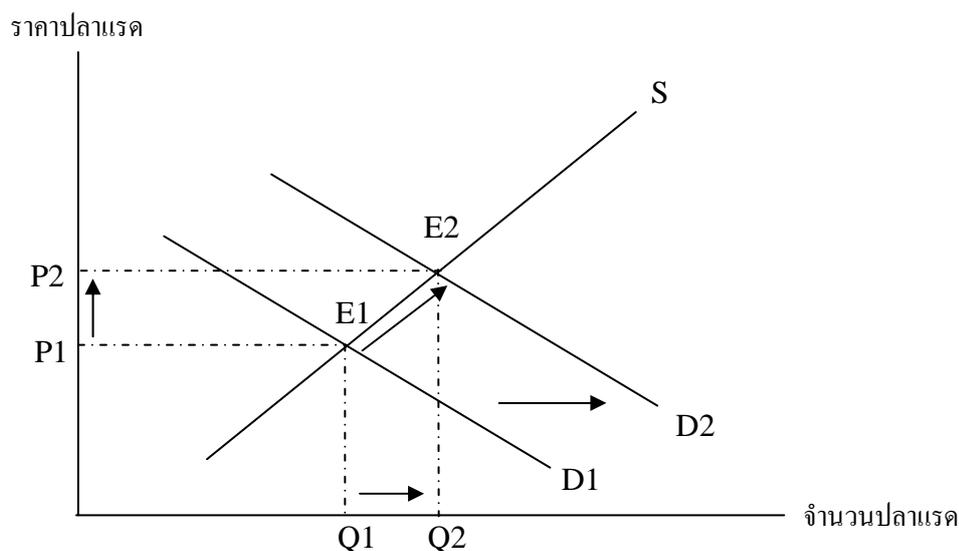
การขายผลผลิตนั้น ผู้ค้าจะซื้อจากเกษตรกรในราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 49.63 บาท และขายในราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 62 บาท ผู้ค้าจะได้รับราคาส่วนต่าง 12.37 บาท/กก. ซึ่งราคาส่วนต่างระดับนี้เกิดจาก ตลาดมีผู้ผลิต (เกษตรกร) มากมาย แต่มีผู้ค้าน้อยราย ประกอบกับสินค้าซึ่งในที่นี้คือ ปลาแรด มีลักษณะเหมือนกัน (identical product) ผู้ค้าจึงสามารถซื้อจากผู้ขายรายใดก็ได้ เนื่องจากสินค้าของผู้ผลิตแต่ละรายสามารถทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ อำนาจในการต่อรองราคาจึงขึ้นอยู่กับผู้ค้า (เสาวลักษณ์, 2548) แนวทางแก้ไขคือ การรวมกลุ่มเพื่อเป็นแหล่งติดต่อ จัดหาซื้อ-ขายผลผลิตต่อผู้บริโภคโดยตรง เพื่อเพิ่มอำนาจในการกำหนดราคา

โดยผลผลิตปลาแรดทั้งหมดในปี 2549 ทำให้ทราบว่าจังหวัดอุทัยธานีมีอุปทาน 809,376.17 กิโลกรัมต่อปี และตลาดมีอุปสงค์ 807,344.95 กิโลกรัมต่อปี ซึ่งสถานะที่อุปสงค์มีค่าใกล้เคียงกับอุปทานเช่นนี้ หากไม่มีปัจจัยจากภายนอกเข้ามาสนับสนุนจะทำให้แนวโน้มการตลาดเป็นไปได้ในลักษณะทรงตัว การส่งเสริมอาชีพการเลี้ยงปลาแรด ณ ระดับผลผลิตนี้จะทำให้ผลผลิตล้นตลาด อำนาจในการต่อรองราคาของเกษตรกรลดต่ำลง การส่งเสริมควรควบคู่ไปกับการวางแผนการผลิต โดยการจัดการตั้งแต่เริ่มเลี้ยงเพื่อมิให้มีผลผลิตออกมาสู่ตลาดในเวลาเดียวกันในปริมาณมาก และยังแก้ไขโดยการเพิ่มอุปสงค์ด้วยการประชาสัมพันธ์ เพื่อดึงดูดผู้บริโภค สร้างจุดเด่นของผลผลิต คิดค้นรูปแบบการแปรรูปปลาแรด รูปแบบการปรุงอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า แสดงดังภาพที่ 5 เมื่อเส้น D และเส้น S1 แสดงเส้นอุปสงค์ และ เส้นอุปทานตามลำดับ คุณภาพเริ่มแรกอยู่ที่จุด E1 ราคาคุณภาพเท่ากับ P1 ปริมาณคุณภาพเท่ากับ Q1 ต่อมาหากขาดการจัดการด้านผลผลิตส่งผลให้ผลผลิตเส้นอุปทานเคลื่อนย้ายจากเส้น S1 ไปทางขวามือ เป็นเส้น S2 ผลจากการขาดการจัดการดังกล่าว ส่งผลให้มีผลผลิตปลาแรดออกมาสู่ตลาดพร้อมกันปริมาณมากขึ้นเป็น Q2 ได้จุดคุณภาพใหม่คือ E2 ซึ่งจุดนี้ราคาผลผลิตปลาแรดในตลาดจะลดต่ำลงเป็น P2



ภาพที่ 5 แสดงการเปลี่ยนไปของอุปทานที่เพิ่มขึ้น

โดยทั่วไปบ่อคินที่มีการเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นระยะเวลานาน และขาดการจัดการที่ดี จะเกิดการสะสมของปริมาณธาตุอาหารสูง โดยเฉพาะฟอสฟอรัส และไนโตรเจน ส่งผลให้สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเจริญเติบโตได้ดี สร้างสารประกอบแอลกอฮอล์อิมิดัว ได้แก่ เอ็มไอบี และจีโอสมิน ทำให้เกิดกลิ่นโคลน และรสชาติไม่พึงประสงค์ต่อผลผลิตสัตว์น้ำที่เลี้ยง แตกต่างจากปลาที่เลี้ยงในกระชังซึ่งมีการถ่ายเทของน้ำตลอดเวลา (วรพงษ์, 2545) แต่ปลาแรดที่เลี้ยงในบ่อคินจากจังหวัดอุทัยธานีมีความพิเศษว่า ไม่พบกลิ่น ไม่พึงประสงค์ดังกล่าว ข้อมูลที่สนับสนุนคือ ผู้ค้าปลาแรดที่ผู้วิจัยทำการสำรวจมิได้มีการคัดแยกแหล่งที่มาของปลาว่ามาจากบ่อคินหรือกระชัง แต่ผู้บริโภคร้อยละ 97.27 ยังให้ความนิยมในรสชาติปลาแรด ทำให้สรุปได้ว่าปลาแรดที่เลี้ยงในบ่อคินจากจังหวัดอุทัยธานีไม่มีกลิ่นโคลนแต่อย่างใด จึงควรทำการส่งเสริมให้ประชาชนทั่วไปได้ทราบถึงความพิเศษดังกล่าวซึ่งถือเป็นจุดเด่นของปลาแรดที่มาจากจังหวัดอุทัยธานี จากจุดเด่นนี้สามารถแก้ไขปัญหาตลาดที่ทรงตัวทำให้อุปสงค์เพื่อสูงขึ้นได้ แสดงดังภาพที่ 6 เมื่อเส้น D_1 และเส้น S แสดงเส้นอุปสงค์ และ เส้นอุปทานตามลำดับ คุณภาพเริ่มแรกของตลาดอยู่ที่จุด E_1 ราคาคุณภาพอยู่ที่ P_1 ปริมาณคุณภาพเท่ากับ Q_1 ต่อมาหากเกิดการขยายตัวของตลาด หรือผู้บริโภคมีความต้องการปลาแรดสูงขึ้น ส่งผลให้เส้นอุปสงค์เคลื่อนย้ายจากเส้น D_1 ไปทางขวามือเป็นเส้น D_2 คุณภาพของตลาดเกิดขึ้นใหม่ที่จุด E_2 ความต้องการปลาแรดสูงขึ้นเป็น Q_2 ส่งผลให้ราคาปลาแรดเพิ่มสูงขึ้นเป็น P_2 ตามลำดับ



ภาพที่ 6 แสดงการเปลี่ยนไปของอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้น

การศึกษาของเราแสดงว่าการเลี้ยงปลาแรดในจังหวัดอุทัยธานี ไม่ได้เกิดจากแรงจูงใจทางเศรษฐกิจเป็นสำคัญ แต่น่าจะมีความสำคัญในเชิงด้านวิถีชีวิต เนื่องจากพบว่า การเลี้ยงปลาแรด ประสบกับภาวะขาดทุน (ในกรณีคำนวณต้นทุนที่ไม่เป็นตัวเงิน) และส่วนใหญ่เป็นอาชีพที่ทำต่อเนื่องกันมาแต่ครั้งบรรพบุรุษ ดังนั้นในการผนวกกับวิถีชีวิต จะต้องพิจารณาในหลายมิติ เพื่อชุมชนจะสามารถดำรงวิถีชีวิต และรักษาเอกลักษณ์ของตนไว้ต่อไป

อย่างไรก็ตามช่องทางที่จะทำให้การเลี้ยงปลาแรดนี้ ประสบความสำเร็จเชิงเศรษฐกิจได้ โดยการปรับปรุงปัจจัยต่างๆ เช่น การปรับปรุงปริมาณอาหารให้เหมาะสม การลดความหนาแน่น ในด้านการตลาดควรมีการเพิ่มอำนาจต่อรองโดยการรวมกลุ่ม และเพิ่มอุปสงค์ตามคำแนะนำที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. จากการศึกษาสภาพทั่วไปทางการเลี้ยง พบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรดในบ่อดินใช้บ่อเลี้ยงปลาแรดเฉลี่ยขนาด 627.71 ตารางเมตร โดยมีอัตราการปล่อย 5.53 ตัวต่อตารางเมตร ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงเฉลี่ย 16.70 เดือน ได้ผลผลิตเฉลี่ย 3.43 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ขายผลผลิตได้ราคาเฉลี่ย 49.56 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อขายผลผลิตมีรายได้เหนือต้นทุนเงินสด 20.7 บาทต่อตารางเมตร ขาดทุน 54.61 บาทต่อกิโลกรัม ด้านเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรดในกระชัง พบว่าเกษตรกรใช้กระชังเลี้ยงปลาแรดเฉลี่ย 21.85 ตารางเมตร โดยมีอัตราการปล่อยเฉลี่ย 49.36 ตัวต่อตารางเมตร ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงเฉลี่ย 22.14 เดือน ได้ผลผลิตเฉลี่ย 32.06 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เมื่อขายผลผลิตมีรายได้สุทธิเหนือต้นทุนเงินสด 238 บาทต่อตารางเมตร ขาดทุน 264.05 บาทต่อกิโลกรัม

2. ประสิทธิภาพทางเทคนิค และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการผลิตปลาแรด แสดงโดยค่า MPP และ VMP and price ratio ซึ่งการเลี้ยงปลาแรดในบ่อดินที่ประกอบด้วย 5 ปีจัย ดังนี้ อัตราปล่อยมีค่า $MPP = -0.6436$; $VMP \text{ and price ratio} = -8.4751$ อาหารสำเร็จรูป มีค่า $MPP = 0.9951$; $VMP \text{ and price ratio} = 0.1415$ ความถี่ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำ มีค่า $MPP = -0.2902$; $VMP \text{ and price ratio} = -2.3384$ ปริมาณการใช้อุปกรณ์ปรับสภาพบ่อ มีค่า $MPP = 9.5292$; $VMP \text{ and price ratio} = 29.5167$ มูลค่ายาปฏิชีวนะ มีค่า $MPP = 0.0984$; $VMP \text{ and price ratio} = 4.8767$ ส่วนการเลี้ยงปลาแรดในกระชังประกอบด้วย 4 ปีจัย คือ อัตราปล่อย มีค่า $MPP = -1.3044$; $VMP \text{ and price ratio} = -10.4661$ อาหารสำเร็จรูป มีค่า $MPP = 5.9887$; $VMP \text{ and price ratio} = 1.0410$ มูลค่าผักที่ใช้เป็นอาหาร มีค่า $MPP = 0.1153$; $VMP \text{ and price ratio} = 6.5952$ มูลค่ายาปฏิชีวนะ มีค่า $MPP = 0.8511$; $VMP \text{ and price ratio} = 33.2389$

3. การศึกษาด้านการระบายผลผลิตจากแหล่งผลิต จากผลผลิตปลาแรดทั้งหมดในปี 2549 แสดงถึงอุปทานปลาแรดที่ผลิตในจังหวัดอุทัยธานีเท่ากับ 809,376.17 กิโลกรัมต่อปี และมีอุปสงค์ 807,344.95 กิโลกรัมต่อปี การระบายผลผลิตดังกล่าวแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ การระบายผลผลิตสู่แหล่งบริโภคนอกจังหวัดอุทัยธานีคิดเป็นร้อยละ 74.6 ส่วนการบริโภคภายในจังหวัดมีเพียงร้อยละ 25.4

ข้อเสนอแนะ

ในการบริหารจัดการต้องมีแนวทางแก้ไขใน 2 ด้านควบคู่กันไป คือ ในด้านการผลิต จำเป็นต้องมีการควบคุมดูแลหมุนเวียนการผลิต เพื่อควบคุมไม่ให้ผลผลิตออกสู่ตลาดพร้อมกันซึ่งจะทำให้สินค้าออกตลาดมาก ทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำ และในด้านการตลาด ต้องสร้างจุดเด่นของผลผลิตปลาแรดที่มาจากจังหวัดอุทัยธานี เช่น ปลาแรดปลอดกลิ่นโคลน แนวคิดการเลี้ยงปลาอินทรีย์(ปลอดสารเคมี) หรืออาจศึกษาวิธีการขนส่งเพื่อให้ปลาสด ตลอดจนถึงศึกษารูปแบบการแปรรูปปลาแรด รูปแบบการปรุงอาหาร หรือผลิตเป็นของฝากจากจังหวัดอุทัยธานี เพิ่มมูลค่า และจัดการประชาสัมพันธ์เพื่อดึงดูดผู้บริโภค เช่น สร้าง web site ประชาสัมพันธ์ เพื่อขยาย และเพิ่มช่องทางการตลาด โดยศึกษาเครือข่าย และช่องทางการตลาด รวมถึงสร้างระบบขนส่งผลผลิตเพื่อกระจายผลผลิต ศึกษาความเป็นไปได้ในการส่งผลผลิตสู่ห้างสรรพสินค้า

จากการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าอาชีพการเลี้ยงปลาแรดถึงแม้ว่า เกษตรกรจะประสบกับภาวะขาดทุน แต่เป็นวิถีชีวิตของชาวจังหวัดอุทัยธานี ซึ่งมีความสำคัญต่อมิติอื่นๆ นอกเหนือจากด้านอาชีพ เพราะฉะนั้นอาชีพการเลี้ยงปลาแรดจึงสมควรอนุรักษ์ และได้รับการส่งเสริมต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง. 2549. สถิติผลผลิตการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด พ.ศ.2547.

เอกสารฉบับที่ 9/2549. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

จันทิมา ใสใจดี. 2545. วิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตปลาแรดในจังหวัดนครสวรรค์ ปีการผลิต

2542/2543. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เจษฎา อีสหะ. 2539. ผลของระดับโปรตีนต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของ

ปลาแรด. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

เจดั่น อมาตยกุล, เพ็ญพรรณ ศรีสกุลเตียว, สนธิพันธ์ ผาสุกดี, สุรางค์ สุมโนจิตราภรณ์, ประดิษฐ์

ศรีภัทรประสิทธิ์, สุอินทร์ ฤทธิจรัส, นาวิณ มหาวงศ์ และกาญจนา นริ พงษ์ฉวี. 2538.

ปลาแรด. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. กรุงเทพฯ.

ธีรพงศ์ อุดมไพจิตรกุล, ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และบัณฑิต ผังนิรันดร์. 2543. เศรษฐศาสตร์จุลภาค.

บริษัท ซีระฟิล์ม และไซเท็กซ์ จำกัด. กรุงเทพฯ.

นฤมล นุชยะสกุล. 2528. การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตปลากะพงขาวในกระชัง บริเวณ ตำบล

เกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ปี 2526: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

ประเสริฐ โตจันทร์. 2524. เศรษฐกิจการผลิตปลาอุกด้านในจังหวัดสุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์

ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิณพาทย์ ทีฆภาคย์วิศิษฐ์. 2532. การวิเคราะห์ระบบการตลาดปลาน้ำจืดในจังหวัดนครราชสีมา ปี

2531. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- มันสิน ตันกุลเวศม์. 2540. **คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ**. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
กรุงเทพฯ.
- ยนต์ มุสิก. 2539. **คุณภาพน้ำกับกำลังผลผลิตของบ่อปลา**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ยุพินท์ วิวัฒน์ชัยเศรษฐ์. 2537. ส่งเสริมการเลี้ยงปลาแรดในกระชังที่กาญจนบุรี. **วารสารการ
ประมง**. 47(พฤศจิกายน – ธันวาคม 2537): 567-571.
- ยุพินท์ วิวัฒน์ชัยเศรษฐ์ และรัชนิบูลย์ ทิพย์เนตร. มปป. **การเพาะเลี้ยงปลาแรด**. กรมประมง,
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- เรวัตย์ ฤทธาภรณ์ และสุทัศน์ เผือกจีน. 2537. **การศึกษาผลผลิตของปลาแรดที่เลี้ยงในกระชังด้วย
อาหารต่างชนิดกัน**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 32/2537. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง.
กรุงเทพฯ.
- วรพงษ์ นลินานนท์. 2545. **การกำจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในเนื้อปลานิล**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรางคณา พนมประเสริฐ. 2529. **การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตปลาบู่ในกระชังในอำเภอบางปะ
หัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปี พ.ศ. 2528**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัฒนา ถาวรนาน และสุจิตรา สรสิทธิ์. 2540. **การเลี้ยงปลาแรดในกระชังด้วยอาหารที่มีโปรตีน
แตกต่างกันในบึงสีไฟ จังหวัดพิจิตร**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2540. กรมประมง,
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- วิทวัน เขาวลาห์. 2547. **การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตปลาทับทิม ในจังหวัดชัยนาท ปีการผลิต
2546**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. .

- วิมล จันทรโรชัย. 2537. **อาหารและการให้อาหารสัตว์น้ำ สาระสำคัญโดยสรุป**. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 25. สถาบันวิจัยประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง, กรุงเทพฯ.
- วีณา อภิรักษ์ธนากร. 2542. **การผลิตและการตลาด ปลากระรังที่เลี้ยงในกระชังในจังหวัดพังงาและสตูลปี พ.ศ.2541**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศรัณย์ วรรณจักรिया. 2539. **การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์การผลิตทางเกษตร**. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร, คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศุภชัย นิลวานิช. 2542. **ชวัช อ่างทอง กับงานเลี้ยงปลาแรด ที่นครชัยศรี**. วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. 11(1 เมษายน 2542): 77-79.
- สนธิพันธ์ ผาสุกดี และกาญจนาธิ พงษ์ฉวี. 2539. **การเลี้ยงปลาแรดในกระชังในแม่น้ำสะแกกรังจังหวัดอุทัยธานี**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 9/2539. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง.
- สมคิด ทักษิณาวิสุทธ์. 2519. **เศรษฐกิจการผลิตปลาอุกค้ำและปลาสดในจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดสมุทรปราการ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมประสงค์ โมบัณฑิต, ประวิทย์ ลออบุตร และฉวีวรรณ รัตนเลิศ. 2534. **การทดลองเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของปลาแรดโดยอัตราการปล่อยแตกต่างกัน**. รายงานสัมมนาวิชาการประจำปี 2534. กรมประมง. กรุงเทพฯ. หน้า 403-409.
- สมศักดิ์ เพ็ชรพร้อม. 2531. **การจัดการฟาร์มประยุกต์**. คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สะเทือน ปิ่นน้อย. 2523. **เศรษฐกิจการผลิตและการตลาดปลานิล ในเขตอำเภอบางกะปิ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เสาวลักษณ์ ปโกฎิประกา. 2548. **เศรษฐศาสตร์จุลภาค I**. คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

อภิสิทธิ์ แก้วฉา. 2532. การวิเคราะห์เศรษฐกิจ การเลี้ยงปลานิลเชิงพานิชย์ และกึ่งพานิชย์.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Boyd C.E. and Tucker C.S. 1998. **Pond Aquaculture Water Quality Management**. Kluwer Academic Publishers, Boston, USA.

Eva K, Cock LD, Ludwig L and Huylenbroeck GV 2007. Modelling farm-level economic potential for conversion to organic Farming. **Agricultural Systems** 94: 671–682

German, E. M., Piedrahita, R. H. and Douglas, E. C. 2007. The effect of fish stocking density on the growth of California halibut (*Paralichthys californicus*) juveniles. **Aquaculture** 265: 176–186

Salant, Priscilla and Dillman, Don A. 1994. **How to conduct your survey**. Wiley & Sons, Inc. New York, USA. p.55.

Siddiqui, A.Q., Howlader, M.S. and Adam, A.B. 1991. Effects of water exchange on *Oreochromis niloticus* (L.) growth and water quality in outdoor concrete tanks. **Aquaculture** 95: 67-74.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวกที่ ก1 แบบสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน

พิกัด..... วันที่.....
 เล่มที่.....

โครงการศึกษาสถานภาพ และศักยภาพการเพาะเลี้ยงปลาแรด
 เพื่อพัฒนาเป็นสินค้าสำคัญของจังหวัดอุทัยธานี
 ผู้เลี้ยงปลาแรด: ในบ่อดิน

ชื่อ.....ที่อยู่.....

ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ.....ปี
3. ระดับการศึกษา ประถมศึกษา มัธยมศึกษา
 ปวช., ปวส. ป.ตรี
 สูงกว่า ป.ตรี
4. สมาชิกในครัวเรือน.....คน
5. แรงงานเลี้ยงปลา ใช้แรงงานในครัวเรือน.....คน แรงงานจ้างเลี้ยง.....คน
6. เหตุผลในการเลี้ยงปลาแรด ขายง่ายรายได้ดี เลี้ยงตามเพื่อนบ้าน
 หน่วยงานของรัฐสนับสนุน เลี้ยงง่ายต้นทุนต่ำ
 อื่นๆระบุ.....
7. ประสบการณ์เลี้ยงปลาแรด.....ปี
8. ปัญหาอุปสรรคในการเลี้ยงปลาแรดที่พบ
 - พันธุ์ปลา เพราะ.....
 - อาหาร เพราะ.....
 - โรค อากาศ.....ช่วงเดือนที่เป็น.....
 - น้ำท่วม ช่วงเดือน.....
 - น้ำเสีย เพราะ.....
 - การจำหน่ายผลผลิต เพราะ.....
 - ศัตรูปลา เพราะ.....

การเลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน

1. กรรมสิทธิ์ที่ดินของบ่อปลา
 - ของตนเอง
 - ญาติ
 - เช่า
 - อื่นๆระบุ.....
- 1.1 ใช้น้ำ
 - บาดาล
 - น้ำจากแม่น้ำ
 - อื่นๆระบุ.....
2. ขนาดบ่อดิน.....งาน/บ่อ ลึก.....เมตร
3. ระดับน้ำในบ่อดินลึกจากพื้นบ่อ.....เมตร
4. มีบ่อจำนวน.....บ่อ
5. ใช้สารเคมีปรับปรุงสภาพบ่อหรือไม่
 - ใช้สารเคมีชื่อ.....ปริมาณที่ใช้.....กก./ไร่
 - ไม่ใช่
6. ลอกเลนปรับปรุงสภาพบ่อหรือไม่
 - ลอกเลน
 - ไม่ลอก
7. ตกบ่อปลาหลังการจับ.....เดือน
8. การเปลี่ยนถ่ายน้ำในบ่อดิน.....ครั้ง/สัปดาห์
9. ท่านดูแลบ่อดิน
 - ยกคันบ่อให้สูงเพื่อป้องกันน้ำท่วม
 - ป้องกันด้วยตาข่ายกันศัตรูปลาและป้องกันปลาออกกรณีน้ำท่วม
 - อื่นๆ ระบุ.....

พันธุ์ปลา การให้อาหาร และการดูแลรักษาโรคปลาแรด

1. ท่านได้พันธุ์ปลาแรดอย่างไร
 - ซื้อจาก.....
 - เพาะได้เอง
 - ได้รับแจกจาก.....
 - อื่นๆระบุ.....
2. ท่านเพาะปลาแรดได้หรือไม่
 - ได้
 - ไม่ได้ เพราะ.....
3. ขนาดปลาที่ปล่อย
 - ขนาด 3-5 ซม. ราคา.....บาท/ตัว
 - ขนาด 2-3 ซม. ราคา.....บาท/ตัว
4. อัตราการปล่อยปลาแรด จำนวน.....ตัว/ไร่

5. วัสดุที่ใช้เลี้ยงปลาแรด

- อาหารเม็ดปลาคุกเบอร์.....ช่วงอายุ.....ปริมาณ.....กก./วัน
 ราคากระสอบละ.....บาท ปริมาณอาหารกระสอบละ.....กก.
- อาหารเม็ดปลาคุกเบอร์.....ช่วงอายุ.....ปริมาณ.....กก./วัน
 ราคากระสอบละ.....บาท ปริมาณอาหารกระสอบละ.....กก.
- อาหารเม็ดปลาคุกเบอร์.....ช่วงอายุ.....ปริมาณ.....กก./วัน
 ราคากระสอบละ.....บาท ปริมาณอาหารกระสอบละ.....กก.
- ฟีช ใต้แก้ว..... ปริมาณ.....
- อื่นๆ ระบุ..... ปริมาณ.....

6. ความบ่อยครั้งในการให้อาหาร.....ครั้ง/วัน เวลา เช้า กลางวัน เย็น

7. ปลาแรดที่เลี้ยงตายด้วยอาการเกิดโรคหรือไม่

- มีป่วยตาย โดยปลามีอาการตกเลือด ไม่มีป่วย(ข้ามไปข้อ 8)
- มีป่วยตาย โดยปลามีแผลตามตัว มีป่วยตาย โดยปลาตาเหลือง
- มีป่วยตาย โดยปลาท้องบวม มีป่วยตาย เก้ดัดตั้ง
- อื่นๆระบุ.....

8. ท่านบำบัดรักษาอย่างไร

- ใช้สารเคมี ชื่อ.....ปริมาณ.....กก./ไร่
- ใช้เกลือ.....ปริมาณ.....กก./ไร่
- อื่นๆระบุ.....ปริมาณ.....กก./ไร่

9. ระยะเวลาการเลี้ยงจนจับขาย.....เดือน

10. น้ำหนักของผลผลิตปลาแรดที่ได้.....กก./ไร่ ขนาดตัวละ.....กรัม

11. ราคาจำหน่าย ปลาขนาด > 1 กก. ราคา.....บาท/กก.
- ปลาขนาด 7-8 ซีด ราคา.....บาท/กก.
- ปลาขนาด 4-5 ซีด ราคา.....บาท/กก.

12. ขายใคร.....

13. ก่อนปล่อยน้ำทั้งท่านบำบัดน้ำเสียหรือไม่

- บำบัด โดย.....
- ไม่บำบัด

ภาคผนวกที่ ก2 แบบสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรดในกระชัง

พิกัด..... วันที่.....
 เล่มที่.....

โครงการศึกษาสถานภาพ และศักยภาพการเพาะเลี้ยงปลาแรด

เพื่อพัฒนาเป็นสินค้าสำคัญของจังหวัดอุทัยธานี

ผู้เลี้ยงปลาแรด: ในกระชัง

ชื่อ.....ที่อยู่.....

ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ.....ปี
3. ระดับการศึกษา ประถมศึกษา มัธยมศึกษา
 ปวช. , ปวส. ป.ตรี
 สูงกว่า ป.ตรี
4. สมาชิกในครัวเรือน.....คน
5. แรงงานเลี้ยงปลาในครัวเรือน.....คน แรงงานจ้างเลี้ยง.....คน
6. เหตุผลในการเลี้ยงปลาแรด ขายง่ายขายได้ดี เลี้ยงตามเพื่อนบ้าน
 หน่วยงานของรัฐสนับสนุน เลี้ยงง่ายต้นทุนต่ำ
 อื่นๆระบุ.....
7. ประสบการณ์เลี้ยงปลาแรด.....ปี
8. ปัญหาอุปสรรคในการเลี้ยงปลาแรดที่พบ
 - พันธุ์ปลา เพราะ.....
 - อาหาร เพราะ.....
 - โรค อากาศ.....ช่วงระยะเวลาที่เป็นเดือน.....
 - น้ำท่วม ช่วงเดือน.....
 - น้ำเสีย เพราะ.....
 - การจำหน่ายผลผลิต เพราะ.....
 - ศัตรูปลา เพราะ.....

การเลี้ยงปลาแรดในกระชัง

1. ลักษณะของกระชัง
 - เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำสะแกกรัง
 - เลี้ยงในกระชังในคลองชลประทาน
 - เลี้ยงในกระชังลำคลองธรรมชาติ
 - เลี้ยงในกระชังในบ่อของตนเอง
2. ประเภทของกระชัง โครงสร้างเหล็ก โครงสร้างแพลูกบวบ
3. กรรมสิทธิ์ที่ดินของกระชัง ของตนเอง
 - ญาติ
 - เช่า ค่าเช่าเดือนละ.....บาท
 - อื่นๆระบุ.....
4. ขนาดกระชังเลี้ยงปลา.....ตารางเมตร
5. โครงสร้างแพปลา หน้าแพปลา มีพืชน้ำ ไม่มีพืชน้ำหน้าแพปลา
6. ท่านมีกระชังจำนวน.....ลูก
7. วัสดุตาข่ายที่ท่านใช้ ขนาด.....ซม.
8. อายุการใช้งานของอวน.....ปี
9. ท่านทำความสะอาดตาข่ายกระชังระหว่างการเลี้ยงหรือไม่
 - ทำความสะอาด.....ครั้ง/เดือน
 - ไม่ทำความสะอาด
10. วิธีการทำความสะอาดตาข่ายกระชัง

.....

.....

.....

.....

พันธุ์ปลา การให้อาหาร และการดูแลรักษาโรคปลาแรด

1. ท่านได้พันธุ์ปลาแรดอย่างไร
 - ซื้อจาก.....
 - เพาะได้เอง
 - ได้รับแจกจาก.....
 - หาเอง

2. ท่านเพาะปลาแรดได้หรือไม่ ได้
 ไม่ได้ เพราะ.....
3. ขนาดปลาที่ปล่อย ขนาด 3-5 ซม. ราคา.....บาท/ตัว
 ขนาด 2-3 ซม. ราคา.....บาท/ตัว
4. อัตราการปล่อยปลาแรด จำนวน.....ตัว/กระชัง
5. วัสดุที่ใช้เลี้ยงปลาแรด
 อาหารลูกกบ ช่วงอายุ.....เดือน ปริมาณถุงละ.....วัน
 อาหารเม็ดปลาคุกเบอร์.....ช่วงอายุ.....เดือน ปริมาณกระสอบละ.....วัน
 อาหารเม็ดปลาคุกเบอร์.....ช่วงอายุ.....เดือน ปริมาณกระสอบละ.....วัน
 อาหารเม็ดปลาคุกเบอร์.....ช่วงอายุ.....เดือน ปริมาณกระสอบละ.....วัน
 ฟีช ใต้แก้ว..... ปริมาณ.....
 อื่นๆ ระบุ..... ปริมาณ.....
6. ความบ่อยครั้งในการให้อาหาร.....ครั้ง/วัน เวลา เช้า
 กลางวัน
 เย็น
7. ปลาแรดที่เลี้ยงตายด้วยอาการเกิดโรคหรือไม่
 มีป่วยตาย โดยปลามีอาการ.....
 ไม่มีป่วย (ข้ามไปข้อ 9)
8. ท่านบำบัดรักษาอย่างไร
 ใช้สารเคมี ชื่อ.....ปริมาณ.....กก./ไร่
 ใช้เกลือ.....ปริมาณ.....กก./ไร่
 อื่นๆระบุ.....ปริมาณ.....กก./ไร่
9. ระยะเวลาการเลี้ยงจนจับขาย.....เดือน
10. น้ำหนักของผลผลิตปลาแรดที่ได้.....กก./กระชัง
11. ราคาจำหน่าย ปลาขนาด > 1 ชีด ราคา.....บาท/กก.
 ปลาขนาด 8-10 ชีด ราคา.....บาท/กก.
 ปลาขนาด 4-7 ชีด ราคา.....บาท/กก.

12. ขายเป็นปลาให้กับ O คุณเสวก
 O ขายเอง
 O สมชาย
 O อื่นๆ ระบุ.....
13. ท่านคัดแยก ข้ายปลาแรดเปลี่ยนกระชังหรือไม่
 O เคลื่อนย้าย
 O ไม่เคลื่อนย้าย
14. ภายในกระชังท่านเลี้ยงพืชน้ำหรือไม่
 O เลี้ยง ได้แก่.....
 O ไม่เลี้ยง

ค่าใช้จ่ายการเลี้ยงปลาแรดในรอบปี

1. ค่าเช่ากระชัง.....บาท/กระชัง/เดือน
2. ค่าสร้างกระชัง.....บาท/กระชัง
3. ค่าซ่อมแซมกระชัง.....บาท/ปี
4. ค่าเครื่องจักร.....บาท
5. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง จำนวน.....บาท/เดือน
6. ค่าจ้างแรงงานเลี้ยงปลาแรด จำนวน.....บาท/เดือน
7. ค่าพันธุ์ปลาแรด(หากซื้อลูกปลา) จำนวน.....บาท/กระชัง
8. ค่าพ่อแม่พันธุ์(หากผสมเอง) จำนวน.....บาท/การปล่อย 1 ครั้ง
9. ค่าวัสดุเตรียมผสมพันธุ์ปลาแรด.....บาท/ครั้ง
10. ค่าอาหารหลัก..... บาท/รุ่น
11. ค่าอาหารเสริม.....บาท/รุ่น
12. ค่ายารักษาโรค.....บาท/ปี
13. ค่าวัสดุอุปกรณ์จับปลา จำนวน.....บาท
14. ค่าซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์ จำนวน.....บาท/เดือน
15. จำนวนไฟ.....หลอด/กระชัง

การแปรรูปสินค้าปลาแสดเพิ่มมูลค่า

1. การแปรรูปปลาแสดที่ตายระหว่างเลี้ยง

- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> แปรรูปทำ | <input type="radio"/> ปลาสุ้า | <input type="radio"/> ทำปลาตากเกลือ | <input type="radio"/> อื่นๆระบุ..... |
| <input type="radio"/> ไม่แปรรูป | <input type="radio"/> นำไปฝังดิน | <input type="radio"/> ตักให้ปลาอื่นกิน | <input type="radio"/> ทิ้งน้ำ |

ภาคผนวกที่ ก3 แบบสอบถามร้านอาหาร

วันที่.....

เล่มที่.....

โครงการศึกษาสถานภาพ และศักยภาพการเพาะเลี้ยงปลาแรด

เพื่อพัฒนาเป็นสินค้าสำคัญของจังหวัดอุทัยธานี

O จังหวัด.....

O จังหวัดอุทัยธานี

ผู้ประกอบการร้านอาหาร O ริมแม่น้ำสะแกกรัง

O ในเมืองไม่ติดแม่น้ำ

ชื่อร้าน.....

ที่อยู่.....

ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ O ชาย O หญิง

2. อายุ.....ปี

3. ระดับการศึกษา O ประถมศึกษา O มัธยมศึกษา

O ปวช., ปวส. O ป.ตรี

O สูงกว่า ป.ตรี

4. ท่านประกอบอาชีพหลัก.....

5. ท่านประกอบอาชีพรอง.....

6. ประสบการณ์ในการทำร้านอาหาร.....ปี

7. ลูกค้ารับบริการจำนวน.....คน/วัน

8. ลูกค้าส่วนมากมาจาก

O คนต่างจังหวัด

O คนต่างชาติ

O คนภายในจังหวัด

9. รายการอาหารที่ใช้ปลาแรดประกอบอาหาร ได้แก่.....

.....

.....

.....

10. ผู้บริโภคนิยมบริโภคปลาแรดแบบใดมากที่สุดของรายการอาหารชื่อ.....

11. ท่านมีปลาแรดเป็นสินค้าของฝากหรือไม่

- มี ได้แก่.....
 ไม่มี
12. ปลาแรดที่ใช้ประกอบอาหารซื้อจากแหล่งใด
- ผู้ค้าขายปลีกในตลาด
 ผู้ค้าขายส่ง ชื่อ.....
 ผู้เลี้ยงปลา ชื่อ.....
13. ท่านใช้ปลาแรดขนาดใดประกอบอาหาร
- >1 กก. ราคา.....บาท/กก.
 7 – 8 กรัม ราคา.....บาท/กก.
 4 – 5 กรัม ราคา.....บาท/กก.
14. ปลาแรดที่ใช้ประกอบอาหารจำนวน ประมาณ.....ตัว/วัน
 หรือ ประมาณ.....กก./วัน
15. ปลาแรดที่ใช้ประกอบอาหารแบบใด
- สดแช่แข็ง (คองน้ำแข็ง)
 ปลามีชีวิตให้ออกซิเจน
 อื่นๆระบุ.....

ภาคผนวกที่ ก4 แบบสอบถามผู้ค้าปลาแรด

วันที่.....

เล่มที่.....

โครงการศึกษาสถานภาพ และศักยภาพการเพาะเลี้ยงปลาแรด
เพื่อพัฒนาเป็นสินค้าสำคัญของจังหวัดอุทัยธานี
ผู้ค้าปลาแรด

ชื่อ.....ที่อยู่.....

ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ.....ปี
3. ระดับการศึกษา ประถมศึกษา มัธยมศึกษา
 ปวช. , ปวส. ป.ตรี
 สูงกว่า ป.ตรี
4. อาชีพหลัก ค้าขายปลาแรด ทำการเกษตร(สวน นาบัว นาข้าว)
 รับจ้าง เลี้ยงปลา
 รับราชการ อื่นๆระบุ.....
5. อาชีพรอง ค้าขายปลาแรด ทำการเกษตร(สวน นาบัว นาข้าว)
 รับจ้าง เลี้ยงปลา
 รับราชการ อื่นๆระบุ.....
6. ประสบการณ์ในการทำอาชีพค้าปลาแรด.....ปี
7. ท่านทำการค้าปลาแรดแบบใด
 ค้าส่ง (ตอบข้อ A,B) ขายปลีกรายวัน
 อื่นๆ ระบุ.....
- A. หากท่านค้าส่ง ท่านส่งให้แหล่งใดบ้าง
 ค้าส่งต่างประเทศ ได้แก่ประเทศ.....
 ค้าส่งต่างจังหวัด ได้แก่.....
 ค้าส่งภายในจังหวัด จำนวน.....ราย
- B. ท่านค้าส่งปลาแรดลักษณะใด
 สดมีชีวิต สดแช่แข็งสุญญากาศ
 แปรรูป อื่นๆระบุ.....

8. ท่านรับซื้อปลาแรดจากแหล่งใด
 จากผู้เลี้ยงปลาแรดโดยตรง จากกลุ่มสหกรณ์ผู้เลี้ยงปลา
 จากคนกลางรับซื้อ ชื่อ.....
9. ราคาซื้อจากผู้เลี้ยง.....บาท/กก. จำนวน.....ตัว/กก.
10. ท่านจำหน่ายปลาแรดประเภท
 สดมีชีวิต สดไม่มีชีวิต
 อื่นๆระบุ.....
11. ขนาดปลาแรดที่จำหน่าย
 ตัวขนาดใหญ่ 1 ตัว หนัก.....กรัม ราคา.....บาท/กก.
 ตัวขนาดกลาง 1 ตัว หนัก.....กรัม ราคา.....บาท/กก.
 ตัวขนาดเล็ก 1 ตัว หนัก.....กรัม ราคา.....บาท/กก.
12. หากปลาแรดที่จำหน่ายตาย ท่านจะแปรรูปหรือไม่
 แปรรูปโดยทำ.....
 ไม่แปรรูป
13. ผู้บริโภคนิยมปลาแรดขนาดใด
 ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก
14. ผู้บริโภคนิยมปลาแรดแบบใด
 สดมีชีวิต สดตายยังไม่แปรรูป
 ตายแปรรูปโดยทอด อื่นๆระบุ.....
15. ท่านมีอุปกรณ์ช่วยให้ปลาแรดมีชีวิตในถังจำหน่ายหรือไม่
 มี ระบุ.....
 ไม่มี
16. หากปลาแรดที่จำหน่ายตาย-ขายไม่หมด ท่านดำเนินการอย่างไร
 แช่แข็งขายวันพรุ่งนี้
 แปรรูปทำ.....
 อื่นๆระบุ.....
17. ราคาปลาแรด ค่อนข้างสูง ประมาณ.....บาท/กก.
18. ราคาปลาแรด ค่อนข้างสูง ช่วงเดือน.....ของทุกปี
19. ราคาปลาแรด ค่อนข้างต่ำ ประมาณ.....บาท/กก.
20. ราคาปลาแรด ค่อนข้างต่ำ ช่วงเดือน.....ของทุกปี

ค่าใช้จ่ายในการทำการค้าปลานเรด

1. อุปกรณ์การขาย (เครื่องชั่ง กะละมัง เขียง มีด ที่ขูดเกล็ดปลา ถุงพลาสติก)
จำนวนเงิน.....บาท
2. ค่าเช่าแผง.....บาท/วัน
3. ภาษีหาบเร่.....บาท/ปี
4. ค่าขนส่งให้ลูกค้า.....บาท/วัน
5. ค่าขนส่งซื้อปลา.....บาท/วัน
6. ค่าน้ำ.....บาท/วัน
7. ค่าไฟฟ้า.....บาท/วัน

ภาคผนวก ข

การคำนวณผลผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิต

ภาคผนวก ข1 การคำนวณผลผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิต

การคำนวณหาผลผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิตปลาแรดในบ่อดินในรูปของสมการการผลิตแบบคอบ์-ดักลาสทำได้ดังนี้

$$Y = AX_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial X_1} = Ab_1 X_1^{b_1-1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n} = \text{MPP}_{X_1}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial X_n} = Ab_n X_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n-1} = \text{MPP}_{X_n}$$

นั่นคือ $\text{MPP}_{X_i} = \frac{b_i(Y)}{X_i}$

โดยที่ $i = 1, 2, \dots, n$

การหาค่ากะประมาณของผลผลิต (Y) จากสมการผลิตปลาแรดที่เลี้ยงในบ่อดิน

สมการผลิตปลาแรดที่เลี้ยงในบ่อดิน

$$\ln Y = 4.1844 - 0.1526 \ln X_1 + 0.2575 \ln X_2 - 0.3770 \ln X_3 + 0.0102 \ln X_4 + 0.0948 \ln X_5$$

$$(-4.6205)^{***} \quad (3.7683)^{***} \quad (-5.1733)^{***} \quad (1.8474)^{**} \quad (2.3576)^{***}$$

หรือเขียนเป็นสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ดังนี้

$$Y = 65.6541 X_1^{-0.1526} X_2^{0.2575} X_3^{-0.3770} X_4^{0.0102} X_5^{0.0948}$$

$$R^2 = 0.8381 \quad F\text{-value} = 107.1832$$

ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวแปรแต่ละตัว (standard error of coefficient)

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

โดยที่ Y = ผลผลิตปลาแรด (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)
 X_1 = อัตราการปล่อย 4.7455 ตัวต่อตารางเมตร
 X_2 = ปริมาณอาหารที่ใช้เลี้ยงปลา 5.1789 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
 X_3 = จำนวนการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 26.0021 วันต่อครั้ง
 X_4 = มูลค่ายาปฏิชีวนะ 2.0756 บาทต่อตารางเมตร
 X_5 = ปริมาณปูนปรับสภาพบ่อนก่อนปล่อยปลา 0.1991 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

$$\ln Y = 4.1844 - 0.1526 \ln 4.7455 + 0.2575 \ln 5.1789 - 0.3770 \ln 26.0021 + 0.0102 \ln 2.0756 + 0.0948 \ln 0.1991$$

$$= 4.1844 - 0.1526(1.5572) + 0.2575(1.6446) - 0.3770(3.2582) + 0.0102(0.7302) + 0.0948(-1.6139)$$

$$= 2.9964$$

เพราะฉะนั้น

$$Y = 20.0134 \text{ กิโลกรัมต่อตารางเมตร}$$

จะได้

$$MPP_{X_1} = (-0.1526)(20.0134)/(4.7455) = -0.6436$$

$$MPP_{X_2} = (0.2575)(20.0134)/(5.1789) = 0.9951$$

$$MPP_{X_3} = (-0.3770)(20.0134)/(26.0021) = -0.2902$$

$$MPP_{X_4} = (0.0102)(20.0134)/(2.0756) = 0.0984$$

$$MPP_{X_5} = (0.0948)(20.0134)/(0.1991) = 9.5292$$

สมการผลผลิตปลาแรดที่เลี้ยงในกระชัง

$$\ln Y = 0.7446 - 0.3102 \ln X_1 + 1.4267 \ln X_2 + 0.0479 \ln X_3 + 0.0171 \ln X_4$$

$$(-3.8959)^{***} \quad (4.4107)^{***} \quad (1.9653)^{**} \quad (1.6472)^{**}$$

หรือเขียนเป็นสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ดังนี้

$$Y = 2.1056 X_1^{-0.3102} X_2^{1.4267} X_3^{0.0479} X_4^{0.0171}$$

$$R^2 = 0.8878 \quad F\text{-value} = 97.5410$$

ค่าในวงเล็บ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวแปรแต่ละตัว (standard error of coefficient)

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

โดยที่ Y = ผลผลิตปลาแรด (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)

X_1 = อัตราการปล่อย 48.57 ตัวต่อตารางเมตร

X_2 = ปริมาณอาหารสำเร็จรูปที่ใช้เลี้ยงปลา 48.6565 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

X_3 = มูลค่าผักที่ใช้เป็นอาหารปลา 84.8700 บาทต่อตารางเมตร

X_4 = มูลค่ายาปฏิชีวนะ 4.1035 บาทต่อตารางเมตร

$$\ln Y = 0.7446 - 0.3102 \ln 48.57 + 1.4267 \ln 48.6565 + 0.0479 \ln 84.8700 + 0.0171 \ln 4.1035$$

$$= 0.7446 - 0.3102(3.8830) + 1.4267(3.8848) + 0.0479(4.4411) + 0.0171(1.4118)$$

$$= 5.3193$$

เพราะฉะนั้น

$$Y = 204.2409 \text{ กิโลกรัมต่อตารางเมตร}$$

จะได้

$$MPP_{x_1} = (-0.3102)(204.2409)/(48.57) = -1.3044$$

$$MPP_{x_2} = (1.4267)(204.2409)/(48.6565) = 5.9887$$

$$MPP_{x_3} = (0.0479)(204.2409)/(84.87) = 0.1153$$

$$MPP_{x_4} = (0.0171)(204.2409)/(4.1035) = 0.8511$$

ภาคผนวก ข2 การคำนวณประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการใช้ปัจจัยการผลิต

ในการคำนวณหาระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด จะเป็นระดับที่มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (value of marginal physical product; VMP) ของการใช้ปัจจัยชนิดนั้นีมีค่าเท่ากับต้นทุนเพิ่มหรือราคาของปัจจัยการผลิตชนิดนั้น (P_{x_i}) นั่นคือ

$$VMP_{x_i} = P_{x_i}$$

$$MPP_{x_i} \cdot P_y = P_{x_i}$$

$$\frac{MPP_{x_i} \cdot P_y}{P_{x_i}} = 1$$

จากสมการการผลิตปลาแรดในบ่อดิน

$$\ln Y = 4.1844 - 0.1526 \ln 4.7455 + 0.2575 \ln 5.1789 - 0.3770 \ln 26.0021 + 0.0102 \ln 2.0756 + 0.0948 \ln 0.1991$$

กำหนดให้

ราคาผลผลิตปลาแรด(P_y)	เท่ากับ	49.56	บาทต่อกิโลกรัม
ราคาลูกพันธุ์ปลาแรด(P_{x_1})	เท่ากับ	1.94	บาทต่อตัว
ราคาอาหารสำเร็จรูป(P_{x_2})	เท่ากับ	18.67	บาทต่อกิโลกรัม
ค่าใช้จ่ายจากการเปลี่ยนถ่ายน้ำ(P_{x_3})	เท่ากับ	2.48	บาทต่อครั้ง
ราคายาปฏิชีวนะ(P_{x_4})	เท่ากับ	1	
ราคาปูนปรับสภาพบ่อ(P_{x_5})	เท่ากับ	4	บาทต่อกิโลกรัม

นำมาคำนวณประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต ได้ดังนี้

1) ราคาลูกพันธุ์ปลาแรด(x_1)

$$\frac{MPP_{x_1} \cdot P_y}{P_{x_1}} = 1$$

$$P_{x_1}$$

$$\frac{(-0.6436)(49.56)}{1.94} = -16.4417 < 1$$

$$1.94$$

2) ราคาอาหารสำเร็จรูป(x_2)

$$\frac{MPP_{x_2} \cdot P_Y}{P_{x_2}} = 1$$

$$\frac{(0.9951)(49.56)}{18.67} = 2.6415 > 1$$

3) ค่าใช้จ่ายจากการเปลี่ยนถ่ายน้ำ(x_3)

$$\frac{MPP_{x_3} \cdot P_Y}{P_{x_3}} = 1$$

$$\frac{(-0.2902)(49.56)}{2.48} = -5.7993 < 1$$

4) ราคายาปฏิชีวนะ(x_4)

$$\frac{MPP_{x_4} \cdot P_Y}{P_{x_4}} = 1$$

$$\frac{(0.0984)(49.56)}{1} = 4.8767 > 1$$

5) ราคาปูนปรับสภาพบ่อ(x_5)

$$\frac{MPP_{x_5} \cdot P_Y}{P_{x_5}} = 1$$

$$\frac{(9.5292)(49.56)}{4} = 118.0668 > 1$$

จากสมการผลผลิตปลาแรดที่เลี้ยงในกระชัง

$$\ln Y = 0.7446 - 0.3102 \ln X_1 + 1.4267 \ln X_2 + 0.0479 \ln X_3 + 0.0171 \ln X_4$$

กำหนดให้

ราคาผลผลิตปลาแรด(P_Y)	เท่ากับ	57.20	บาทต่อกิโลกรัม
ราคาลูกพันธุ์ปลาแรด(P_{X_1})	เท่ากับ	2.67	บาทต่อตัว
ราคาอาหารสำเร็จรูป(P_{X_2})	เท่ากับ	18.14	บาทต่อกิโลกรัม

ราคาผักที่ใช้เป็นอาหารปลา(P_{x_3}) เท่ากับ 1

ราคายาปฏิชีวนะ(P_{x_4}) เท่ากับ 1

นำมาคำนวณประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต ได้ดังนี้

1) ราคาถูกพันธุ์ปลาแรด(x_1)

$$\frac{MPP_{x_1} \cdot P_y}{P_{x_1}} = 1$$

$$\frac{(-1.3044)(57.20)}{2.67} = -27.9444 < 1$$

2) ราคาอาหารสำเร็จรูป(x_2)

$$\frac{MPP_{x_2} \cdot P_y}{P_{x_2}} = 1$$

$$\frac{(5.9887)(57.20)}{18.14} = 18.8839 > 1$$

3) ราคาผักที่ใช้เป็นอาหารปลา(x_3)

$$\frac{MPP_{x_3} \cdot P_y}{P_{x_3}} = 1$$

$$\frac{(0.1153)(57.20)}{1} = 6.5952 > 1$$

4) ราคายาปฏิชีวนะ(x_4)

$$\frac{MPP_{x_4} \cdot P_y}{P_{x_4}} = 1$$

$$\frac{(0.5811)(57.20)}{1} = 33.2389 > 1$$

ตารางผนวกที่ 1 ตารางแสดงพิกัดของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน

ชื่อ-สกุล	พิกัด	ชื่อ-สกุล	พิกัด
นายอมอร อัดพัน	18m 47p 0615281 utm 1691354	นายแสวง อัดพันธ์	23m 47p 0614816 utm 1693375
นายสะอาด วิลปนระ	20m 47p 0615260 utm 1691354	นาย ประคอง เสือน้อย	59m 47p 0614970 utm 1693401
นายจรัญ บุญอินทร์	18m 47p 0615328 utm 1691344	นายอำนาจ รอดน้อย	21m 47p 0615120 utm 1691123
นายไพบูรณ์ ทำแจ้ง	20m 47p 0615757 utm 1691840	นายชัยศ ปัญญาคิลก	37m 47p 0615748 utm 1692266
นายเสรีย์ โห้วงศ์	15m 47p 0615442 utm 1691501	นางพะเยาว์ เสริมสุขต่อ	10m 47p 0611514 utm 1696129
นางสมัย บุญชู	13m 47p 0611963 utm 1694275	นางศรีวัลย์ เรือนภู	11m 47p 0615951 utm 1692559
นายอุเทน อินเขตกิจ	18m 47p 0614403 utm 1694599	นางเกียรติสุดา กลายสุข	28m 47p 0610850 utm 1696078
พันเอกไพจิตร นพรัตน์	18m 47p 0614661 utm 1694306	นายประโลม ชาญเวชศาสตร์	19m 47p 0618638 utm 1700709
นายสมาน ไช้วงศ์	32m 47p 0615821 utm 1691956	นางโพธิเอน มัทธวรรตน์	17m 47p 0611252 utm 1695619
นางสำเร็จ สุกพลจิตร์	16m 47p 0612095 utm 1694325	นายสุรชาติ กงสุข	19m 47p 0615639 utm 1695664
นายขุนนน หอมกะท่อม	16m 47p 0614879 utm 1690384	นางประจบ บัวพุทธ	14m 47p 0614033 utm 1696606
นางสาว จันทนุสร	22m 47p 0611871 utm 1694111	นางสายหยุด คุ่มสุด	24m 47p 0611685 utm 1695513
นางจรัส ขวัญสุข	18m 47p 0612005 utm 1694378	นางสมบัติ พลสยาม	31m 47p 0611357 utm 1696053
นางลูกจันทร์ สาโรจน์	13m 47p 0611979 utm 1694364	นางเดือนใจ กลิ่นแหม่ม	39m 47p 0615957 utm 1692456
นายธงชัย บุตรศรี	24m 47p 0611740 utm 1694347	นายไพบูรณ์ คุ้มสุวรรณ	20m 47p 0614067 utm 1701217
นายสันติ เกิดน้อย	12m 47p 0613662 utm 1695736	นางสุรีย์ ศรีถมยา	8m 47p 0612979 utm 1701608
นางสุดท้าย สุดไทย	13m 47p 0613682 utm 1695694	นางสำราญ บุญมั่น	53m 47p 0612981 utm 1701594
นางเครือ บุญแจ้ง	27m 47p 0611935 utm 1694438	นายบรรจบ จินเขตกิจ	28m 47p 0614448 utm 1694673
นางลำพวน เรือนภู	21m 47p 0611757 utm 1694367	น.ส.จินตรา เทียยี่	23m 47p 0615009 utm 1693647
นางเจียร สาโรจน์	28m 47p 0612142 utm 1694550	น.ส.นันทา ส่วนบุญ	4m 47p 0614167 utm 1701274
นางสุราษฎร์สาโรจน์	19m 47p 0613878 utm 1696900	นางเกษม เนตรพินิจ	26m 47p 0613702 utm 1701469
นางแลถ่ม เอี่ยมสะอาด	16m 47p 0614230 utm 1696547	นางสมหมาย นุสดี	7m 47p 0613970 utm 1697979
นายเพทาย วงศ์เวศเทวัน	17m 47p 0616053 utm 1693903	นาง กำจาย เกตุแสง	25m 47p 0613137 utm 1698396
นายจุน อุ่นยัง	6m 47p 0615760 utm 1695214	นาง สมหมาย วิเชียรวรรณ	28m 47p 0613157 utm 1698440
นายประสงค์ เชื้อนุ่น	17m 47p 0614149 utm 1696468	นางสมจิตร เกตุเส็ง	23m 47p 0613203 utm 1698431
นายไพบูรณ์ จันเอี่ยม	22m 47p 0615599 utm 1694231	นางอุ้น ทรัพย์ผล	39m 47p 0613965 utm 1697926
นางบุญนำ เงินพลอย	15m 47p 0615951 utm 1692472	นายมนู อัดพันธ์	74m 47p 0615302 utm 1691406
นางชนะจิต ทิพวัตร	26m 47p 0613702 utm 1701469	นายสำราญ พูลกั้ง	19m 47p 0614052 utm 1697709
นายพิศิต ศรีประจักษ์ชัย	16m 47p 0612065 utm 1699699	นายสมชาย กะโห้	17m 47p 0612745 utm 1698875
นายบุญ เกตุเส็ง	26m 47p 0614037 utm 1697385	นายปัญญา ชินชูศักดิ์	24m 47p 0612260 utm 1698911

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ชื่อ-สกุล	พิกัด	ชื่อ-สกุล	พิกัด
นายศรันย์ บุญอินทร์	62m 47p 0615316 utm 1691375	นายประยูร เพชรเพลินตา	27m 47p 0615115 utm 1692925
นายโยธิน วิเลปนะ	4m 47p 0613134 utm 1692887	นางเรณู กงสุข	31m 47p 0614121 utm 1695001
นายไพฑูร วิเลปนะ	15m 47p 0613246 utm 1692915	นายทวี เขียนเสาร้	24m 47p 0617050 utm 1697335
นายวิบูรณ์ อัดพันธ์	17m 47p 0612831 utm 1698851	นายสราวุธ พรหมคุณ	33m 47p 0615860 utm 1692603
นายอุทิศ กอบการนา	27m 47p 0612687 utm 1698910	นายประสิทธิ์ ต่ายทอง	12m 47p 0614610 utm 1690164
นางวรารพ นุ่มโต	33m 47p 0612828 utm 1698894	นางสมหวัง เมืองนิล	50m 47p 0615181 utm 1693039
นางบังอร สักดิ์ศรี	28m 47p 0611254 utm 1695545	นายวิมาน จูมะโรง	21m 47p 0616232 utm 1694524
นางปราณี รัตหนองขุ่น	19m 47p 0611350 utm 1695605	นายชิน สนทอง	16m 47p 0616041 utm 1694752
นายสุเทพ ฉ่ำหลวง	18m 47p 0611724 utm 1695933	นายสมคิด เมืองเงิน	49m 47p 0615223 utm 1692932
นายวินัย อัมพรดิษฐ์	31m 47p 0613282 utm 1704615	น.ส.ประจวบ ยอดนาค	24m 47p 0615022 utm 1693533
นายบุญญา มาให้เต็ม	17m 47p 0618696 utm 1700582	นายถวิล อรรถพันธ์	21m 47p 0615718 utm 1691998
นายทองแถม เกตุเส็ง	15m 47p 0613113 utm 1698417	นางวรรณภา เกตุเส็ง	19m 47p 0615651 utm 1694271
นายบังอร เกตุเส็ง	50m 47p 0613167 utm 1698443	นางสง่า ขุนวิเศษ	5m 47p 0615953 utm 1694637
นายสมศักดิ์ กลายสุข	20m 47p 0613203 utm 1698431	นายกำพล ธารสิทธิ์	17m 47p 0615460 utm 1693034
นายสมชัย มจกร	27m 47p 0613227 utm 1698492	นางวันเพ็ญ นาทอง	18m 47p 0615688 utm 1692958
นายสมบูรณ์ กลายสุข	61m 47p 0613208 utm 1698461	นางนภาพร อัมพรดิษฐ์	46m 47p 0613274 utm 1704751
นายพรายงาม แพรงงาม	25m 47p 0616188 utm 1703310	นางสังวาลย์ อัมพรดิษฐ์	46m 47p 0613273 utm 1704708
นาย วันชัย ปละรัมย์	9m 47p 0615944 utm 1692567	นายทองรวม กรุดเยี่ยม	13m 47p 0617820 utm 1697217
นายทำนอง จำปาพันธ์	23m 47p 0614856 utm 1693561		

ตารางผนวกที่ 2 ตารางแสดงพิกัดของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในกระชัง

ชื่อ-สกุล	พิกัด	ชื่อ-สกุล	พิกัด
นางศิริ นิภรัตน์	11m 47p 0615462 utm 1693040	นายวิชัย แก้วแดง	24m 47p 0614705 utm 1696241
นายสุนทร ชูทรัพย์	9m 47p 0616155 utm 1691751	นายบุญล้อม จินะชัย	27m 47p 0611975 utm 1701524
นายแก้วกำพร้าว อยู่วงศ์	11m 47p 0616152 utm 1691772	นายบุญเลิศ ศรีแจ่ม	23m 47p 0617245 utm 1704107
นายถวิล สำหังส์	14m 47p 0616145 utm 1691765	นายสมรัก ใจเอื้อ	17m 47p 0616927 utm 1703276
นายสมเกียรติ สิริโชติ	21m 47p 0616197 utm 1691877	นายทองแถม แก้วดง	25m 47p 0615686 utm 1695764
นางประนอม นาคบุญนำ	12m 47p 0615985 utm 1692745	นางสอาด ขวัญพงษ์ดี	16m 47p 0614713 utm 1696232
นางกิ่งกานู แซ่ลิ้ม	49m 47p 0616118 utm 1692546	นายณรงค์ชัย วันเพ็ชร	13m 47p 0611059 utm 1700529
นายบุญมี อวนคำ	15m 47p 0616197 utm 1692397	นางอุ้น ทรัพย์ผล	22m 47p 0613834 utm 1697878
นายสาธิต ชาญกิจ	46m 47p 0615994 utm 1693534	นางเสงี่ยม นุสดี	21m 47p 0613850 utm 1697918
นายอำนาจ นิลกำแหง	12m 47p 0614409 utm 1696511	นางสมจิตร พัฒศรี	14m 47p 0611805 utm 1699816
นางอำพร เต็กไทย	18m 47p 0616003 utm 1693671	นายบุญสม พูลสวัสดิ์	21m 47p 0611286 utm 1700423
นายชัยรัตน์ พุ่มพวง	21m 47p 0611577 utm 1699979	นางสาว สืบเผ่า	10m 47p 0612557 utm 1699265
นายหลอม เรืองโรจน์	14m 47p 0611727 utm 1699882	นายฉลาด สุขเขต	19m 47p 0611546 utm 1700025
นางอารีย์ อินทโชติ	19m 47p 0611783 utm 1699865	นางสุนันท์ เข้มเจิม	21m 47p 0611244 utm 1700451
นายณรงค์ ภาครัตน์	14m 47p 0611066 utm 1700564	นายเสนีย์ เทียนน้อย	12m 47p 0611149 utm 1700559
นางสายหยุด อานันตพงศ์	14m 47p 0611086 utm 1700545	นางจินดา วิบูลรัตน์	81m 47p 0611165 utm 1701139
นายบุญโรจน์ อันทวัตร	25m 47p 0611322 utm 1700374	นางมาลัย เข้มท่า	10m 47p 0615948 utm 1692563
นางสุคใจ จู้อี	12m 47p 0612527 utm 1699283	นายสรารุช พรหมคุณ	18m 47p 0615906 utm 1692624
นายเฉลิม อุดมสุข	18m 47p 0612590 utm 1699251	นางอำพร คำขำ	13m 47p 0615962 utm 1692532
นายสำรวย อินทสิทธิ์	24m 47p 0611857 utm 1699785	นางน้ำผึ้ง แก้วเกษ	25m 47p 0611181 utm 1701851
นายพิสิต ศรีประจักษ์ชัย	13m 47p 0612047 utm 1699686	น.ส.สายพิน เรืองวงษ์งาม	20m 47p 0614781 utm 1696174
นายชวิชัย มูลสาร	22m 47p 0613216 utm 1701593	น.ส.กำพร้าว บัวพุด	59m 47p 0614777 utm 1696205
นายบุญชู กาจฉนุทัย	11m 47p 0612618 utm 1701637	นายประคอง เรืองวงศ์งาม	15m 47p 0614722 utm 1696234
นางสมปอง ทองงาม	17m 47p 0611842 utm 1701433	นายชลอ เกตุโต	17m 47p 0615957 utm 1694683
นางนงนุช พรหมบุตร	32m 47p 0611508 utm 1701262	นางนงลักษณ์ เงินพลอย	12m 47p 0615987 utm 1692457
นายผจญ เขียมละออ	43m 47p 0611253 utm 1701173	นางวรรณภา เกตุเส็ง	11m 47p 0615577 utm 1694293
นายกาญจนา พูลสินทรัพย์	34m 47p 0611732 utm 1701383	นางอำพร ม่วงสุข	17m 47p 0615995 utm 1693668
นายยุทธนา นาคทับ	18m 47p 0612620 utm 1701631	นายสมเกียรติ พงษ์ไทย	20m 47p 0616072 utm 1692634
นางจันทรัตน์ โพธิ์ป้อม	3m 47p 0611000 utm 1701056	นายชิตชนพวงศ์ พงษ์ไทย	12m 47p 0616047 utm 1692646
นางพรสวรรค์ แป้นพืด	24m 47p 0612405 utm 1699352	นางคมขำ เกตุพร	4m 47p 0616134 utm 1692533

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ชื่อ-สกุล	พิกัด	ชื่อ-สกุล	พิกัด
นายทรงศักดิ์ อยู่เจริญ	7m 47p 0612096 utm 1699624	นายกำพล ธารสิทธิ์	12m 47p 0615459 utm 1692972
นางไพเราะ เกษเส็ง	26m 47p 0614035 utm 1697381	นายธงชัย ธารสิทธิ์	11m 47p 0610223 utm 1692349
นายพิทักษ์ ชันการชาย	20m 47p 0612618 utm 1701626	นางวันเพ็ญ นาทอง	18m 47p 0616059 utm 1692755
นายสุนทร ปานอินทร์	1m 47p 0616348 utm 1698302	นายเจริญ พุกนิต	6m 47p 0615851 utm 1692891
นางวันเพ็ญ บุญแก้ว	14m 47p 0617933 utm 1697139	นางบุญศรี ธารสิทธิ์	16m 47p 0615440 utm 1693081
นางนิภา เอี่ยมอ่อน	23m 47p 0617871 utm 1697184	นายวิชัย กัวหา	17m 47p 0616181 utm 1692435
นางทองห่อ เกศพานิช	8m 47p 0617888 utm 1697178	นางดวงแข สุนประหัด	10m 47p 0615915 utm 1692817
นายวสัน เล็งดี	39m 47p 0617789 utm 1697300	น.ส.สมทรง บัวโกชน์	21m 47p 0617951 utm 1697155
นางพรหมพร เหล่าเจียม	26m 47p 0618639 utm 1700690	นายธนัญชัย ยาชัย	28m 47p 0618619 utm 1700716
น.ส.พิมพ์กานต์ เงินพลอย	19m 47p 0615977 utm 1692481	นางเหนียม จวงอินทร์	20m 47p 0617647 utm 1701498
นางอุงเงิน อยู่วัง	13m 47p 0616157 utm 169792	นางสำรว ยม้นวัง	23m 47p 0418148 utm 1701098
นางสนิท ศรีแจ่ม	22m 47p 0617238 utm 1704113	นางสำเร้ง ชวดนุช	24m 47p 0618486 utm 1700841
นางประถม แกว่งกสิกร	20m 47p 0612593 utm 1701624	นางลำไย กลั่นความดี	24m 47p 0618541 utm 1700807
นางเดือนใจ กลั่นแฉ้ม	32m 47p 0615968 utm 1692467	นางสำรว ภู่อิน	20m 47p 0617657 utm 1701490
น.ส.แววดาว พรหมสุทธิ	20m 47p 0611500 utm 1700113	นายดฤณ บุญศรีพานิชย์	18m 47p 0618298 utm 1696870
นางบุญจง ภู่น้อย	8m 47p 0612558 utm 1699273	นายไสว คำโต	10m 47p 0613826 utm 1703698
นายลำดวน จินะชัย	25m 47p 0611824 utm 1701410	นางสมใจ โปแดง	27m 47p 0618092 utm 1701149
นายเยี่ยม จินะชัย	17m 47p 0611571 utm 1701316	นายดอกรัก จุ้ยคอนกลอย	19m 47p 0618533 utm 1700810
น.ส.บุญส่ง ปิยะศรี	27m 47p 0612880 utm 1701629	นางสุนันท์ บัวนารถ	36m 47p 0617490 utm 1701713
นายล้ำ จินะชัย	16m 47p 0612849 utm 1701624	นายวิชัย กรเอี่ยม	8m 47p 0617672 utm 1701485
นายสมใจ นิลสว่าง	42m 47p 0611537 utm 1701269	นายกำพล ชันการชาย	47m 47p 0612645 utm 1701633
นายบุญเลิศ จินะชัย	18m 47p 0611994 utm 1701524	นายอนันต์ ชันการชาย	14m 47p 0612603 utm 1701624
นายไชยยันต์ จินะชัย	51m 47p 0611981 utm 1701498	น.ส.พรทิพย์ รอดโพธิ์ทอง	15m 47p 0613214 utm 1701592
นางบุญสม ชันการชาย	51m 47p 0612579 utm 1701634	นางเบ็ญจมาศ ปานบุตร	51m 47p 0612603 utm 1701628
นางนงเยาว์ มีเย็น	24m 47p 0610922 utm 1700995	นางละเอียด นาคทัพ	16m 47p 0612624 utm 1701630
นางนฤมล นัยเนตร	13m 47p 0618299 utm 1700995	น.ส.นงแก้ว ชันการชาย	27m 47p 0612570 utm 1701624
น.ส.สุจิตรา ท่าเหล็ก	14m 47p 0616193 utm 1691961	นายสมหวัง จินะชัย	46m 47p 0611985 utm 1701527
นาย บัณฑิต เครือยิวา	6m 47p 0612409 utm 1699250	นางสมนึก เข็มสุวรรณ	16m 47p 0618333 utm 1696779

ตารางผนวกที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่า t-value และระดับนัยสำคัญของปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในบ่อดิน

ชนิดของปัจจัย	ค่าสัมประสิทธิ์	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	t-value	ระดับความมีนัยสำคัญ
อัตราการปล่อย(X_1)	-0.1526	0.3645	-4.6205	0.01
ปริมาณอาหารสำเร็จรูป(X_2)	0.2575	0.2111	3.7683	0.01
การเปลี่ยนถ่ายน้ำ(X_3)	-0.3770	4.0980	-5.1733	0.01
มูลค่ายาปฏิชีวนะ(X_4)	0.0102	0.2511	1.8474	0.05
ปริมาณปูน(X_5)	0.0948	0.0245	2.3576	0.01

ตารางผนวกที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่า t-value และระดับนัยสำคัญของปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรดในกระชัง

ชนิดของปัจจัย	ค่าสัมประสิทธิ์	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	t-value	ระดับความมีนัยสำคัญ
อัตราการปล่อย(X_1)	-0.3102	4.2240	-3.8959	0.01
ปริมาณอาหารสำเร็จรูป(X_2)	1.4267	8.0455	2.6631	0.01
มูลค่าฟัก(X_3)	0.0479	6.8634	1.9653	0.05
มูลค่ายาปฏิชีวนะ(X_4)	0.0171	4.4452	1.6472	0.05



ภาพผนวกที่ 1 แสดงการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาแรด



ภาพผนวกที่ 2 แสดงการช่วยเหลือเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาที่ประสบปัญหาอุทกภัยหลังจากการสัมภาษณ์เสร็จ



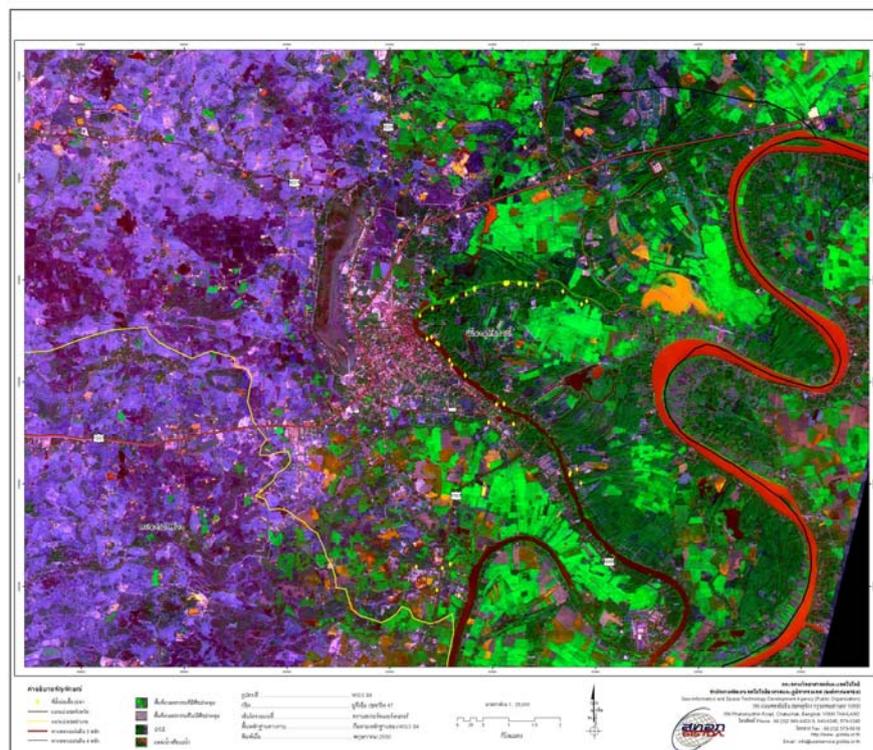
ภาพผนวกที่ 3 แสดงการตรวจเช็คจุดพิกัดเพื่อนำไปใช้ในการสร้างแผนที่ และบันทึกเป็นฐานข้อมูล



ภาพผนวกที่ 4 แสดงการขนส่งปลาแรมมีชีวิต โดยภายในถังบรรจุน้ำจืด และปลาแรม



ภาพผนวกที่ 5 แสดงการขนส่งปลาแรดไม่มีชีวิต โดยภายในบรรจุปลาแรดและน้ำแข็ง



ภาพผนวกที่ 6 แสดงพิกัดของเกษตรกรที่เลี้ยงปลาแรด (จุดสีเหลือง) ในจังหวัดอุทัยธานี

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายสาทิต ฉัตรชัยพันธ์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 30 กรกฎาคม 2525
สถานที่เกิด	นราธิวาส
ประวัติการศึกษา	วท.บ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นิสิต
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-