ผลของการขาดอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลาดุกบิ๊กอุย
EFFECT OF STARVATION STATE FOR GROWTH OF *CLARIAS MICROCEPHALUS x CLARIAS GARIEPINUS*

วราภรณ์ สุขศาลา[1], อรัญ บุตรนา[2] และ นพรัตน์ พัชณีย์[2*]
Waraporn Suksala[1], Arun Butna[2] and Nopparat Patchanee[2*]

[1] สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร 47000
[2] สาขาวิชาการประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร 47000

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการขาดอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลาดุกบิ๊กอุย ทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) 4 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ โดยมีการขาดอาหารที่ต่างกัน คือ 0, 4, 7, และ 14 วัน เลี้ยงปลาน้ำหนักเริ่มต้น 0.66±0.03 กรัม ปล่อยในอัตราความหนาแน่น 40 ตัวต่อกระชัง ระยะเวลาในการเลี้ยง 56 วัน พบว่าปลาดุกบิ๊กอุยที่เลี้ยงมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยต่อตัว 54.03±3.92, 50.26±8.37, 34.83±1.96 และ 22.73±2.37 กรัม ตามลำดับ ความยาวสุดท้ายเฉลี่ย 18.30±1.59, 17.73±1.11, 16.24±0.19 และ 14.11±0.28 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนของการเจริญเติบโตของปลาดุกบิ๊กอุยเท่ากับ 0.82±0.07, 0.76±0.15, 0.48±0.03 และ 0.26±0.04 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P<0.05$) และมีอัตราการรอดตายของปลาดุกบิ๊กอุย เท่ากับร้อยละ 73.33±3.81, 79.16±9.46, 84.16±14.21 และ 78.33±5.20 ตามลำดับ โดยอัตราการรอดตายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P>0.05$)

คำสำคัญ: การขาดอาหาร, การเจริญเติบโต, ปลาดุกบิ๊กอุย

* Corresponding Author: นพรัตน์ พัชณีย์
E-mail: arafut@hotmail.com

ABSTRACT

The effect of starvation conditions on the growth of hybrid catfish (*Clarias microcephalus* x *Clarias gariepinus*) was evaluated using a completely randomized design with 4 treatments and 3 replicates. The catfish had initial weights of 0.66±0.03 grams and were raise at a density of 40 fish/cage. The starvation time was 0, 4, 7, and 14 days, respectively, after being reared for 56 days. The results showed that the hybrid catfish had average body weights of 54.03±3.92, 50.26±8.37, 34.83±1.96 and 22.73±2.37 grams, for fish subject to starvation for 0, 4, 7, and 14 days, respectively. Their average body lengths were 18.30±1.59, 17.73±1.11, 16.24±0.19 and 14.11±0.28 centimeters, respectively. Their growth rates were 0.823±0.073, 0.763±0.153, 0.486±0.037 and 0.266±0.041 grams/fish/day, respectively, which were significantly different ($P<0.05$). Their survival percentiles were 73.33±3.81, 79.16±9.46, 84.16±14.21 and 78.33±5.20, respectively. However, their survival rates were not statistically different ($P>0.05$).

KEYWORDS: Starvation, Growth rate, Hybrid catfish

บทนำ

ปัจจุบันนี้พบว่าปลาดุกบิ๊กอุยมีจำหน่ายอยู่ตามท้องตลาดทั่วไปและมีราคาสูง เนื่องจากความนิยมของประชาชน มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอันดับสองของประเทศไทยรองจากปลานิล เนื่องจากปลาดุกบิ๊กอุยเลี้ยงได้ง่าย โตเร็ว และอดทนต่อสภาพแวดล้อม จึงทำให้มีผู้ที่สนใจในการเลี้ยงมากขึ้นในปัจจุบัน (พิเชต พลายเพชร, 2555) แต่การเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุย ต้องมีต้นทุนด้านอาหารจำนวนมากทำให้เกษตรกรขาดทุน การขาดอาหารของปลาดุกบิ๊กอุยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อปลา จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนได้ (เฉิดฉัน อมาตยกุล และคณะ, 2538) โดยทั่วไปปลาในธรรมชาติมักจะพบกับภาวการณ์ขาดอาหาร (Starvation) ในแหล่งน้ำธรรมชาติเนื่องจากอาหารธรรมชาติไม่แน่นอน ดังนั้นปลาจึงมีการปรับร่างกายในช่วงเวลาที่ขาดแคลนอาหาร การปรับร่างกายในช่วงเวลาที่ปลาขาดแคลนอาหารซึ่งได้แก่ การปรับทางด้านสรีรวิทยาในร่างกายซึ่งเป็นกลไกการปรับตัวเพื่อการอยู่รอด

การศึกษาถึงภาวะการขาดอาหารต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในสัตว์ การจัดการอาหารสำหรับการเลี้ยงปลามีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากอาหารเป็นต้นทุนผันแปรที่มีมูลค่าสูงในระบบการเลี้ยงทั้งแบบกึ่งพัฒนา (Semi-intensive system) และแบบพัฒนา (Intensive system) การจัดการอาหารที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลให้ปลาไม่สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้เต็มประสิทธิภาพ มีผลทำให้เกิดปัญหาน้ำเสียและโรคติดเชื้อ รวมทั้งต้นทุนในการผลิตมีค่าสูงขึ้น (สุรินทร์ บุญอนันธนสาร, 2555)

การศึกษาวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลของการขาดอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลาดุกบิ๊กอุย ศึกษาผลของการเจริญเติบโตของปลาดุกบิ๊กอุยและศึกษาต้นทุนของการเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุย เพื่อเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่จะช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในด้านอาหารลง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การวางแผนการทดลอง

การวางแผนการวิจัย ทำการวางแผนการวิจัยแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD) โดยแบ่งออกเป็น 4 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 40 ตัว ระยะเวลาในการทดลอง 56 วัน

2. การเตรียมการทดลอง

ชุดการทดลองที่ 1 ขาดอาหาร 0 วัน หรือให้อาหารทุกวัน

ชุดการทดลองที่ 2 ขาดอาหาร 4 วัน

ชุดการทดลองที่ 3 ขาดอาหาร 7 วัน

ชุดการทดลองที่ 4 ขาดอาหาร 14 วัน

3. การเตรียมอาหารทดลองและการให้อาหารปลาดุกบิ๊กอุย

อาหารที่ใช้ในการทดลองเป็นอาหารเม็ดสำเร็จรูปแบบลอยน้ำที่มีโปรตีนร้อยละ 32 อาหารสัตว์น้ำ ราคา 25 บาทต่อกิโลกรัม โดยให้อาหารร้อยละ 5 ของน้ำหนักตัวตลอดการทดลอง

4. การเตรียมปลาทดลอง

ใช้ปลาดุกบิ๊กอุยอายุ 60 วัน มาอนุบาลปรับสภาพเป็นเวลา 7 วัน และชั่งน้ำหนักลูกปลาที่มีขนาดใกล้เคียงกัน จากนั้นปล่อยลูกปลาลงกระชังขนาด 1×1×1 เมตร จำนวน 40 ตัวต่อกระชัง ในบ่อดิน ปลาน้ำหนักเริ่มต้น 0.66±0.03 กรัม

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การตรวจสอบพฤติกรรมและลักษณะที่แสดงออกภายนอกในขณะทดลองสังเกตลักษณะภายนอกทั่วไปของปลาทุกชุดการทดลอง เพื่อติดตามสุขภาพของปลา การกินอาหารของปลา และความสะอาดของกระชังที่ใช้เลี้ยง ประเมินการเจริญเติบโตของปลาดุกบิ๊กอุย โดยทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลาดุกบิ๊กอุยเริ่มต้นก่อนปล่อย และวัดทุกๆ 14 วัน เพื่อนำไปคำนวณหาน้ำหนักปลาเฉลี่ยรวม (Total weight gain) ความยาวปลาเฉลี่ยรวม (Total length gain) น้ำหนักปลาเพิ่มต่อวัน (Average daily growth) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Ratio; FCR) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate; SGR) อัตราการรอด (% Survival Rate) โดยสุ่มจำนวนร้อยละ 3 ของจำนวนปลาที่ปล่อย และคำนวณหาต้นทุนการเลี้ยงปลาดุก โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

5.1 น้ำหนักปลาเฉลี่ย (Total weight average)

$$\text{น้ำหนักเฉลี่ย} = \frac{\text{น้ำหนักปลารวม}}{\text{จำนวนปลาที่เหลือทั้งหมด}}$$

5.2 ความยาวปลาเฉลี่ย (Total length average)

$$\text{ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)} = \frac{\text{ความยาวปลารวม (เซนติเมตร)}}{\text{จำนวนปลาที่เหลือทั้งหมด}}$$

5.3 อัตราการเจริญเติบโต ((Average daily growth; ADG) กรัม/ตัว/วัน

$$\text{ADG} = \frac{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง - น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มทดลอง}}{\text{จำนวนวันที่ทดลอง}}$$

5.4 อัตราการแลกเนื้อ (Feed conversion rate; FCR)

$$\text{FCR} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ให้ (กรัม)}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น (กรัม)}}$$

5.5 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate; SGR) %/วัน

$$SGR = \frac{(\ln \text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \ln \text{น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มทดลอง}) \times 100}{\text{จำนวนวันที่ทดลอง}}$$

5.6 อัตราการรอดตาย (Survival rate; SR)

$$SR = \frac{(\text{จำนวนปลาที่เหลือ}) \times 100}{\text{จำนวนปลาเริ่มต้น}}$$

5.7 หาต้นทุนค่าอาหาร

ต้นทุนค่าอาหาร = ปริมาณอาหารที่ให้ทั้งหมด (กก.) × ราคาอาหาร

6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการนับจำนวนและชั่งน้ำหนักทั้งหมดเพื่อศึกษาผลผลิต วิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชุดทดลองโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาผลของการขาดอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลาดุกบิ๊กอุย โดยมีการขาดอาหารที่ระดับแตกต่างกัน โดยมีการขาดอาหารที่ต่างกัน 4 ระดับ คือ ชุดการทดลองที่ 1 ขาดอาหาร 0 วัน ชุดการทดลองที่ 2 ขาดอาหาร 4 วัน ชุดการทดลองที่ 3 ขาดอาหาร 7 วัน และชุดการทดลองที่ 4 ขาดอาหาร 14 วัน ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 56 วัน พบว่าปลาดุกบิ๊กอุยที่เลี้ยงในชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยต่อตัว 54.03$\pm$3.92, 50.26$\pm$8.37, 34.83$\pm$1.96 และ 22.73$\pm$2.37 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1; รูปที่ 1) ความยาวสุดท้ายเฉลี่ย 18.30$\pm$1.59, 17.73$\pm$1.11, 16.24$\pm$0.19 และ 14.11$\pm$0.28 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนของการเจริญเติบโตของปลาดุกบิ๊กอุยเท่ากับ 0.823$\pm$0.073, 0.763$\pm$0.153, 0.486$\pm$0.037 และ 0.266$\pm$0.041 กรัมต่อตัวต่อวัน

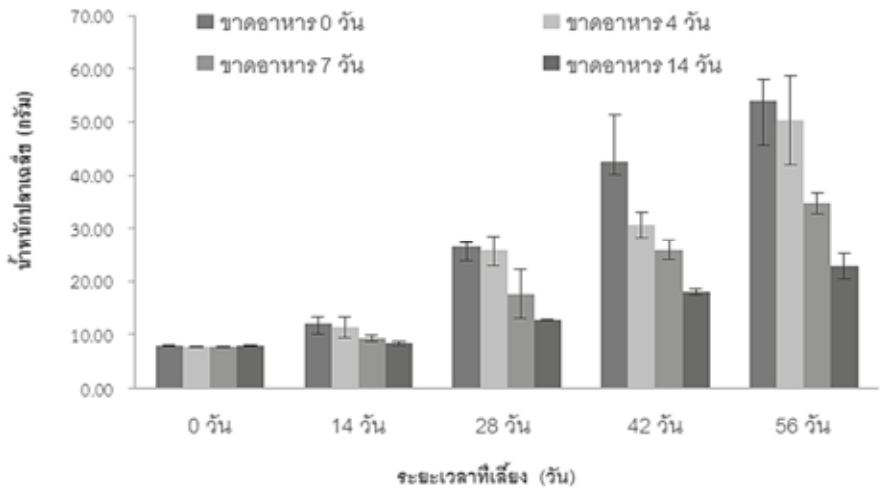
ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P<0.05$) จากการศึกษาของ การุณ ทองประจุแก้ว และคณะ (2556) พบว่าการให้อาหารอีกครั้งหลังจากการอดอาหารในระยะเวลาที่เหมาะสมอาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเอนไซม์ย่อยอาหารของปลา ซึ่งจะส่งผลให้ปลามีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น

ตารางที่ 1 แสดงน้ำหนักปลาเฉลี่ย ความยาวปลาเฉลี่ย และอัตราการเจริญเติบโตของปลาดุกบิ๊กอุยที่เลี้ยงโดยมีการขาดอาหารที่ระดับแตกต่างกัน โดยมีการขาดอาหารที่ต่างกัน 4 ระดับ

ทรีทเมนท์	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม/ตัว)	ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร/ตัว)	อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)
1	54.03 ± 3.92^{a}	18.30 ± 1.59^{a}	0.823 ± 0.072^{a}
2	52.26 ± 8.37^{a}	17.73 ± 1.11^{ab}	0.763 ± 0.153^{a}
3	34.83 ± 1.96^{b}	16.24 ± 0.19^{b}	0.486 ± 0.037^{b}
4	22.73 ± 2.37^{c}	14.11 ± 0.28^{c}	0.266 ± 0.041^{c}

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ส่วนอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาดุกบิ๊กอุย พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเท่ากับ 3.43 ± 0.16, 3.34 ± 0.31, 2.69 ± 0.10 และ 1.86 ± 0.16 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) จากการศึกษาของ กรมประมง (2546) พบว่าการให้อาหารในแต่ละครั้งควรให้อาหารในที่เดียวกันและควรให้อาหารเป็นเวลา เพื่อฝึกให้ปลารู้เวลาและกินอาหารเป็นที่ ทำให้ปลาโตเร็ว และ สุรินทร์ บุญอนันธนสาร (2555) พบว่าปลาสามารถกินอาหารได้มากขึ้น (Hyperphagia) เมื่อได้รับอาหารอีกครั้ง โดยแนวโน้มของการกินอาหารอาจแตกต่างกัน เช่น Gibel carp และ Chinese longsnot catfish กินอาหารได้เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ให้อาหาร ส่วนปลากะพงขาว กินอาหารได้มากในช่วงแรก และค่อยๆ ลดลงในช่วงหลัง อย่างไรก็ตาม ปลาบางชนิดอาจตอบสนองโดยการกินอาหารให้น้อยลงเมื่อได้รับอาหารอีกครั้ง



รูปที่ 1 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของปลาดุกบิ๊กอุยเลี้ยงโดยมีการขาดอาหารที่ระดับแตกต่างกัน โดยมีการขาดอาหารที่ต่างกัน 4 ระดับ

ส่วนค่าอัตราการแลกเนื้อ (Feed Conversion Ratio; FCR) ของปลาดุกบิ๊กอุยที่เลี้ยง ในชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 พบว่ามีอัตราการแลกเนื้อมีค่าเท่ากับ 1.33±0.08, 1.20±0.26, 1.41±0.22 และ 1.82±0.28 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งพบว่าอัตราการแลกเนื้อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนมีอัตราการรอดตายของปลาดุกบิ๊กอุยเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่ามีอัตราการรอดตาย เท่ากับ 73.33±3.81, 79.16±9.46, 84.16±14.21 และ 78.33±5.20 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) โดยอัตราการรอดตายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P>0.05$) ซึ่งจากการศึกษาของประพัฒน์ ปานนิล (2551) การศึกษาทางด้านการใช้ประโยชน์จากการขาดอาหาร พบว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถลดอัตราการตายของสัตว์ได้ ปลาดุกบิ๊กอุยอยู่ในสภาวะที่ขาดอาหารทำให้อัตราการรอดตายมากที่สุด และต้นทุนการเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุยตลอดการทดลอง เท่ากับ 44.88±3.13, 39.59±4.05, 32.19±5.15 และ 20.68±1.42 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P>0.05$)

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการแลกเนื้อ อัตราการรอดตาย และต้นทุนในการเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุยที่เลี้ยงโดยมีการขาดอาหารที่ระดับแตกต่างกัน โดยมีการขาดอาหารที่ต่างกัน 4 ระดับ

ทรีทเมนท์	อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (% / วัน)	อัตราการแลกเนื้อ	อัตราการรอดตาย (%)	ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/กิโลกรัม)
1	3.43 ± 0.16^{a}	1.33 ± 0.08^{b}	73.33 ± 3.81^{a}	44.88±3.13^{a}
2	3.34 ± 0.31^{a}	1.20 ± 0.26^{b}	79.16 ± 9.46^{a}	39.59±4.05^{a}
3	2.69 ± 0.10^{b}	1.41 ± 0.22^{ab}	84.16 ± 14.21^{a}	32.19±5.15^{b}
4	1.86 ± 0.16^{c}	1.82 ± 0.28^{a}	78.33 ± 5.20^{a}	20.68±1.42^{c}

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

สรุปผลงานวิจัย

การศึกษาผลของการขาดอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลาดุกบิ๊กอุยโดยมีการขาดอาหารที่ระดับแตกต่างกัน พบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย ความยาวที่เฉลี่ยสูงที่สุด การเจริญเติบโตของปลาดุกบิ๊กอุย อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาดุกบิ๊กอุย และอัตราการรอดตายของปลาดุกบิ๊กอุยชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงสุด ส่วนอัตราการแลกเนื้อและต้นทุนชุดการทดลองที่ 2 ชุดการทดลองที่ 2 ดีกว่าชุดการทดลองที่ 1 ดังนั้นการทดลองพบว่าชุดการทดลองที่ 2 ที่มีการขาดอาหาร 4 วัน มีการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกับชุดการทดลองที่ 1 ที่ให้อาหารปกติ ดังนั้นชุดการทดลองที่ 2 จึงเหมาะแก่การนำไปใช้ในการเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุย เพราะจะช่วยให้ลดต้นทุนทางด้านอาหารปลาได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ สุดท้ายนี้ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจตลอดจนการสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ ทำให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

การุณ ทองประจุแก้ว, กนกวรรณ แสนสุวรรณ และ อุทัยวรรณ โกวิทวที. (2556). ผลของการรอดอาหารและการให้อาหารอีกครั้งต่อการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ย่อยอาหารและจุลกายวิภาคของระบบย่อยอาหารของปลา. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง, 7*(1), 90-103.

กรมประมง. (2546). *บทคัดย่อการสัมมนาวิชาการประมง*. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เฉิดฉัน อมาตยกุล, สืบพงษ์ ฉัตรมาลัย และ วัชรินทร์ รัตนชู. (2538). *ปลาดุกบิ๊กอุย*. กรุงเทพฯ: กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ประพัฒน์ ปานนิล. (2551). *รายงานการวิจัยเรื่อง การเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุยรัสเซียในระบบน้ำหมุนเวียน ในถังพลาสติก 200 ลิตร*. ระนอง: วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีระนอง.

พิเชต พลายเพชร. (2555). *งานวิจัยด้านอาหารสำหรับการเลี้ยงปลาดุกอุยเทศ. พระนครศรีอยุธยา*. สถาบันวิจัยและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด สำนักงานวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.

สุรินทร์ บุญอนันธนสาร. (2555). *รายงานการวิจัยเรื่อง ผลของการอดอาหารต่อการปรับตัวทางสรีรวิทยาของปลาบู่ทรายและการศึกษาการแสดงออกของยีนในตับปลาบู่ทรายที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบกับปลาบู่ทรายที่อดอาหาร*. นครราชสีมา: สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.