



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

การอนุบาลลูกปลาตุ๊กตุมูย : (Clarias macrocepharus Gunter)

ด้วยไข่กับอาหารสำเร็จรูป

Nursing of Fry Working Catfish (Clarias macrocepharus.

Gunter.) Fed Eggs Compared with Completed Feed.

โดย

น.ส. อุมารัตน์ พานิช

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

Handwritten signatures and names in the approval section.

ภาควิชารับรองแล้ว

Handwritten signature of the official.

(นายทรงศักดิ์ ดันนิกิตน์)

13644

25 พ.ค. 2552

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ 25 เดือน พ.ค. ปี 2552

ร.พ.

@ 8467

2591

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประเทศไทย

เรื่อง

การอนุบาลลูกปลาอุกอุย : (*Clarias macrocephalus* Gunter)

ด้วยไข่กับอาหารสำเร็จรูป

Nursing of Fry Working Catfish (*Clarias macrocephalus*.

Gunter.) Fed Eggs Compared with Completed Feed.



T100706



โดย

น.ส. อุมภรณ์ พานิช

ปก.
๐๘๔๖
๒๕๓๑

เลข.....
เลขทะเบียน.....100706
วัน,เดือน,ปี.....2 JUN 2003

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการประมงสัตว์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

พ.ศ. ๒๕๓๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มหาวิทยาลัยบูรพา
บัณฑิตยบัณฑิตพิเศษ

เรื่อง

การอนุบาลลูกปลาดุกอุย : (Clarias macrocephalus Gunter.)

ด้วยไข่กับอาหารสำเร็จรูป

Nursing of Fry Working Catfish (Clarias macrocephalus.
Gunter.) Fed Eggs Compared with Completed Feed.

การทดลองอนุบาลลูกปลาดุกอุย ด้วยอาหาร ๒ ชนิด คือ อาหารชนิดเม็ดสำเร็จรูป
นำมารี้น เป็นก้อนแบบกะปิ, ไข่ไก่ตุ๋น, ไข่ตุ๋นร่วมกับอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด ชนิดละ ๓ ไข่ ลูก
ปลาที่นำมาทดลองเลี้ยงมีความยาวและน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 2.560 เซนติเมตร และ 0.3 กรัม
ตามลำดับ โดยใช้บ่อคอนกรีตสี่เหลี่ยมพื้นผ้า ขนาด 0.98 x 2.62 x 0.40 ลูกบาศก์เมตร
จำนวน ๑ บ่อ ปล่อยลูกปลาลงเลี้ยงในอัตรา 3,000 ตัวต่อบ่อ เป็นเวลา 20 วัน ปรากฏว่า กลุ่ม
การทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปร่วมกับไข่ตุ๋นมีการเจริญเติบโตทางด้านความยาวเฉลี่ยดีที่สุด
สุด เท่ากับ 5.518 เซนติเมตร อาหารสำเร็จรูป, ไข่ตุ๋น เท่ากับ 5.383 และ 5.143 เซนติเมตร
ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเลี้ยงลูกปลาดุกอุยด้วยอาหารสำเร็จรูป
มีจำนวนอัตราการรอดตายมากที่สุด เท่ากับ 91.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การเลี้ยงด้วยอาหาร
สำเร็จรูปร่วมกับไข่ตุ๋น และไข่ตุ๋นอย่างเดียวมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 78.95 และ 35.57
เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) การเลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จ-
รูปมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 702.34 บาท เมื่อคิดค่าใช้จ่ายต่อตัวเท่ากับ 0.08 บาท
ไข่ตุ๋นร่วมกับอาหารสำเร็จรูปมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 747.29 บาท เมื่อคิดค่าใช้จ่ายต่อตัว
เท่ากับ 0.10 บาท และไข่ตุ๋นมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 814.68 บาท เมื่อคิดค่าใช้จ่ายต่อตัว
เท่ากับ 0.25 บาท ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษ เรื่อง เปรียบเทียบการอนุบาลลูกปลาดุกอุย ขนาด 1 นิ้ว ให้เป็น 2 นิ้ว ด้วยไข่มกัอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดในครั้งนี้สำเร็จไม่ได้ด้วยดี ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ปวีณา กิจสวัสดิ์ ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ และในกาลนี้ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ศักดิ์ชัย ชูโชติ ที่ได้กรุณาตรวจทานปัญหาพิเศษ และให้คำแนะนำต่าง ๆ และขอขอบพระคุณ อาจารย์ศรีสกุล วรจันทร์รา ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกอุปการะในการวิเคราะห์อาหาร

ต้องขอขอบพระคุณภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ลูกปลาดุกอุย จำนวนทั้งสิ้น 27,000 ตัว

และสุดท้ายต้องขอขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ที่ให้การสนับสนุนและขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการทดลองครั้งนี้

อุมารณ หานิช

31 พฤษภาคม 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(2)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์	20
สรุป	22
ข้อเสนอแนะ	23
เอกสารอ้างอิง	24
ภาคผนวก	29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	องค์ประกอบทางเคมีของไข่ไก่	6
2	เปอร์เซ็นต์การรอดตายและอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยในด้านความยาว (เซนติเมตร) ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	18
3	ต้นทุนการอนุบาลลูกปลาดุกขุยที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน	19
ตารางภาคผนวกที่		
1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของอัตราการรอดของลูกปลาดุกขุย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	30
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโตด้านความยาวเฉลี่ยของลูกปลาดุกขุย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	31
3	อัตราการรอดตายของลูกปลาดุกขุย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	31
4	การเจริญเติบโตด้านความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของลูกปลาดุกขุยในช่วง 5 วัน ตลอดการทดลอง	32
5	อุณหภูมิน้ำในบ่อทดลองแต่ละ 5 วัน จนถึงตลอดการทดลอง 20 วัน	33
6	pH ของน้ำในบ่อทดลองในแต่ละ 5 วัน จนถึงตลอดการทดลอง 20 วัน	34
7	ปริมาณออกซิเจนในน้ำ ในบ่อทดลอง (ppm.) ในแต่ละ 5 วัน จนถึง 20 วันของการทดลอง	35

สารบัญภาพ

ภาพที่		
1	การเจริญเติบโตด้านความยาว ของลูกปลาดุกขุย ที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกันในระยะเวลา 20 วัน	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอนุบาลลูกปลาดุกอุย : (Clarias macrocephalus Gunter.)

ด้วยไข่กับอาหารสำเร็จรูป

Nursing of Fry Working Catfish (Clarias macrocephalus.

Gunter.) Fed Eggs Compared with Completed Feed

คำนำ

ปลาดุกอุยเป็นปลาที่ชาวไทยนิยมรับประทาน เป็นอาหารและยังเป็นปลาที่มีรสชาติดีชนิดหนึ่งแต่มีราคาก่อนข้างสูง ปลาดุกเลี้ยงง่ายโตเร็ว อดทนต่อสภาพแวดล้อม ทั้งยังสะดวกในการขนส่งระยะทางไกล ๆ จึงมีฟาร์มเกษตรกรที่สนใจเลี้ยงปลาดุกมากขึ้นตามลำดับ และที่สำคัญที่เป็นปัญหาคือเกษตรกรเมื่อได้ลูกปลาดุกมาแล้วมักจะทำการเลี้ยงปลาดุกอย่างหนาแน่น โดยหวังผลว่าเมื่อถึงเวลาจับขายจะได้ปลาดุกในปริมาณมาก โดยไม่คำนึงถึงขนาดบ่อที่ทำการเลี้ยง ซึ่งจะเกิดผลเสียอย่างมากคือ เกษตรกรและจำนวนปลาที่ทำการปล่อย จะทำให้ปลาในบ่อมีอัตราการตายสูง และปลาที่เกษตรกรทำการจัดซื้อมานั้นส่วนใหญ่จะเป็นปลาขนาดเล็ก เมื่อทำการปล่อยลงบ่อดินแล้วอัตราการรอดตายจะต่ำกว่าปลาดุกที่มีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งอาจเนื่องจากปลาดุกที่มีขนาดใหญ่กว่าสามารถหลบหลีกศัตรูได้ดีกว่า และสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้มากมีความต้านทานโรคดีกว่าปลาดุกที่มีขนาดเล็ก

เหตุที่ข้าพเจ้าเข้าทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ เพื่อที่จะศึกษาถึงอัตราการรอดตายและการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น โดยทำการเลี้ยงปลาดุกอุยขนาด 1 นิ้ว ให้เป็นปลาขนาด 2 นิ้ว ซึ่งใช้อาหารที่เลี้ยงต่างชนิดกัน โดยทั่วไปแล้วมักจะไม่ค่อยมีใครทำเนื่องจากว่าต้นทุนการผลิตนั้นสูง แต่ก็มีข้อดีคือ เมื่อทำการเลี้ยงจนได้ขนาดแล้ว และจะทำการปล่อยปลาลงบ่อดินปลาดุกก็มีอัตราการรอดตายที่สูงกว่า วิธีการแบบนี้จะเหมาะที่เกษตรกรนำไปเลี้ยงถึงแม้ว่าต้นทุนการผลิตจะสูง แต่ก็ให้ผลผลิตที่คุ้มค่า

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของลูกปลาดุกอุยที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 ชนิด คือ อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด ไข่ตุ๋น อาหารสำเร็จรูปร่วมกับไข่ตุ๋น
2. ศึกษาถึงอัตราการรอดตาย ของลูกปลาดุกอุยที่เลี้ยงด้วยอาหารแต่ละชนิด
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการอนุบาลลูกปลาดุกอุย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางอนุกรมวิธานของปลาดุกอุย

การจัดอนุกรมวิธานของปลาดุกอุย (Smith, 1945)

Phylum	Chordata
Class	Fisus Telcostomi
Subclass	Telcostomi Actinopterygii
Order	Cypriniformes (Ostariophysii)
Family	Clariidae clariidae
Genus	Clarias
Species	macrocepharus
Scientific name	<u>Clarias macrocepharus</u> Gunter.

ลักษณะทั่วไป

ลักษณะที่สำคัญของปลาดุกในสกุล *Clarias* มีดังต่อไปนี้ เป็นปลาที่ไม่มีเกล็ด ส่วนฐานของครีบหลังยาวเกือบตลอดส่วนหลัง ก้านครีบทุกก้าน เป็นครีบอ่อน ครีบกันและครีบหางจะไม่ติดกัน มีหนวด 4 คู่ อยู่บนริมฝีปากบน 2 คู่ และริมฝีปากล่าง 2 คู่ ครีบท้องกลม มีก้านครีบอ่อน 6 ครีบ ครีบอกมีก้านครีบแข็ง มีลักษณะเป็นเงี่ยง 1 ก้าน ปลาหยักทั้ง 2 ตัว ครีบหางกลม รูปร่างค่อนข้างกลม ท้องจะแบน ลำตัวมีสีเทาปนดำและมีสีเหลือง มีจุดประดำข้างของลำตัว ด้านท้องจะขาวกว่า ด้านหลัง มีกระดูกท้ายทอย (occipital proces) ด้านข้างข้านและโค้งมน ความกว้างของฐานประมาณ 3-5 เท่าของความยาว (โสภา 2513; ประเสริฐ; 2530 สุภาพและคณะ 2529) นอกจากนี้ปลาดุกอุยมีอวัยวะที่ช่วยในการหายใจ มีลักษณะเป็นพุ่มไม้เล็ก อยู่ในโพรงกะโหลกส่วนหัวเหนือช่องเหงือกทั้ง 2 ข้างที่เรียกว่า aborescent organ หรือ dendrites ประเสริฐ (2511) พบว่าอวัยวะนี้ทำให้ปลาดุกมีความอดทนต่อสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ดี คือ สามารถอาศัยอยู่ในน้ำที่ไม่มีออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์สูงถึง 69.15 มิลลิกรัมต่อลิตรและ 71.45 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ผิวน้ำและก้นบ่อได้

ปลาดุกอุยเป็นปลาที่มีความทนสภาพน้ำเสียได้ดี เคียงกับปลาดุกค้ำ แต่ก็ไม่ควรปล่อยปลาเลี้ยงหนาแน่นเท่ากับปลาดุกค้ำ เนื่องจากปลาดุกอุยมีความต้องการพื้นที่ในการเจริญเติบโต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงกว่าปลาตุกด้าน นอกจากนี้พันธุ์ปลาตุกอุยยังมีราคาสูงกว่าปลาตุกด้านมาก และอัตราส่วนการปล่อยเลี้ยงที่เหมาะสมคือ 60-70 ตัวต่อพื้นที่ผิวน้ำ 1 ตารางเมตร และหากเป็นปลาขนาด 7 เซนติเมตร ควรปล่อยในอัตรา 30-40 ตัวต่อพื้นที่ผิวน้ำ 1 ตารางเมตร ไม่ควรปล่อยปลาในเวลาแดดจัด ควรเลือกปล่อยปลาในเวลาเย็น เมื่อปล่อยแล้วควรใช้ฟอรัมาลีนความเข้มข้น 25 ส่วนในล้านสาดให้ทั่วบ่อ (สารวยและจุฬ, 2530)

ความสำคัญของอาหารและวิตามินที่มีต่อปลา

จากการศึกษาพบว่ากรดอะมิโนที่มีความสำคัญและเป็นที่รู้จักกันมีอยู่ประมาณ 26-28 ชนิด และในจำนวนนี้พบว่ามีเพียง 19 ชนิด ที่ปลาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และจาก 19 ชนิด มีอยู่เพียง 10 ชนิด เป็นกรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ปลา (essential or indispensable amino acid) ซึ่งได้แก่ แอลีน เมนิลาลานีน ทริมโตเฟน ทรีโอนีน ไอโซลิวซีน เมธไอโอนีน ฮีสติดีน อาร์จีนีน ลิวซีน และไลซีน ซึ่งพวกนี้ร่างกายสังเคราะห์เองไม่ได้ แต่จะได้จากสารอาหารที่ปลากินเข้าไป

ส่วนอีก 9 ชนิด เป็นกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นแก่ปลา (non-essential or dispensable amino acid) ได้แก่ อลานีน แอสพาร์ตัต ฮีสติดีน กลูตามิก โกลูซีน ไสโตรคอกซีไมซิน เซอรีน และไทโรซีน ซึ่งกรดอะมิโนในกลุ่มนี้สามารถสังเคราะห์ได้เอง โดยเปลี่ยนจากสารอาหารประเภทไขมัน หรือคาร์โบไฮเดรต และจากโปรตีนที่ปลากินเข้าไป (อำนวนวย, 2525) Hickling (1962) กล่าวว่า อาหารที่ปลากินเข้าไปนั้น นำไปใช้ประโยชน์ที่สำคัญที่สุดเพียง 2 ทาง คือ เพื่อนำมาบำรุงร่างกายให้อยู่ในสภาพปกติ (maintenance) และเพื่อการเจริญเติบโต (growth) หากอาหารที่ปลากินเข้าไปแล้วยังใช้ประโยชน์ 2 ส่วน ดังกล่าวนี้ไม่เพียงพอ ปลาจะไม่มีอาหารเหลือเก็บสะสมไว้ในรูปของไขมันเลย และหากจะเปรียบเทียบประโยชน์ที่สำคัญที่สุดของอาหาร 2 ส่วนดังกล่าว ประโยชน์แรกเพื่อนำไปบำรุงร่างกายให้อยู่ในสภาพปกติ ซึ่งมีความสำคัญยิ่ง จากนั้นจึงจะนำไปใช้ในเรื่องการเจริญเติบโต และเก็บสะสมในรูปของไขมันตามลำดับ ซึ่ง Halver (1972) กล่าวว่าปลาตุกจัดเป็นปลาประเภทกินเนื้อเป็นอาหาร ซึ่งในพวกปลาที่กินเนื้อนี้จะมีอัตราเมตาบอลิซึมที่สูงกว่าพวกที่กินพืชจึงจำเป็นต้องเลือกกินอาหารที่ให้พลังงานสูง

ไชยา (2531) กล่าวว่าปลาตุกเป็นปลาที่มีความยาวของระบบย่อยอาหารประมาณ

2 เท่าของความยาวลำตัว ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอาหารที่ให้นั้นต้องมีคุณภาพสูง และย่อยง่ายจึงจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตได้ดี และอาหารปลาที่คิดจะต้องประกอบด้วยอาหารโปรตีนที่มีคุณภาพ ดังนั้นอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาดุกในบ่อนั้นจึงควรเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโปรตีนสูง (ประเสริฐ, 2524) ไม่น้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการช่อมแซมและใช้ในการเจริญเติบโต (ประโยชน์, 2524) อำนวยและเวียง, (2524) ได้ทำการศึกษาการให้โปรตีนที่เหมาะสมสำหรับปลาดุกค้นพบว่าอาหารสำเร็จรูปที่มีโปรตีน 35 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปลาดุกเจริญเติบโตดีที่สุด โดยปลาดุกอายุ 26-45 วัน ควรใช้อาหารผสมแบบกะปิมี่โปรตีน 30-35 เปอร์เซ็นต์ (วิทย์และคณะ, 2525) การอนุบาลปลาดุกด้วยอาหารผสมโปรตีน 32 เปอร์เซ็นต์ จะมีอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายไม่แตกต่าง จากการใช้ปลาเบ็ดอนุบาล (นิรนาม, 2530)

ประเสริฐ (2522) ทดลองใช้สูตรอาหาร 2 สูตร โดยสูตรที่ 1 ใช้สูตรอาหาร สบ.ช 12 ซึ่งเป็นอาหารสำเร็จรูป สูตรที่ 2 ใช้สูตรปลาเบ็ดผสมวิตามินแร่ธาตุ ผลปรากฏว่าปลาดุกที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร สบ.ช 12 มีอัตราการเหลือรอด 78 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปลาดุกที่ได้จากการเลี้ยงด้วยปลาเบ็ดผสมวิตามินกับแร่ธาตุมีอัตราเหลือรอด 58 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองสรุปได้ว่าการใช้สูตรอาหารสบ.ช 12 ดีกว่าการใช้ปลาเบ็ดผสมวิตามินและแร่ธาตุ นอกจากนี้ ประเสริฐ (2522) พบว่าบางครั้งการขาดธาตุอาหารในปลา มีอาการรุนแรงจนเป็นสาเหตุให้ปลาตายเป็นจำนวนมาก หรือปลาที่มีอัตราการเจริญเติบโตช้ามาก และปลาที่ขาดธาตุอาหาร จะมีอาการที่แสดงให้เห็นเด่นชัดสังเกตได้ การขาดธาตุอาหารชนิดหนึ่ง ควรจะมีลักษณะใกล้เคียงกับการขาดธาตุอาหารอีกชนิดหนึ่ง ส่วนแร่ธาตุที่สำคัญมาก ๆ สำหรับปลาได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส โซเดียม คลอรีน โปแตสเซียม กำมะถัน แมกนีเซียม และที่สำคัญรองลงมาคือ เหล็ก ทองแดง แมงกานีส โคบอล ซีลีเนียม ไอโอดีน

กฤษดियाและประเสริฐ (2523) ได้ทำการทดลองใช้อาหารสำเร็จรูปที่มีส่วนผสมครบถ้วน เลี้ยงปลาดุกนาน 1 เดือน ไม่ปรากฏว่ามีอาการของโรคที่เกิดจากการขาดสารอาหาร และพบว่าปลาดุกโตขึ้น และมีอัตราการเหลือรอด 79 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอาหารสำเร็จรูปซึ่งมีส่วนผสมของวัตถุดิบอาหารเหมือนกัน แต่ไม่ได้ผสมวิตามินและแร่ธาตุลงไปมีอัตราเหลือรอดเพียง 35.18 เปอร์เซ็นต์ มะลิ (2522) กล่าวว่าวิตามิน เป็นโภชนาการที่สิ่งมีชีวิตต้องการในปริมาณน้อยมาก แต่เป็นสิ่งจำเป็นต่อร่างกาย เป็นตัวทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีและกิจกรรมทางสรีรวิทยาของร่างกายให้เป็นไปอย่างปกติ ผลของการใส่วิตามินในอาหารตามที่ปลาต้องการทำให้ปลามีสุขภาพดีโตเร็ว ค้นทุนคำ ประเสริฐและคณะ (2523) ทดลองให้วิตามินซีและมีหูกกับปลาดุกพบว่ากลุ่มที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับวิตามินทั้ง 2 ชนิด มีการเจริญเติบโตและมีอัตราการรอดสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับวิตามิน ก่าซัย (2526) ได้ทำการศึกษาพบว่าลูกปลาตกที่เลี้ยงด้วย เนื้อปลาผสมกับวิตามินมีอัตราการรอดสูงที่สุด โดยปลาที่ได้รับวิตามินไม่ครบตามความต้องการของปลาจะแสดงอาการของโรคขาดอาหารภายใน 2-3 อาทิตย์ หรือเป็นเดือน ๆ ขึ้นอยู่กับขนาดของปลา อุณหภูมิ สภาพแวดล้อม และโภชนาการอื่น ๆ โดยจะเกิดอาการกระดูกคดงอ ตกเลือด หมดแรงและคณะ (2529) ซึ่งคล้ายกับที่ Kitamura และคณะ (1965) พบว่าลูกปลาคาร์พที่กินอาหารขาดวิตามินซี จะทำให้เกิดหางบิดเบี้ยวส่วนในลูกปลาเทรา เมื่อขาดวิตามิน 16-24 อาทิตย์ จะทำให้กระดูกคดงอเช่นกัน ไสกา (2521) อ้างถึงรายงานของ Livingston และคณะ (1967) พบว่าจะทำให้เกิดการดกเลือดของอวัยวะภายใน และอัตราการเหลือรอดของปลาเทรา ซึ่งทำให้การว่ายน้ำเป็นไปอย่างลำบาก ปลาจะเริ่มกินอาหารน้อยลงมีอัตราการเจริญเติบโตช้า

กฤษติยาและประเสริฐ (2523) ทำการผสมวิตามินซี ในอาหาร 3 ระดับคือ 1,000 1,500, 2,000 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม พบว่าไม่ก่อให้เกิดผลแตกต่างในด้าน การเจริญเติบโต อัตราเหลือรอด ลูกปลาที่ได้รับวิตามินซีทั้ง 3 ระดับ มีการเจริญเติบโต อาการปกติ และ อัตราเหลือรอดสูง ฉะนั้นอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาจึงควรผสมวิตามินซีลงในอาหารในระดับที่ไม่ควรสูงกว่า 1,000 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ศักดิ์ชัยและคณะ (2528) ได้แนะนำว่าในการเลี้ยงปลาดุกขุย ควรผสมวิตามินซี ในอาหารประมาณ 1 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม นอกจากนี้ วีริทย์และคณะ (2529) พบว่าวิตามินซี 30 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นปริมาณที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต และสามารถป้องกันอาการตัวคดงอของปลา Channel Catfish ได้ กฤษติยาและคณะ (2522) กล่าวว่าประโยชน์ในการจัดเตรียมวิตามินสำหรับผสมในอาหารปลา ทำให้ได้รับผลผลิตสูง และมีอัตราการตายต่ำ และยังประหยัดค่าใช้จ่าย ทำให้ต้นทุนในการผลิตต่ำลง

การให้ไข่และคุณภาพของไข่ที่ให้ประโยชน์ต่อปลา

Nikolsky (1963) รายงานว่าอุปนิสัยในการกินอาหารของปลาจะเปลี่ยนแปลงไปตามวงจรชีวิตปลาทุกชนิดภายหลังจากตกเป็นตัวหรือในระยะแรกเกิดขณะที่ยังอาศัยอาหารจาก yolk ท่อทางเดินอาหารจะมีลักษณะเป็นท่อย่อยง่าย เมื่อโตประมาณ 3-4 วัน yolk จะยุบ ดังนั้นช่วงนี้จึงมีการให้ไข่แดงเข้าช่วย นิรนาม. (2530) กล่าวว่า ไข่แดงที่ไข่เลี้ยงลูกปลาช่วงอนุบาลนั้นจะให้คุณค่าทางอาหารด้านโปรตีนที่สูง แก่ลูกปลาทำให้ลูกปลาเจริญเติบโตเร็ว และแข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารช่วงนี้เรียกว่า อาหารช่วงปลาวัยอ่อน และหากอยากให้ปลาเจริญเติบโตเร็วควรหาไข่
 เปิดหรือไข่ไก่สด ๆ ตีให้เข้ากันผสมน้ำสะอาดลงในบ่อหรือหม้อกับการให้อาหาร เนื่องจากไข่เป็น
 อาหารที่ปลากินเข้าไปแล้วย่อยง่ายไม่มีปัญหาเรื่องระบบท่อทางเดินอาหาร โดยประมาณว่า ปลา
 จำนวน 30,000 ตัว ความยาว 2-3 เซนติเมตร ควรให้กินไข่สดตีผสมน้ำ ครั้งละ 10 ฟองวัน
 ละ 2-3 ครั้ง จะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของลูกปลาได้ดีมาก

คุณสมบัติทางเคมีของไข่ไก่

องค์ประกอบทางเคมีของไข่ประกอบด้วยส่วนสำคัญดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของไข่ไก่

	ไข่ทั้งฟอง	ไข่ขาว	ไข่แดง	เปลือก
เปอร์เซ็นต์ทั้งหมด	100	57.6	32.1	10.3
น้ำ	65.6	87.9	48.6	1.6
โปรตีน	12.0	10.6	16.8	3.3
คาร์โบไฮเดรต	1.0	0.9	1.1	-
ไขมัน	10.5	-	32.6	-
เถ้า	10.9	0.6	1.1	95.1

ที่มา : Rust (1973)

สุวรรณ (2519) กล่าวว่า ไข่จัดเป็นอาหารที่ให้สารประกอบพวกโปรตีนที่สำคัญที่สุด
 แก่มนุษย์ โปรตีนในไข่จะมีอยู่ในไข่ขาวประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ และอยู่ในไข่แดง 44 เปอร์เซ็นต์
 โดยมีบางส่วนในไข่แดงรวมตัวปะปนอยู่กับไขมัน และที่เหลืออีก 6 เปอร์เซ็นต์มีอยู่ในเยื่อหุ้มไข่
 3.9 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อหุ้มเปลือกไข่ 2.1 เปอร์เซ็นต์ซึ่งถ้าร่างกายขาดกรดอะมิโนที่จำเป็นจะ
 ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในร่างกายลดลงจนกว่าจะมีการขาดเซพ ส่วนกรดอะมิโนที่มีเกินความต้องการ
 การของร่างกายจะถูกขับออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นฤทศและคณะ (25๕1) พบว่าไข่เป็นแหล่งอาหารที่อุดมด้วยวิตามินครบ โดยเฉพาะ
วิตามินเอและดีจะมีมาก ยกเว้นวิตามินซี

ปริมาณโภชนะในไข่ไก่ 2 ฟอง น้ำหนัก 108 กรัม (สุวรรณ, 2519)

Protein	12.2	กรัม
กรดอะมิโนที่สำคัญ		
Aginine	.82	กรัม
Histidine	.33	กรัม
Isolucine	.86	กรัม
Leucine	1.03	กรัม
Lysine	.84	กรัม
Methionine	.41	กรัม
Phynullalanine	.66	กรัม
Theronine	.68	กรัม
Tryptophan	.24	กรัม
Valine	1.00	กรัม
ไขมันอิ่มตัว		
Unsaturated;		
Fatty a	7.2	กรัม
Linelic a	2.4	กรัม
Linolenic a	.32	กรัม
Arachidonic a	.26	กรัม
Calories	54	แคลอรี
Total Carbohydrate	.6	กรัม
เกลือแร่ต่าง ๆ		
Calcium	5.2	มิลลิกรัม
Phosphorus	202	มิลลิกรัม
Sodium	132	มิลลิกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chlorine	148	มิลลิกรัม
Potassium	152	มิลลิกรัม
Sulfur	134	มิลลิกรัม
Magnesium	54	มิลลิกรัม
Iron	2.6	มิลลิกรัม
Iodine	5.9	ไมโครกรัม
Maganese	4.18	ไมโครกรัม
Zine	1	มิลลิกรัม
Molypdenum	น้อยมาก	มิลลิกรัม
Cobalt	น้อยมาก	มิลลิกรัม
Copper	0.3	มิลลิกรัม
วิตามินต่าง ๆ		
Thaimine (Vitamin B ₁)	0.11	มิลลิกรัม
Riboflavin (Vitamin B ₂)	0.28	มิลลิกรัม
Pantonic a	1.6	มิลลิกรัม
Choline	58.2	มิลลิกรัม
Niacine	0.1	มิลลิกรัม
Vitamin B ₆ (Pyridoxine)	120	ไมโครกรัม
Folic a	6	ไมโครกรัม
Piotin	10	ไมโครกรัม
Vitamin B ₁₂	1	ไมโครกรัม
Inosital	22	มิลลิกรัม
Unidentified growth factor	น้อยมาก	มิลลิกรัม
น้ำ	74	กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของน้ำในการเลี้ยงปลา

คุณสมบัติของน้ำที่ดีจะช่วยให้ผลผลิตของปลาเพิ่มขึ้น และยังช่วยให้อัตราการเจริญเติบโตของปลาดี มีสุขภาพแข็งแรง มีความต้านทานต่อโรคสูง คุณสมบัติของน้ำขั้นต้นที่ควรคำนึงถึงก็คือ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Oxygen Dissolved), pH, อุณหภูมิ (Temperature)

ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Oxygen Dissolved)

จากรูธรรม (2531) กล่าวว่าความสามารถในการละลายน้ำของออกซิเจนจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความกดดันบรรยากาศ เช่น ที่ความดันปกติ 760 ที่อุณหภูมิ 0° ซ. ออกซิเจนจะละลายน้ำได้ 14.6 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่ 35° ซ. ออกซิเจนจะละลายได้เพียง 6.9 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นก็ยิ่งละลายได้น้อยลง เช่นเดียวกันจึงมีผลทำให้เกิดการขาดแคลนออกซิเจนในแหล่งน้ำได้ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่ให้สัตว์อาศัยอยู่ได้ โดยเฉพาะในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร Swingle (1969) กล่าวว่า ถ้าต่ำกว่านี้จะถือว่าเป็นจุดอันตรายต่อปลาหลายชนิดที่อาศัยอยู่ในน้ำ

ประเสริฐ (2511) กล่าวว่าในการเลี้ยงปลาดุกนั้นออกซิเจนจะมีอยู่มากที่สุดในช่วงเดือนแรก ๆ ของการเลี้ยงเท่านั้น ในเดือนที่ 2 จะมีปริมาณน้อยลงและไม่มีออกซิเจนเลยในเดือนที่ 3-4 แต่ปลาดุกจะทนอยู่ได้เพราะมีอวัยวะที่ช่วยในการหายใจ

อุณหภูมิ (Temperature)

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำตามธรรมชาติจะค่อยเป็นค่อยไปอย่างช้า ๆ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาแก่การดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ โดยเฉพาะปลาที่จัดอยู่ในสัตว์เลือดเย็น (Poikilotherms) ซึ่งไม่สามารถรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่เหมือนสัตว์เลือดอุ่น (hemiotherms) ปลาจะสามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิของน้ำและสภาพแวดล้อมที่มีน้ำอาศัยอยู่อย่างจำกัด เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตก็จะสูงขึ้น และ เมื่ออุณหภูมิลดลงกิจกรรมเหล่านั้นก็จะลดลงไปด้วย ในทำนองเดียวกัน ขบวนการเมตาบอลิซึมที่สำคัญได้แก่การหายใจ การว่ายน้ำ, การกิน, การย่อยอาหาร การขับถ่าย, การเดินของหัวใจ สุวจณ์ (2529) อ้างถึง Lagler และคณะ (1962) กล่าวว่าอุณหภูมิภายในตัวปลาจะแตกต่างไปจากอุณหภูมิของน้ำเพียง 0.5-1 องศาเซลเซียสเท่านั้น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำอย่างรวดเร็ว (Temperature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

chock) สามารถทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำ และอุณหภูมิของน้ำที่สูงกว่าระดับปกติเพียง 2-3 องศาเซลเซียส อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต สุนทร (2523) อังถึงวิทย์ (2517) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็วทำให้ปลาตายได้ ไมตรีและจารุวรรณ (2522) กล่าวว่า การป้องกันผลของอุณหภูมิที่มีต่อสัตว์น้ำ ควรจะป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของแหล่งน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว หรือผิดปกติไปจากสภาพที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ หรือฤดูกาล ไม่ควรเกินกว่าระดับช่วงอุณหภูมิปกติในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

การวัดความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ เป็นการวัดปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (Hydrogen ion concentration) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของแหล่งน้ำโดยทั่วไปในธรรมชาติ จะอยู่ในช่วง 5-9 ความเป็นกรดเป็นด่างมีความสำคัญต่อการดำรงชีพของพืชและสัตว์น้ำในแหล่งน้ำนั้น ๆ น้ำดีหรือไม่ดีนั้นขึ้นอยู่กับระดับความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ ถ้าค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่ต่ำกว่า 4.5 จะไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีพของสัตว์น้ำ (ปรีณาม, 2530)

ไมตรีและจารุวรรณ (2528) กล่าวว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 6.5-9.0 เป็นระดับที่มีความเหมาะสมสำหรับพืชและสัตว์น้ำ ถ้าหากความเป็นกรดเป็นด่างสูงถึง 11.0 หรือมากกว่าจะมีความเป็นพิษ ชัยเชษฐ (2511) ได้กล่าวเช่นกันว่าเกลือที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างตอนรุ่งเช้า 10.5 จะให้ผลผลิตต่ำ เพราะคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เพียงพอต่อขบวนการสังเคราะห์แสง

โรคและสุขภาพปลา

การเลี้ยงปลาในประเทศไทย นิยมเลี้ยงกันแบบหนาแน่น และให้อาหารเต็มที่โดยไม่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่ปลาอาศัย จึงมักประสบปัญหาการเกิดโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย Aeromonas hydrophila ปกติแล้วเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำทั่วไป โดยเฉพาะในแหล่งน้ำที่มีอาหารสมบูรณ์ (Snieszko และ Axelrod, 1974, Roberts, 1971) การเกิดโรคนั้นไม่ได้มีสาเหตุมาจากการที่ปลาสัมผัสกับเชื้อโรคเท่านั้น แต่ปลาจะเป็นโรคติดเชื้อได้จะต้องอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งผลทำให้ปลาเกิดความเครียด (stress) มีโอกาสจะเป็นโรคมมากขึ้น (Snieszko, 1974) เช่น ได้รับสารพิษจากที่อื่น ๆ (Pippy และ Hare,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1969) การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว (Meyer, 1970; Roth, 1972) และผลจากการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของน้ำมีผลทำให้ปลาอ่อนแอและติดโรคได้ง่าย (Wedemeyer และ Wood, 1974) คุณสมบัติของน้ำที่มีผลต่อการติดเชื้อมีได้แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในระดับต่ำกว่าปกติ และปริมาณแอมโมเนียที่เพิ่มขึ้นในน้ำ ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจาก เลี้ยงปลาที่หนาแน่นให้อาหารที่มากเกินไป (Fry, 1969; Haley และคณะ 1967, Meyer, 1970)

โสภา (2521) กล่าวว่า ธรรมชาติของน้ำจืดจืดไม่ทำให้เกิดโรคมามากกว่าการรักษาโรคชนิดนั้น เนื่องจากปลาที่เป็นโรคมักไม่กินอาหาร ทำให้การรักษาไม่ได้ผล และเสียค่าใช้จ่ายสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ลูกปลาตุ๊กตุงขนาดความยาวเฉลี่ย 2,56 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 0.3 กรัม
จำนวน 27,000 ตัว
2. บ่อคอนกรีตสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 0.98 x 2.62 x 0.40 ลูกบาศก์เมตร
จำนวน 9 บ่อ
3. อุปกรณ์สำหรับ เปลี่ยนถ่ายน้ำ
 - 3.1 เครื่องปั้มน้ำขนาด 1 แรงม้า จำนวน 1 เครื่อง
 - 3.2 อุปกรณ์ในการดูดตะกอน ถ่ายเปลี่ยนน้ำ และการจับปลาได้แก่ สริง
กะละมัง สายยาง ชุดดูดตะกอน อ่างเก็บน้ำ
4. เครื่องปั้มลมหรืออุปกรณ์เพิ่มปริมาณออกซิเจน คือ ท่อเอสลอนขนาดเส้นผ่า
ศูนย์กลาง 1 นิ้ว สายยางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ข้อต่อต่าง ๆ และหินไฟรงอากาศ
(air stone)
5. น้ำปลาที่มีการพักน้ำแล้วอย่างน้อย 1 วัน
6. ไม้บรรทัดและตาชั่ง
7. อาหารทดลอง เป็นอาหารประเภทไขไก่โดยทำการหึ่ง, อาหารเม็ดสำเร็จรูป
เลี้ยงปลาขนาดเล็ก มีปริมาณโปรตีน 27.22 เปอร์เซ็นต์ นำมาผสมเป็นอาหารรูปกะปิ มีไขมัน
3.74 เปอร์เซ็นต์ ไข่ไก่ 7.31 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 11.5 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 5.14
เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 4.9078 เปอร์เซ็นต์
8. สารเคมีและยาปฏิชีวนะ ได้แก่ เกลิออกแซน ฟอร์มาลีน ออกซิเตตราไซคลิน
(Oxytetracyclin) ฟูราซิน (Furasin) คลอแรมฟีนิคอล (Cholanphyricol)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. การเตรียมบ่อและระบบน้ำ

ล้างทำความสะอาดบ่อโดยทำการขัดตะไคร่น้ำออกให้หมดทำการตากบ่อไว้ 1 สัปดาห์
ฆ่าเชื้อด้วยฟอร์มาลิน จากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาด เติมน้ำที่สะอาดปราศจากคลอรีนให้สูงประมาณ
25-30 เซนติเมตร และทำการติดตั้งชุดเพิ่มออกซิเจนบ่อละ 2 ตัว เพื่อปรับสภาพน้ำให้เหมาะสม
ก่อนปล่อยปลาลง

2. แผนการทดลอง

โดยจัดการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design)
แบ่งเป็น 3 กลุ่มการทดลองกลุ่มละ 2 ซ้ำ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 อนุบาลด้วยการให้อาหารประเภทไข่ม้วนอัตราความหนาแน่น 3,000 ตัวต่อ
บ่อ

กลุ่มที่ 2 อนุบาลด้วยการให้อาหารประเภทไข่ม้วนร่วมกับอาหารสำเร็จรูป อัตราส่วน
1:1 ด้วยอัตราความหนาแน่น 3,000 ตัวต่อบ่อ

กลุ่มที่ 3 อนุบาลด้วยการให้อาหารประเภทอาหารสำเร็จรูปด้วยอัตราความหนาแน่น
3,000 ตัวต่อบ่อ

ลูกปลาที่ไข่ม้วนความยาวใกล้เคียงกันเมื่อเริ่มทำการทดลองในการทดลองจะทำการสุ่ม
ปลา 30 ตัว เพื่อทำการวัดหาความยาวเฉลี่ยเมื่อเริ่มทดลอง

3. การดำเนินการทดลองเลี้ยง

3.1 การเตรียมอาหารและการให้อาหาร อาหารที่ทำการทดลองมี 3 ชนิดด้วยกัน
คือ อาหารชนิดเม็ดสำเร็จรูปลอยน้ำ ไข่ไก่ทำการคั่ว อาหารสำเร็จรูปร่วมกับไข่ไก่คั่ว โดยอาหาร
ทั้ง 3 ชนิดนี้จะมีปริมาณโปรตีนที่เท่า ๆ กัน เมื่อเริ่มทำการทดลอง

อาหารอัดเม็ดสำเร็จรูปชนิดเม็ดละลายน้ำ นำมาผสมแล้วมันเป็นก้อนลักษณะคล้ายกะปิ
ส่วนไข่ไก่คั่วทำการตีไข่ให้เข้ากันนำเข้าหม้อหนึ่ง แล้วทำการโรยปลาโดยม้วนตะแกรง อาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล่านี้ ต้องมีการเตรียมให้ทุก ๆ วัน โดยจะให้วันละ 4 มื้อ เวลา 7.00 น. 11.00 น. 15.00 น. และ 18.00 น. โดยให้ตามปริมาณการเพิ่มขึ้นของน้ำหนัก และปริมาณความต้องการอาหารลูกปลาโดย จะทำการลดเปอร์เซ็นต์โปรตีน เริ่มตั้งแต่ 12 เปอร์เซ็นต์โปรตีนจนถึง 11 เปอร์เซ็นต์โปรตีน โดยดูที่น้ำหนักและความยาวปลาเป็นหลัก

3.2 การถ่ายเปลี่ยนน้ำและของเสีย การถ่ายเปลี่ยนน้ำในบ่ออนุบาลค้ำหนึ่งถึงชนิดของอาหารที่ให้ว่ามีส่วนทำให้น้ำขุ่นมายน้อยเพียงใด โดยถ้า เป็นอาหารประเภทไข่มุก เนื่องจาก เป็นอาหารที่มีการรวมตัวกัน เป็นก้อน เมื่อให้แล้วน้ำมักจะไม่ขุ่นหรือ เสียง่าย ดังนั้นการถ่ายน้ำออกจะ ทำ 1 ใน 3 ของปริมาณน้ำในบ่อ ซึ่งอันนี้จะทำในช่วงเวลา 06.30 น. ส่วนช่วงเย็นเวลา 16.30 น. จะทำการดูดตะกอนก้นบ่อ แล้วเติมน้ำให้เท่ากับที่ทำการดูดออกไปทำอย่างนี้ทุกวัน ส่วนอาหารประเภทไข่มุกร่วมกับอาหารสำเร็จรูป เนื่องจากมีอาหารที่มีทั้งฝุ่นและอาหารที่จับกัน เป็นก้อน คือ ไข่มุกที่ไม่ทำให้ น้ำขุ่น ดังนั้น เวลาทำการ เปลี่ยนถ่ายน้ำจึงจะทำการแบ่งชนิดของอาหารที่ให้ คือ ช่วงเช้าจะให้ไข่มุกจนถึงเที่ยงคือ เวลา 07.00 น. และ 11.00 น. ช่วงเย็นจะให้อาหารสำเร็จรูป คือ เวลา 15.00 น. และเวลา 18.00 น. ซึ่งช่วงเช้าเวลา 11.00 น. จะเป็นเวลาสิ้นสุด การให้ไข่มุก เมื่อถึงเวลาเปลี่ยนถ่ายน้ำ จะทำการถ่ายออกเพียง 1 ใน 3 แล้วทำการดูดตะกอน ก้นบ่อทิ้ง และเติมน้ำ เท่ากับจำนวนที่ทำการดูดตะกอนและถ่ายออกไปและช่วง เช้าจะมาทำการถ่าย ออก 2 ใน 3 ของบ่อทำอย่างนี้ทุกวันจนกว่าจะเสร็จสิ้นการทดลอง ส่วนอาหารประเภทอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดนั้น เนื่องจากเป็นอาหารที่ให้แล้ว เมื่อทิ้งไว้สักพักจะทำให้ น้ำขุ่น การถ่ายน้ำจึง มีการถ่ายออกเกือบหมด และจะต้องทำการถ่ายทั้ง เช้าและเย็นคือ เวลา 06.30 น. และเวลา 16.30 น.

3.3 การจัดการและการดูแลอนุบาลปลา ทำการปล่อยลูกปลาคูกอุยลงในบ่อที่เตรียมไว้ที่กลูกปลา เพื่อให้ชินกับสภาพแวดล้อม 1-3 วัน โดยทำการแช่ฟอร์มาลิน จากนั้นจึงเริ่มทำการ ทดลอง และเสริมปลาที่ตายให้มีจำนวน เริ่มต้นเท่ากัน และทุกครั้งเมื่อเห็นว่าปลามีอาการผิดปกติ หรืออ่อนแอ เช่น มีการลอยหัว หรือว่ายน้ำเชื่องช้า มีผลตามลำตัว จะนำไปตรวจหาสาเหตุ แล้วจึง ทำการรักษาโดยสารเคมี หรือยาปฏิชีวนะที่เหมาะสม โดยทำการแช่หรือผสมอาหารให้กิน

3.4 การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ ตรวจวัดปริมาณออกซิเจน อุณหภูมิ pH ในแต่ละ 5 วัน ในบ่อทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การบันทึกข้อมูล

4.1 วัดความยาว (Total length) และชั่งน้ำหนักลูกปลาทุกชุกตลอดการทดลอง โดยทำการสุ่มบ่อละ 30 ตัวทุก ๆ 5 วัน เมื่อทำการปรับปริมาณอาหาร และหยุดทำการทดลอง เมื่อปลา มีขนาดเฉลี่ยถึง 5 เซนติเมตร

4.2 บันทึกจำนวนปลาที่รอดตาย เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง เพื่อดำเนินหาอัตราการรอดตาย

4.3 ข้อมูลความยาวและอัตราการรอด นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (variance analysis) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new Multiple range test

5. สถานที่ทดลอง

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทดลองวันที่ 25 สิงหาคม 2531 ถึงวันที่ 15 กันยายน 2531 รวมทั้งสิ้น 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. อัตราการรอดตาย

อัตราการรอดตายของลูกปลาดุกอยู่ที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ลูกปลาดุกอยู่ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิด เม็ดลอยน้ำ มีอัตราการรอดตายสูงสุด เท่ากับ 91.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ไข่ตุ๋นผสมอาหารสำเร็จรูปและไข่ตุ๋นอย่างเดียวมีค่าเท่ากับ 78.95 และ 35.57 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

การวิเคราะห์ความแปรปรวน ของอัตราการรอดของลูกปลาดุกที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกันใน เวลา 20 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ทั้ง 3 กลุ่มการทดลอง (ตารางภาคผนวกที่ 1)

2. การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของลูกปลาดุกอยู่ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ลูกปลาดุกอยู่ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิด เม็ดลอยน้ำร่วมกับไข่ตุ๋นมีความยาวเฉลี่ย 5.518 เซนติเมตร รองลงมา 5.385 เซนติเมตร 5.143 เซนติเมตร สำหรับอาหารสำเร็จรูปชนิด เม็ดลอยน้ำ และไข่ตุ๋นตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 1)

การวิเคราะห์ความแปรปรวน ของการเจริญเติบโตด้านความยาวของลูกปลาดุกอยู่ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2)

3. การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำในบ่อทดลอง

อุณหภูมิของน้ำในบ่อทดลองสูงสุด เท่ากับ 29.5°C และต่ำสุด เท่ากับ 24°C (ตารางภาคผนวกที่ 5) ความเป็นกรด เป็นด่างสูงที่สุด เท่ากับ 8.45 และค่าความเป็นกรด เป็นด่างที่ต่ำที่สุด เท่ากับ 7.02 (ตารางภาคผนวกที่ 6) ออกซิเจน จากการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในบ่อทดลองทุกๆ 5 วัน พบว่าปริมาณออกซิเจนที่สูงที่สุด เท่ากับ 3.8 ppm และปริมาณออกซิเจนที่ต่ำที่สุด เท่ากับ 2.4 ppm ซึ่งจัดว่ามีปริมาณออกซิเจนที่เพียงพอ เพราะปลาสามารถทนอยู่ได้ตลอดที่ทำการทดลอง (ตารางภาคผนวกที่ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ต้นทุนการผลิต

จากผลการทดลอง เลี้ยงปลาตกอุยในระยะเวลา 20 วัน ปรากฏว่าอาหารสำเร็จรูปมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุดคือ 703.34 บาท และกำไรที่รับจากการเลี้ยงปลาตกอุยด้วยอาหารสำเร็จรูปเท่ากับ 3405.16 บาท ส่วนอาหารสำเร็จรูปร่วมกับไข่มุนั้นมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 747.29 บาท และกำไรที่ได้จากการเลี้ยงเท่ากับ 2805.17 บาท และไข่มุนั้นมีการใช้ต้นทุนการผลิตที่สูงที่สุดคือ 814.68 บาท กำไรที่ได้จากการเลี้ยงเท่ากับ 786.32 บาทตามลำดับ (ตารางที่ 3)

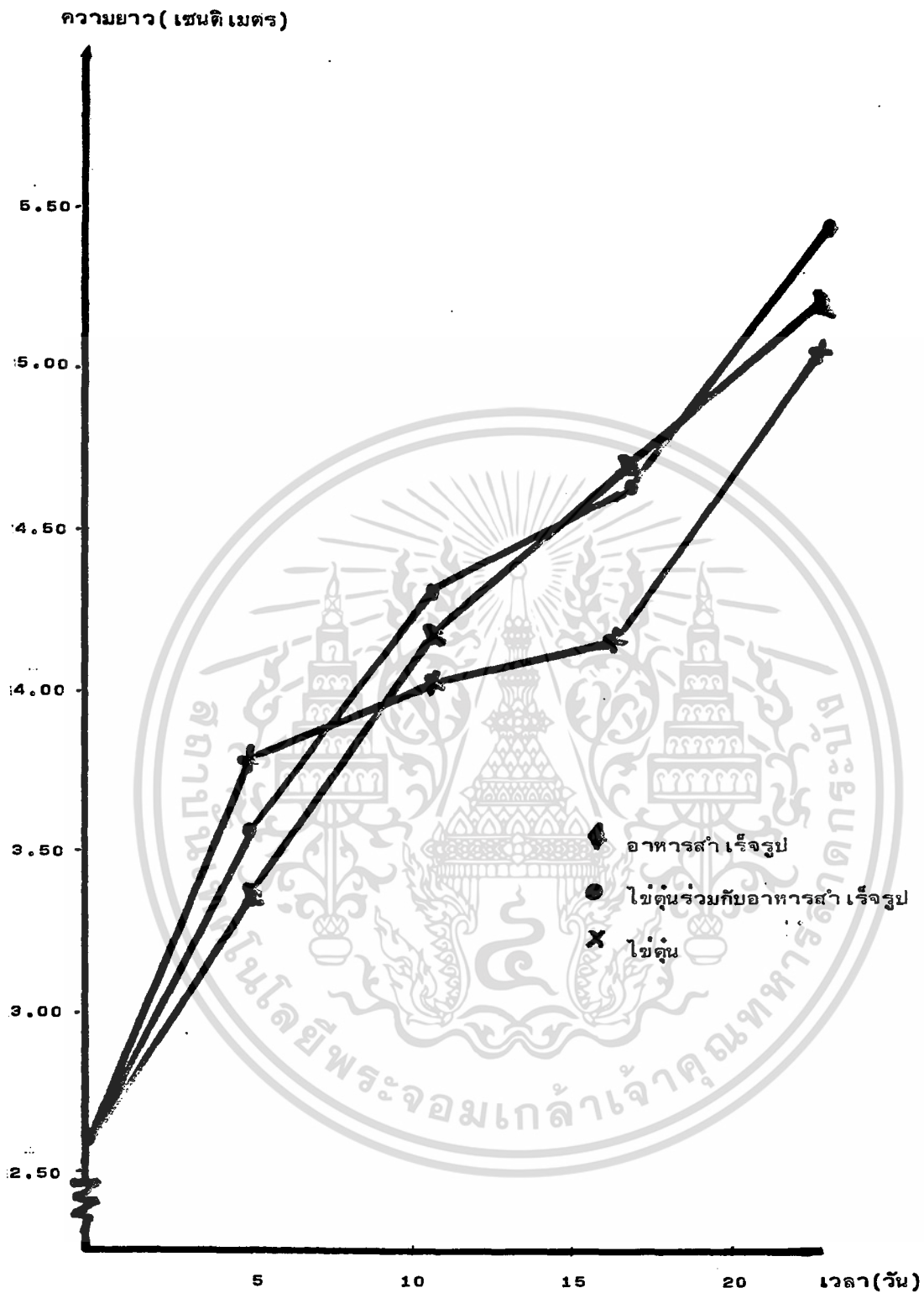
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการรอดตายและอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยในด้านความยาว (เซนติเมตร) ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ประเภทของอาหารที่เลี้ยง	อัตราการรอด เฉลี่ย ^{1/} (%)	อัตราความยาวที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร)
ไข่มุน	35.57 ^ก	2.583
ไข่มุนร่วมกับอาหารสำเร็จรูปชนิด เม็ด	78.95 ^ข	2.958
อาหารสำเร็จรูปชนิด เม็ด	91.29 ^ค	2.825

^{1/} อัตราการรอดตายเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหนึ่งทางสถิติ

100706

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตด้านความยาวของรูปลาดูกอย ที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารต่างกัน ในระยะเวลา 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงต้นทุนการอนุบาลลูกปลาอุกอยู่ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน

ค่าใช้จ่าย (บาท) อาหารที่ใช้เลี้ยง (ใน 3,000 ตัว/บ่อ)
ไข่ตุ๋น อาหารสำเร็จรูป+ไข่ตุ๋น อาหารสำเร็จรูป

ค่าใช้จ่ายต่างๆ

1. ค่าลูกปลา	450	450	450
2. ค่าอาหาร	168	103.43	76.26
3. ค่าสาร เคมีและยา	39.2	39.2	39.2
4. ค่าแกส	85	42.50	-
5. ค่าน้ำปะปา	71.74	112.16	137.82
รวมค่าใช้จ่าย	814.68	747.29	703.34
ค่าใช้จ่ายต่อตัว	0.25	0.10	0.08
รายรับ	1601	3553	4108.5
กำไร	786.32	2805.71	3405.16
กำไรต่อตัว	0.24	0.39	0.41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

จากการทดลองพบว่าในช่วงสัปดาห์แรกกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไข่ม้วน เพียงอย่างเดียว จะมีการเจริญเติบโตดีที่สุด ปลามีรูปร่างอ้วนสมบูรณ์ แต่เมื่อเริ่มเข้าสัปดาห์ที่สอง ปลาเริ่มแสดงอาการท้องบวม ตกเลือดที่หนวด และลำตัว หนวดหลุด ลำตัวตั้งและเริ่มมีปลาตาย ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นเพราะในไข่ม้วนนั้นขาดธาตุอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตบางตัวรวมทั้งยังขาดสารอาหารพวกวิตามินซี ซึ่งจะเกิดขึ้นโดยเฉพาะตัวที่มีขนาดใหญ่จะ เริ่มแสดงอาการตายก่อนตัวที่มีขนาดเล็ก ซึ่งอาการดังกล่าวคล้ายกับที่ นิรนาม (2531) อ้างถึง lovell และ wilson (1973) ทำการทดลองกับปลาตระกูล Catfish ที่ขาดวิตามินซี พบว่ามีอาการตกเลือดทั้งผิวหนังภายนอกและผิวหนังภายใน ครั้นไม่แข็งแรงและขาดวิน่ง่าย จึงทำให้เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวและอัตราการรอดตายน้อยที่สุด เท่ากับ 5.143 เซนติเมตร และ 35.57 เปอร์เซ็นต์ กฤษณิยา และประเสริฐ (2523) ได้ทำการทดลองใช้อาหารสำเร็จรูป เลี้ยงปลาดุกอุยซึ่งมีส่วนผสมของวัตถุดิบที่เหมือนกัน แต่ไม่มีวิตามินและแร่ธาตุลงไป พบว่าปลาดุกอุยมีอัตราการรอดเหลือเพียง 35.18 เปอร์เซ็นต์ ยึดขึ้นไปคือกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไข่ม้วนผสมอาหารสำเร็จรูป ซึ่งจะเริ่มแสดงอาการดังกล่าวในช่วงสัปดาห์ที่สาม แต่ตัวที่เหลือรอดยังคงมีการเจริญเติบโตทั้งทางด้านขนาดและรูปร่างทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากได้รับวิตามินจากอาหารสำเร็จรูป ส่วนตัวที่ตายอาจเป็นเพราะเลือกกินอาหารไข่ม้วน หรือแย่งกินอาหารสำเร็จรูปไม่ทัน จึงแสดงอาการขาดวิตามินและตาย อัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวและอัตราการรอดในกลุ่มนี้คือ 5.518 เซนติเมตร และ 78.95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว จะมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุดในช่วงสัปดาห์แรก ซึ่งอาจเกิดจากลูกปลากินอาหารไม่ทัน อาหารสูญเสียไปกับน้ำก่อนที่ปลาจะกินหมด ดังนั้นปลาในกลุ่มนี้ค่อนข้างจะผอมแต่ยังคงแข็งแรงไม่แสดงอาการดังกล่าว แต่มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวและอัตราการรอดสูงที่สุด คือ 5.385 เซนติเมตร และ 91.29 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1)

ต้นทุนการผลิต

จากผลการทดลอง เลี้ยงปลาดุกอุยด้วยอาหารต่างชนิดกันในระยะเวลา 20 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปมีต้นทุนการผลิตต่อตัวค่าที่ต่ำที่สุด เท่ากับ 0.08 บาท รองลงมาได้แก่ อาหารสำเร็จรูปร่วมกับไข่ม้วนและไข่ม้วน คือ 0.01 และ 0.25 บาทตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ ซึ่งต้นทุนการผลิตต่อตัวคำนวณได้จาก ค่าอาหาร ค่าลูกปลา ค่าสารเคมีและยา ค่าแก๊ส และค่าน้ำปะปาต่อจำนวนปลาที่รอด โดยปลาทุกที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปมีต้นทุนค่าอาหารที่ต่ำกว่า ส่วนค่าน้ำปะปามีจะมีราคาที่สูงกว่าอาหารชนิดอื่น แต่อัตราการรอดของปลาทุกที่เลี้ยงด้วยอาหารชนิดนี้ สูงกว่าอาหารชนิดอื่น เมื่อคิดต้นทุนการผลิตต่อตัวแล้วจึงมีค่าต่ำที่สุดและที่เลี้ยงด้วยไข่มุนี มีต้นทุนการผลิตต่อตัวสูงที่สุด คือ 0.25 บาท เนื่องจากต้นทุนค่าอาหารสูงและปลามีอัตราการรอดต่ำ

ถ้าพิจารณาถึงค่าผลตอบแทน ที่ได้รับจากการเลี้ยงปลาดุกด้วยอาหารต่างชนิดกัน พบว่าปลาดุกที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จให้กำไรสูงที่สุด เท่ากับ 3405.16 บาท ส่วนปลาดุกที่เลี้ยงด้วยไข่มุนี มีต้นทุนการผลิตต่อตัวสูงจึงมีผลกำไรต่ำกว่า (ตารางที่ 3)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หน่วยงานเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สรุป

1. อัตราการรอดตายโดยเฉลี่ย เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า การเลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิด เม็ดลอยน้ำ มีอัตราการรอดตายสูงสุด เท่ากับ 91.29 เปอร์เซ็นต์ และปลาตกที่เลี้ยงด้วยอาหารประเภทไข่ม้วน จะมีอัตราการรอดตายต่ำที่สุด เท่ากับ 35.57 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า การใช้อาหารต่างชนิดกันมีผลให้อัตราการรอดตายของลูกปลาตกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การเจริญเติบโตด้านความยาว เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า การเลี้ยงโดยใช้อาหารสำเร็จรูปชนิด เม็ดรวมกันไข่ม้วน มีความยาวเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 5.518 เซนติเมตร และการเลี้ยงด้วยไข่ม้วน มีความยาวเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 5.143 เซนติเมตร มีผลทำให้การเจริญเติบโตของลูกปลาดุกอุย ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ

3. เมื่อ เปรียบ เทียบอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของลูกปลาดุกอุย ที่ทดลอง เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน จะ เห็นได้ว่า ปลาดุกอุยที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป เหมาะสมที่สุด ควรแก่การนำไปส่งเสริมให้แก่ผู้เพาะ เลี้ยงปลาดุก ได้นำไปใช้เพื่อ เป็นการเพิ่มผลผลิตเป็นอย่างดี เพราะปลาดุกอุยที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปมีต้นทุนการผลิตต่อตัว ต่ำที่สุดคือ 0.08 บาท สูงขึ้นมากที่สุด ปลาดุกที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปร่วมกับไข่ม้วนและไข่ม้วน มีต้นทุนการผลิตต่อตัว เท่ากับ 0.10 และ 0.25 บาทตามลำดับ

ข้อ เสนอแนะ

ในการอนุบาลลูกปลาดุกอุยขนาด 1 นิ้ว ให้เป็นปลาขนาด 2 นิ้ว ด้วยอาหารต่างชนิดกัน การใช้อาหารประเภทไข่ตุ๋นร่วมกับอาหารสำเร็จรูป มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวดีที่สุด และการเลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปมีอัตราการรอดตายสูงที่สุด แต่ในการทดลองครั้งนี้พบว่าอาหารมีผลต่อลูกปลาดุกอุยมาก เนื่องจากปลาดุกอุยนั้นมีความต้องการอาหารในแต่ละระยะที่แตกต่างกัน ซึ่งการอนุบาลลูกปลาดุกตั้งแต่แรกเกิดจนเป็นปลาขนาด 1 นิ้ว นั้นใช้เวลาประมาณ 15 วัน จะให้อาหารไข่ โดยจะเริ่มให้ไข่ในวันที่ 7 และหลังจาก 15 วันไปแล้ว ควรเปลี่ยนอาหารที่มีโปรตีน วิตามินและแร่ธาตุทดแทนอาหารไข่

ดังนั้นการที่ให้ไข่อย่าง เดี่ยวตลอดไปนั้น โดยไม่ทำการเปลี่ยนอาหารจะมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอด ภูมิคุ้มกันโรคต่ำลง จึงควรที่จะมีการให้อาหารสำเร็จรูป ซึ่งมีโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุ ร่วมกับเสริมไข่ให้กินในบางครั้ง หรืออาจสามารถจะทำได้ โดย ในช่วง 5 วันแรก ของลูกปลาดุกอุยที่เมื่อได้รับไข่ตุ๋นจะโตดีกว่าและจะหยุดโตตั้งนั้นช่วงนี้ ควรมีการให้อาหารสำเร็จรูปแทน เข้าไปและในการให้อาหารนั้น ควรที่จะทำการให้หลายจุด เพื่อปลาจะได้อาหารอย่างทั่วถึง ก่อนที่อาหารพวกนั้นจะละลายในน้ำ ซึ่งปลาจะไม่สามารถนำไปใช้ได้ และอาหารสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ส่วนการให้ไข่นั้น ควรค่อยๆให้โดยให้กินให้หมดแล้วจึงค่อยๆให้อีก ปลาจะสามารถนำไปใช้ได้ดี อาหารก็จะไม่สูญเสีย และปลามีอัตราการเจริญเติบโตดีอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กมลพร ทองอุไทย. 2529. โรคของปลาดุกตัวที่เลี้ยงในบ่อคอนกรีตกลม. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง. 40 น.
- กฤษติยา เคชะจันตะ และประ เสรฐ สิตะสิทธิ์. 2522. การเพิ่มวิตามินในวัสดุอาหารเพื่อใช้เลี้ยงลูกปลาดุกอยู่ในถังไฟเบอร์กลาส. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- 2523. การอนุบาลลูกปลาดุกด้วยอาหารสำเร็จรูป. น. 34 ใน รายงานประจำปี 2523. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง. กรุงเทพฯ.
- กำชัย จารัณยวุฒิ. 2526. ศึกษาการทดลองอนุบาลปลากะพงด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 4 ชนิดในระบบน้ำไหลเวียนแบบปิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ชัย เชนทร์ เล้าจินตนาศรี. 2511. การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับคุณสมบัติทางเคมีของน้ำที่ผลต่อการเจริญเติบโตของปลา. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไชยา อัยสูงเนิน. 2530. การเลี้ยงปลาดุก. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 67 น.
- มะลิ มุณยรัตน์ผลิน. 2522. วิตามินในอาหารปลา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 3 สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง. กรุงเทพฯ. 6 น.
- โมตรี ดวงสวัสดิ์. 2522. คุณสมบัติของน้ำกับการเลี้ยงปลา. วารสารการประมง 32(4): 415 - 419.
- โมตรี ดวงสวัสดิ์ และจากรุวรรณ สมศิริ. 2522. คุณสมบัติของน้ำและวิธีการวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. ฝ่ายวิจัยสิ่งแวดล้อมสัตว์น้ำ. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 114 น.

คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร. 2521. วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการอาหาร. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 225 น.

ประเสริฐ สัตตะสิทธิ์, นันทิยา อุ้นประเสริฐ และสายฝน สุรชาติธำรงค์. 2523. วิตามินที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและอัตราการเหลือรอดของลูกปลาดุกอุย. น. 36. ใน รายงานประจำปี 2523. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง, กรุงเทพฯ .

ประเสริฐ สัตตะสิทธิ์, นันทิยา อุ้นประเสริฐ และวิมล จันทร์โรทัย. 2527. ความต้องการวิตามินที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการเหลือรอดของปลาดุกอุย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 36. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง, กรุงเทพฯ. 31 น.

ประเสริฐ สัตตะสิทธิ์. 2511. การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของน้ำในบ่อปลาดุกที่อยู่ในท้องที่จังหวัดสมุทรปราการ. น. 107 - 189. ใน รายงานประจำปี 2511. แผนกเพาะเลี้ยง. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

_____. 2522. แร่ธาตุอาหารในปลา. เอกสารประกอบการบรรยายการอบรมอาหารปลา. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง, กรุงเทพฯ. 4 น.

_____. 2523. เปรียบเทียบผลผลิตของลูกปลาดุกด้านด้วยอาหารสูตร สปช. 12. กับปลาเปิดผสมกับวิตามินและแร่ธาตุ. น. 33 ใน รายงานประจำปี 2523. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

_____. 2524. อาหารปลา. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง, กรุงเทพฯ. 88 น.

ประโยชน์ เตชะ เพ็ญเลิศ. 2524. การศึกษาวิเคราะห์อุปทานผลผลิตประมงน้ำจืดของไทย. กองนโยบายและแผนงานประมง. กรมประมง, กรุงเทพฯ. 7 น.

เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิษฐ. 2531. เทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า. กรุงเทพฯ. 122 น.

วิทย์ อารชลาณุกิจ, เวียง เชื้อโพธิ์ทัก, ประวิทย์ สุรนิเนา และฤทธิรัตน์ ณ นคร. 2525.

การเพาะเลี้ยงปลาตก. (หลักการแนะนำปฏิบัติ). ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.

กรมประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 57 น.

สุพจน์ ทองนพคุณ. 2523. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำของปลาน้ำจืดบางชนิดที่ระดับ

อุณหภูมิที่แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุวรรณ เกษตรสุวรรณ. 2519. ไข่และเนื้อไก่. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

332 น.

โสภา อารรัตน์. 2513. พันธุ์ปลาตกที่พบในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 9

กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ. กรมประมง. กรุงเทพฯ. 18 น.

..... 2521. โรคปลาจะมียงกันกำจัดได้อย่างไร. เอกสารวิชาการฉบับที่

3 สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง. กรุงเทพฯ. 8 น.

ตำรวจ มินกาญจน์ และจุฬ สันชัยพานิช. 2530. การเลี้ยงปลาตกอุยแบบพัฒนา. ข่าวกรมประมง.

ฝ่ายประมงสารนิเทศ. กรมส่งเสริมประมง. 12(4) : 14 - 16.

อำนวยการ โชติญาณพงษ์ และ เวียง เชื้อโพธิ์ทัก. 2524. ความต้องการโปรตีนของปลาตกด้าน.

คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 16 น. (ไรเนียว)

นิรนาม. 2530. หมายเหตุการอนุบาลลูกปลาตกด้าน. วารสารประมงไทย. 2(17) : 6-8.

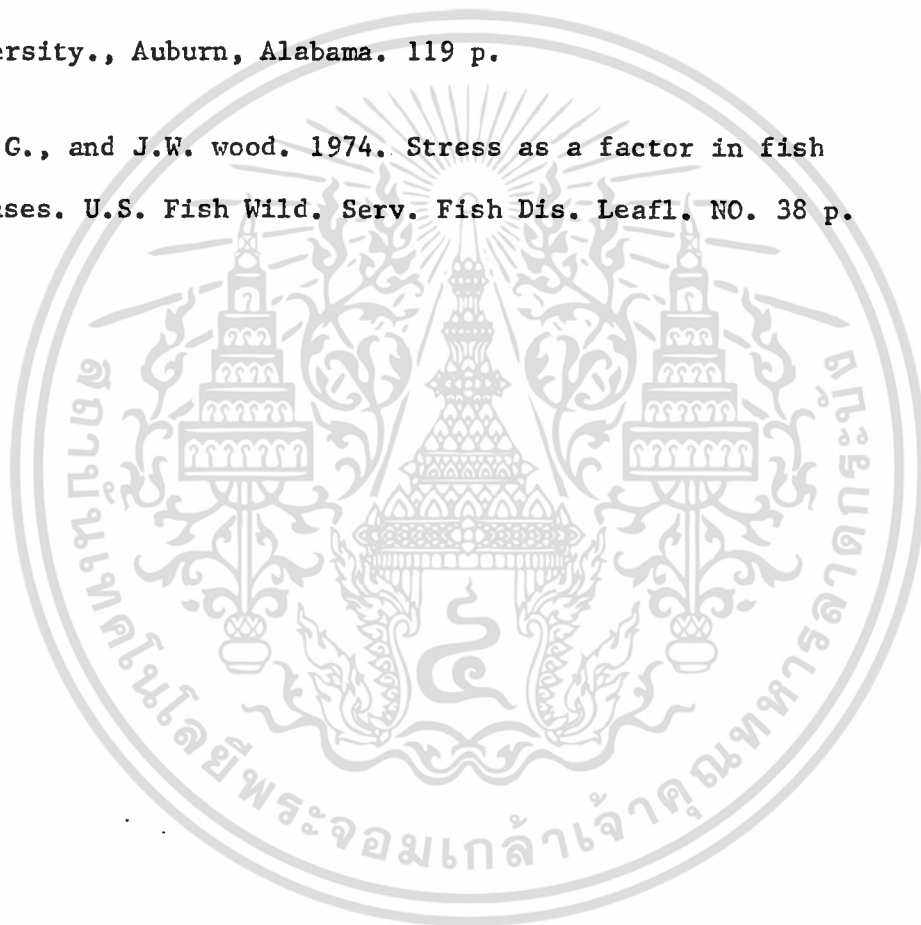
นิรนาม. 2531. วารสารธุรกิจอาหารสัตว์. 5(14) 11-16.

Fry. F.E.J. 1969. Some possible physiological stress induced by eutrophication, pp.531-536. In Eutrophication : cause, consequences, correctives, International Symposium on Eutrophication. Nat. Acad. Sci.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- /Haley., R., S.P. Davis, and J.M. Hyde. 1967. Enviromental. Stress and Aeromonas liquefasiens. in American threadfin shod mortalities. Prog Fish Cult. 29 : 193-194.
- /Hickling. C.F. 1962. Fish culture. Faber and Faber, London. 295 p.
- Kitamura, S., S. Ohara, t. Suwa and K.D. Nakagawa. 1965. studies on Vitamin requirement of rainbow trout, Salmo gairdneri; I. on the asorbic \hat{a} . Bull. Jop. Soc. Scifish 31 : 818 - 826.
- Meyer, F.P., and H. Roth. 1972. Seasonal fluctuations in the incidence of disease on fish farms, pp. 21-29. In S.F. Snieszoko (ed.). A Symposiume on diseases of fish and shell fishes. Am. Fish. Soc., Washington, D.C.
- /Nikolsky, G.V. 1963. The Ecology of Fishes. Academic, London and New York. 329 p.
- Pippy, J.H.C. and G.M. Hare. 1969. Relationships of river pollution to bacteria in fection in salmon (Salmo salar) and Suckers (Catostomus commersoni). Trans. Am. Fish. Soc. 98 : 685-690.
- Smith, H.M. 1945. The freshwater fishes of siam or Thailand. Washington, D.C. : United Government Printing office. p 346-351.
- Snieszko, S.F. and H.R. Axelrod. 1971. Diseases of Fisher Bock 3 : The prevention and Treatment of diseses of warmwater fishes under Subtropical conditions, with special emphasis and intensive fish farming. T.F.H, Hongkong. 127 p.

- Rust, R.E. and D.G. Olson. 1973. Meat Curing Principle and Modern Practice KOCH Suppliers Inc. United State of America 31 p.
- Snieszko, S.F. 1974. The effects of enviromental stress on outbreaks of infections disease of fishes. J. fish. Biol. 6: 197-208.
- Swingle, H.S. 1969. Method of Analysis for water, Organic Matter, and Pond Botten. Soils used in Fisheries Reseach. Auburn University., Auburn, Alabama. 119 p.
- Wedemeyer, G., and J.W. wood. 1974. Stress as a factor in fish diseases. U.S. Fish Wild. Serv. Fish Dis. Leaf1. NO. 38 p.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Varince) ของอัตราการผลิตของลูกปลาอุกอุย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

Source of Variation	df	SS	MS	F. ratio calculate	Table	
					5%	1%
Treatment	2	5139.08	2569.54	223.059**	5.14	10.92
Error	6	69.1172	11.5195			
Total	8	5208.2				

**

มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการผลิตของลูกปลาอุกอุย ขนาด 1 นิ้ว ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน

Duncan 's New Multiple Range Test

T ₃	T ₂	T ₁
91.29	78.95	35.57

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ขีดเส้นใต้โยงกันเลย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ๒ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต ด้านความยาวเฉลี่ยของปลาอุกขุย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

Source of Variation	df	SS	MS	F. ratio		
				Calculate	Table	
					5%	1%
Treatment	2	.218842	.109421	1.29817 ^{NS}	5.14	10.92
Error	6	.50573	.0842883			
Total	8	.724571				

NS : ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ ๓ อัตราการรอดตายของลูกปลาอุกขุย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ชนิดของอาหารที่เลี้ยง	ช้ำที่			เฉลี่ย (ตัว)	อัตราการรอดเฉลี่ย (%)
	1	2	3		
ไข่ตุ๋น	869	1151	1182	1067.33	35.57
อาหารสำเร็จรูปร่วมกับไข่ตุ๋น	2405	2336	2365	2368.66	78.95
อาหารสำเร็จรูป	2748	2726	2743	2739	91.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 การเจริญเติบโตด้านความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของลูกปลาอุย
ในช่วง 5 วัน ตลอดการทดลอง

ชนิดของอาหารที่เลี้ยง	จำนวนวันที่เลี้ยง	การเจริญเติบโต				
		ซ้ำที่			เฉลี่ย (cm)	ความยาวเฉลี่ย ที่เพิ่มขึ้น (cm)
		1	2	3		
ไข่ตุ๋น	0	2.560	2.560	2.560	2.560	0
	5	3.966	3.763	3.824	3.851	1.291
	10	4.420	4.166	3.943	4.176	0.325
	15	4.656	4.223	4.096	4.325	0.149
	20	5.060	5.360	5.010	5.143	0.818
ไข่ตุ๋นร่วมกับอาหารสำเร็จรูป	0	2.560	2.560	2.560	2.560	0
	5	3.596	3.736	3.480	3.604	1.044
	10	4.293	4.293	4.650	4.412	0.808
	15	4.790	4.753	4.790	4.777	0.565
อาหารสำเร็จรูป	20	5.360	5.660	5.536	5.518	0.362
	0	2.560	2.560	2.560	2.560	0
	5	3.390	3.550	3.510	3.483	0.923
	10	4.343	4.220	4.316	4.293	0.810
	15	5.100	4.713	4.670	4.827	0.534
20	5.893	5.196	5.066	5.385	0.558	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 อุณหภูมิของน้ำในบ่อทดลอง (องศา เซลเซียส) แต่ละ 5 วันตลอดการทดลอง 20 วัน

ชนิดของอาหาร	ซ้ำที่	ช่วงในแต่ละ 5 วัน			
		5	10	15	20
ไข่ตุ๋น	1	24.5	27.0	29.5	27.1
	2	24.5	28.2	28.2	27.0
	3	24.0	27.5	27.5	28.1
อาหารสำเร็จรูป กับไข่ตุ๋น	1	24.0	28.5	28.1	28.0
	2	24.5	27.0	28.0	27.1
	3	24.0	27.0	27.2	27.0
อาหารสำเร็จรูป	1	24.5	27.5	28.5	28.1
	2	24.5	28.5	28.0	27.2
	3	24.0	28.0	29.1	28.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ๘ pH ของน้ำในบ่อทดลอง แต่ละ ๕ วัน จนถึงตลอดการทดลอง 20 วัน

อาหารที่ใช้เลี้ยง	ซ้ำที่	จำนวนวัน			
		5	10	15	20
ไข่ตุ๋น	1	7.74	7.6	7.2	7.4
	2	8.02	7.9	8.0	7.6
	3	7.88	7.91	7.90	7.87
อาหารสำเร็จรูปกับไข่ตุ๋น	1	8.00	8.02	7.90	7.7
	2	8.12	8.00	8.10	8.20
	3	7.91	7.80	8.20	8.02
อาหารสำเร็จรูป	1	7.02	7.88	7.91	7.02
	2	8.45	8.02	7.92	7.88
	3	8.05	8.00	7.94	7.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ปริมาณออกซิเจนในน้ำ (DO) ในบ่อทดลอง (ppm) ในแต่ละตลอดการทดลอง 20 วัน

ชนิดของอาหาร	ซ้ำที่	จำนวนวัน			
		5	10	15	20
ไข่อุ่น	1	3.0	3.5	3.8	3.5
	2	3.1	3.5	3.5	3.4
	3	3.0	3.4	2.8	2.9
อาหารสำเร็จรูปร่วมกับไข่อุ่น	1	3.5	2.6	2.4	3.0
	2	3.1	3.2	2.6	3.1
	3	3.4	2.7	3.0	2.7
อาหารสำเร็จรูป	1	3.0	2.7	3.0	3.2
	2	3.0	2.6	3.2	3.1
	3	3.4	3.1	2.8	3.0



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้