หอสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

786

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

การใช้ไข่ตุ๊นและไรแคงเพื่อการอนุบาลลูกปลาดุกลูกผสม

Using Eggs and Water fleas For Nursing of Fry Hybird Catfish

โดย

นายนกุล ปริสัญญู

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(.....)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ 13 เดือน มี.ค. ปี 2533

ACC. NO.....
Date Received 16 S.A. 2533
Call No.....

13962
16 S.A. 2533

ปพ.
น112ก
2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13962

T100659

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้ไข่ตุ่นและไรแดงเพื่ออนุบาลลูกปลาดุกลูกผสม

Using Eggs and Water fleas for Nursing of Fry Hybrid Catfish

โดย

นาย นกุล ปริสัญญู

เสนอ

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตสัตว์

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2532

ปพ.
น1121
2532

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....100659
วัน,เดือน,ปี.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้ไข่ตุ้น และไรแดงเพื่ออนุบาลลูกปลาดุกลูกผสม

Using Eggs and Water Fleas for

Nursing of Fry Hybrid Catfish

การทดลองอนุบาลลูกปลาดุกลูกผสมด้วยอาหาร 3 ชนิด คือ ไรแดง ไข่ตุ้น และไรแดงร่วมกับไข่ตุ้น ชนิดละ 3 ซ้ำ ลูกปลาที่นำมาทดลองเลี้ยงเป็นลูกปลาที่ฟักออกจากไข่อายุ 1 วัน โดยใช้บ่อสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 2.1 x 2.1 x 0.35 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 9 บ่อ ปล่อยลูกปลาลงเลี้ยงในอัตรา 10,000 ตัวต่อบ่อเป็นเวลา 10 วัน ปรากฏว่า กลุ่มการทดลองที่เลี้ยงด้วยไรแดงมีการเจริญเติบโตทางด้านความยาวดีที่สุด เท่ากับ 2.44 เซนติเมตร รองลงมาคือ กลุ่มการทดลองที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ้น และไข่ตุ้น มีความยาวเท่ากับ 2.23 และ 1.66 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ส่วนการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนัก กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงจะมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 0.11 กรัม รองลงมาคือ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ้น และไข่ตุ้น มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 0.1 และ 0.053 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กลุ่มการทดลองที่เลี้ยงด้วยไรแดงจะมีอัตราการอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 83.33 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือ การเลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ้น และไข่ตุ้น มีอัตราการอดตายเท่ากับ 71.26 และ 33.02 เปอร์เซนต์ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีแนวโน้มว่า การใช้ไรแดงกับไข่ตุ้นสามารถอนุบาลลูกปลาดุกลูกผสมได้ผลดีใกล้เคียงกับการใช้ไรแดงเพียงอย่างเดียว ลูกปลาดุกลูกผสมกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงมีต้นทุนการผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 2475.75 บาท รองลงมาคือกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ้น และไข่ตุ้น เท่ากับ 2462.75 บาท และ 2447.75 บาทตามลำดับ แต่เมื่อคิดค่าใช้จ่ายต่อตัวจะพบว่าลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยไข่ตุ้นมีค่าใช้จ่ายต่อตัวสูงสุดเท่ากับ 0.24 บาท รองลงมาคือ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ้น และไรแดง เท่ากับ 0.11 และ 0.09 บาทตามลำดับ ลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยไรแดงจะมีกำไรสูงสุดเท่ากับ 1024.25 บาท รองลงมาคือ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ้น และไข่ตุ้น เท่ากับ 530.25 และ -1061.25 บาทตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษ เรื่อง เปรียบเทียบการอนุบาลลูกปลาดุกลูกผสมอายุ 1 วัน ให้ได้ขนาด 1 นิ้ว ด้วยไรแดงกับไข่ตุ๋นในครั้งนี้สำเร็จไปด้วยดี ต้องขอขอบพระคุณ อาจารย์ ธานี พูนดี ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลอง อีกทั้งยังให้ความอนุเคราะห์ลูกปลาจำนวน 90,000 ตัว และได้กรุณาตรวจทานปัญหาพิเศษจนสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจ ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการทดลองครั้งนี้ ขอขอบคุณ คุณ ศมีลา วิเชียรโรจน์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล และตรวจทานแก้ไข และขอขอบคุณทุกๆคน ที่มีส่วนช่วยให้การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นกุล ปริสัญญู

20 พฤษภาคม 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญ	(1)
สารบาญตาราง	(2)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลการทดลอง	14
วิจารณ์	19
สรุป	21
ข้อเสนอแนะ	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	องค์ประกอบทางเคมีของไข่ไก่	7
2	ความยาวของลูกปลาดุกลูกผสม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	16
3	น้ำหนักของลูกปลาดุกลูกผสม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	16
4	อัตราการรอดตายของลูกปลาดุกลูกผสม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	17
5	การเจริญเติบโตด้านความยาวและน้ำหนัก และอัตราการรอดตายของลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	17
6	ค่าใช้จ่ายในการอนุบาลลูกปลาดุกลูกผสมโดยใช้อาหารต่างชนิดกัน	18

ตารางผนวกที่		
1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (variance) ของความยาวของลูกปลาดุกลูกผสม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	27
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (variance) ของน้ำหนักของลูกปลาดุกลูกผสม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	28
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (variance) ของอัตราการรอดตายของลูกปลาดุกลูกผสม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ไข่ตุ๋นและไรแดงเพื่ออนุบาลลูกปลาดุกลูกผสม

Using Eggs and Water fleas for Nursing of Fry Hybrid Catfish

คำนำ

ปลาดุกลูกผสมเป็นปลาดุกที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างปลาดุกอุยเพศเมีย กับปลาดุกรัสเซียเพศผู้ เป็นปลาที่มีรสชาติดีใกล้เคียงกับปลาดุกอุย และราคาค่อนข้างแพง ปลาดุกลูกผสมเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย โตเร็ว ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และทนทานต่อโรคต่างๆ จึงทำให้เกษตรกรสนใจในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ปัญหาที่สำคัญในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมก็คือ อาหารลูกปลาวัยอ่อนได้แก่ ไรแดง ซึ่งนับวันจะหาได้ยากขึ้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาอาหารมาทดแทน หรือใช้ร่วมกับไรแดง และไข่ ก็จัดเป็นอาหารที่มีคุณค่าใกล้เคียงกับไรแดง โดยที่เกษตรกรได้ใช้ไข่เป็นอาหารเลี้ยงลูกปลาวัยอ่อนกันมานานแล้ว

ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงได้เปรียบเทียบดูว่าไข่สามารถเป็นอาหารทดแทน หรือใช้ร่วมกับไรแดงได้ดีเพียงใด

<u>วัตถุประสงค์</u>

1. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 ชนิด คือ ไรแดง, ไข่ตุ๋น และไข่ตุ๋นร่วมกับไรแดง
2. เพื่อศึกษาถึงอัตราการรอดตายของลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารแต่ละชนิด
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการอนุบาลลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ปลาดุกลูกผสม

ปลาดุกลูกผสมเป็นปลาที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์โดยใช้พ่อพันธุ์ปลาดุกเทศ (Clarias gariepinus) กับแม่พันธุ์ปลาดุกอุย (Clarias macrocepharus) ด้วยวิธีการผสมเทียม (มานพ และคณะ, 2531)

ปลาดุกอุย (Clarias macrocepharus)

การจัดอนุกรมวิธานของปลาดุกอุย (Smith, 1945)

Phylum	Choreda
Class	Pisus Telcostomi
Subclass	Telcostomi Actinopteryqii
Order	Cyprinformes (Ostariophysi)
Family	Clarridae clariidae
Genus	Clarias
Species	macrocepharus
Scientific name	Clarias macrocepharus

ลักษณะทั่วไป

ลักษณะที่สำคัญของปลาดุกในสกุล Clarias มีดังนี้คือ เป็นปลาไม่มีเกล็ด ส่วนฐานของครีบหลังยาวเกือบตลอดส่วนหลัง ก้านครีบทุกก้านเป็นครีบอ่อน ครีบก้นและครีบหางไม่ติดกัน มีหนวด 4 คู่ อยู่บนริมฝีปากบน 2 คู่ และริมฝีปากล่าง 2 คู่ ครีบท้องกลม มีก้านครีบอ่อน 6 ครีบ ครีบอกมีก้านครีบแข็ง มีลักษณะเป็นเงี่ยง 1 ก้าน ปลายหยักทั้ง 2 ด้าน ครีบหางกลม รูปร่างค่อนข้างกลม ท้องจะแบน ลำตัวมีสีเทาปนดำ และมีสีเหลือง มีจุดประด้านข้างของลำตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านท้องจะขาวกว่าด้านหลัง มีกระดูกท้ายทอย (occipital proces) ด้านข้างป้านและโค้งมน ความกว้างของฐานประมาณ 3-5 เท่าของความยาว นอกจากนี้ปลาดุกยังมีอวัยวะที่ช่วยในการหายใจ มีลักษณะคล้ายพุ่มไม้เล็ก อยู่ในโพรงกะโหลก ส่วนหัวเหนือช่วงเหงือกทั้ง 2 ข้าง เรียกว่า aborescent organ หรือ dendrites อวัยวะนี้ทำให้ปลาดุกอดทนต่อสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ดี คือ สามารถอาศัยอยู่ในน้ำที่ไม่มีออกซิเจนได้ (โสภา, 2531)

ปลาดุกเทศ (Clarias gariepinus)

ปลาดุกเทศ หรือ ปลาดุกยักษ์ หรือ ปลาดุกรัสเซียเป็นปลาในตระกูล Catfish ชนิดหนึ่งซึ่งมีชื่อเรียกกันต่างๆ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Clarias gariepinus มีถิ่นกำเนิดในทวีปอัฟริกา มีรูปร่างคล้ายกับปลาดุกอุยและปลาดุกด้าน มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว อายุ 5 เดือน จะมีน้ำหนักประมาณ 800-1,000 กรัม ลักษณะหัวแบนใหญ่ มีรอยหยักที่กระโหลกท้ายทอยคล้ายปลาดุกด้าน แต่ของปลาดุกเทศมีลักษณะหยัก 3 หยัก นิสัยการกินอาหารค่อนข้างตะกละ กินอาหารแทบทุกชนิด เคลื่อนไหวช้า เงี่ยง (ที่ครีบหู) ไม่แหลมคม ทนทานต่อสภาพน้ำเสียได้ดี (นราทร และคณะ, 2531) และ (มานพ และคณะ, 2531)

พีรพล (2531 ก.) รายงานว่า ปลาดุกเทศสามารถเจริญเติบโตจนได้น้ำหนักถึง 1.5-1.8 กิโลกรัมในระยะเวลาการเลี้ยง 4 เดือน ปลาดุกเทศมีการเจริญเติบโตรวดเร็ว ถ้าทดลองผสมเทียมกับปลาดุกอุย หรือปลาดุกด้าน อาจจะให้ลูกผสมที่เหมาะสมมากขึ้น ลักษณะของไข่ปลาดุกเทศเป็นไข่ติดคล้ายกับไข่ของปลาสวาย แต่มีสีเขียวจัด แปลกไปจากไข่ปลาดุกอุยซึ่งมีสีน้ำตาลเข้ม และไข่ปลาดุกด้านซึ่งมีสีเหลืองอ่อน (พีรพล, 2531 ข.)

ปลาดุกเทศอายุประมาณ 2 ปี น้ำหนักประมาณ 2.5 กิโลกรัม มีความยาว 70-80 เซนติเมตร ปลาอายุ 5 เดือน จะมีน้ำหนักประมาณ 800-1,000 กรัม และตัวใหญ่จะหนักถึง 15 กิโลกรัม ปลาดุกชนิดนี้เลี้ยงง่าย กินอาหารแทบทุกชนิด แม้แต่ผักบุ้ง และผักตบชวา (สุชาติ, 2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hecht และ Appelbaum (1987) รายงานว่า ปลาดุกเทศเป็นปลาที่สามารถทนทานต่ออุณหภูมิได้ในช่วงกว้าง และสามารถอยู่ในน้ำที่มีความเค็มประมาณ 15 ppt. ได้ และยังทนต่อน้ำที่มีออกซิเจนน้อยได้ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Britz และ Hecht (1987) ว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาดุกเทศอยู่ในช่วง 25-33° C ดีที่สุดคือ 30° C

<u>คุณค่าทางโภชนะของอาหารที่ปลาต้องการ</u>

อุทัยรัตน์ (2531) กล่าวว่าคุณค่าทางโภชนะของอาหารนับเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่ง โดยที่อาหารลูกปลาจำเป็นต้องมีองค์ประกอบของโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรท วิตามิน และเกลือแร่ครบถ้วน ทั้งปริมาณและคุณภาพของธาตุอาหารเหล่านี้ ต้องเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของปลา

1) ระดับโปรตีนและชนิดของกรดอมิโน ลูกปลาต้องการโปรตีนในระดับสูงกว่าปลาโต ซึ่งความต้องการของลูกปลาชนิดต่างๆ จะแตกต่างกันไป ประเสริฐ และคณะ (2525) กล่าวว่า นอกจากระดับโปรตีนแล้ว ชนิดของกรดอะมิโนก็เป็นสิ่งสำคัญ ลูกปลาที่ขาดกรดอะมิโนที่จำเป็น (Indispensable amino acid) บางชนิด จะมีผลทำให้เจริญเติบโตช้า ไม่อยากกินอาหาร และรูปร่างเปลี่ยนแปลงไป

2) ระดับไขมันและกรดไขมันที่จำเป็น โดยทั่วไปอาหารปลามักไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการขาดไขมัน ทั้งนี้เพราะปลาสามารถสร้างพลังงานได้จากคาร์โบไฮเดรท ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของอาหาร ปลาที่ขาดกรดไขมันเลโนเลอิก (Lenoleic) และ เลโนเลนิค (Lenolenic) จะมีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ

3) วิตามิน (Vitamins) เป็นโภชนาการที่จำเป็นมากสำหรับปลา แม้จะต้องการเพียงเล็กน้อยแต่ก็ขาดไม่ได้ วิตามินแบ่งออกเป็น 2 พวกคือ พวกที่ละลายในน้ำได้แก่ วิตามินบีทั้งหมด และวิตามินซี วิตามินกลุ่มนี้ หากปลาได้รับมากเกินไปก็จะขับถ่ายออกทางปัสสาวะ ส่วนพวกที่ละลายในไขมันได้แก่ วิตามินเอ, ดี, อี และเค พวกนี้หากปลาได้รับมากเกินไปก็จะสะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ในตัว และทำให้ปลาเกิดอันตรายได้

<u>คุณค่าทางอาหารของไรแดง และการใช้ไรแดงเป็นอาหารปลา</u>

สันทนา (2524) รายงานว่าส่วนประกอบในตัวไรแดง นอกจากน้ำซึ่งมีอยู่ประมาณ 94 เปอร์เซนต์แล้ว ถ้านำน้ำหนักแห้งของไรแดงมาหาองค์ประกอบของอาหารพบว่า มีโปรตีนประมาณ 74.0956 เปอร์เซนต์ คาร์โบไฮเดรทประมาณ 13.2525 เปอร์เซนต์ ไขมัน 10.1863 เปอร์เซนต์ และเถ้าประมาณ 3.4656 เปอร์เซนต์ และให้พลังงานสูงถึง 300.29 กิโลคาลอรี่ต่อกิโลกรัม

วิลัตตา และวิมล (2528) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาถึงการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของลูกปลาดุกอุยวัยอ่อน เมื่ออนุบาลในบ่อเพาะไรแดงขนาด 50 ตารางเมตร ปล่อยลูกปลาดุกอุย 240 ตัวต่อตารางเมตร อนุบาลในบ่อเป็นเวลา 15 วัน โดยให้อาหารสมทบสูตร สบช 12 เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าลูกปลามีอัตราการรอดตายเฉลี่ยถึง 63.66 เปอร์เซนต์ อัตราการเจริญเติบโตเพิ่มจาก ความยาวเฉลี่ย 0.8 เซนติเมตรเป็น 4.13 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มจาก 0.0066 กรัมเป็น 0.61 กรัม คิดเป็นผลผลิต 90.39 กรัมต่อตารางเมตร หรือ 152.8 ตัวต่อตารางเมตร

วีระ และคณะ (2531) ได้ทำการทดลองอนุบาลลูกปลาดุก 3 ชนิด คือ ลูกปลาดุกอุย ลูกปลาดุกเทศ และลูกปลาดุกลูกผสม อายุ 1 วัน เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนักของปลาดุกทั้ง 3 ชนิด ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับความยาวและน้ำหนัก และความหนาแน่นของไรแดงที่เหมาะสมในการอนุบาล โดยทำการอนุบาลเป็นเวลา 15 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนักของปลาดุกเทศ เมื่อมีอายุมากขึ้นจะมีลักษณะลำตัวยาวและผอม ปลาดุกลูกผสมจะมีลำตัวอ้วนและสั้น ส่วนลูกปลาดุกอุยนั้นจะมีลักษณะคล้ายปลาดุกลูกผสม แต่การเจริญเติบโตจะช้ากว่า

ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับความยาว และน้ำหนักจะพบว่าในระยะลูกปลามีอายุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่ 2-6 วัน ลูกปลาดุกทั้ง 3 ชนิด จะมีการเจริญเติบโตด้านความยาวใกล้เคียงกัน ส่วนการเจริญเติบโตในด้านน้ำหนัก พบว่าปลาดุกเทศจะมากกว่าปลาดุกทั้ง 2 ชนิด เมื่อลูกปลาดุกมีอายุตั้งแต่ 8-12 วัน พบว่าปลาดุกเทศและปลาดุกลูกผสมจะมีการเจริญเติบโตสูงกว่าปลาดุกอุยอย่างเห็นได้ชัด ส่วนปลาดุกเทศและปลาดุกลูกผสมนั้นจะไม่มีความแตกต่างกันมากนักในเรื่องความยาว แต่จะแตกต่างกันในเรื่องของน้ำหนัก โดยที่ปลาดุกลูกผสมจะมีน้ำหนักมากกว่าลูกปลาดุกเทศ และในลูกปลาดุก 14-15 วัน พบว่าลูกปลาดุกเทศและลูกปลาดุกลูกผสมจะมีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าลูกปลาดุกอุยอย่างมากทั้งในด้านความยาวและน้ำหนัก ส่วนปลาดุกเทศจะแตกต่างกับปลาดุกลูกผสมในด้านความยาว โดยปลาดุกเทศจะมีความยาวมากกว่าปลาดุกลูกผสม แต่ในด้านน้ำหนักแล้วในระยะนี้จะไม่แตกต่างกันมากนัก

ความหนาแน่นของไรแดงที่เหมาะสมในการอนุบาลนั้นลูกปลาดุกอุยจะใช้ไรแดงเพียง 5-6 ตัวต่อมิลลิลิตร ในการอนุบาลลูกปลาจนอายุประมาณ 15 วัน โดยจะให้ความยาวประมาณ 1.83 เซนติเมตร และมีน้ำหนักประมาณ 0.05 กรัม ส่วนลูกปลาดุกเทศที่มีอายุ 2-9 วัน ความหนาแน่นที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 6-7 ตัวต่อมิลลิลิตร และหลังจากนั้นควรใช้ความหนาแน่น 9-11 ตัวต่อมิลลิลิตร เมื่ออนุบาลครบ 15 วัน ก็จะมีความยาวประมาณ 2.84 เซนติเมตร และมีน้ำหนักประมาณ 0.244 กรัม ส่วนในด้านการเจริญเติบโตพบว่าในระยะ 2-6 วัน ลูกปลาดุกทั้ง 3 ชนิด จะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกันหลังจากนั้นจะพบว่า ปลาดุกเทศและปลาดุกลูกผสมจะมีการเจริญเติบโตที่สูงกว่าลูกปลาดุกอุย ส่วนปลาดุกเทศและปลาดุกลูกผสมนั้น จะมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน โดยที่ปลาดุกเทศจะแนวโน้มของการเจริญเติบโตเร็วกว่าปลาดุกลูกผสมในระยะเวลาต่อมา

<u>คุณค่าทางอาหารของไข่ไก่และการใช้ไข่ไก่เป็นอาหารปลา</u>

องค์ประกอบทางเคมีของไข่ประกอบด้วยส่วนสำคัญดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของไข่ไก่

	ไข่ทั้งฟอง	ไข่ขาว	ไรแดง	เปลือก
เปอร์เซ็นต์ทั้งหมด	100	57.6	32.1	10.3
น้ำ	65.6	87.9	48.6	1.6
โปรตีน	12.0	10.6	16.6	3.3
คาร์โบไฮเดรท	1.0	0.9	1.1	-
ไขมัน	10.5	-	32.6	-
เถ้า	10.9	0.6	1.1	95.1

ที่มา Rust (1973)

ปริมาณโภชนะในไข่ไก่ 2 ฟอง น้ำหนัก 108 กรัม (สุวรรณ, 2519)

Protein	12.2	กรัม
กรดอมิโนที่สำคัญ		
Aqinine	0.82	กรัม
Histidine	0.33	กรัม
Isolucine	0.86	กรัม
Leucine	1.03	กรัม
Lysine	0.84	กรัม
Methionine	0.41	กรัม
Phynellalanine	0.66	กรัม
Threonine	0.68	กรัม
Tryptophane	0.24	กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Valine	1.00	กรัม

ไขมันกับลิปิด

Unsaturated :		
Fatty â	7.2	กรัม
Linoletic â	2.4	กรัม
Linolenic â	0.32	กรัม
Arachidonic â	0.26	กรัม
Calories	0.54	กรัม
Total Carbohydrate	0.6	กรัม

เกลือแร่ต่างๆ

Calcium	5.2	มิลลิกรัม
Phosphorus	202.0	มิลลิกรัม
Sodium	132.0	มิลลิกรัม
Chlorine	148.0	มิลลิกรัม
Potassium	152.0	มิลลิกรัม
Sulfer	134.0	มิลลิกรัม
Magnesium	54.0	มิลลิกรัม
Iron	2.6	มิลลิกรัม
Iodine	5.9	ไมโครกรัม
Manganese	4.18	ไมโครกรัม
Zine	1.0	มิลลิกรัม
Molypdenum	น้อยมาก	มิลลิกรัม
Cobalt	น้อยมาก	มิลลิกรัม
Copper	0.3	มิลลิกรัม

วิตามินต่างๆ

Thiamine	0.11	มิลลิกรัม
Riboflavin	0.28	มิลลิกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pantothenic â	1.6	มิลลิกรัม
Choline	50.2	มิลลิกรัม
Niacine	0.1	มิลลิกรัม
Pyridoxine	120.0	ไมโครกรัม
Forlic â	6.0	ไมโครกรัม
Biotin	10.0	ไมโครกรัม
Vitamin B12	1.0	ไมโครกรัม
Inosital	22.0	มิลลิกรัม
Unidentifide growth factor	น้อยมาก	มิลลิกรัม
น้ำ	74.0	กรัม

ไข่ไก่เป็นอาหารสมทบที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อนเป็นอย่างยิ่ง ควรใช้ทั้งไข่แดง ไข่ขาว โดยทำให้สุกเสียก่อนเพื่อทำลายสารอะวิดิน (avidin) ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโต วิธีทำคือ ตีไข่ดิบให้เข้ากันแล้วใช้น้ำเดือดเทลงในไข่พร้อมทั้งคนแรงๆ จะทำให้ได้ผงละเอียดที่ลอยน้ำได้ดี นอกจากไข่แดงให้พลังงานสูง โปรตีนที่ได้รับจึงไม่เพียงพอที่จะทำให้ลูกปลาเจริญเติบโตเท่าที่ควรจะเป็น (Chow, 1980)

การใช้ไข่ทั้งฟองยังทำให้ลูกปลาได้วิตามินบางชนิด เช่น ริโบฟลาวิน (Riboflavin) และแพนโทเทนิค แอซิด (Pantotheric â) มากกว่าการใช้ไข่แดงเพียงอย่างเดียว อาหารไข่ดังกล่าวเหมาะที่จะใช้เลี้ยงลูกปลาแทบทุกชนิด ในช่วง 5-7 วันแรก เมื่อลูกปลาโตขึ้นแล้วสามารถดัดแปลงวิธีการในการเตรียมเสียใหม่ โดยใช้วิธีการต้ม แล้วนำไปขยี้ผ่านตะแกรงขนาดเล็ก จะได้รูปแบบของอาหารที่มีชิ้นใหญ่ขึ้น สำหรับลูกปลาที่กินอาหารจมอาจจะตักเป็นชิ้นให้กิน แต่อย่างไรก็ตามพบว่าไข่มีวิตามินละลายน้ำในปริมาณน้อย โดยเฉพาะวิตามินซี ดังนั้นหากจะเลี้ยงลูกปลาด้วยอาหารที่ใช้ไข่เป็นส่วนประกอบหลักเป็นเวลาค่อนข้างนาน ควรผสมวิตามิน และแคลเซียมลงในอาหารด้วยเสมอ (อุทัยรัตน์, 2531)

อุมาภรณ์ (2532) ได้ทำการทดลองอนุบาลลูกปลาดุกอุยโดยใช้อาหาร 3 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารสำเร็จรูป อาหารสำเร็จรูปร่วมกับไข่ตุ๋น และไข่ตุ๋น เป็นเวลา 20 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปมีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับ 91.29 เปอร์เซนต์ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปร่วมกับไข่ตุ๋น มีการเจริญเติบโตด้านความยาวสูงสุดเท่ากับ 5.518 เซนติเมตร ส่วนกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไข่ตุ๋น จะมีอัตราการรอดตาย และการเจริญเติบโตด้านความยาวต่ำสุดเท่ากับ 35.57 เปอร์เซนต์ และ 5.143 เซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ลูกปลาดุกลูกผสมอายุ 1 วัน จำนวน 90,000 ตัว
2. บ่อคอนกรีตสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 2.1x2.1x0.35 ลูกบาศก์เมตร
3. อุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ
   3.1 เครื่องปั๊มน้ำขนาด 1 แรงม้า จำนวน 1 เครื่อง
   3.2 อุปกรณ์ในการดูดตะกอน ถ่ายเปลี่ยนน้ำ และการจับปลา ได้แก่ สวิง สายยาง กาละมัง ชุดดูดตะกอน
4. เครื่องปั๊มลมพร้อมอุปกรณ์ในการเติมออกซิเจน คือ ท่อเอสลอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว สายยางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ข้อต่างๆ และหินโพรงอากาศ (air stone)
5. น้ำประปาที่ผ่านการพักแล้วอย่างน้อย 1 วัน
6. ไม้บรรทัด และ ตาชั่ง
7. อาหารทดลอง ได้แก่ ไข่ไก่ โดยทำการนึ่ง และไรแดง
8. สารเคมี และ ยาปฏิชีวนะ ได้แก่ เกลือแกง ฟอร์มาลีน ออกซิเตตราไซคลิน (Oxytetracyclin)

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

จัดการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completly Randomized Design) แบ่งเป็น 3 กลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 3 ซ้ำดังนี้

กลุ่มที่ 1 อนุบาลด้วยการให้ไรแดงเป็นอาหาร

อัตราความหนาแน่น 10,000 ตัวต่อบ่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 2 อนุบาลด้วยการให้ไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋นเป็นอาหาร

อัตราความหนาแน่น 10,000 ตัวต่อบ่อ

กลุ่มที่ 3 อนุบาลด้วยการให้ไข่ตุ๋นเป็นอาหาร

อัตราความหนาแน่น 10,000 ตัวต่อบ่อ

ลูกปลาที่ใช้มีความยาว และน้ำหนักเท่ากันหมด เมื่อเริ่มต้นการทดลอง

2. การเตรียมบ่อและระบบน้ำ

ล้างทำความสะอาดบ่อโดยการขัดตะไคร่ออกให้หมด แล้วทำการตากบ่อไว้ 1 สัปดาห์ ฆ่าเชื้อด้วยฟอร์มาลิน แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด เติมน้ำที่ปราศจากคลอรีนให้ได้ความสูง 5 เซนติเมตร ทำการติดตั้งชุดเพิ่มออกซิเจนบ่อละ 1 อัน ก่อนปล่อยลูกปลา

3. การทดลองเลี้ยง

3.1 การเตรียมอาหารและการให้อาหาร อาหารที่ทำการทดลองมี 3 ชนิด คือ ไรแดง ไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น และไข่ตุ๋น

การให้ไรแดงจะให้กินไรแดงสด โดยก่อนให้จะทำการล้างให้สะอาด ส่วนไข่ตุ๋นต้องทำการตีไข่ให้เข้ากันแล้วนำไปนึ่งจนสุก เมื่อนำไปให้ปลาจะต้องบดผ่านตะแกรงขนาดเล็กก่อน อาหารเหล่านี้จะให้แก่ปลาวันละ 4 ครั้ง คือ 8.00 น. 12.00 น. 18.00 น. และ 22.00 น. ปริมาณที่ให้จะเท่ากันหมดทุกกลุ่มการทดลอง โดยจะให้กินเต็มที่

3.2 การถ่ายเปลี่ยนน้ำและของเสีย การถ่ายเปลี่ยนน้ำในบ่ออนุบาลจะทำการถ่ายน้ำครั้งละ 2 ใน 3 ของบ่อ แล้วเติมน้ำเพิ่มทุกวันจนได้ระดับ 15 เซนติเมตร การถ่ายน้ำจะทำในช่วงเช้าและเย็น ในช่วงเช้าจะทำในเวลา 6.00 น. และช่วงเย็นทำในเวลา 16.00 น. โดยจะทำการดูดตะกอนควบคู่ไปด้วย แล้วเติมน้ำให้ได้ระดับเดิม หลังจากนั้นจึงทำการให้อาหาร ซึ่งจะช่วยให้ปลากินอาหารได้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การจัดการและการดูแลลูกปลา ในขณะที่ทำการทดลองต้องคอยดูแลสุขภาพของลูกปลาเป็นประจำ และเมื่อเห็นว่าลูกปลามีอาการผิดปกติ เช่น กินอาหารน้อย ลอยหัว ว่ายน้ำเชื่องช้า หรือมีแผลตามลำตัว จะต้องนำไปตรวจหาสาเหตุ แล้วจึงรักษาโรคโดยสารเคมีหรือยาปฏิชีวนะที่เหมาะสม พร้อมทั้งใส่ฟอร์มาลินลงในบ่อให้ได้ความเข้มข้น 40 ppm ก่อนถ่ายน้ำ 1 ชั่วโมง เพื่อฆ่าเชื้อโรค

4. การบันทึกข้อมูล

4.1 วัดความยาว (Total length) และชั่งน้ำหนักของลูกปลาดุกลูกผสม เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองโดยทำการสุ่มบ่อละ 50 ตัว และหยุดทำการทดลองเมื่อมีลูกปลาจากกลุ่มทดลองใดก็ตามมีความยาวเฉลี่ย 2.4 เซนติเมตร

4.2 บันทึกจำนวนปลาที่รอดตายเมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง เพื่อคำนวณหาอัตราการรอดตาย

4.3 ข้อมูลความยาว น้ำหนักและอัตราการรอดตาย นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Varience analysis) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range test

5. สถานที่ทดลอง

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี-พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ

6. ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทดลองวันที่ 22 มีนาคม 2533 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2533 รวมทั้งสิ้น 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโต

1.1 ความยาว

การเจริญเติบโตด้านความยาวของลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยไรแดงมีความยาวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.44 เซนติเมตร รองลงมาคือ ไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น และไข่ตุ๋น เท่ากับ 2.23 และ 1.66 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวของลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดง และกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไข่ตุ๋นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดง และกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น (ตารางที่ 5, ตารางผนวกที่ 1)

1.2 น้ำหนัก

การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยไรแดงมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 0.11 กรัม รองลงมา 0.10 กรัมและ 0.053 กรัม สำหรับไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น และไข่ตุ๋น ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักของลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดง และกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไข่ตุ๋นมีความแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) กับกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดง และกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น (ตารางที่ 5, ตารางผนวกที่ 2)

2. อัตราการรอดตาย

อัตราการรอดตายของลูกปลาดุกลูกผสมที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยไรแดง มีอัตราการรอดตายสูงสุด เท่ากับ 83.33 เปอร์เซนต์ รองลงมา คือ ไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น และไข่ตุ๋น เท่ากับ 71.26 และ 33.02 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการรอดตายของลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดง และกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไข่ตุ๋นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กับกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดง และกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น (ตารางที่ 5, ตารางผนวกที่ 3)

3. ต้นทุนการผลิต

จากการทดลองปรากฏว่าลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยไรแดงมีต้นทุนการผลิตสูงสุด เท่ากับ 2475.75 บาท คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อตัวเท่ากับ 0.09 บาท และมีกำไรเท่ากับ 1024.25 บาท คิดเป็นกำไรต่อตัวเท่ากับ 0.04 บาท ลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น มีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 2462.75 บาท คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อตัวเท่ากับ 0.11 บาท และมีกำไรเท่ากับ 530.25 บาท คิดเป็นกำไรต่อตัวเท่ากับ 0.02 บาท ส่วนลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยไข่ตุ๋นมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำสุดเท่ากับ 2447.75 บาท คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อตัวเท่ากับ 0.24 บาท และมีกำไรเท่ากับ -1061.75 บาท คิดเป็นกำไรต่อตัวเท่ากับ -0.1 บาท (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ความยาวของลูกปลาดุกลูกผสม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ชนิดของอาหารที่เลี้ยง	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย (เซนติเมตร)
ไรแดง	2.40	2.44	2.48	2.44
ไรแดงกับไข่ตุ๋น	2.20	2.35	2.15	2.23
ไข่ตุ๋น	1.75	1.64	1.58	2.66

ตารางที่ 3 น้ำหนักของลูกปลาดุกลูกผสมเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ชนิดของอาหารที่เลี้ยง	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย (กรัม)
ไรแดง	0.11	0.12	0.10	0.11
ไรแดงกับไข่ตุ๋น	0.10	0.10	0.10	0.10
ไข่ตุ๋น	0.05	0.05	0.06	0.053

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 อัตราการรอดตายของลูกปลาดุกลูกผสม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ชนิดของอาหารที่เลี้ยง	ซ้ำที่ 1	2	3	เฉลี่ย (ตัว)	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซนต์)
ไรแดง	8,379	8,140	8,481	8,333	83.33
ไรแดงกับไข่ตุ๋น	6,357	7,703	7,319	7,126	71.26
ไข่ตุ๋น	3,003	3,256	3,647	3,303	33.03

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตด้านความยาว และน้ำหนัก และอัตราการรอดตาย ของลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง [1/]

ชนิดของอาหารที่เลี้ยง	ความยาว (เซนติเมตร)	น้ำหนัก (กรัม)	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซนต์)
ไรแดง	2.44[ก]	0.11[ก]	83.33[ก]
ไรแดงกับไข่ตุ๋น	2.23[ก]	0.10[ก]	71.26[ก]
ไข่ตุ๋น	1.66[ข]	0.053[ข]	33.03[ข]

[1/] ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับแตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

100659

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ค่าใช้จ่ายในการอนุบาลลูกปลาดุกลูกผสมโดยใช้อาหารต่างชนิดกัน

ต้นทุนการผลิต (บาท)	อาหารที่ใช้เลี้ยง		
	ไรแดง	ไรแดงกับไข่ตุ๋น	ไข่ตุ๋น
ค่าใช้จ่าย			
1. ค่าลูกปลา	2,100.00	2,100.00	2,100.00
2. ค่าอาหาร	138.00	125.00	110.00
3. ค่าสารเคมีและยา	20.75	20.75	20.75
4. ค่าน้ำประปา	180.00	180.00	180.00
5. ค่าไฟ	37.00	37.00	37.00
รวม	2,475.75	2,462.75	2,447.75
ค่าใช้จ่ายต่อตัว	0.09	0.11	0.24
รายรับ	3,500.00	2,993.00	1,386.00
กำไร	1,024.25	530.25	-1,061.75
กำไรต่อตัว	0.04	0.02	-0.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

จากการทดลองพบว่าลูกปลาดุกลูกผสมกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดง มีการเจริญเติบโตทั้งทางด้านความยาวและน้ำหนักสูงสุด และมีอัตราการรอดตายสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น และไข่ตุ๋น ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของอุมาภรณ์ (2532) ที่ได้ทำการทดลองอนุบาลลูกปลาดุกอุยโดยใช้อาหาร 3 ชนิดคือ อาหารสำเร็จรูป อาหารสำเร็จรูปร่วมกับไข่ตุ๋น และไข่ตุ๋น เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไข่ตุ๋น มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวต่ำที่สุดเท่ากับ 2.583 เซนติเมตร และมีอัตราการรอดตายต่ำสุดเท่ากับ 35.57 เปอร์เซนต์ ซึ่งสาเหตุอาจเนื่องมาจากไข่ตุ๋นมีคุณค่าทางอาหารต่ำกว่าไรแดง และไข่ตุ๋น ยังขาดสารอาหารพวกวิตามินซี (อุทัยรัตน์, 2531) ซึ่งมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของลูกปลาดุก และนิรนาม (2531) ได้อ้างถึงการทดลองของ Lovell และ Wilson (1973) ซึ่งได้ทำการทดลองกับปลาตระกูล Catfish ที่ขาดวิตามินซี เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า จะมีการเจริญเติบโตทางด้านความยาวต่ำสุดเท่ากับ 5.143 เซนติเมตร และมีอัตราการรอดตายต่ำสุดเท่ากับ 35.57 เปอร์เซนต์ นอกจากนี้สาเหตุยังอาจเกิดจากไข่ตุ๋นที่ให้เป็นอาหารจะมีบางส่วนที่ละลายน้ำ ทำให้น้ำขุ่น และคุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนไป ทำให้ลูกปลาดุกลูกผสมที่อ่อนแอจากการขาดวิตามินซีอยู่แล้ว ตายเพิ่มขึ้น จึงทำให้มีอัตราการรอดตายต่ำ ส่วนลูกปลาดุกลูกผสม กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋นจะมีการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายสูงกว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยไข่ตุ๋น และใกล้เคียงกับกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดง เพราะได้กินไรแดงซึ่งมีคุณค่าทางอาหารสูง แต่จะมีลูกปลาบางตัวที่กินไรแดงได้น้อย เนื่องจากแย่งไม่ทัน จึงต้องกินไข่ตุ๋นมากขึ้น และจะตายในเวลาต่อมา ทำให้อัตราการรอดตายต่ำกว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงซึ่งจะไม่พบปัญหาดังกล่าว

สำหรับต้นทุนการผลิตพบว่า ปลาดุกลูกผสมกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดง จะมีต้นทุนการผลิตสูงสุดเท่ากับ 2475.75 บาท รองลงมาคือ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น และไข่ตุ๋นเท่ากับ 2462.75 และ 2447.75 บาท ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงมีค่าอาหารสูงกว่า แต่เมื่อคิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อตัว ซึ่งคำนวณได้จากต้นทุนการผลิตต่อจำนวนปลาที่รอด จะพบว่า กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไข่ตุ๋นจะมีค่าใช้จ่ายต่อตัวสูงสุดเท่ากับ 0.24 บาท เนื่องจากปลามี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการรอดตายต่ำ ส่วนกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงจะมีค่าใช้จ่ายต่อตัวต่ำสุดเท่ากับ 0.09 บาท เนื่องจากมีอัตราการรอดตายสูง ถ้าพิจารณาถึงผลตอบแทนจากการอนุบาลลูกปลาดุกลูกผสมด้วยอาหารต่างชนิดกัน พบว่าปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยไรแดงให้กำไรสูงที่สุดเท่ากับ 1024.25 บาท (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13962

สรุป

จากการทดลองเลี้ยงลูกปลาดุกลูกผสม โดยใช้อาหารแตกต่างกัน 3 ชนิดเป็นเวลา 10 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ปรากฏว่า

1. ลูกปลาดุกลูกผสมกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดง มีความยาวเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 2.44 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.11 กรัม และมีอัตราการรอดตายสูงที่สุดเท่ากับ 83.33 เปอร์เซนต์

2. ลูกปลาดุกลูกผสมกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไข่ตุ๋น มีความยาวเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 1.66 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 0.053 กรัม และมีอัตราการรอดตายต่ำที่สุดเท่ากับ 33.02 เปอร์เซนต์

3. ลูกปลาดุกลูกผสมกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงมีต้นทุนการผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 2475.75 บาท รองลงมาคือ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น และไข่ตุ๋น เท่ากับ 2462.75 และ 2447.75 บาท ตามลำดับ ลูกปลาดุกลูกผสมกลุ่มที่เลี้ยงด้วยไข่ตุ๋นจะมีค่าใช้จ่ายต่อตัวสูงที่สุดเท่ากับ 0.24 บาท รองลงมาคือ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น และไรแดง เท่ากับ 0.11 และ 0.09 บาทตามลำดับ ลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยไรแดงจะมีกำไรสูงที่สุดเท่ากับ 1024.25 บาท รองลงมาคือ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยไรแดงร่วมกับไข่ตุ๋น และไข่ตุ๋นเท่ากับ 530.25 และ -1061.75 บาท ตามลำดับ

4. การอนุบาลลูกปลาดุกลูกผสมอายุ 1 วันให้ได้ขนาด 1 นิ้ว สามารถใช้ไข่ตุ๋นเป็นอาหารร่วมกับไรแดง และลูกปลาจะมีการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายใกล้เคียงกับการใช้ไรแดงเพียงอย่างเดียว แต่ไม่ควรใช้ไข่ตุ๋นเพียงอย่างเดียวเป็นอาหาร เพราะลูกปลาจะมีการเจริญเติบโตต่ำ และมีอัตราการตายสูง ทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการอนุบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ข้อเสนอแนะ

ในการอนุบาลลูกปลาดุกลูกผสมอายุ 1 วันให้ได้ขนาด 1 นิ้ว โดยใช้อาหารต่างชนิดกันนั้น ในกลุ่มที่ให้ไข่ตุ๋นเพียงอย่างเดียวจะมีอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และภูมิต้านทานโรคต่ำ ปลาจะอ่อนแอ และตายเป็นจำนวนมาก แต่หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว และให้ปลากินไรแดงเป็นอาหาร พบว่า ปลาจะเจริญเติบโตดี และอัตราการตายลดลง ดังนั้นในการอนุบาลลูกปลาดุกลูกผสมโดยใช้ไข่ตุ๋นนั้น ควรจะมีการเสริมไรแดงให้ด้วย โดยอาจจะให้วันละครั้ง จะทำให้ปลามีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้น และอัตราการตายน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

นรากร ติยายน, อรัญญา สมโภชน์นิสุทธิ์ และ อัญชลี พัดมีเทศ. 2531. ปลาดุกคองโก. รายงานวิชาส่งเสริมเบื้องต้น. ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 19 น.

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

ประเสริฐ สีตะสิทธิ์, มะลิ บุณยรัตพลิน และ นันทิยา อุ่นประเสริฐ. 2525. อาหารปลา. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 88 น.

พีระพล ม่วงแสงธรรม. 2531 ก. ปลาดุกยักษ์จากสหภาพโซเวียต เลี้ยงได้ผลดีที่อีสาน. ชาวเกษตร. 84 (8) : 3-4.

พีระพล ม่วงแสงธรรม. 2531 ข. ตามไปดูการผสมเทียมปลาดุกยักษ์ครั้งแรกของโลก. ชาวเกษตร. 86 (8) : 44-55

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์, สมศักดิ์ ล้วนปรีดา, สุจินต์ หนูขวัญ, กำชัย ลาวัณยวุฒิ และสุภาพ แก้วละเอียด. 2531. การเพาะและอนุบาลปลาดุกเทศ. วารสารการประมง. 41 (6) : 535-544.

วิลัตดา สีตะสิทธิ์ และ วิมล จันทรโรทัย. 2528. การอนุบาลลูกปลาดุกอุยในบ่อเพาะไรแดง. น. 3-4 ใน รายงานประจำปี 2528 สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

วีระ วัชรกรโยธิน, ทวี วิพุทธานุภาส, ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล และ เกษา โภคทรัพย์. 2531. การศึกษาความหนาแน่นของไรแดงที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาดุก. น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14-15 ใน รายงานประจำปี 2531. สถานีประมงน้ำจืดปทุมธานี, กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สันทนา ดวงสวัสดิ์. 2524. ชีวประวัติไรแดง, วารสารการประมง. 34 (5) : 553-557.

สุชาติ สรวิสูตร. 2531. นักธุรกิจการเกษตรไปเยี่ยมชมฟาร์มปลาดุกที่ชาอุ (ดร). ชาวเกษตร. 85 (8) : 48-55.

สุวรรณ เกษตรสุวรรณ. 2519. ไข่และเนื้อไก่. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 332 น.

โสภา อารีรัตน์. 2513. พันธุ์ปลาดุกที่พบในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 9. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 18 น.

อุทัยรัตน์ ณ. นคร. 2531. การเพาะขยายพันธุ์ปลา. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะ-ประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 148 น.

อุมาภรณ์ พานิช. 2532. การอนุบาลลูกปลาดุกอุยด้วยไข่กับอาหารสำเร็จรูป. ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

Britz, P.J and T. Hecht. 1987. Temperature Preferences and Optimum Temperature for Growth of African Sharptooth Catfish (Clarias gariepinus) Larvae and Post - Larvae. Aquaculture 63 : (1987) 205-214.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chow, K.W. 1980. Microencapsulated egg diets for fish larva. pp.355-361, In Fish Feed Technology. ISBN 92-5-100901-5, United Nation Development Program, FAO, ROME.

Hecth, T. and S. Appelbaum. 1987. Notes on the Growth of Israeli Sharptooth Catfish (Clarias gariepinus) During the Primary Nursing Phase. Aquaculture 63 : 195-204.

Rust, R.E. and D.G. Olson. 1973. Meat Curing Principle and Modern Practice KOCH Suppliers Inc. United State of America 31 p.

Smith, H.M. 1945. The freshwater fishes of siam or Thailand. Washington, D.C. : United Goverment Printing office. p. 346-351.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Varience) ของความยาวของลูกปลาดุกลูกผสม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

Soure of Variation	df	ss	MS	F. ratio Calculate	Table 5%	Table 1%
Treatment	2	0.00548	0.00274	61 75058**	5.14	10.92
Error	6	0.00026	0.00004			
Total	8	0.00574				

CV. = 7.594895

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักของลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน

Duncan's New Multiple Range Test

T_1	T_2	T_3
0.11	0.10	0.53

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นใต้เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Varience) ของน้ำหนักของลูกปลาดุกลูกผสมเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

Soure of Variation	df	ss	MS	F. ratio Calculate	Table 5%	Table 1%
Treatment	2	0.98885	0.4944	74.66817**	5.14	10.92
Error	6	0.003972	0.0066			
Total	8	1.02857				

CV. = 3.856573

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักของลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน

Duncan's New Multiple Range Test

T_1	T_2	T_3
2.44	2.23	1.66

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นใต้เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Varience) ของอัตราการรอดตายของลูกปลาดุกลูกผสม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

Soure of Variation	df	ss	MS	F. ratio Calculate	Table 5%	Table 1%
Treatment	2	4139.672	2069.836	100.6926 **	5.14	10.92
Error	6	123.3359	20.5559			
Total	8	263.008				

CV. = 7.249684

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักของลูกปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน

Duncan's New Multiple Range Test

T_1	T_2	T_3
83.33	71.26	33.02

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นใต้เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้