



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การอนุบาลลูกปลาดตะเพียนขาววัยอ่อนด้วยอาหารต่างชนิดกัน  
Nursing Thai Silver Barb, *Puntius gonionotus* (Bleeker)  
with different feeds

โดย

นายสถิตย์ อินชื่นใจ

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Fisheries Science Faculty of Agricultural Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Bangkok 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

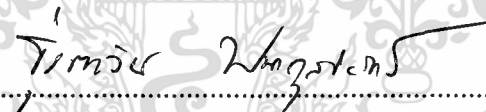
เรื่อง การอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนด้วยอาหารต่างชนิดกัน  
Nursing Thai Silver Barb, *Puntius gonionotus* (Bleeker)  
with different feeds

ชื่อนักศึกษา นายสถิตย์ อินชื่นใจ

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

  
(อาจารย์รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์)

ภาควิชารับรองแล้ว



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมชาย หวังวิบูลย์กิจ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ 28 เดือน พ.ค. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาพิเศษ

## เรื่อง

การอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนด้วยอาหารต่างชนิดกัน  
Nursing Thai Silver Barb, *Puntius gonionotus* (Bleeker) with different feeds



T099205



โดย

นายสถิตย์ อินชื่นใจ

ร.พ.

ร.ศ. 184 ก

2544

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

พ.ศ. 2544

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 99205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

### เรื่อง

#### การอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนด้วยอาหารต่างชนิดกัน

Nursing Thai Silver Barb, *Puntius gonionotus* (Bleeker) with different feeds

การอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อน *Puntius gonionotus* (Bleeker) อายุ 13 วัน ในตู้กระจกด้วยอาหารต่างชนิดกัน 4 ชนิด ที่อัตราความหนาแน่นของลูกปลา 3 ตัว/ลิตร ดำเนินการทดลอง 4 ชุดการทดลอง จำนวนชุดละ 3 ซ้ำ โดยชุดการทดลองที่ 1 ำ อาหารสำเร็จรูป ชุดการทดลองที่ 2 ำ น้ำเขียว (chlorella) และชุดการทดลองที่ 3 ำ ไรแดง ใช้เวลาในการอนุบาล 21 วัน จากผลการทดลองพบว่าลูกปลาตะเพียนขาวในชุดการทดลองที่ 1 ชุดที่ 2 ชุดที่ 3 และชุดที่ 4 มีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ  $1.13 \pm 0.048$ ,  $1.17 \pm 0.014$ ,  $1.03 \pm 0.044$  และ  $1.17 \pm 0.031$  เซนติเมตร ตามลำดับ และน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ  $0.19 \pm 0.024$ ,  $0.22 \pm 0.022$ ,  $0.16 \pm 0.016$  และ  $0.20 \pm 0.032$  กรัม ตามลำดับ ซึ่งความยาวเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ยของทั้ง 4 ชุดการทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) สำหรับอัตราการรอดตายนั้นเท่ากับ  $74.1 \pm 2.45$ ,  $92.6 \pm 1.60$ ,  $0$  และ  $100$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ทั้ง 4 ชุดการทดลองเมื่อพิจารณาทางด้านการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตาย พบว่าไรแดงเหมาะที่สุดในการใช้เป็นอาหารลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อน

## คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์และอาจารย์ทุกท่านที่ช่วยให้คำแนะนำและแก้ปัญหาในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ด้วยดีมาโดยตลอด

ขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตรทุกคนที่คอยช่วยเหลือและช่วยให้คำแนะนำและแก้ปัญหาในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอบคุณเพื่อนทุกคนที่คอยช่วยในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นายสถิตย์ อินชื่นใจ

พฤษภาคม 2545



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

หน้า

สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลองและวิจารณ์	12
สรุปและข้อเสนอแนะ	15
เอกสารอ้างอิง	16
ภาคผนวก	19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความยาวเฉลี่ยของลูกปลาตะเพียนขาวในแต่ละทรีทเมนต์	13
2	น้ำหนักเฉลี่ยของลูกปลาตะเพียนขาวในแต่ละทรีทเมนต์	13
3	อัตราการรอดตายของลูกปลาตะเพียนขาวในแต่ละทรีทเมนต์	14



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	สารบัญญภาพ	หน้า
1	แผนผังการทดลอง	9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## คำนำ

ปลาตะเพียนขาวเป็นปลาที่คนไทยนิยมรับประทาน แม้จะมีก้างฝอยค่อนข้างมากแต่ก็มีรสชาติดี หากประกอบอาหารด้วยวิธีการที่เหมาะสมจะลดปัญหาเรื่องก้างปลาได้ นอกจากนี้ปลาตะเพียนขาวยังสามารถนำมาเลี้ยงแบบผสมผสานได้อีกด้วย สำหรับการเพาะเลี้ยงปลาตะเพียนขาวนั้นในแง่ของการอนุบาลลูกปลามีความสำคัญมากเนื่องจากระยะนี้เป็นระยะที่มีอัตราการตายสูงเพราะลูกปลามีความอ่อนแอมาก ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการมีชีวิตรอดของลูกปลามีหลายประการเช่น ชนิดและปริมาณอาหารที่เหมาะสม ขนาดอาหารที่กินได้ ความปลอดภัยจากศัตรูและสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการอยู่รอด โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของลูกปลา ก็คืออาหารซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทคืออาหารธรรมชาติและอาหารสมทบ ซึ่งจากพฤติกรรมการกินอาหารของลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนที่กินสาหร่ายเซลล์เดียวและแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กเหตุนี้จึงได้นำน้ำเขียว (chlorella) และไรแดงมาใช้ในการทดลอง นอกจากนี้ในการอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนยังใช้รำและอาหารสำเร็จรูปอีกที่เกษตรกรนำมาใช้ในการอนุบาลลูกปลา ดังนั้นการศึกษาถึงการให้อาหารชนิดต่างกัน คือ รำ อาหารสำเร็จรูป น้ำเขียว (chlorella) และไรแดงซึ่งทั้งสองอย่างหลังจัดอยู่ในพวกแพลงก์ตอนว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนเช่นใด

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาถึงชนิดของอาหารที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนในด้านการเติบโตและอัตราการรอด

## การตรวจเอกสาร

### อนุกรมวิธานและลักษณะของปลาตะเพียนขาว

ปลาตะเพียนขาวมีชื่อสามัญว่า Barb, Thai silver barb มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Puntius gonionotus* (Bleeker) จัดอยู่ใน

Phylum Chordata

Subphylum Vertebrata

Class Osteichthyes

Subclass Actynopterygii

Order Cypriniformes

Suborder Cyprinoidei

Family Cyprinidae

Genus *Puntius*

Species *gonionotus*

ที่มา: พินิจ สี่หทัยเกียรติ และโยธิน ลีนานนท์ (2527)

สำหรับประเทศไทย ปลาตะเพียนขาวจะมีชื่อแตกต่างกันตามท้องถิ่น คือ ในภาคกลาง เรียก ตะเพียนขาว ตะเพียน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแถบแม่น้ำโขง เรียก ปลาปาก ปลาปีก ขอนแก่น เรียก ปลาสีน้ำเงิน ปลาขาวงาม ภาคเหนือเรียก ปลาปีก ( สมโภชน์ อัคระทวีวัฒน์และคณะ, 2519)

จากการศึกษาของพินิจ สี่หทัยเกียรติ และโยธิน ลีนานนท์ ( 2527 ) พบว่าปลาตะเพียนขาวเป็นปลาที่มีเกล็ดใหญ่ ลำตัวสีเงินส่วนหลังมีสีคล้ำเล็กน้อย ส่วนท้องมีสีขาวครีมหรือสีขาวยเงิน ครีบท้องและครีบแก้มมีสีเหลืองปนส้มเล็กน้อย ครีบหุมีสีจางหรือเหลืองอ่อนจางๆ ครีบหลังและครีบหางมีสีเทาปนเหลือง ครีบหลังมีก้านครีบแข็ง 3 ก้าน และก้านครีบอ่อน 8 ก้าน ก้านครีบอันสุดท้ายของครีบหลังเป็นกระดูกแข็งและหักทางด้านหลัง ครีบแก้มมีก้านครีบแข็ง 3 ก้าน และก้านครีบอ่อน 6 ก้าน มีเส้นข้างตัว 1 เส้น และมีเกล็ดตามเส้นข้างตัว 26-28 เกล็ด ลำตัวกว้างแบนข้าง ส่วนหลังโค้งยกสูงขึ้น จมอยปากกลม ปากเล็กอยู่ปลายสุด มีหนวด 2 คู่ ความยาวหนวด rostral barbels เป็น 1/3 -1/2 ของความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางตา และหนวด maxillary barbels เป็น 2/3 ของความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางตา

สวัสดิ์ บุญไทย (2503) กล่าวว่าปลาตะเพียนขาวชอบอยู่ตามแม่น้ำลำคลอง หนองบึง ที่มีกระแสน้ำไหลเอื่อย ๆ หรือน้ำนิ่ง ชอบน้ำค่อนข้างใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อาหารและนิสัยการกินอาหาร

ระบบการกินอาหารของปลาตะเพียนขาวซึ่งตรวจสอบจากปากปลาตะเพียนขาว พบว่ามีขนาดกว้าง มีฟันอยู่ในลำคอ (pharyngeal teeth) เป็นชนิดก้ดบด (hook shaped and masticatory platform) แบบ 3 แถว (tri-serial) มีจำนวนในแต่ละแถว จากแถวนอกไปหาแถวใน 5, 3 และ 2 ซี่ ตามลำดับ ซี่เหงือกเป็นซี่สั้น ๆ อยู่ห่างกันพอประมาณมีจำนวน 14 ซี่ ท่อทางเดินอาหารเป็นแบบ stomachless คือ กระเพาะอาหารมีลักษณะไม่ต่างกับลำไส้ ลำไส้มีผนังบาง ๆ ขดเป็นม้วน ประมาณ 2.02-2.73 เท่าของความยาวลำตัว (กิจจา ใจเย็น, 2512)

นิสัยการกินอาหารและการเปลี่ยนแปลงอาหารตามวัย Hora and Pillay (1962) พบว่า ลูกปลาตะเพียนขาวขนาดเล็กกินสาหร่ายเซลล์เดียวและแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็ก จัดอยู่ในพวก plankton feeder เมื่อโตขึ้นกินพืชน้ำและหญ้า พินิจ สิริพิทักษ์เกียรติ (2522 ก) ศึกษาอายุและขนาดที่เริ่มเปลี่ยนชนิดอาหารของปลาตะเพียนขาว พบว่าลูกปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงในบ่อ เมื่อเลี้ยงนาน 32 วันจะเริ่มเปลี่ยนนิสัยการกินอาหารโดยกินใบของสาหร่ายหางกระรอก คือเปลี่ยนนิสัยการกินอาหารจาก plankton feeder เป็น vegetable feeder และได้ทดลองใช้พืชตระกูลถั่ว จำนวน 12 ชนิด เลี้ยงปลาตะเพียนขาวขนาด 50 -400 กรัม จำนวน 100 ตัว ในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตรจำนวน 2 บ่อ พบว่าปลาตะเพียนขาวสามารถกินพืชตระกูลถั่วได้ 9 ชนิด คือ ถั่วลิสงนา ถั่วสะโตโล ถั่วฮามาตา ถั่วลาย ปอเทือง ถั่วลิสง มะขามเทศ กระถิน และแค พืชที่ปลาตะเพียนขาวกินได้มากคือ ถั่วลิสงนา ถั่วลาย ปอเทือง ถั่วลิสง มะขามเทศ เมื่อทดลองให้เลือกกินพบว่าปลาตะเพียนขาวชอบกิน ถั่วลิสงนา ถั่วลิสง ปอเทือง ถั่วลาย ถั่วฮามาตา และมะขามเทศ ตามลำดับ สันทนา ดวงสวัสดิ์และคณะ (2533) พบว่าชนิดของอาหารที่ปลาตะเพียนขาวกินเป็นส่วนมากได้แก่พืช ซึ่งพบ 36.8 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแพลงก์ตอน 30.0 เปอร์เซ็นต์ เศษเน่าเปื่อย 21.6 เปอร์เซ็นต์ แมลง 11.3 เปอร์เซ็นต์ และหอย 0.3 เปอร์เซ็นต์ และจากการตรวจสอบอาหารในกระเพาะและลำไส้ตอนต้นของปลาตะเพียนขาวขนาด 15-30 เซนติเมตร น้ำหนัก 130-500 กรัม ที่รวบรวมจากบึงบอระเพ็ด พบเศษซากพืชและสาหร่ายอยู่เป็นจำนวน 95.0 เปอร์เซ็นต์ นอกนั้นเป็น green algae และ diatom จำนวน 5.0 เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่าปลาตะเพียนขาวเป็นปลากินพืช (คำรณ โพธิพิทักษ์, 2512) ส่วนสำรวจ เผ่าหอม (2513) ได้ศึกษาชนิดและปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะปลาตะเพียนขาวที่เก็บตัวอย่างมาจากตลาดปลาสดและจากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยแยกปลาเป็น 3 กลุ่ม พบว่าปลาที่มีขนาดต่ำกว่า 3 นิ้วลงมาอาหารในกระเพาะส่วนใหญ่เป็นแพลงก์ตอนพืช 64.7 เปอร์เซ็นต์ และแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่ 35.3 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่สองเป็นปลาตะเพียนขาวขนาดขนาด 3-5 นิ้ว อาหารส่วนใหญ่เป็นพืช 71.4 เปอร์เซ็นต์ และพืชน้ำชั้นสูงซึ่งไม่สามารถแยกชนิดได้เนื่องจากถูกย่อยไปแล้วพบในปริมาณมาก นอกนั้นเป็นแพลงก์ตอนสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำพวกแมลง 28.6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็น periphyton เกาะติดกับพรรณไม้น้ำ สรุปได้ว่า ปลาในกลุ่มนี้เป็น vegetable feeder กลุ่มที่สามเป็นปลาตะเพียนขาวขนาด 5 นิ้วขึ้นไป และพบพืช น้ำปริมาณมากที่สุดคือ 83.3 เปอร์เซ็นต์ สรุปว่าปลาในกลุ่มนี้เป็น vegetable feeder เช่นเดียวกับ กลุ่มที่สอง ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ พบว่าในกระเพาะอาหารปลาตะเพียนขาวมีสาหร่ายหาง กระรอก (*Hydrilla verticillata*) สาหร่ายหางวัว (*Najas* sp.) 60.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นตัวอ่อนแมลง 30.0 เปอร์เซ็นต์ และอื่น ๆ อีก 10.0 เปอร์เซ็นต์ (วิระ ฐปบุษยาและมานิชญ์ เบญจ กาญจน์, 2516) พินิจ สีห์พิทักษ์เกียรติ (2522) ได้ตรวจสอบอาหารในกระเพาะของลูกปลา ขนาดความยาวเฉลี่ย 2.7 เซนติเมตร พบใบของสาหร่ายหางกระรอก 2 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณ อาหารทั้งหมด นอกนั้นเป็นรำละเอียดที่เป็นอาหาร เส้นสาหร่ายสีน้ำตาล (filamentous blue - green algae) และดินทราย แสดงว่าลูกปลาตะเพียนขาวขนาดนี้มีนิสัยการกินอาหารบนผิวดิน ระดับตื้น คือเป็นพวก browser หรือ bottom feeder

ระยะเวลาการกินอาหาร สันทนา ดวงสวัสดิ์และคณะ (2533) รายงานว่าปลาที่กิน อาหารจำพวกแพลงก์ตอน จะมีปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารมากในช่วงกลางวันและตอนเช้า แสดงว่าเป็นปลาที่หากินบริเวณผิวน้ำในตอนกลางวันซึ่งจะมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชและสัตว์มาก บริเวณผิวน้ำ จากการศึกษาช่วงการกินอาหารในรอบวันของปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียวพบว่าระยะเวลาที่ปลาตะเพียนขาวกินอาหารมากที่สุด คือ 85.0 เปอร์เซ็นต์ ของความจุกระเพาะ อาหารในเวลา 02.00 น. และอาหารจะน้อยที่สุด คือ 34.0 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 22.00 น.

### คัพภวิทยาและวิวัฒนาการของลูกปลาวัยอ่อน

การศึกษาคัพภวิทยาและวิวัฒนาการของลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อน ส้ารอง ผ่าหอม (2512) ได้ทดลองฉีดฮอร์โมนผสมเทียมแล้วนำไข่มาศึกษาการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยายสูงบันทึกการเปลี่ยนแปลงไว้ทุกระยะในน้ำที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส หลังจากไข่ ฟักเป็นตัวแล้วการเจริญเติบโตของลูกปลามีอวัยวะครบถ้วนเหมือนพ่อแม่ปลาใช้เวลา 18 วันนับ ตั้งแต่ออกจากไข่

### อายุและการเจริญเติบโต

จากการศึกษาขนาดและอายุของปลาตะเพียนขาว ที่ได้จากการผสมเทียมด้วยการฉีด ฮอร์โมน เมฆ บุญพรหมณ์และคณะ (2511) พบว่าลูกปลาตะเพียนขาวเมื่อฟักออกมาใหม่ ๆ มี ขนาดความยาว 3 มิลลิเมตร อายุ 2 สัปดาห์ความยาว 1.20 เซนติเมตร และอายุ 1 เดือนความ ยาว 1.50 เซนติเมตร ได้ทดลองเลี้ยงลูกปลาตะเพียนขาวขนาดความยาว 1.50 เซนติเมตร จำนวน 30000 ตัว ในบ่อดินพื้นที่ผิวน้ำ 150 ตารางเมตร ในเวลา 1 เดือน ปลาที่มีความยาว 3.5-9.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 4.0-16.0 กรัม ส้ม ร่อง ผ่าหอม (2512) เลี้ยงปลาในบ่อดินพบว่าปลา ตะเพียนขาวอายุ 8 เดือนกว่า มีขนาดความยาว 8.5 เซนติเมตร น้ำหนัก 9.0 กรัม เริ่มมีไข่และน้ำ เชื้ออ่อน ๆ และเลี้ยงด้วยกากถั่ว รำ ผัก เป็นเวลา 2 เดือน ก่อนการผสมพันธุ์เพื่อให้ปลาอยู่ใน สภาพสมบูรณ์พร้อมที่จะวางไข่ได้เต็มที่

### การอนุบาลลูกปลา

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์ และคณะ (2531) สรุปว่าการอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาวควร เตรียมบ่อให้มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง ใส่ปูนขาวในอัตรา 80-100 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเพื่อให้เกิดอาหารธรรมชาติ และใส่มูลไก่ในอัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ ระดับน้ำลึก 40-50 เซนติเมตร จากการเก็บข้อมูลการอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาวในระยะเวลา 3 ปี เพื่อจำหน่ายจ่ายแจกแก่เกษตรกร ได้อนุบาลลูกปลาตะเพียนขาวอายุ 3 วัน ในอัตรา 800 ตัว/ตารางเมตร เป็นเวลา 30 วัน ได้ลูกปลาขนาด 2-3 เซนติเมตร มีอัตราการรอดสูงสุดเฉลี่ย 78.9 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นกำลังผลิตสูงสุด 789 ตัว/ตารางเมตร กัญญา สุจริตวงศานนท์ และคณะ (2523) ใช้ สาหร่ายสีเขียว *Scenedesmus acutus* 276-3a เลี้ยงลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนอายุ 2 วัน เป็น เวลา 30 วัน พบว่าสาหร่ายสดเลี้ยงลูกปลามีชีวิตอยู่ได้นาน 15 วัน ส่วนสาหร่ายสดที่ทำให้เซลล์ แตก สาหร่ายแห้ง drum-dried และสาหร่ายแห้ง drum-dried ผสม methionine เลี้ยงลูกปลามี ชีวิตอยู่ได้ตลอดการทดลอง มีอัตราการรอด 20.0, 13.3 และ 13.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) การใช้สาหร่าย drum-dried เสริมด้วยไข่แดงในช่วง 2 วัน แรก เลี้ยงต่อด้วยรำอ่อนผสมสาหร่ายอีก 5 วัน แล้วเลี้ยงต่อด้วยสาหร่ายอย่างเดียวตลอดการ ทดลอง ลูกปลามีอัตราการรอดสูงขึ้นคือ 54.0 เปอร์เซ็นต์เลี้ยงด้วยรำอ่อน 41.0 เปอร์เซ็นต์ และเลี้ยง ด้วยไข่แดง 27.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเลี้ยงด้วยไข่แดงลูกปลามีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่ารำอ่อน และสาหร่าย ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) ส่วนต้นทุนการผลิตเพื่อให้ได้ลูกปลา เหลือรอดเท่ากัน พบว่าการใช้สาหร่ายจะแพงกว่ารำอ่อนประมาณ 16 เท่า กล่าวคือการเลี้ยงปลา 10,000 ตัว ให้รอดตายในเวลา 30 วัน ต้นทุนค่าอาหารเมื่อใช้ไข่แดง รำอ่อน และสาหร่ายแห้ง จะ มีค่าเท่ากับ 175.28, 8.89 และ 141.54 บาท ตามลำดับ (ไข่แดงกิโลกรัมละ 75 บาท รำอ่อน กิโลกรัมละ 3 บาท และสาหร่ายแห้งกิโลกรัมละ 200 บาท) โยธิน ลีนานนท์ และคณะ (2526) อนุบาลลูกปลาในกระชังในอ่างเก็บน้ำโดยปล่อยลูกปลานิล ปลาตะเพียนขาว ปลาอีสงเทศขนาด ความยาว 2-3 เซนติเมตร และปลาเฉาขนาดความยาว 5 เซนติเมตร ในกระชังขนาด 3.75 ตาราง เซนติเมตร ชนิดละ 2 อัตราการปล่อยคือ ปลานิลและปลาตะเพียนขาว 200 และ 300 ตัว/ตาราง เมตร ตามลำดับ ปลาเฉาและปลาอีสงเทศ 50 และ 100 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ ให้อาหาร 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวทุกวัน เลี้ยงจนได้ขนาดความยาว 6-7 เซนติเมตร เป็นเวลา 1-1.5 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถปล่อยในแหล่งน้ำได้ พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของปลานิล ปลาดตะเพียนขาว และปลา ยี่สกเทศ ที่อัตราการปล่อยต่างกันนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อัตรารอด ของปลานิล ปลาดตะเพียนขาว ปลายี่สกเทศ และปลาเงา เป็น 77.9, 41.4, 57.8 และ 86.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในอัตราการปล่อย 200 และ 50 ตัว/ตารางเมตร ส่วนอัตราการปล่อย 300 และ 100 ตัว/ตารางเมตร นั้นมีอัตรารอด 68.5, 70.8, 57.4 และ 89.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ บานชื่น ชลสวัสดิ์ (2532) เลี้ยงลูกปลาดตะเพียนขาวขนาดยาวเฉลี่ย 2.8 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 0.18 กรัม ในถังไฟเบอร์ความจุ 40 ลิตร ใส่ปลาถึงละ 20 ตัว ผสมสาหร่ายเกลียวทองในปริมาณ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ในอาหารประกอบด้วยปลาป่นอัดน้ำมัน 1 เปอร์เซ็นต์ กาก ถั่วลิสงป่น 23 เปอร์เซ็นต์ รำละเอียด 40 เปอร์เซ็นต์ แป้งหรือข้าว 20 เปอร์เซ็นต์โบกระถินป่น 4 เปอร์เซ็นต์ วิตามินและแร่ธาตุ 1 เปอร์เซ็นต์ อาหารผสมทั้ง 4 สูตรมี 21.31, 21.75, 22.08 และ 22.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง และให้กินจนอิ่มทดลองเลี้ยงเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผลการทดลองลูกปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ผสมสาหร่าย 30 เปอร์เซ็นต์ เจริญเติบโตดีที่สุด ร่องลงมาคืออาหารผสมสาหร่าย 10, 0 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่เมื่อสรุปผลทางสถิติ พบว่าอาหารทั้ง 4 สูตร ไม่มีผลให้การเจริญเติบโตแตกต่างกัน อัตรารอดของอาหารทุกสูตรไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ อาหารสูตรที่ผสมสาหร่าย 20 เปอร์เซ็นต์ มีอัตรารอดสูงสุดคือ 90 เปอร์เซ็นต์ร่องลงมาคืออาหารที่ผสมสาหร่าย 30, 10 และ 0 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 86.7, 86.7 และ 83.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อัตราการแลกเนื้อของอาหารทุกสูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อาหารสูตรที่ผสมสาหร่าย 30 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราแลกเนื้อ 4.58 ร่องลงมาคือสูตรผสมสาหร่าย 10, 20 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราแลกเนื้อ 5.42, 5.71 และ 6.22 ตามลำดับ ค่าประสิทธิภาพของ โปรตีนของอาหารทั้ง 4 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อาหารผสมสาหร่าย 30 เปอร์เซ็นต์ มี ค่าสูงสุดคือ 0.97 ร่องลงมาคืออาหารผสมสาหร่าย 10, 20 และ 0 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 0.85, 0.79 และ 0.76 ตามลำดับ ผู้วิจัยสรุปว่าการใช้สาหร่ายเกลียวทองสดในปริมาณต่าง ๆ ผสมในอาหาร เลี้ยงปลาดตะเพียนขาวขนาดเฉลี่ย 0.18 กรัม การเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อ อัตรารอดและประ สิทธิภาพของโปรตีนไม่แตกต่างกัน แสดงว่าปลาดตะเพียนขาวสามารถใช้ประโยชน์โปรตีนจาก สาหร่ายเกลียวทองได้เท่าเทียมโปรตีนจากปลาป่น จึงน่าจะนำมาทดแทนกันได้ ถ้าสาหร่ายเกลียว ทองมีราคาต่ำลง เกรียงไกร สหัชสนานนท์และสมโภชน์ อัครกะทิววัฒน์ (2534) เลี้ยงปลาดตะเพียน ขาวขนาด 2-3 เซนติเมตร ในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร อัตราปล่อย 25 ตัว/ตารางเมตร ให้ ใช้น้ำซูดหนึ่งและให้อาหารผสมประกอบด้วยรำ ปลาป่น และหัวอาหารไก่ ในอัตรา 70, 20 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อีกซูดหนึ่ง เมื่อเลี้ยงได้ 28 วัน พบว่าซูดที่ให้ใช้น้ำมีน้ำหนักเฉลี่ย อัตรารอด และผลผลิตเท่ากับ 2.99 กรัม 63.5 เปอร์เซ็นต์ และ 19,447.28 กรัม ตามลำดับ ส่วนซูดที่ให้ อาหารผสมมีค่า 1.45 กรัม 52.0 เปอร์เซ็นต์ และ 7,592.94 กรัม ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สรุปว่าไข่น้ำเป็นอาหารธรรมชาติที่มีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถใช้ทดแทนอาหารผสมได้ มีโปรตีน 19.8 โดยน้ำหนักแห้ง และมีโปรตีนมากกว่าข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลืองและถั่วลิสง นวรัตน์ จิตรภิรมย์ศรี (2534) เลี้ยงปลาตะเพียนขาวขนาด 2-3 เซนติเมตร ในบ่อดินขนาด 200 ตารางเมตร อัตราปล่อย 30 ตัว/ตารางเมตร เพิ่มปุ๋ยมูลสัตว์แห้งอัตรา 400 กิโลกรัม/ไร่ ให้รำละเอียด รำหยาบ และสาหร่ายหางกระรอกในอัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักปลาวันละครั้ง. ระยะเวลาการเลี้ยง 2 เดือน ปลาตะเพียนขาวมีความยาวเฉลี่ย 9.00 เซนติเมตร อัตรารอด 32.4 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนการเลี้ยงตัวละ 0.39 บาท ธนวัฒน์ ชัชวาลธাত্রี และคณะ (2535) อนุบาลลูกปลาตะเพียนขาวอายุ 2 วัน ในบ่อซีเมนต์ 50 ตารางเมตร อัตราปล่อย 5,000, 7,500 และ 10,000 ตัว/ตารางเมตร เป็นเวลา 15 วัน ให้อาหารธรรมชาติ คือ โรติเฟอร์ และไรแดงในอัตรา 200 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว/วัน พบว่าลูกปลามีความยาวเฉลี่ย 1.09, 1.17 และ 0.87 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีอัตราการรอดเฉลี่ย 10.9, 10.5 และ 9.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การอนุบาลด้วยอัตราปล่อยต่างกัน 3 ระดับไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ไชยวัฒน์ รัตนดา และชัยศิริ ศิริกุล (2535) เลี้ยงปลาตะเพียนขาว อายุ 3, 7 และ 11 วัน ในบ่อดินขนาด 800 ตารางเมตร ให้รำอ่อน วันละ 2 ครั้ง เมื่อลูกปลาอายุ 30 วัน มีความยาวเฉลี่ย 1.45, 1.35 และ 2.15 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีอัตราการรอด 33.8, 36.6 และ 18.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในแต่ละชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ และได้อนุบาลลูกปลาอายุ 3 วัน ในกระชังผ้าโอลอนแก้วขนาด 1x1 ตารางเมตร ที่กลางไว้ในบ่อซีเมนต์ ขนาด 50 ตารางเมตร ในอัตราปล่อย 50,000 ตัวต่อกระชัง ให้ไขแดงต้มละลายน้ำ รำอ่อน และ แพลงก์ตอนเทียมวันละ 3 ครั้ง อนุบาลจนลูกปลาอายุได้ 7 วัน พบว่ามีอัตราการรอด 87.5 เปอร์เซ็นต์ และเมื่ออนุบาลถึงอายุ 11 วันมีอัตราการรอด 73.6 เปอร์เซ็นต์ การเลี้ยงปลาตะเพียนขาวในกระชัง สมนึก คงรัตน์ และคณะ (2536) เลี้ยงลูกปลาตะเพียนขาว ปลาไนล ปลาไนแดง ปลาไน ปลาอีสง และปลานวลจันทร์เทศ ขนาด 1 นิ้วให้เป็นขนาดเฉลี่ย 3 นิ้ว ในบ่อดินขนาด 600 ตารางเมตร ให้อาหารเม็ดลอยน้ำโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ในอัตรา 20 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว เลี้ยงเป็นเวลา 41-114 วัน มีอัตราการรอด 72.5, 98.7, 74.9, 98.9, 97.2 และ 90.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และต้นทุนการผลิตลูกปลาเท่ากับ 0.66, 0.67, 0.65, 0.99, 0.46 และ 0.13 บาทต่อตัว ตามลำดับ เกศสินีย์ แทนนิล และ ณรงค์ เทศธรรม (2537) อนุบาลลูกปลาตะเพียนขาวขนาด 1 นิ้วเป็น 3 นิ้วในกระชังตาข่ายพลาสติกขนาด 1x1x1 ลูกบาศก์เมตร ด้วยอัตราความหนาแน่นต่างกัน ให้อาหารโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ในอัตรา 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว วันละ 2 ครั้ง ขั้นตอนที่ 1 อนุบาลลูกปลาจากขนาด 1 นิ้วเป็น 2 นิ้วที่อัตราปล่อย 120, 240 และ 480 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร และขั้นตอนที่ 2 อนุบาลปลาจากขนาด 2 นิ้วเป็น 3 นิ้ว ที่อัตราปล่อย 60, 120 และ 240 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร รวมระยะเวลา 10 สัปดาห์ เมื่ออนุบาลได้ 5 สัปดาห์ ลูกปลามีขนาดความยาวเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.76, 4.99 และ 4.53 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 2.71, 1.67 และ 1.28 กรัม ตามลำดับ อัตรารอดเฉลี่ย 73.6, 73.6 และ 51.5 เปอร์เซ็นต์ ความยาวเฉลี่ยและอัตราการรอดเฉลี่ยทั้งสามอัตราปล่อยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) 5 สัปดาห์ ต่อมาลูกปลามีขนาดความยาวเฉลี่ย 8.08, 7.81 และ 7.37 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 6.75, 6.15 และ 5.56 กรัม ตามลำดับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.01$ ) อัตรารอดเฉลี่ย 89.4, 90.0 และ 84.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทดสอบทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อพิจารณาอัตราการเจริญเติบโต อัตรารอด และต้นทุนการผลิตเฉลี่ยควรรอบนวลลูกปลาจากขนาด 1 นิ้ว เป็น 2 นิ้วที่อัตราปล่อย 480 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีต้นทุนการผลิตตัวละ 0.29 บาทและการรอบนวลลูกปลาจาก 2 นิ้ว เป็น 3 นิ้ว ควรเลือกที่อัตราปล่อย 240 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรในราคาต้นทุนการผลิตตัวละ 0.50 บาท สุภรณ์ จัตรจรรย์เวศน์และคณะ (2537) เลี้ยงปลาตะเพียนขาวขนาด 2.7 เซนติเมตรหนัก 0.3 กรัม ในกระชังพลาสติกขนาดช่องตา 0.5 เซนติเมตร ขนาด 6.48 ลูกบาศก์เมตรในอัตรา 300 ตัวต่อตารางเมตรให้อาหารเม็ดโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ วันละ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักปลา เลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน การเจริญเติบโตของปลาตะเพียนขาวจากขนาดความยาวเฉลี่ย 2.7 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 0.3 กรัม เป็นปลาขนาดความยาวเฉลี่ย 7.3 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 6.3 กรัม อัตรารอด 43.9 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนการเลี้ยง 0.82 บาทต่อตัว



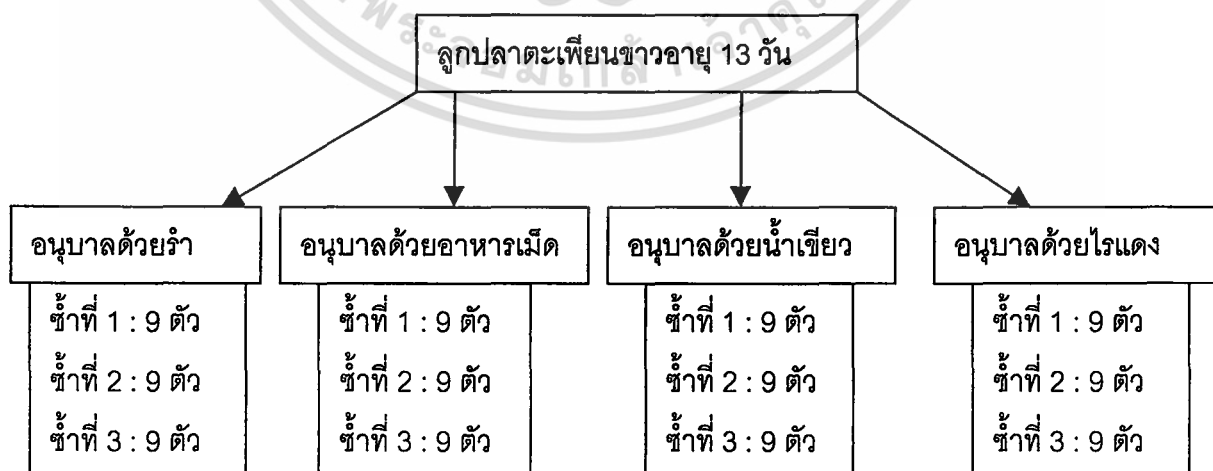
## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

- (1) พ่อแม่พันธุ์ปลาตะเพียนขาว
- (2) ตู้กระจกขนาด 16x30x16 ลูกบาศก์เซนติเมตร 12 ใบ
- (3) กระชังฟักไข่
- (4) บ่อคอนกรีต
- (5) ไรแดง
- (6) รำหยาบ
- (7) อาหารสำเร็จรูป
- (8) น้ำเขียว (chlorella)
- (9) สายยางขนาดเล็ก
- (10) หัวทราย
- (11) เครื่องชั่ง (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
- (12) ไม้บรรทัด (หน่วยเป็นเซนติเมตร)

### วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ทริทเมนต์ในแต่ละทริทเมนต์มี 3 ซ้ำ (ภาพที่ 1) ทริทเมนต์ที่ 1 อนุบาลลูกปลาตะเพียนขาวด้วยรำ ทริทเมนต์ที่ 2 อนุบาลลูกปลาตะเพียนขาวด้วยอาหารลูกปลาสำเร็จรูป ทริทเมนต์ที่ 3 อนุบาลลูกปลาตะเพียนขาวด้วยน้ำเขียว และทริทเมนต์ที่ 4 อนุบาลลูกปลาตะเพียนขาวด้วยไรแดง โดยมีการดำเนินการทดลองดังนี้



### ภาพที่ 1 แผนผังการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1. ขั้นตอนเตรียมลูกปลาตะเพียนขาว

(1) ขุนพ่อแม่พันธุ์ปลาตะเพียนขาวโดยให้อาหารปลากินพืชวันละ 3 มื้อ ทำการเปิดน้ำไหลผ่านตลอดเวลาทุกวันและถ่ายน้ำทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 2 เดือน จากนั้นคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาที่สมบูรณ์เพศมาทำการฉีดฮอร์โมน suprefect 10 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมร่วมกับ motilium 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมแล้วนำไปพักไว้ในกระชังโดยแยกเพศกันเป็นเวลาประมาณ 5-7 ชั่วโมง จึงนำมาฉีดไข่จากแม่พันธุ์ 1 ตัว และฉีดน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ 2 ตัวมาผสมกัน

(2) นำไข่ที่ได้รับการผสมแล้วมาพักในกระชังพักไข่ที่มีการโฟว์น้ำตลอด เมื่อลูกปลาฟักออกจากไข่เป็นเวลา 2 วันซึ่งเป็นระยะที่ถุงไข่แดงยุบก็นำออกมาอนุบาลในบ่อคอนกรีตเป็นเวลา 10 วัน ให้ไข่แดงเป็นอาหารวันละ 2 มื้อ

### 2. ขั้นตอนเตรียมตู้ทดลอง

ทำการอนุบาลลูกปลาในตู้กระจกขนาด 16x30x16 เซนติเมตร จำนวน 12 ใบ โดยเติมน้ำในแต่ละตู้ ๆ ละ 3 ลิตร ให้อากาศตลอดเวลา

### 3. ขั้นตอนการเตรียมอาหาร

(1) น้ำเขียว (chlorella) ใช้เชื้อคลอเรลล่าที่บริสุทธิ์มาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรคลอเรลล่าที่ประกอบด้วย  $\text{KNO}_3$  12.5 กรัม,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  12.5 กรัม,  $\text{MgSO}_4$  10 กรัม,  $\text{CaCl}_2$  0.84 กรัม,  $\text{FeSO}_4$  0.5 กรัม,  $\text{ZnSO}_4$  0.88 กรัม,  $\text{MnCl}_2$  0.14 กรัม,  $\text{MoO}_3$  0.07 กรัม,  $\text{CuSO}_4$  0.16 กรัม,  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  0.05 กรัม, EDTA 5 กรัม ละลายในน้ำกลั่นให้มีปริมาตร 1 ลิตร จากนั้นนำน้ำที่ต้มฆ่าเชื้อแล้วมาใส่ในขวดน้ำเกลือปริมาตร 1 ลิตรเติมอาหารลงไป 10 ml ให้อากาศเต็มที่ เลี้ยง คลอเรลล่าจนเป็นสีเขียวจึงนำไปเลี้ยงลูกปลา

(2) อาหารสำเร็จรูปของบริษัท เอส.ดับบลิว.ที จำกัด ตราไฮเกร็ด มาบดละเอียด

(3) เตรียมไรแดงนำมาล้างในน้ำเปล่าให้สะอาดก่อนนำไปให้กินและรำนานาโปรยในน้ำ

### 4. ขั้นตอนการทดลอง

(1) วัดความยาวและชั่งน้ำหนักลูกปลาตะเพียนขาว แล้วใส่ลงในตู้กระจกขนาด 16x30x16 เซนติเมตร ตู้ละ 9 ตัว ในอัตราความหนาแน่นที่ 3ตัว/ลิตร

(2) ให้อาหารลูกปลาตะเพียนขาวในฟริทเมนต์ที่ให้รำและอาหารสำเร็จรูปที่ 5% ของน้ำหนักตัวปลา น้ำเขียวจะให้อาหารวันละ 20 ml ที่ความหนาแน่น 50,000-150,000 cell/ml และไรแดงจะให้จนอิ่มหรือสังเกตว่ามีไรแดงเหลือในตู้ ให้อาหารวันละ 2 มื้อ ที่เวลา 9.00 และ 15.00 นาฬิกา

(3) เปลี่ยนถ่ายน้ำทุกสัปดาห์ โดยถ่ายน้ำออก 70 % และดูดตะกอนทุกสัปดาห์ แล้วเติมให้มีปริมาตรเท่าเดิม

18750

**การบันทึกข้อมูล**

บันทึกข้อมูลจำนวนลูกปลาที่รอด และการเจริญเติบโต โดยชั่งน้ำหนักและวัดความยาว  
ทุกทรีทเมนต์ทุก 7 วัน

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ใช้โปรแกรม Excel 97 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลระหว่างกลุ่มทดลอง  
ที่เป็นน้ำหนัก ความยาว และอัตราการรอดตาย

**สถานที่ทดลอง**

โรงเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

**ระยะเวลาในการทดลอง**

กุมภาพันธ์ 2545 – มีนาคม 2545



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผลการทดลอง

จากการทดลองอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาวในตู้กระจกด้วยอาหารที่ต่างกัน 4 ชนิด โดยใช้ลูกปลาตะเพียนขาวอายุ 13 วัน พบว่าในการทดลอง รำ, อาหารเม็ดสำเร็จรูป, น้ำเขียว และ ไรแดง ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ  $1.14 \pm 0.083$ ,  $1.17 \pm 0.025$ ,  $1.03 \pm 0.076$  และ  $1.17 \pm 0.057$  ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1) น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ  $0.19 \pm 0.041$ ,  $0.22 \pm 0.038$ ,  $0.16 \pm 0.027$  และ  $0.20 \pm 0.056$  กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ความยาวและน้ำหนักลูกปลาทั้ง 4 ชุดการทดลองเมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) (ภาคผนวกที่ 1 และ 2) ซึ่งจากผลการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าไรแดงเป็นอาหารที่เหมาะสมที่สุดกับการอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนและเมื่อมาดูในด้านความยาวเฉลี่ยจะพบว่าน้ำเขียวมีความยาวเฉลี่ยต่ำที่สุดทั้งนี้อาจเกิดจากการที่ chlorella เป็นสาหร่ายเซลล์เดียวที่มีขนาด 2.5 - 3.5 ไมครอน (บรรจง จำนงศิริธรรม และคณะ, 2535) ซึ่งมีขนาดเล็กเกินไปทำให้ลูกปลาดึงดูดสูญเสียพลังงานในการกินอาหารจำนวนมาก ในส่วนของชุดการทดลองที่ให้อาหารสำเร็จรูปและไรแดงนั้นมีการเติบโตทางด้านน้ำหนักและความยาวดีที่สุด อาจจะเป็นเพราะว่าทั้งอาหารสำเร็จรูปและไรแดงมีคุณค่าทางอาหารเพียงพอกับความต้องการของลูกปลา ในส่วนของรำนั้นจำเป็นที่จะต้องเสริมด้วยอาหารสมทบบ้าง ซึ่งจากรายงานของ กัญญา สุจริตวงศานนท์ และคณะ (2523) พบว่า การอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนด้วยรำอ่อนกับไขแดงจะทำให้ลูกปลาตะเพียนขาวอายุ 1 วัน มีการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายสูง

จากการสังเกตพฤติกรรมและนิสัยการกินอาหารนั้นของลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนพบว่าลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนที่ให้น้ำเขียวจะชอบหากินอยู่ตามพื้นตู้กระจกและมีการว่ายน้ำอย่างซ้าๆแต่ในสามชุดการทดลองที่เหลือจะมีการว่ายน้ำอย่างรวดเร็วและมีลักษณะลำตัวอ้วน

ตารางที่ 1 ความยาวเฉลี่ยของลูกปลาตะเพียนขาวในแต่ละทรีทเมนต์

ซ้ำ	ปัจจัย			
	รำ	อาหารสำเร็จรูป	น้ำเขียว	ไรแดง
1	1.18±0.137	1.17±0.140	1.12±0.574	1.22±0.130
2	1.04±0.067	1.14±0.134	1.00±0.504	1.10±0.114
3	1.19±0.174	1.19±0.175	0.98±0.565	1.20±0.131
ทั้งหมด	1.14±0.083 <sup>a</sup>	1.17±0.025 <sup>a</sup>	1.03±0.076 <sup>a</sup>	1.17±0.057 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ( $n=9$ )

ตารางที่ 2 น้ำหนักเฉลี่ยของลูกปลาตะเพียนขาวในแต่ละทรีทเมนต์

ซ้ำ	ปัจจัย			
	รำ	อาหารสำเร็จรูป	น้ำเขียว	ไรแดง
1	0.19±0.055	0.25±0.051	0.19±0.117	0.18±0.060
2	0.23±0.033	0.22±0.052	0.14±0.093	0.16±0.034
3	0.15±0.031	0.18±0.071	0.16±0.094	0.26±0.047
ทั้งหมด	0.19±0.041 <sup>a</sup>	0.22±0.038 <sup>a</sup>	0.16±0.027 <sup>a</sup>	0.20±0.056 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ( $n=9$ )

ในส่วนของจำนวนลูกปลาที่เหลือรอดจากการทดลองให้ รำ, อาหารสำเร็จรูป, น้ำเขียว และ ไรแดง เป็นอาหารคิดเป็นอัตราการรอดตายเท่ากับ  $74.1\pm 2.45$ ,  $92.6\pm 1.60$ ,  $0\pm 0.00$  และ  $100\pm 0.00$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3) เมื่อนับจำนวนลูกปลาที่เหลือรอดวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) (ภาคผนวกที่ 3) เมื่อนำมาเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่าในชุดการทดลองที่ให้ อาหารสำเร็จรูป และไรแดง อัตราการรอดตายไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ส่วนในชุดการทดลองที่ให้ รำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับ อาหารสำเร็จรูป และ ไรแดง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) และ อาหารสำเร็จรูป และ รำ กับน้ำเขียว และ น้ำเขียว กับ ไรแดง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

ตารางที่ 3 อัตราการรอดตายของลูกปลาในแต่ละที่รืทเมนต์

ซ้ำ	ปัจจัย			
	รำ	อาหารสำเร็จรูป	น้ำเขียว	ไรแดง
1	91.67±5.319	100.00±0.000	55.56±26.058	100.00±0.00
2	88.89±6.415	97.22±2.778	52.78±27.358	100.00±0.00
3	83.33±9.623	94.44±3.208	75.00±25.000	100.00±0.00
ทั้งหมด	87.96±4.243 <sup>a</sup>	97.22±2.778 <sup>b</sup>	61.11±12.108 <sup>c</sup>	100.00±0.00 <sup>b</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างแสดงว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ( $n=9$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองการอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาววัยอ่อนอายุ 13 วันในตู้กระจกด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 4 ชนิด พบว่าความยาวเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ยนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ส่วนทางด้านอัตราการรอดนั้นจะเห็นได้ว่าจะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) โดยในการทดลองที่ให้ไรแดงเป็นอาหารจะมีอัตราการรอดสูงที่สุด รองลงมาคือ การทดลองที่ให้อาหารสำเร็จรูป รำ และน้ำเขียว ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อพิจารณาผลการทดลองทางด้านความยาว น้ำหนักและอัตราการรอดนั้นจะเห็นว่าอาหารที่น่าจะนำมาใช้ในการอนุบาลลูกปลาตะเพียนขาวมากที่สุด คือ ไรแดง

### ข้อเสนอแนะ

- (1) ในการทดลองควรตรวจสอบปริมาณ chlorella ที่เหลืออยู่ในตู้กระจกที่เลี้ยงด้วยเพื่อจะได้ทราบว่าปริมาณ chlorella ที่ให้ไปนั้นเพียงพอกับความต้องการของลูกปลาตะเพียนขาวหรือไม่
- (2) ในการทดลองควรเพิ่มอัตราความหนาแน่นในการอนุบาลอยู่ที่ 800 ตัวต่อตารางเมตร (มานพ ตั้งตรงไพโรจน์และคณะ, 2531)
- (3) ในการทดลองควรมีการดูดตะกอนหรือเศษอาหารที่เหลืออยู่ที่ก้นตู้กระจกเพื่อป้องกันการเกิดโรคและน้ำเสีย
- (4) ควรมีการเพิ่มขนาดของหน่วยทดลองให้มากขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

- กัญญา สุจริตวงศานนท์, ดร.ณิ เอ็ดเวิร์ดส, ชุมสาย สีลวานิช, ไปรมา ภัทรกุลพงษ์, ยกแก้ว ยามาลี, สันหทัย สุจริตวงศานนท์. 2523. การใช้สาหร่ายสีเขียวในการเลี้ยงลูกปลา ตะเพียนขาววัยอ่อน. รายงานฉบับที่ 3/2323. โครงการร่วมระหว่างฝ่ายพัฒนาแหล่งน้ำ. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติกับสถาบันค้นคว้า และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 10 หน้า.
- กัจจา ใจเย็น. 2512. การศึกษาการกินอาหารและการเจริญเติบโตของอวัยวะเพศของปลาในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานประจำปี 2512. งานทดลองประมง ศูนย์เกษตรกลาง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 110-118.
- เกสสินีย์ แทนนิล และ ณรงค์ เทศธรรม. 2537. การอนุบาลลูกปลาทะเลในกระชังจาก ขนาด 1 นิ้วเป็น 3 นิ้ว. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 37/2537. ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืด กาญจนบุรี. กองประมงน้ำจืด. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 35 หน้า.
- เกรียงไกร สหัสสานนท์ และสมโภชน์ อัคคะทวีวัฒน์. 2534. การทดลองใช้ผ้า หรือ ใสน้ำเป็น อาหารเลี้ยงปลาทะเลในบ่อ. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 2/2534. ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืด พระนครศรีอยุธยา. กองประมงน้ำจืด. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 7 หน้า.
- ไชยวัฒน์ รัตนดาตาส และ ชัยศิริ ศิริกุล. 2535. การศึกษาอัตราการรอดตายของลูกปลาทะเลใน บ่อวัยอ่อนที่มีอายุต่างกันในการอนุบาลในบ่อดิน. รายงานประจำปี 2535. สถานี ประมงน้ำจืด จังหวัดมุกดาหาร. ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดอุบลราชธานี. กองประมงน้ำจืด. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 57-67.
- ธนวัฒน์ ชัชวาลธাত্রี, เชิดศักดิ์ วงษ์กมลขันธ์ และ นวรัตน์ จิตรพิรมย์ศรี. 2535. การทดลองหา อัตราการปล่อยลูกปลาทะเลในบ่อวัยอ่อนที่เหมาะสมในบ่อซีเมนต์ (ก่อนการอนุบาลใน บ่อดิน) โดยให้อาหารธรรมชาติ. รายงานประจำปี 2535. สถานีประมงน้ำจืด จังหวัด ยโสธร. ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดอุบลราชธานี. กองประมงน้ำจืด. กรมประมง, กระทรวง เกษตรและสหกรณ์. หน้า 139-144.
- นวรัตน์ จิตรพิรมย์ศรี. 2534. การเลี้ยงลูกปลาขนาดเล็กให้เป็นลูกปลาขนาดใหญ่เพื่อส่งเสริมการ เลี้ยงปลาในนาข้าว. รายงานสัมมนาวิชาการประจำปี 2534. กรมประมง. 16 - 18 กันยายน 2534. หน้า 436 - 446.
- บรรจง จำนงศิริธรรม, บุญช่วย ชาวปากน้ำ, จิฎาภร หุ่นเอียด. 2535. การอนุบาลลูกปลาหมอ ช้างเหยียบ เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 3. กองประมงน้ำจืด. กรมประมง, กระทรวงเกษตร และสหกรณ์. 23 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- บานชื่น ชลสวัสดิ์. 2532. การใช้สาหร่ายเกลียวทองสดเป็นส่วนประกอบสำหรับเลี้ยงปลา  
ตะเพียนขาวและปลาดุกอุย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.  
78 หน้า.
- พินิจ สี่หิพัทธ์เกียรติ. 2522ก. การศึกษาเบื้องต้นในการใช้พืชตระกูลถั่วเป็นอาหารปลา  
ตะเพียนขาวและปลาเงา. การอนุบาลลูกปลาพินิจ สี่หิพัทธ์เกียรติ. 2522ข. อายุและ  
ขนาดที่เริ่มเปลี่ยนชนิดอาหารของปลาตะเพียนขาว. รายงานประจำปี 2522. งานวิจัย  
ประมงน้ำจืดในสำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กองประมงน้ำจืด. กรม  
ประมง, กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์. หน้า 43 - 45
- พินิจ สี่หิพัทธ์เกียรติ และโยธิน ลีนานนท์. 2527. ชีวิตประวัติและการเพาะเลี้ยงปลาตะเพียน  
ขาว. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 39. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง, กระทรวง  
เกษตรและสหกรณ์. 51 หน้า.
- มานพ ตั้งตรงไพโรจน์, สมศักดิ์ ล้วนปรีดา, สุจินต์ หนูขวัญและวิสุทธิ ศรีชุมพวง. 2531. การ  
อนุบาลลูกปลาตะเพียนขาวในบ่อดิน. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 92. สถาบันประมงน้ำจืด  
แห่งชาติ. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 10 หน้า.
- เมฆ บุญพราหมณ์, วิทย์ ธารชลาณุกิจและเวียง เชื้อโพธิ์หัก. 2511. การเพาะพันธุ์ปลา  
ตะเพียนขาวและปลาแก้มช้ำด้วยวิธีฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง. เอกสารคณะประมง.  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 18 หน้า.
- โยธิน ลีนานนท์, สันทนา ดวงสวัสดิ์, ชัยชนะ ชมเชยและบุญเลิศ เกิดโกมุดิ. 2526. การอนุบาล  
ลูกปลาในกระชังในอ่างเก็บน้ำ. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 25. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ.  
กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 16 หน้า.
- วีระ ฐปฐาและมานิชนีย์ เบญจกาญจน์. 2516. การศึกษาอาหารในกระเพาะของปลาที่  
สำคัญทางเศรษฐกิจในอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์. รายงานประจำปี 2516. หน่วยงาน  
พัฒนาประมงในอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.  
หน้า 14 - 26.
- ศุภรัตน์ ฉัตรจริยเวศน์, อนุรักษ์ กิจเพิ่มเกียรติและพินิจ สี่หิพัทธ์เกียรติ. 2537. การศึกษา  
การเจริญเติบโตอัตราการรอดตายและต้นทุนการอนุบาลลูกปลาในกระชังในอ่างเก็บน้ำ.  
วารสารการประมง. 47(5) : 394 - 400.
- สมนึก คงรัตน์, วิศณุพร รัตนตรัยวงศ์และบุญศรีพร เดชอนันต์. 2536. การศึกษาต้นทุน  
การอนุบาลลูกปลาชนิดต่าง ๆ ให้ได้ขนาด 3 นิ้ว. รายงานประจำปี 2536. ศูนย์พัฒนา  
ประมงน้ำจืดพิษณุโลก. กองประมงน้ำจืด. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.  
หน้า 54 - 63.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สมโภชน์ อัครกะทิวัดมน์, วันเพ็ญ มีนกาญจน์และจิรวรรณ รัตนทวี. 2519. การแพร่กระจายของพันธุ์ปลาน้ำจืดในประเทศไทย. รายงานวิชาการประจำปี 2519. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 1 - 78.
- สวัสดิ์ บุญไทย. 2503. การเลี้ยงปลาตะเพียนขาว. วารสารการประมง. 13(1) : 29 - 37.
- สันทนา ดวงสวัสดิ์, ชัยชนะ ชมเชย, บุญเลิศ เกิดโกมุติและโสภณ นิยะโต. 2533. การศึกษาชีววิทยาของปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 134. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง ,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 หน้า.
- สำรอง เผ่าหอม. 2512. การศึกษาชีววิทยาของปลาตะเพียนขาวว่าด้วยวิธีเพาะพันธุ์และการเจริญของคัพภ. รายงานประจำปี 2512. สถานีประมงจังหวัดเชียงใหม่. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ. กรมประมง. หน้า 16-41.
- สำรอง เผ่าหอม. 2513. การศึกษาชีววิทยาของปลาตะเพียนขาวว่าด้วยเรื่องอาหารและการเจริญเติบโต. รายงานประจำปี 2513. สถานีประมงจังหวัดเชียงใหม่. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ. กรมประมง. หน้า 19-33.
- Horra S. S and T.V.R. Pillay. 1962. Handbook of Fish Culture in the Indo Pacific Region. FAO. Fisheries Biology Technical Paper, No. 14. pp. 81-83.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความยาวเฉลี่ยในแต่ละทรีทเมนต์เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

## ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0.037598	3	0.012533	3.014744	0.09422	4.06618
Within Groups	0.033257	8	0.004157			
Total	0.070854	11				

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำหนักเฉลี่ยในแต่ละทรีทเมนต์เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

## ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0.004407	3	0.001469	0.847326	0.505763	4.06618
Within Groups	0.013869	8	0.001734			
Total	0.018276	11				

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้