

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปัญหาพิเศษ

## เรื่อง

ชื่อเรื่อง การศึกษาอิทธิพลของความหนาแน่นที่มีผลต่อการเติบโตด้วยวิธีการติด  
ตามรายตัวในปลานิลแดง *Tilapia niloticus*



T099337

โดย

นางสาววนิดา ณ. สวัสดิ์

ปพ.  
๑169ก  
2544

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 99337  
วัน,เดือน,ปี..... 15 JUN 2003

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพมหานคร 10520  
พ.ศ. 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยเกษตรกรรม พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของความหนาแน่นที่มีผลต่อการเติบโตด้วยวิธีการติด

ตามรายตัวในปลานิลแดง *Tilapia niloticus*

Effect of stocking density for growth rate in red tilapia, *Tilapia niloticus*

by individual tagging method

โดย

นางสาววนิดา ณ. สวัสดิ์

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 การศึกษาอิทธิพลของความหนาแน่นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้วยวิธีติดตามรายตัวในปลา  
นิลแดง *Tilapia niloticus*

ชื่อนักศึกษา นางสาววนิดา ณ.สวัสดิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(อาจารย์รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์)

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมชาย หวังวิบูลย์กิจ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ 6 เดือน ๖ พ.ศ. ๒๕๖๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

### เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของความหนาแน่นที่มีผลต่อการเติบโตด้วยวิธีการติดตามรายตัวในปลานิลแดง  
*Tilapia niloticus*  
Effect of stocking density for growth rate in red tilapia, *Tilapia niloticus*  
by individual tagging method

การใช้ TAG แบบยิงไม่มีผลต่ออัตราการรอดตายระหว่างปลาที่ติด TAG นั่นคือ พบว่าปลาที่ติด TAG นั้นมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 91.2 % ในขณะที่ปลาที่ไม่ติดเบอร์หรือกลุ่มควบคุมมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 84.6 % ซึ่งอัตราการรอดตายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) เมื่อพิจารณาอิทธิพลของความหนาแน่นของปลานิลแดงที่ระดับ 48, 96 และ 144 ตัว/ลูกบาศก์เมตรตามลำดับ โดยที่จัดกลุ่มการเลี้ยงด้วยขนาดของปลาเริ่มต้นขนาดเล็กเท่ากับ  $49.0 \pm 3.78$  และขนาดใหญ่เท่ากับ  $92.9 \pm 3.98$  กรัม เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมขนาดเท่ากับ  $74.4 \pm 12.54$  ด้วยความหนาแน่นดังกล่าว พบว่าความหนาแน่นไม่มีผลต่อการเติบโต ( $p>0.05$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์ ซึ่งเป็นที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษได้ให้คำแนะนำ ปรึกษาปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนการทดลอง พร้อมทั้งแก้ไข ปัญหาข้อบกพร่อง จนปัญหาพิเศษเล่มนี้เสร็จอย่างสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณอาจารย์จตุพร บัณฑิต ที่อนุเคราะห์ปลานิลแดง และห้องที่ใช้สำหรับการทดลอง ขอขอบพระคุณคุณบุปผา, คุณนิพนธ์, คุณมณฑา และคุณสุดารัตน์ ที่คอยให้ความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์และอำนวยความสะดวกในด้านสถานที่ ขอขอบคุณจิราพร ศรีชาติ และคุณชมัยพร จันทรวิพล ที่ช่วยชั่งน้ำหนัก และวัดความยาวปลา ขอขอบคุณสถิต อุ่นชื่นใจ ที่ช่วยจับปลา และให้คำปรึกษาทุกเรื่อง สุดท้ายขอขอบพระคุณคุณแม่ และญาติพี่น้อง ที่ให้กำลังใจ กำลังกาย และกำลังทรัพย์ตลอด ช่วงการศึกษาของข้าพเจ้า

วนิดา ณ. สวัสดิ์

เมษายน 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการทดลองและวิจารณ์	8
สรุปและข้อเสนอแนะ	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของเครื่องหมาย	3
2	ลักษณะการติดเครื่องหมายบริเวณกระเพาะ และช่องว่างภายในลำตัว	3
3	แผนผังการทดลอง	6
4	การเติบโตของปลาขนาดเล็กที่ทุกระดับความหนาแน่น	8
5	การเติบโตของปลาขนาดใหญ่ที่ทุกระดับความหนาแน่น	9
6	การเติบโตของปลากลุ่มควบคุมในทุกระดับความหนาแน่น	9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

การตีตราเครื่องหมายในปลาเป็นวิธีการที่ดีและใช้กันอย่างกว้างขวางในการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การเดินทาง และการอพยพย้ายถิ่น อายุ อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการตาย การตีตราเครื่องหมาย เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาปลาที่อยู่อาศัยในเขตร้อน เนื่องจากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ ไม่เอื้ออำนวยให้ปลาในเขตร้อนสร้างเครื่องหมายที่บ่งชี้ถึงอายุที่เกิดขึ้นที่ส่วนหนึ่งส่วนใดของตัวปลา เช่น เกิดวงปี (annual ring) ที่เกล็ด ที่ก้านครีบแข็ง ที่กระดูกสันหลัง และที่ otolith

สำหรับอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของการจัดการเลี้ยง สัตว์น้ำ ปล่อยปลาสสามารถให้ผลผลิตได้สูงสุดระดับหนึ่ง (carrying capacity หรือ maximum standing crop) ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์น้ำนั้น ๆ การเจริญเติบโตและผลผลิตของการเลี้ยงปลาขึ้นอยู่กับความหนาแน่นในการเลี้ยงและสภาพพื้นที่ในการเลี้ยงที่ระดับความหนาแน่นต่ำมีโอกาสที่จะกินอาหารได้ทั่วถึงกว่าทำให้ลูกปลามีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าปล่อยที่ความหนาแน่นสูง ในการเลี้ยง ปลาโดยทั่วไปมักจะไม่ทราบน้ำหนักของปลาแต่ละตัว และความหนาแน่นแต่ละความหนาแน่นว่าการ เติบโตเพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด เพราะฉะนั้นข้าพเจ้าจึงได้ทำการศึกษาความหนาแน่นในปลานิลแดงโดย อาศัย TAG มาประยุกต์ในการติดตามรายตัวเพื่อที่จะได้น้ำหนักและความยาวที่เพิ่มขึ้นอย่างแท้จริง

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ TAG แบบยิงในปลานิลแดง
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของความหนาแน่นที่มีผลต่อการเติบโตด้วยวิธีการติดตามรายตัว

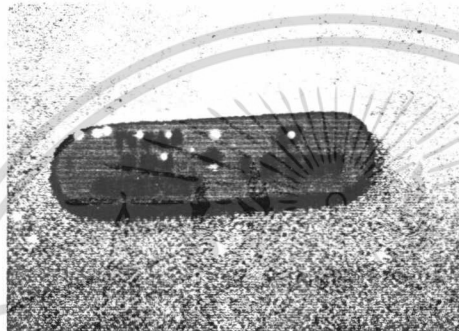
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จะมีการสร้างเนื้อเยื่อขึ้นมาหุ้มคลิปรัดสายไฟนั้น ทำให้สังเกตได้ยาก ดังนั้นการติดเครื่องหมายแบบนี้ จึงเหมาะสำหรับศึกษาในระยะสั้นไม่เกิน 1 – 2 ปี

### 3. การติดเครื่องหมายโดยใช้ Spaghetti tag

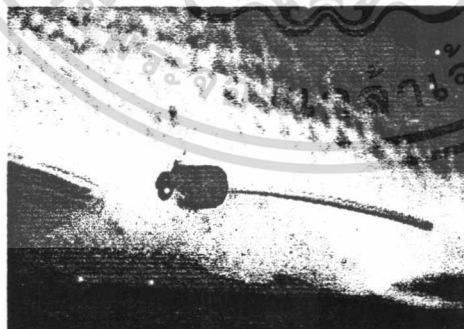
มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความอ่อนนุ่มแต่ทนทานมีสีสันทันต่างกันและกำหนดรหัสเฉพาะของกรม ประมงลงไว้ด้วย การติดเครื่องหมายนี้กระทำโดยใช้อุปกรณ์สำหรับยิงเครื่องหมายฝังเข้าไปในกล้ามเนื้อของปลาทางด้านซ้ายของลำตัวบริเวณใต้ครีบล้างเหนือเส้นข้างลำตัว ผลปรากฏว่าเครื่องหมายได้ดีจะหลุดบ้างก็เฉพาะกรณีที่เกิดผลาดในการยิงเครื่องหมายซึ่งก็น้อยมากปลาที่ติดเครื่องหมายแบบนี้ เจริญเติบโตได้ตามปกติ ข้อดีคือ สะดวกรวดเร็วและติดแน่นดีมาก



ภาพที่ 1 ลักษณะของเครื่องหมาย

ที่มา : [www.Google](http://www.Google)

นอกจากลักษณะของเครื่องหมายจะมีหลายแบบแล้วยังจะมีตำแหน่งของการติดหลายตำแหน่ง ดังเช่นภาพนี้



ภาพที่ 2 กระจาและช่องว่างภายในลำตัว

ที่มา : [www. Google](http://www.Google)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับงานทดลองติดเครื่องหมายปลาในไทยนั้น สันต์ บัณฑุกุล และสนั่น ร่วมรักษ์ (2503) ได้รายงานไว้ว่า เริ่มทำการทดลองติดเครื่องหมายเมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2502 โดยใช้เครื่องหมายแบบ ลูกศร Dart tag เป็นครั้งแรกทำการติดเครื่องหมายแล้วทดลองปล่อยในกระชัง ต่อมาปี พ.ศ. 2503 จึงได้ทดลองการติดเครื่องหมายแบบกระดุม button tag ซึ่ง เจริญ จิระสถิตย์ (2506) ได้รายงานผลการเปรียบเทียบเครื่องหมายทั้งสองชนิดนี้ ปรากฏว่าเครื่องหมายแบบลูกศรมีความเหมาะสมในการติดกับ ตัวปลาสูงกว่าแบบกระดุม

Chadwick and Harold ได้ทดลองใช้เครื่องหมายชนิดต่าง ๆ กันติดกับตัวปลา Striped Bass ปรากฏว่าเครื่องหมายแบบลูกศรนี้เป็นเครื่องหมายที่มีอัตราการหลุดมาก และเครื่องหมายเกิดการเสื่อม ตัวหนังสือที่เขียนไว้ก็ถูกลบออกได้ง่าย ทำให้อ่านไม่ออก เครื่องหมายชนิดนี้จึงไม่เหมาะสมแก่การใช้ ในระยะยาว ๆ โดยเฉพาะระยะเวลาที่เกินกว่า 2 ปี

Hubley et al. (1963) ได้ทดลองติดเครื่องหมายกับปลา channel Catfish เขาพบว่าปลาที่มี ขนาดเล็กและการเดินทางของปลาติดเครื่องหมายนั้นจะมีการเดินทางในฤดูวางไข่มากกว่าฤดูอื่น เมื่อ คิดเฉลี่ยวันละ 3.1 ไมล์ สำหรับปลาที่เดินทางลงมาจากแม่น้ำ ปลาที่เดินทางขึ้นไปในแม่น้ำจะเดินทาง ข้างลงและโดยเฉลี่ยทั้งหมดเดินทางได้ประมาณวันละ 1 ไมล์

#### ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโต

ลูกปลาที่มีความหนาแน่นมากจะมีการกินกันเอง การเจริญเติบโตจะช้าลง ซึ่งสอดคล้องกับ ธนวัฒน์ ชัชวาลธาดารี และอาคม ชุ่มธิ (2544) พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของปลาหางนกยูงกรีนคอบ- ร้าที่ระดับความหนาแน่นต่ำอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าที่ระดับความหนาแน่นสูง

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์ และคณะ (2536) ได้ทดลองเลี้ยงปลานิลแบบหนาแน่นในบ่อคอนกรีต กล่าวว่บ่อคอนกรีตที่ใช้เลี้ยงควรมีพื้นที่ตั้งแต่ 50 ตรม. ระดับน้ำลึก 80 ซม. การเลี้ยงในบ่อซีเมนต์นั้น อัตราการปล่อยควรอยู่ในอัตรา 30 – 100 ตัว/ตรม. และปลาควรมีขนาดประมาณ 100 – 200 กรัม ปล่อยในอัตรา 50 และ 100 ตัว พบว่ามีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 382.58 และ 399.02 กก./บ่อ ตามลำดับ

Roy et al. (1989) ได้ทำการทดลองการผลิตปลาลังระยะปลานิวของปลา Chinook salmon ที่เลี้ยงที่ความหนาแน่นแตกต่างกันและปล่อยที่ขนาดแตกต่างกัน 2 ขนาด พบว่า ปลา Chinook salmon ที่เลี้ยงที่ความหนาแน่น 6.6 – 243 kg/m<sup>3</sup> และปล่อยขนาดเล็กคือ (9.7 – 10.3 g) และ ขนาดใหญ่ (28.2 – 31.8 g) เพื่อตรวจสอบขนาดที่ปล่อยและความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโต ผลการ ทดลองความหนาแน่นไม่มีผลต่ออัตราการรอดในระหว่างการเลี้ยง แต่น้ำหนักเฉลี่ยทั้ง 2 ขนาด อาจมี ความแตกต่างที่ระหว่างความหนาแน่นต่ำและสูง น้ำหนักเฉลี่ยที่ปล่อยที่มีปลาเล็ก และปลาใหญ่ เมื่อเลี้ยง ความหนาแน่นสูงจะมีความแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rai et al. (1977) ได้ทดลองผลของความหนาแน่น และขนาดของกระชังต่อการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อและผลผลิตปลา Rainbow Trout และ Channel Catfish พบว่ากระชังขนาด 3.82 และ 5.35 m<sup>3</sup> ที่ใช้ในการเลี้ยงปลา Rainbow Trout และ Channel Catfish ในทะเลสาปคริสตอลที่มีพื้นที่ 24 เฮกเตอร์ โดยใช้กระชังเลี้ยงปลา Rainbow Trout และ Channel Catfish ขนาด 23.4 cm. ที่มีความหนาแน่น 183, 301 และ 524 m<sup>3</sup> ขนาดของกระชังไม่ทำให้การเจริญเติบโตทางการแลกเนื้อต่างกัน แต่ความหนาแน่นทั้ง 183 และ 301 จะมีความแตกต่างกันอย่างมากที่ 524 m<sup>3</sup> ซึ่งปลา Rainbow Trout จะเลี้ยงให้ได้ดีจะต้องเลี้ยงที่ความหนาแน่น 45 kg/m<sup>3</sup> และ Channel Catfish ขนาดที่เลี้ยง 14.8 และ ความหนาแน่น 144, 235 และ 366 ตัว/ m<sup>3</sup> ในด้านการเจริญเติบโตและการแลกเปลี่ยนเนื้อไม่แตกต่างกัน

การประเมินความหนาแน่นที่เหมาะสมของปลาที่เลี้ยงในบ่อขึ้นอยู่กับพื้นฐานด้านคุณภาพ การเจริญเติบโต และการประเมินผลผลิต ซึ่งมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการเลี้ยง ตลอดจนขนาดหรืออายุของลูกปลาที่เริ่มปล่อย แต่เทคนิคการประเมินอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสมยังคงอยู่ในช่วงที่กว้างซึ่งขึ้นกับความชำนาญ การเอาใจใส่ และประสบการณ์ของผู้เลี้ยงเป็นตัวแปรสำคัญด้วยจึงเป็นเรื่องค่อนข้างยากที่จะคาดการณ์การเจริญเติบโตของสัตว์น้ำได้อย่างชัดเจน และแม่นยำ ความหนาแน่นสูงมีผลต่อความเครียดแบบเรื้อรังมีผลทำให้การเจริญเติบโตลดลง (ศุภรัตน์ ฉัตรจรรย์เวศน์, 2540)

อุทัยรัตน์ ณ นคร (2538) รายงานว่าในการอนุบาลลูกปลาดุกอยู่ในบ่อคอนกรีตควรปล่อย ตารางเมตรละ 2,000 ตัวและถ้าเป็นปลาดุกยักษ์หรือบักข่อยปล่อยตารางเมตรละ 5,000 - 6,000 ตัว เจิดฉัน อมาตยกุล และคณะ (2538) รายงานว่าในการอนุบาลลูกปลาดุกอยู่ในบ่อซีเมนต์ควรปล่อยในอัตรา 3,000-5,000 ตัวต่อตารางเมตร

การอนุบาลลูกปลาที่ระดับความหนาแน่นต่ำมีโอกาสที่จะกินอาหารได้ทั่วถึงกว่าทำให้ลูกปลามีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าลูกปลาที่ความหนาแน่นสูงซึ่งสอดคล้องกับ ทวี วิพุทธานูมาศ และจินตนา โตชนะโกคา (2539) พบว่าตามธรรมชาติแล้วสัตว์น้ำชนิดใดก็ตามที่เลี้ยงหนาแน่นน้อยย่อมโตดีกว่า สัตว์น้ำชนิดนั้นที่เลี้ยงหนาแน่นมากในสภาวะเดียวกัน นิเวศน์ เรื่องพานิช และไพบูลย์ บุญสิปปตานนท์ (2536) พบว่าปริมาณของเสียจากการขับถ่ายของลูกปลาจะมีมากในการอนุบาลลูกปลาที่ระดับความหนาแน่นสูงคุณภาพน้ำจะด้อยกว่าคุณภาพน้ำที่อนุบาลในระดับความหนาแน่นต่ำกว่าเป็นเหตุให้ลูกปลาเจริญเติบโตช้าลง

## อุปกรณ์และวิธีการ

1. บ่อสำหรับเลี้ยงปลานิลแดง
2. เครื่องหมาย (Tag)
3. สวิงด้ามยาวสำหรับช้อนปลานิลแดงขึ้นมาทำการติดเครื่องหมาย
4. ปลานิลแดงที่ยังมีชีวิตรอด

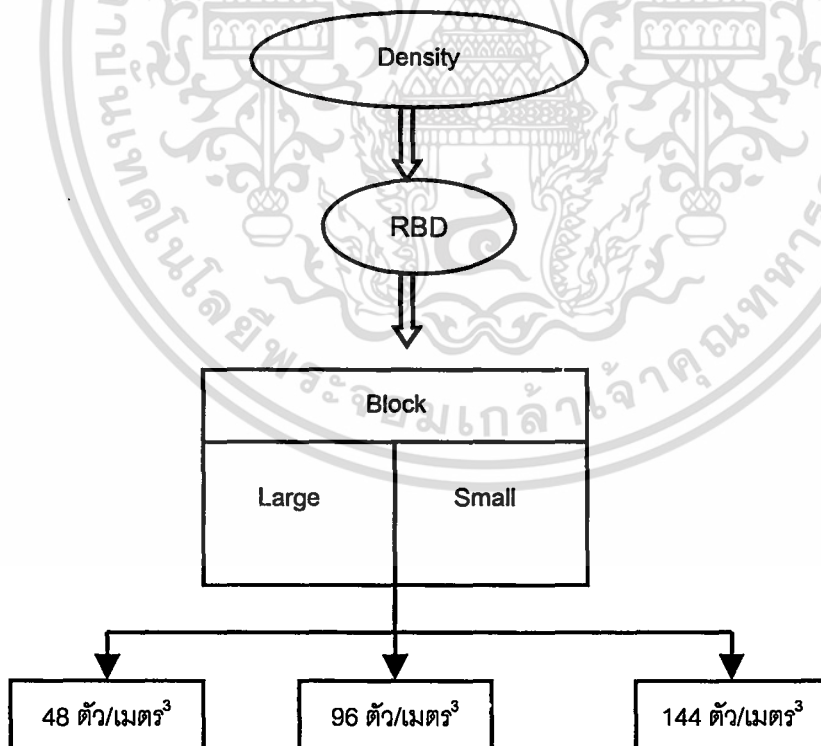
### วิธีการ ดำเนินตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ TAG แบบยิงในปลานิลแดง

เนื่องจากการใช้ TAG แบบยิงซึ่งเป็นเครื่องหมายที่ใช้ในการติดปกของเสื้อผ้ายังไม่เคยมีการรายงานมาก่อน จึงได้ทดลองหาตำแหน่งโดยเปรียบเทียบระหว่างบริเวณโคนครีบท้อง ปลายครีบท้อง ปลาเริ่มต้นที่อายุเท่ากัน และมีกลุ่มควบคุมคือปลานิลแดงไม่ติดเครื่องหมายแต่มีขนาดเท่ากัน

2. การศึกษาอิทธิพลของความหนาแน่นที่มีผลต่อการเติบโตด้วยวิธีการติดตามรายตัว

นำปลาที่ติดเบอร์จากข้อ 1 มาเลี้ยงด้วยการวางแผนการทดลองแบบ RBD (Randomized Block Design) ขนาดปลาต่างกัน ให้ตำแหน่งโคนหาง โดยมีความหนาแน่นที่เลี้ยงแตกต่างกัน 3 ระดับคือ 48, 96 และ 144 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร (ตามภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 แผนผังการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ปลานิลแดงเป็นปลาเพศผู้ และ เพศเมีย ที่มีอายุ 7 เดือน ทำการติดเครื่องหมาย หลังจากนั้นทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของลำตัวปลา โดยแต่ละระดับความหนาแน่นจะมีทั้งปลาเล็กและปลาใหญ่ หลังจากนั้นใส่ formaline 10% ลงไปในบ่อที่มีปริมาตรน้ำ 2 ตัน จำนวน 55 ml วันต่อมาใส่เกลือ 4 กิโลกรัม พอวันที่ 3 ทำการถ่ายน้ำ หลังจากนั้นอีก 3 วันทำการยิงเครื่องหมายปลาใส่เกลือและถ่ายน้ำใหม่ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 3 วันพอวันที่ 4 ทำการย้ายบ่อระดับน้ำที่ใช้เท่ากันทุกบ่อคือ 42 เซนติเมตร โดยปลานิลจำนวน 398 ตัว เป็นปลาตัวใหญ่ 199 ตัว และปลาตัวเล็ก 199 ตัว แบ่งเป็นปลาตัวเล็ก 200 ตัว 1 บ่อ และ ปลาตัวใหญ่ 200 ตัวอีก 1 บ่อ นำปลาทั้ง 398 ตัว ไปแยกเลี้ยงในบ่อรวม control ด้วยเป็นทั้งหมด 9 บ่อ โดยใช้ปลาความหนาแน่น 48 ตัว/ลบ.ม, ความหนาแน่น 96 ตัว/ลบ.ม และความหนาแน่น 144 ตัว/ลบ.ม

พิมพ์รหัสลงบนแผ่นเบอร์ ติดไว้ที่ปิ่นแล้วยิงลงบนตัวปลา ยิงที่ตำแหน่งโคนหาง จำนวนปลาที่ยิงใช้ปลาเล็ก 72 ตัว ปลาใหญ่ 72 ตัว ปลาที่ไม่ได้ยิง 254 ตัว รวมเป็นปลา 398 ตัว หลังจากนั้นปล่อยเลี้ยงในบ่อทั้ง 9 บ่อ เป็นระยะเวลา 40 วัน ทำการชั่งน้ำหนัก และวัดความยาว 10 วัน/ครั้ง

#### บันทึกข้อมูล

วัดการเติบโตของปลาที่ติดเครื่องหมายทุกตัวตั้งแต่เริ่มต้นการทดลอง และหลังเลี้ยง 10, 20, 30 และ 40 วัน

เช็คปริมาณปลาที่เหลือทั้งหมดที่อายุ 40 วัน ตามลำดับ และนับจำนวนปลาที่รอดตายทั้งหมดหลังจากเลี้ยงนาน 40 วัน

#### วิเคราะห์ข้อมูล

(1) เปรียบเทียบอัตราการรอดตายระหว่างปลากลุ่มที่ติด TAG และไม่ติด TAG โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของขนาดปลา 2 size เป็นปลาที่ติดเครื่องหมาย และไม่ติดเครื่องหมาย

(2) วิเคราะห์ความแปรปรวนของการเติบโตในปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่นต่างกัน โดยโปรแกรม SYSTAT Ver. 5

#### สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ฯ

#### ระยะเวลาในการทดลอง

วันที่ 6 มกราคม 2545 ถึง วันที่ 7 มีนาคม 2545

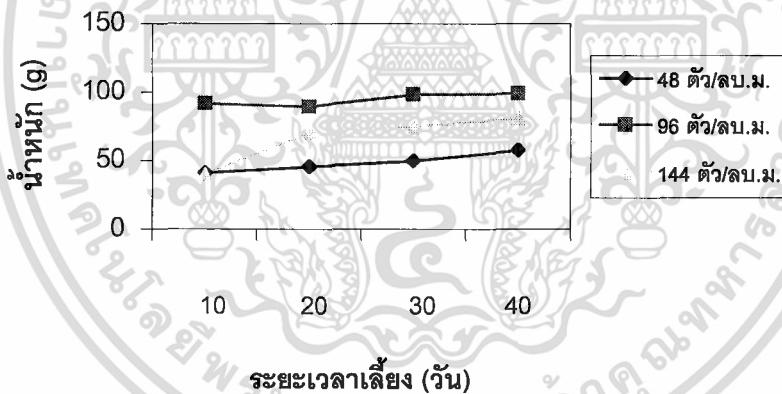
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลองและวิจารณ์

1. จากการทดลองปลานิลแดงระหว่างปลานิลขนาดเล็ก และปลาขนาดใหญ่ พบว่าปลานิลขนาดเล็กมีอัตราการรอดตาย 78.0 % ปลานิลขนาดใหญ่มีอัตราการรอดตาย 75 % ส่วนปลานิลกลุ่มควบคุมมีอัตราการตาย 80 % ซึ่งอัตราการตายของปลาทั้งขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) นั่นคือขนาดของปลาไม่มีผลต่อการติดเครื่องหมาย

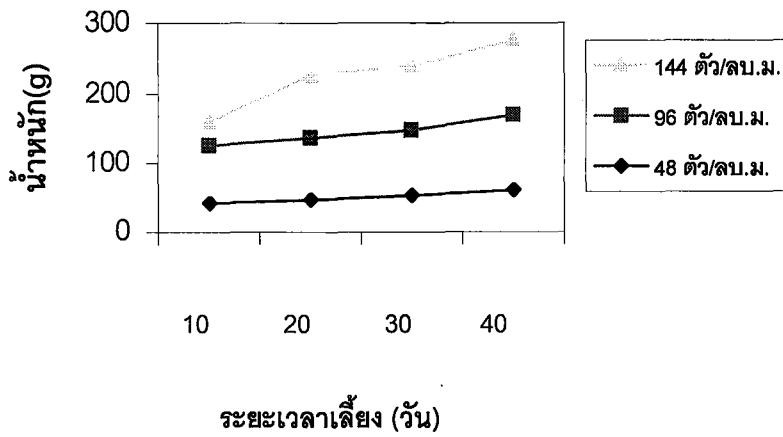
2. จากการทดลองการเติบโตทางด้านน้ำหนักของปลานิลจากการทดลองซึ่งน้ำหนักของปลาทั้งขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่ + ขนาดเล็ก ที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกันคือ 48, 96 และ 144 ตัว/ลบ.ม. หลังจากเลี้ยงนาน 10, 20, 30 และ 40 วันพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ซึ่งตามภาคผนวกที่ 1, 2, 3 และ 4

3. การเติบโตทางด้านน้ำหนักของปลาที่ติดเครื่องหมาย size เล็ก ที่ความหนาแน่น 48 ตัว/ลบ.ม. หลังเลี้ยงนาน 10 วัน เช่นเดียวกับหลังเลี้ยงนาน 20, 30 และ 40 วัน ปลาขนาดเล็กที่เลี้ยงในทุกระดับความหนาแน่นหลังเลี้ยงนาน 10, 20, 30 และ 40 วัน ตามลำดับ พบว่ามีการเติบโตแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

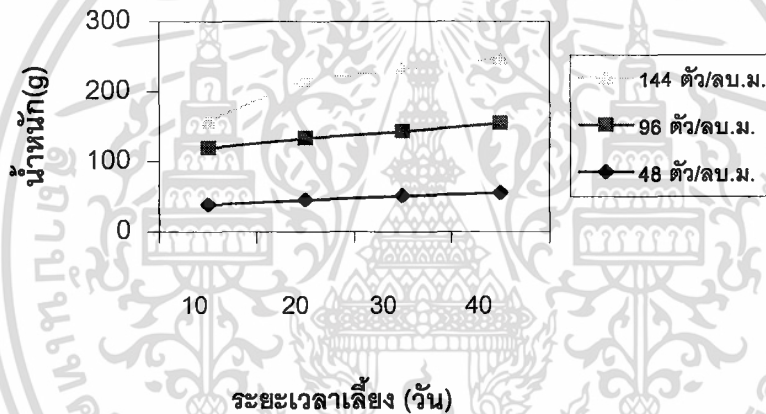


ภาพที่ 4 การเติบโตของปลานิลขนาดเล็กในทุกระดับความหนาแน่น

ในการทำงานเดียวกับปลาขนาดใหญ่ หลังเลี้ยงนาน 10, 20, 30 และ 40 วัน ตามลำดับ พบว่าไม่มีความแตกต่างของน้ำหนักในทุกระดับความแปรปรวน ( $P>0.05$ )



ภาพที่ 5 การเติบโตของปลานขนาดใหญ่ในทุกระดับความหนาแน่น



ภาพที่ 6 การเติบโตของปลานขนาดกลุ่มควบคุมในทุกระดับความหนาแน่น

จากการทดลองการเติบโตด้านน้ำหนักเฉลี่ยของปลานิลแดงที่ความหนาแน่น 48 ตัว/ลบ.ม. ความหนาแน่น 96 ตัว/ลบ.ม. และความหนาแน่น 144 ตัว/ลบ.ม. พบว่าปลานิลความหนาแน่น 144 ตัว/ลบ.ม. มีการเติบโตดีที่สุด รองลงมาคือความหนาแน่น 48 ตัว/ลบ.ม. และความหนาแน่น 96 ตัว/ลบ.ม. ซึ่งต่างจากการทดลองของ ต่อศักดิ์ เชื้อวงศ์ (2543) กล่าวว่าปลานิลที่เลี้ยงในความหนาแน่น 100 ตัว/ลบ.ม. มีการเติบโตดีที่สุด รองลงมาคือ ความหนาแน่น 200 ตัว/ลบ.ม. และ 300 ตัว/ลบ.ม. ตามลำดับ จากการทดลองความหนาแน่น 144 ตัว/ลบ.ม. มีการเติบโตดีที่สุด อาจเป็นเพราะว่าปลาที่มีพื้นที่ในการว่ายน้ำน้อยกว่าความหนาแน่น 96 ตัว/ลบ.ม. และความหนาแน่น 144 ตัว/ลบ.ม. ซึ่งเมื่อได้

รับปริมาณอาหารที่เท่า ๆ กัน แต่ปลาความหนาแน่น 144 ตัว/ลบ.ม. อาหารไม่ได้รับการเผาผลาญปลา จึงมีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น จากการทดลองปลานิลแดงที่ติด TAG และไม่ติด TAG มีการเติบโตต่างกันเล็กน้อยซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ดำริห์ สมใจวงศ์ และหิรัญ กลิ่นเมือง (2528) กล่าวว่าการเจริญเติบโตและความยาวโดยเฉลี่ยของปลาของปลาที่ติดเครื่องหมายกับไม่ติดเครื่องหมายที่ทดลองขังเลี้ยงไว้ในกระชังทั้ง 2 ใบ ซึ่งจะเห็นได้ว่า อัตราการเจริญเติบโตของปลาที่ไม่ติดเครื่องหมายเจริญเติบโตได้สม่ำเสมอ ตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดการทดลอง และเจริญเติบโตได้ดีกว่าปลาที่ติดเครื่องหมายแบบลูกศร ส่วนปลาที่ติดเครื่องหมายแบบลูกศรนั้นมีการเจริญเติบโตค่อนข้างจะคงที่และสม่ำเสมอและไม่แตกต่างจากปลาที่ไม่ติดเครื่องหมายเท่าใดนัก นั่นก็แสดงว่าเครื่องหมายแบบลูกศรมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตเพียงเล็กน้อย และต่างจากการทดลองของ Josaeoph et al. (1989) ที่ได้ทดลองเลี้ยงปลา Trat ในทะเลสาป Ontario ในระยะเวลา 9 เดือน พบว่าในช่วงปี 1982 อัตราการรอดตายที่ความหนาแน่นสูง และความหนาแน่นต่ำ ไม่มีความแตกต่างกัน อัตรารอดเฉลี่ยที่ความหนาแน่นสูงมีเพียง 76 % ของปลาที่เลี้ยงในความหนาแน่นต่ำ โดยทั่วไปปลาจะตายในช่วง 2 เดือนแรกที่เลี้ยง ส่วนขนาดเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นสูง และความหนาแน่นต่ำ แต่ในปี 1983 ขนาดเฉลี่ยมีความแตกต่างกันระหว่างความหนาแน่นสูง และความหนาแน่นต่ำคือความหนาแน่นต่ำมีความยาวมากกว่าความหนาแน่นสูง 6 % และมีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า 22 % โดยขนาดดูเหมือนว่าจะไม่ใช่ต้นเหตุที่ทำให้ปลามีอัตราการรอดตายต่างกัน แต่เป็นเพราะสภาพการเลี้ยง นอกจากนี้ยังแตกต่างกับการทดลองของ ไวยพจน์ เครือเสนห์ และกรกช สนนพิเชฐ (2543) กล่าวว่า ลูกปลาระพงแดงที่อัตราปล่อย 100, 200 และ 300 ตัว/ม<sup>3</sup> หรือความหนาแน่นเริ่มต้นเฉลี่ย  $0.61 \pm 0.11$ ,  $1.17 \pm 0.05$  และ  $1.70 \pm 0.09$  กก./ม.<sup>3</sup> เมื่อสิ้นสุดการทดลองอนุบาลเป็นเวลา 3 เดือน ลูกปลาเจริญเติบโตขึ้นเป็นความหนาแน่นเฉลี่ย  $1.97 \pm 0.15$ ,  $3.55 \pm 0.29$  และ  $5.15 \pm 1.02$  กก./ม.<sup>3</sup> ตามลำดับ ซึ่งพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) โดยบ่อที่มีความหนาแน่นเริ่มต้นมากกว่าจะได้ผลผลิตหรือความหนาแน่นเมื่อสิ้นสุดมากกว่าความหนาแน่นน้อยนอกจากนี้ยังแตกต่างกับการทดลองของ Jai and Rina (1998) ที่ได้ทำการทดลองผลของความหนาแน่นที่แตกต่างกันต่ออัตราการรอดและอัตราการเจริญเติบโตของปลา Graff carp ที่เลี้ยงในระบบหมุนเวียนน้ำ พบว่า ปลา Graff carp ระยะวัยอ่อนซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 15 mg เลี้ยงที่ 35 วันภายในตู้กระจกที่เลี้ยงในระบบหมุนเวียนน้ำความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ความหนาแน่น คือ 200, 400, 800 และ 1,600 ตัว/ม.<sup>3</sup> ตามลำดับ หลังจากเลี้ยงไปได้ 20 วัน ก็จะทำให้อาหารเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า เปอร์เซ็นต์การรอดสูงสุด 100 % และ ต่ำสุด 81 % ที่ความหนาแน่น 200 และ 1,600 ตัว/ม.<sup>3</sup> ตามลำดับ น้ำหนักเฉลี่ยอยู่ที่ 66 mg มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ 200 ตัว/ม.<sup>3</sup> จะมีน้ำหนักเฉลี่ย 66 kg จึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความหนาแน่นอื่น ๆ อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะจะลดลงเมื่อความหนาแน่นเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับการทดลองของ กมลพร ทองอุไร (2512) จากการทดลองปรากฏว่าในการเลี้ยงปลาด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วน 50, 75 และ 150 ตัว/ตรม. นั้น ถ้าเลี้ยงด้วยอาหารสดจะไม่ให้ผลแตกต่างกันในด้าน การเจริญเติบโตจำเพาะ และอัตราการรอด แต่สำหรับความสามารถในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อนั้นปลาที่เลี้ยงอัตราส่วน 50 ตัว/ตรม. จะมีความสามารถในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด ส่วนปลาที่เลี้ยงด้วยอัตราส่วน 150 ตัว/ตรม. จะมีความสามารถในการเปลี่ยนอาหารให้เป็นเนื้อได้น้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าปลาที่อยู่ในที่กว้างจะมีความสามารถในการเปลี่ยนอาหารให้เป็นเนื้อได้ดีกว่า แต่ปรากฏว่าผลผลิตของปลาที่เลี้ยงด้วยอัตราส่วน 150 ตัว/ตรม. ให้ผลผลิตสูงกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอัตราส่วน 50 ตัว/ตรม. ถึง 1,260.0 กก./ไร่

จากการทดลอง James et al. (1998) ได้ทดลองผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพน้ำของปลา Largemouth Bass ที่เลี้ยงในบ่อ โดยใช้ลูกปลาระยะวัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปที่เลี้ยงในบ่อขนาด 0.04 เฮกเตอร์ จำนวน 6 บ่อ โดยเลี้ยงที่ความหนาแน่น 6.175 หรือ 12350 กก./เฮกเตอร์ ลูกปลา Largemouth Bass จะให้อาหารชนิดลอยน้ำที่มีโปรตีน 44 % ให้อาหารวันละครั้งแต่ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 5 °C จะให้อาหารสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ทำการจับที่การให้อาหารทุกครั้ง เป็นเวลา 12 เดือน เลี้ยงในบ่อขนาด 0.04 เฮกเตอร์ บ่อลึก 1.5 เมตร เติมน้ำจากอ่างเก็บน้ำจากเก็บน้ำให้เต็ม รักษาระดับน้ำให้คงที่ตลอด ในช่วงการเลี้ยงทำการสูบน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 50 ตัว/ครั้ง เพื่อชั่งน้ำหนัก และ นับจำนวนทุกเดือน เก็บผลผลิตครั้งสุดท้าย ผลผลิตทั้งหมดจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับลูกปลา Largemouth Bass ที่เลี้ยงความหนาแน่นสูง (4,598 กก./เฮกเตอร์) จะมีค่า FCR แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเล็กน้อยกับปลาที่เลี้ยงความหนาแน่นต่ำ (2354 กก./เฮกเตอร์) ส่วนความยาว น้ำหนัก และอัตราการรอดเฉลี่ยที่เลี้ยงทั้ง 2 ความหนาแน่นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทั้ง 2 ความหนาแน่น ค่า TAN, ไนไตรท์ และ  $\text{NH}_4^+$  ในทั้ง 2 ความหนาแน่นจะไม่แตกต่างกันจากข้อมูลที่ได้คาดคะเนได้ว่าเลี้ยงได้หนาแน่นอย่างน้อยที่สุด 12,350 ตัว/เฮกเตอร์ และมีความเป็นไปได้ที่จะเลี้ยงสูงกว่านี้ เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้ปลาน้ำหนักมากกว่า 400 g/ตัว นอกจากนี้ยังแตกต่างจากการทดลองของ Roy et al. (1989) ซึ่งได้ทำการทดลองการผลิตปลาหลังระยะปลานิวของปลา Chinook salmon ที่เลี้ยงที่ความหนาแน่นแตกต่างกัน และ ปล่อยที่ขนาดแตกต่างกัน 2 ขนาด พบว่า ปลา Chinook salmon ที่เลี้ยงที่ความหนาแน่น 6.6 – 243 kg/m<sup>3</sup> และปล่อยขนาดเล็กคือ (9.7 – 10.3 g) และขนาดใหญ่ (28.2 – 31.8 g) เพื่อตรวจสอบขนาดที่ปล่อยและความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโต ผลการทดลองความหนาแน่นไม่มีผลต่ออัตราการรอดในระหว่างการเลี้ยง แต่น้ำหนักเฉลี่ยทั้ง 2 ขนาด อาจมีความแตกต่างที่ระหว่างความหนาแน่นต่ำ และสูง น้ำหนักเฉลี่ยที่ปล่อยที่มีปลาเล็ก และปลาใหญ่ เมื่อเลี้ยงความหนาแน่นสูงจะมีความแตกต่างกัน และสอดคล้องกับการทดลองของ Rai et al. (1977) ได้ทดลองผลของความหนาแน่น และขนาดของกระชังต่อการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ และผลผลิตปลา Rainbow Trout และ Channel Catfish พบว่ากระชังขนาด 3.82 และ 5.35 m<sup>3</sup> ที่ใช้ในการเลี้ยงปลา Rainbow Trout และ Channel Catfish

ในทะเลสาปคริสตอลที่มีพื้นที่ 24 เฮกเตอร์ โดยใช้กระชังเลี้ยงปลา Rainbow Trout และ Channel Catfish ขนาด 23.4 cm. ที่มีความหนาแน่น 183, 301 และ 524  $m^3$  ขนาดของกระชังไม่ทำให้การเจริญเติบโตทางการแลกเปลี่ยนเนื้อต่างกัน แต่ความหนาแน่นทั้ง 183 และ 301 จะมีความแตกต่างกันอย่างมากที่ 524  $m^3$  ซึ่งปลา Rainbow Trout จะเลี้ยงให้ได้ดีจะต้องเลี้ยงที่ความหนาแน่น 45  $kg/m^3$  และ Channel Catfish ขนาดที่เลี้ยง 14.8 และ ความหนาแน่น 144, 235 และ 366 ตัว/  $m^3$  ในด้านการเจริญเติบโต และการแลกเปลี่ยนเนื้อไม่แตกต่างกัน

จากการทดลองปลาความหนาแน่นสูงมีการเจริญเติบโตดีกว่าความหนาแน่นต่ำซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Jeff et al. (1988) ได้ทดลองผลของความหนาแน่นต่อการเติบโตเบื้องต้นในปลา Arctic charr พบว่าลูกปลา Arctic charr ที่เลี้ยงต่างกัน 7 ความหนาแน่น ลูกปลาที่ยังอยู่ในช่วงกินไข่แดง และเริ่มกินอาหารได้แล้ว โดยเลี้ยงปลาที่ความหนาแน่น 25 ตัว/ลิตร และ 50 ตัว/ลิตร จะมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่า และอัตราการตายสูงกว่าปลาที่เลี้ยงที่ความหนาแน่น 70 – 250 ตัว/ลิตร เขาได้ทำการทดลองโดยใช้ปลาที่มีน้ำหนักเริ่ม 5.5 g ความหนาแน่น 5.3, 15.9 และ 3.7  $kg/m^3$  ซึ่งอัตราการเจริญเติบโตพบว่าเมื่อดูความสัมพันธ์จะเป็นไปในทางบวก คือความหนาแน่นสูงการเจริญเติบโตจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

## สรุปผลการทดลอง

- (1) การคิดเวเธอร์แพลนนิลแดงบริเวณครีบน้ำเงินสามารถทดลองได้ตั้งแต่ปลาที่มีขนาดประมาณ 45 กรัม เป็นต้นไป
- (2) ปลาอายุ 7 เดือน พบว่าอิทธิพลของความหนาแน่น และขนาดของตัวเริ่มต้นที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการเติบโต

### ข้อเสนอแนะ

- จากการทดลองการคิดเครื่องหมายสำหรับแพลนนิลแดงควรคิดบริเวณ โคนหาง ไม่ควรคิดบริเวณครีบน้ำเงิน เนื่องจากเมื่อทำการคิดแล้ว ปลาจะเกิดความเครียดทำให้ปลาวายน้ำกระวนกระวาย เครื่องหมายที่ติดอาจจะหลุดได้
- การคิด TAG จะ ได้ผลดี ผู้ที่ทำการคิด TAG จะต้องมีความชำนาญในการคิด TAG ถ้าไม่มีความชำนาญในการคิด TAG บริเวณที่ติด TAG บน โคนหางอาจเป็นแผลที่มีขนาดใหญ่
- ในการทดลองด้านปัจจัยต่าง ๆ เช่น คุณภาพน้ำ หรืออาหารนั้น รวมทั้งการเติบโตควรเน้นการศึกษาเริ่มต้นที่ปลาขนาดเล็ก

## เอกสารอ้างอิง

กมลพร ทองอุไทย. 2512. การทดลองหาการเจริญเติบโตของปลาอุกที่เลี้ยงโดยใช้อัตราส่วนต่าง ๆ กัน. รายงานประจำปี 2512. แผนกทดลองและเพาะเลี้ยง. 12 หน้า.

เจริญ จิระสถิตย์. 2506. ผลการทดลองติดเครื่องหมายปลาอุก.วารสารการประมง. 16 : 155-166.

เจ็ดฉันทน์ อมาตยกุล, ประดิษฐ์ ศรีภัทรประสิทธิ์, ยรรยง ตันตาปกุล, วชิรินทร์ รัตนชู สืบพงษ์ ฉัตร มาลัย, สง่า ลีสง่า, สุรางค์ สุมโนจิตราภรณ์, สันติชัย รังสิยาภิรมย์, สุภรณ์ กิมสงวนม และอัญชลี ตันติกุล, 2538. ปลาอุก. หนังสือประกอบการเรียน กองประมงน้ำจืด กรมประมง. 171 น.

ธนวัฒน์ ชัชวาลชาติตรี และอาคม ชุ่มฉิ. 2544. การอนุบาลลูกปลาหางนกยูง กรีนคอบร้าที่ระดับความหนาแน่นต่าง ๆ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2544 กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง. 18 น.

ดำริห์ สมใจวงษ์ และหิรัญ กลิ่นเมือง . 2518. การทดลองติดเครื่องหมายปลาอุกซึ่งเลี้ยงในกระชัง. วารสารการประมง. 28 (1) : 43 – 56.

ต่อศักดิ์ เชื้อวงศ์. 2543. การเจริญเติบโตและคุณภาพน้ำในการเลี้ยงปลานิลในระบบปิดหมุนเวียนน้ำที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 44 หน้า.

ทวี วิพุทธานูมาศ และจินตนา โตชนะโกคา. 2539. การศึกษาอัตราการปล่อยที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาช่อน. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 18/2539 กองประมงน้ำจืด กรมประมง : 17 น.

นิเวศน์ เรืองพานิช และไพบุลย์ บุญสิปัตตานนท์. 2536. ปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการรอดตาย และการเจริญเติบโตของลูกปลากะพงว้ายอ่อน (*Epinephelus malabaricus*). เอกสารวิชาการฉบับที่ 20/2536 สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง. 23 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์, ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล, พรรศรี จิโมภาส, สุจินต์ หนูขวัญ, กำชัย ลาวัณยวุฒิ,  
วีระวัชรกรโยธิน และวิมล จันโรทัย. 2536. การพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาชนิด.เอกสารเผยแพร่  
ฉบับที่ 23. สถาบันการวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง, กรุงเทพมหานคร. 95 หน้า.

ไวยพจน์ เครือเสนห์ และกรกช สรรเพ็ชร. 2543. ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโต อัตราการ  
เปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการรอดตายของการอนุบาลลูกปลากะพงแดงในบ่อซีเมนต์  
ด้วยอาหารเม็ด. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 8/2543 กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 11 หน้า.

ไวยพจน์ เครือเสนห์ และกรกช สรรเพ็ชร. 2543. ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโต  
อัตราการเปลี่ยนแปลงอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการรอดตายของการอนุบาลลูกปลากะพง  
แดงในบ่อซีเมนต์ด้วยอาหารเม็ด. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2543 กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ  
ชายฝั่ง กรมประมง. 14 น.

ศุภรัตน์ ฉัตรจรรย์เวศน์. 2540. ผลของความหนาแน่นที่มีต่อการเลี้ยงปลาดุกอุยเทศ.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 70 น.

สันต์ บัณทุกุล และสนั่น ร่มรักษ์. 2503. การทดลองติดเครื่องหมายปลาทุ. วารสารการประมง. 28(1)  
: 239 – 297.

เสนห์ ผลประสิทธิ์, นกคณ ภูพานิช และเพ็ญพรรณ. 2329. การศึกษาชีวประวัติปลาบึกที่ติดเครื่องหมาย  
ในแหล่งน้ำ. วารสารการประมง. 39 (4) : 55 - 568.

อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2538. ปลาดุก การเพาะพันธุ์และการเลี้ยงหนังสือประกอบการเรียน ภาค  
วิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 132 น.

Chadwick, Harold K. 1963. An Evaluation of Five Tag Types Used in Stripod Bass Mortality  
Rate and Migration Study California Fish and Game, 49 (2) : 64 – 83 pp.

Holt,S.J.1959.Report of the International Traming Centre on the Methodology and  
Techniques of Research on Mackerel (Rastrelliger) Bangkok, Thailand F.A.O.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Report no 1095. Hubley JR and Raymond C.1963.Movement of Tagged Channel Cat fish in Upper Mississippi River.Transaction of the American Fisheries Society, 22 (2) : 156 - 168 pp.

Jai Gopal Sharma and Rina Chakrabarti.1998. Effects of Different Densities on Survival and Growth of Grass Carp, *Ctenopharyngodon idella*, Larvae Using a Recirculating Culture System.8(3) :79 - 83.

James H. Tidwell, Carl D.Webster, Shawn D. Coyle and Greg Schulmeister.1998.Effect of Stocking Density on Growth and Water Quality for Largemouth Bass *Micropterus Salmoides* Growout in Ponds.Journal of the world Aquaculture societyNo 29(1) : 79 - 83.

Jeff C.Wallace, Arne G. Kolbeinshavn and Trond G. Reinsnes.1988.The Effects of Stocking Density on Early Growth in Arctic Charr, *Salvelinus alpinus* (L.) Aquaculture. 101-110.

Joseph H. Elrod, David E. Ostergaard and Clifford P. Schneider.1989. Effect of Rearing Density on Poststocking Survival of Lake Trout in Lake Ontario.The Progressive Fish-Culturist 51 : 189 -193.

Raj V. Kilambi, James C. Adams, Arthur V.Brown, and William A. Wickizer.Effect of Stocking Density and Cage Size On Growth, Feed Conversion, and Production of Rainbow Trout and Channel Catfish.39(2) : 62 - 66.

Roy M. Martin and Alex Wertheimer.1989.Adult Production of Chinook Salmon Reared at Different Densities and Released as Two Smolt Sizes.51 : 194 - 200.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำหนัปลาชนิดแดงวันที่ 10

## ANOVA

SOURCE	SS	DF	MS	F-RATIO	P
SIZE	112295.208	1	112295.208	230.889	0.000
TRT	2848.843	2	1424.421	2.929	0.058
ERROR	52040.617	107	486.361		

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำหนัปลาชนิดแดงวันที่ 20

## ANOVA

SOURCE	SS	DF	MS	F-RATIO	P
SIZE	157.060	1	157.060	77.659	0.000
TRT	2.091	2	1.046	0.517	0.598
ERROR	216.400	107	2.022		

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำหนัปลาชนิดแดงวันที่ 30

## ANOVA

SOURCE	SS	DF	MS	F-RATIO	P
SIZE	997.638	1	997.638	238.129	0.000
TRT	0.806	2	0.403	0.096	0.908
ERROR	448.275	107	4.189		

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำหนักรูปปลาชนิดแดงวันที่ 40

ANOVA

SOURCE	SS	DF	MS	F-RATIO	P
SIZE	302.447	1	302.447	4.621	0.034
TRT	142.006	2	.71.003	1.085	0.342
ERROR	7002.626	107	65.445		

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้