3323
ฉ.1

เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 2/2544

Technical Paper No. 2/2001

# การใช้ฮอร์โมนในการควบคุมเพศปลานิล

# Hormonal Sex Control in Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus niloticus* (Linnaeus, 1758)

สมนึก คงทรัตน์ Somnuek Kongtaratana
มัลลิกา นิโรธ Mullika Niroth
ถาวร จีนหมิก Thaworn Chinmik
นวลมณี พงศ์ธนา Nuanmanee Pongthana

กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ

สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ
กรมประมง
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

National Aquaculture Genetics Research Institute
Department of Fisheries
Ministry of Agriculture and Cooperatives

ห้องสมุด
คัยบลิว. อี. จอห์นสัน
18 เม.ย. 2549

เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 2/2544

Technical Paper No. 2/2001

# การใช้ฮอร์โมนในการควบคุมเพศปลานิล

## Hormonal Sex Control in Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus niloticus* (Linnaeus, 1758)

สมนึก คงทรัตน์ Somnuek Kongtaratana
มัลลิกา นิโรธ Mullika Niroth
ถาวร จีนหมิก Thaworn Chinmik
นวลมณี พงศ์ธนา Nuanmanee Pongthana

สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ
39 ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี 12120
โทร. 0-25775058-60

National Aquaculture Genetics Research Institute
39 Klongha, Klongluang
Pathumthani 12120
Tel. 0-25775058-60

รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 43-43-2-06-05-05-1-246-004

กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ

## บทคัดย่อ

ศึกษาการใช้ฮอร์โมน 2 ชนิด คือ 17α-methyltestosterone (MT) และ 11-keto androstenedion (KA) ในการควบคุมเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้ ดำเนินการศึกษาที่สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2542 ถึงเดือนกันยายน 2543 โดยทดลองแช่ลูกปลานิลระยะถุงไข่ยุบ อายุ 3 วัน ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) และ 11-keto androstenedion (KA) ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร และระยะเวลานาน 2 ระดับ คือ 1 และ 3 ชั่วโมง ผลจากการศึกษาพบว่าการแช่ลูกปลานิลระยะถุงไข่ยุบ อายุ 3 วัน ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 3 ชั่วโมง มีผลทำให้ลูกปลานิลถูกแปลงเพศเป็นเพศผู้เฉลี่ย 85.0±2.0 เปอร์เซ็นต์ และมีต้นทุนการผลิตลูกปลานิลเพศผู้ 0.26 บาทต่อตัว ส่วนการแช่ลูกปลานิลระยะถุงไข่ยุบ อายุ 3 วัน ในฮอร์โมน 11-keto androsteindion (KA) ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 ชั่วโมง มีผลทำให้ลูกปลานิลถูกแปลงเพศเป็นเพศผู้เฉลี่ย 85.7±4.2 เปอร์เซ็นต์ และมีต้นทุนการผลิตลูกปลานิลเพศผู้ 0.22 บาทต่อตัว



**คำสำคัญ:** ปลานิล การแปลงเพศ



กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| สารบัญตาราง | (2) |
| สารบัญรูป | (3) |
| คำนำ | 1 |
| วัตถุประสงค์ | 1 |
| การศึกษาจากเอกสาร | 2 |
| วิธีดำเนินการ | 4 |
| ผลการศึกษา | 10 |
| วิจารณ์ผล | 19 |
| สรุปและข้อเสนอแนะ | 19 |
| เอกสารอ้างอิง | 20 |


กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ

# สารบัญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทางของอัตราส่วนเพศผู้และอัตรารอดตายของปลานิลในชุดทดลองต่างๆ ที่แช่ในฮอร์โมน17α-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง | 12 |
| 2 | อัตราส่วนเพศผู้และอัตรารอดตายเฉลี่ยของปลานิลในชุดทดลองต่างๆ ที่แช่ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง | 12 |
| 3 | ต้นทุนการผลิตปลานิลเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง | 14 |
| 4 | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทางของอัตราส่วนเพศผู้และอัตรารอดตายของปลานิลในชุดทดลองต่างๆ ที่แช่ในฮอร์โมน 11-keto androsteindion (KA) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง | 16 |
| 5 | อัตราส่วนเพศผู้และอัตรารอดตายเฉลี่ยของปลานิลในชุดทดลองต่างๆ ที่แช่ในฮอร์โมน 11-keto androsteindion (KA) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง | 16 |
| 6 | ต้นทุนการผลิตปลานิลเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 11-keto androsteindion (KA) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง | 18 |


กองวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ

# สารบัญรูป


| รูปที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | อัตราส่วนเพศผู้และอัตรารอดตายเฉลี่ยของปลานิลในชุดทดลองต่างๆ ที่แช่ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง | 13 |
| 2 | อัตราส่วนเพศผู้และอัตรารอดตายเฉลี่ยของปลานิลในชุดทดลองต่างๆ ที่แช่ในฮอร์โมน 11-keto androsteindion (KA) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง | 17 |


กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ

## Abstract

Studies on hormonal sex control of the Nile tilapia, *Oreochromis niloticus niloticus* (Linnaeus 1758) to produce male tilapia using two types of androgens, 17α-methyltestosterone (MT) and 11-keto androstenedion (KA) were conducted at the National Aquaculture Genetics Research Institute, Pathum Thani Province, during October 1999 and September 2000. Experiments were carried out by immersion treatments of 17α-methyltestosterone (MT) and 11-keto androstenedion (KA) to newly hatched tilapia fry (3 day old) at three rates of 0, 1 and 3 μg/l for two periods of 1 and 3 hours. The immersion treatment of 17α-methyltestosterone (MT) to newly hatched tilapia fry at a rate of 3 μg/l for a period of 3 hours resulted in 85.0±2.0% male tilapia with a production cost of 0.26 Bahts per fry. The immersion treatment of 11-keto androstenedion (KA) to newly hatched tilapia fry at a rate of 1 μg/l for a period of 1 hour resulted in 85.7±4.2% male tilapia with a production cost of 0.22 Bahts per fry.



**Key words:** Nile tilapia (*Oreochromis niloticus niloticus*, Linnaeus 1758); Sex reversal



กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์สัตว์น้ำ

## คำนำ

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดที่รู้จักกันแพร่หลายทั่วโลก นิยมเพาะเลี้ยงและบริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทั้งนี้เป็นเพราะปลานิลเป็นปลาที่เพาะเลี้ยงง่าย โตเร็ว ทนทานต่อสภาพแวดล้อม กินอาหารได้เกือบทุกชนิด ในปัจจุบันปลานิลจัดเป็นปลาน้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีผลผลิตเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ ผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงปลานิลในปี 2539 มีปริมาณ 81,546 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,980,193,000 บาท โดยมีเกษตรกรเลี้ยงปลานิลจำนวน 80,127 ราย คิดเป็นเนื้อที่ประมาณ 163,365 ไร่ โดยมีการเลี้ยงในบ่อดินประมาณ 95% (กรมประมง 2542)

โดยปกติปลานิลเพศผู้จะโตเร็วกว่าเพศเมียจึงเป็นเหตุให้มีการแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้เพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยง อิสราเอลและไต้หวันเป็นประเทศที่ริเริ่มใช้วิธีการแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้ในเชิงธุรกิจเป็นเวลานานแล้ว ปัจจุบันมีอีกหลายประเทศที่นำวิธีนี้มาใช้รวมทั้งป-ระเทศไทยด้วยซึ่งมีฟาร์มเพาะพันธุ์ปลานิลแปลงเพศหลายแห่ง วิธีที่ใช้ในการแปลงเพศปลานิลคือ การผสมฮอร์โมน 17$\alpha$-methyltestosterone (MT) ซึ่งเป็นฮอร์โมนสเตียรอยด์สังเคราะห์ในอาหารที่ให้แก่ลูกปลานิลภายหลังถุงไข่แดงระยะเวลานาน 21-30 วัน ประสิทธิภาพของการแปลงเพศปลานิลโดยใช้ฮอร์โมนผสมอาหารโดยทั่วไปอยู่ในระดับ 95-98% ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ คุณภาพลูกปลา คุณภาพอาหาร ปลาที่แปลงเพศ ความถี่ในการให้อาหาร ความหนาแน่นของลูกปลา และอาหารธรรมชาติ

ได้มีรายงานการใช้ฮอร์โมน 17$\alpha$-methyltestosterone (MT) (Shelton และคณะ 1981) และฮอร์โมน Ethynyltestosterone (ET) (Tayamen และ Shelton 1981) ผสมในอาหารเพื่อแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้ แต่ไม่พบรายงานการศึกษาทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้โดยการแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน 17$\alpha$-methyltestosterone (MT) หรือฮอร์โมน 11-keto androstenedion (KA) ซึ่งอาจได้วิธีการแปลงเพศปลานิลที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันหรือประสิทธิภาพดีขึ้น

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 17$\alpha$-methyltestosterone (MT)
2. เพื่อทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 11-keto androstenedion (KA)

## การศึกษาจากเอกสาร

1. อนุกรมวิธานและลักษณะทางชีววิทยาของปลานิล

อนุกรมวิธานของปลานิล จำแนกตาม Trewavas (1983) ดังนี้

Phylum: Vertebrata

Class: Actinopterygii (ray-finned fishes)

Order: Perciformes

Family: Cichlidae

Subfamily: Pseudocrenilabrinae

Genus: *Oreochromis*

Species: *niloticus niloticus*

ปลานิลมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oreochromis niloticus niloticus* (Linnaeus 1758) มีชื่อสามัญว่า "Nile tilapia" มีริมฝีปากบนและล่างเสมอกัน บริเวณแก้มมีเกล็ด 4 แถว ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาล และมีลายพาดขวาง 9-10 แถบ ครีบหลัง ครีบก้นและครีบหางมีจุดขาวและเส้นสีดำตัดขวาง ครีบหลังมีอันเดียวประกอบด้วยก้านครีบแข็ง 16-18 อัน และก้านครีบอ่อน 12-13 อัน ครีบก้นมีก้านครีบแข็ง 3 อันและก้านครีบอ่อน 9-11 อัน บนแถบเส้นข้างลำตัว มีเกล็ด 30-32 เกล็ด ทางด้านข้างมีเกล็ดตามแนวเฉียงจากตอนต้นของครีบหลังลงมาถึงเส้นข้างลำตัว 5 เกล็ด และจากเส้นข้างลำตัวลงมาถึงแนวส่วนหน้าของครีบก้น 13 เกล็ด ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาล ตรงกลางเกล็ดมีสีเข้ม ที่กระดูกแก้มมีจุดสีเข้มอยู่หนึ่งจุด บริเวณปลายอ่อนของครีบหลัง ครีบก้น และครีบหาง มีจุดสีขาวและเส้นสีดำตัดขวางอยู่ทั่วไป (Trewavas 1983)

ปลานิลมีนิสัยชอบอยู่รวมกันเป็นฝูง (ยกเว้นเวลาสืบพันธุ์) มีความอดทนและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถอยู่ได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำกร่อยระหว่าง 0-20 ส่วนในพัน อยู่ได้ในน้ำที่มีอุณหภูมิระหว่าง 8-42 องศาเซลเซียส แต่ในน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ปลานิลจะปรับตัวและเจริญเติบโตได้ไม่ดีนัก ทั้งนี้เป็นเพราะถิ่นกำเนิดเดิมของปลานิลอยู่ในเขตร้อน (Trewavas 1983)

โดยปกติปลานิลจะมีอัตราส่วนระหว่างเพศผู้และเพศเมียประมาณ 1:1 และปลานิลเพศผู้โตเร็วกว่าเพศเมีย รูปร่างภายนอกของปลานิลเพศผู้และเพศเมียจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก แต่จะสังเกตลักษณะเพศได้โดยการดูอวัยวะเพศที่บริเวณใกล้กับช่องทวาร โดยเพศผู้จะมีอวัยวะเพศในลักษณะเรียวยาวยื่นออกมา แต่สำหรับเพศเมียมีลักษณะเป็นรูค่อนข้างใหญ่และกลม ขนาดปลาที่จะดูเพศได้ชัดเจนนั้นต้องเป็นปลาที่มีขนาดยาวมากกว่า 10 เซนติเมตร สำหรับปลาที่มีขนาดโตเต็มที่ จะ

สังเกตเพศได้จากการดูสีที่ลำตัว ซึ่งปลาเพศผู้ที่ใต้คางและลำตัวจะมีสีเข้มต่างกับตัวเมีย เมื่อถึงฤดูผสมพันธุ์สีจะยิ่งเข้มขึ้น (มานพ และคณะ 2536)

ปลานิลสามารถผสมพันธุ์ได้ตลอดปี โดยใช้เวลา 2-3 เดือนต่อครั้ง แต่ถ้าอาหารเพียงพอและเหมาะสมในระยะเวลา 1 ปี จะผสมพันธุ์ได้ 5-6 ครั้ง ขนาดอายุและช่วงการสืบพันธุ์ของปลาแต่ละตัวจะแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อม และสภาพทางสรีระวิทยาของปลาเอง การวิวัฒนาการของรังไข่และถุงน้ำเชื้อของปลานิล พบว่าปลานิลจะมีไข่และน้ำเชื้อเมื่อมีความยาวประมาณ 6.5 เซนติเมตร (มานพ และคณะ 2536)

โดยปกติปลานิลที่ยังโตไม่ได้ขนาดผสมพันธุ์หรือสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมเพื่อการวางไข่ ปลานิลจะรวมกันอยู่เป็นฝูง แต่ภายหลังที่ปลามีขนาดที่จะสืบพันธุ์ได้ ปลาเพศผู้จะแยกออกจากฝูงแล้วเริ่มสร้างรัง โดยเลือกเอาบริเวณเชิงลาดหรือก้นบ่อที่มีระดับน้ำลึกระหว่าง 0.5-1 เมตร วิธีการสร้างรังนั้นปลาจะปักหัวลง โดยที่ตัวของมันจะอยู่ในระดับตั้งฉากกับพื้นดิน แล้วใช้ปากพร้อมกับการเคลื่อนไหวของลำตัวที่เขี่ยดินตะกอนออก จากนั้นจะอมดินตะกอนงับเศษสิ่งของต่างๆ ออกไปทิ้งนอกรัง ทำเช่นนี้จนกว่าจะได้รังที่มีลักษณะค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20-35 เซนติเมตร ลึกประมาณ 3-6 เซนติเมตร ความกว้างและความลึกของรังไข่ขึ้นอยู่กับขนาดของพ่อปลา หลังจากสร้างรังเสร็จเรียบร้อยแล้ว มันจะไล่ปลาตัวอื่นๆ ให้ออกไปนอกรัศมีของรังไข่ประมาณ 2 - 3 เมตร ขณะเดียวกันพ่อปลาที่สร้างรังจะแผ่ครีบหลังและอ้าปากกว้าง ในขณะที่มีปลาเพศเมียว่ายน้ำเข้ามาใกล้ๆ รัง และเมื่อเลือกปลาเพศเมียได้ถูกใจแล้ว ก็จะแสดงอาการจับคู่กันไปโดยใช้หางดีดและกัดกันเบาๆ การเคล้าเคลียดังกล่าวใช้เวลาไม่นานนัก ปลาเพศผู้ก็จะใช้บริเวณหน้าผากดุนที่ใต้ท้องของปลาเพศเมียเพื่อเป็นการกระตุ้นเร่งเร้าปลาเพศเมียให้วางไข่ ซึ่งปลาเพศเมียจะวางไข่ครั้งละ 10-15 ฟอง ปริมาณไข่ที่วางรวมกันแต่ละครั้งมีประมาณ 50-600 ฟอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของแม่ปลา เมื่อปลาวางไข่แต่ละครั้งปลาเพศผู้จะว่ายน้ำไปเหนือไข่พร้อมกับปล่อยน้ำเชื้อลงไป ทำเช่นนี้จนกว่าการผสมพันธุ์แล้วเสร็จ โดยใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง ปลาเพศเมียเก็บไข่ที่ได้รับไว้ในปากและว่ายออกจากรัง ส่วนปลาเพศผู้ก็จะคอยหาโอกาสเคล้าเคลียกับปลาเพศเมียตัวอื่นต่อไป (มานพ และคณะ 2536)

ไข่ปลาที่อมไว้ในปากของปลาเพศเมียจะวิวัฒนาการขึ้นเป็นลำดับ โดยแม่ปลาจะขยับปากให้น้ำไหลเข้าออกในช่องปากอยู่เสมอ เพื่อช่วยให้ไข่ที่อมไว้ได้รับน้ำที่สะอาด ทั้งยังเป็นการป้องกันศัตรูที่จะมากินไข่ ระยะเวลาที่ปลาเพศเมียใช้ฟักไข่แตกต่างกันตามอุณหภูมิของน้ำ โดยในน้ำที่มีอุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ไข่จะวิวัฒนาการเป็นลูกปลาวัยอ่อนภายใน 8 วัน ซึ่งในระยะเวลาดังกล่าวนี้ถุงอาหารยังไม่ยุบ และจะยุบเมื่อลูกปลามีอายุครบ 13-14 วัน นับจากวันที่แม่ปลาวางไข่ ในช่วงระยะเวลาที่ลูกปลาฟักออกเป็นตัวใหม่ๆ ลูกปลานิลวัยอ่อนจะเกาะรวมตัวกันเป็นกลุ่มโดยว่ายวนเวียนอยู่บริเวณหัวของแม่ปลา และเข้าไปหลบซ่อนอยู่ในช่องปากเมื่อมีภัยหรือถูกรบกวนโดยปลานิลด้วยกันเอง เมื่ออาหารยุบลง ลูกปลานิลจะเริ่มกินอาหารจำพวกพืชและไรน้ำขนาดเล็กได้ และหลังจาก 3 สัปดาห์ไปแล้ว ลูกปลาก็จะกระจายแตกฝูงไปหากินเลี้ยงตัวเองได้โดยลำพัง (มานพ และคณะ 2536)

ปลานิลได้ถูกนำเข้ามาในประเทศไทยครั้งแรก โดยสมเด็จพระจักรพรรดิ์อากิฮิโตแห่งประเทศญี่ปุ่นเมื่อครั้งดำรงพระอิสริยยศมกุฎราชกุมาร ได้ทรงจัดส่งมาทูลถวายพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชจำนวน 50 ตัว เมื่อวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2508 ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้เลี้ยงในบ่อซีเมนต์และบ่อดินในบริเวณพระตำหนักสวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต เมื่อวันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2509 ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานปลาขนาดความยาว 3-5 เซนติเมตร จำนวน 10,000 ตัว ให้แก่กรมประมงเพื่อนำไปเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ที่แผนกทดลองและเพาะเลี้ยงในบริเวณเกษตรกลางบางเขน จังหวัดพระนคร และสถานีประมงต่างๆทั่วพระราชอาณาจักร และได้พระราชทานชื่อปลาชนิดนี้ว่า "**ปลานิล**" (มานพ และคณะ 2536)

2. การแปลงเพศปลานิล

ได้มีรายงานการศึกษาวิจัยเพื่อแปลงเพศปลานิลโดยใช้ฮอร์โมนชนิดต่างๆ ดังนี้

- การให้ลูกปลานิลอายุ 7-12 วัน กินอาหารผสมฮอร์โมน 17$\alpha$-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 30-60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลานาน 21-28 วัน ให้ผลได้ปลานิลเพศผู้ 95 เปอร์เซ็นต์ (Shelton และคณะ 1978; Tayamen และ Shelton 1978)
- การให้ลูกปลานิลอายุ 7 วัน กินอาหารผสมฮอร์โมน Ethynyltestosterone (ET) ความเข้มข้น 30-60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลานาน 19 วัน ให้ผลได้ปลานิลเพศผู้ 100 เปอร์เซ็นต์ (Tayamen และ Shelton 1978)
- การให้ลูกปลานิลอายุ 7-12 วัน กินอาหารผสมฮอร์โมน Ethnylestradiol (EE) ความเข้มข้น 100 หรือ 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลานาน 25-59 วัน ให้ผลได้ปลานิลเพศเมีย 62-78 เปอร์เซ็นต์ (Tayamen และ Shelton 1978)
- การให้ลูกปลานิลอายุ 7-12 วัน กินอาหารผสมฮอร์โมน Diethylstilbestrol (DES) ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลานาน 25-59 วัน ให้ผลได้ปลานิลเพศเมีย 88-90 เปอร์เซ็นต์ (Tayamen และ Shelton 1978)

## วิธีดำเนินการ

1. **แบบแผนการวิจัย**

ดำเนินการศึกษาและทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 2 ชนิด โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 การทดลอง คือ

**การทดลองที่ 1. การทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT)**

ทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้ โดยการแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน17α-methyltestosterone (MT) วางแผนการทดลองแบบ Factorial Design ซึ่งมีปัจจัย 2 ปัจจัย คือ ความเข้มข้นของฮอร์โมน 3 ระดับ คือ 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร และระยะเวลาแช่ฮอร์โมน 2 ระดับ คือ 1 และ 3 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น 6 ชุดทดลอง (Treatment) แต่ละชุดทดลองใช้ลูกปลาจำนวน 1,000 ตัว ทำการทดลองซ้ำ 3 ซ้ำต่อชุดทดลอง

| ชุดทดลอง | ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อลิตร) | ระยะเวลาแช่ (ชั่วโมง) |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 3 |
| 3 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 3 |
| 5 | 3 | 1 |
| 6 | 3 | 3 |

**การทดลองที่ 2. การทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 11-keto androstenedion (KA)**

ทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้ โดยการแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน 11-keto androstenedion (KA) วางแผนการทดลองแบบ Factorial Design ซึ่งมีปัจจัย 2 ปัจจัย คือ ความเข้มข้นของฮอร์โมน 3 ระดับ คือ 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร และระยะเวลาแช่ 2 ระดับ คือ 1 และ 3 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น 6 ชุดทดลอง (Treatment) แต่ละชุดทดลองใช้ลูกปลาจำนวน 1,000 ตัว ทำการทดลองซ้ำ 3 ซ้ำต่อชุดทดลอง

| ชุดทดลอง | ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อลิตร) | ระยะเวลาแช่ (ชั่วโมง) |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 3 |
| 3 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 3 |
| 5 | 3 | 1 |
| 6 | 3 | 3 |

2. **สถานที่ดำเนินการและระยะเวลาดำเนินการ**

ดำเนินการทดลองที่สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ จังหวัดปทุมธานี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2542 ถึงเดือนกันยายน 2543 เป็นระยะเวลา 12 เดือน

3. **วิธีการทดลอง**

**การทดลองที่ 1. การทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT)**

ทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้นต่างกันและระยะเวลาต่างกัน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1) แบ่งชุดทดลองออกเป็น 6 ชุดทดลอง ทำการทดลองซ้ำ 3 ซ้ำต่อชุดทดลอง ดังนี้
   - ชุดทดลองที่ 1 (MT ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 1 ชั่วโมง) จำนวน 3 ซ้ำ
   - ชุดทดลองที่ 2 (MT ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 3 ชั่วโมง) จำนวน 3 ซ้ำ
   - ชุดทดลองที่ 3 (MT ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 1 ชั่วโมง) จำนวน 3 ซ้ำ
   - ชุดทดลองที่ 4 (MT ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 3 ชั่วโมง) จำนวน 3 ซ้ำ
   - ชุดทดลองที่ 5 (MT ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 1 ชั่วโมง) จำนวน 3 ซ้ำ
   - ชุดทดลองที่ 6 (MT ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 3 ชั่วโมง) จำนวน 3 ซ้ำ
2) เตรียมบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ตารางเมตร จำนวน 3 บ่อ เติมน้ำใส่บ่อลึก 70 เซนติเมตร
3) แขวนกระชังมุ้งไนล่อนขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 1 x 1 x 1 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 18 กระชัง ในบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ตารางเมตร จำนวน 6 กระชังต่อบ่อ โดยให้แต่ละซ้ำของแต่ละชุดทดลองอยู่แยกกระชังและแยกบ่อกัน จำนวน 1 ซ้ำต่อกระชังต่อบ่อ รวม 3 กระชังต่อชุดทดลอง
4) เตรียมถังพลาสติกขนาด 30 ลิตร จำนวน 18 ใบ เติมน้ำสะอาดใส่ถังๆละ 20 ลิตร
5) เตรียมลูกปลานิลระยะถุงไข่ยุบ อายุ 3 วัน จำนวน 18,000 ตัว นับจำนวนลูกปลานิลใส่ถังพลาสติกที่เตรียมไว้ จำนวน 1,000 ตัวต่อถัง

เอกสารวิจัยไม่เผยแพร่ สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ

6) เตรียมถุงพลาสติกขนาด 10 x 20 นิ้ว จำนวน 18 ใบ เติมน้ำสะอาด ใส่ถุงๆละ 10 ลิตร เติมฮอร์โมนใส่แต่ละถุง ตามรายละเอียดดังนี้

- ชุดทดลองที่ 1 (MT ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 1 ชั่วโมง)
    - ไม่ต้องเติมฮอร์โมน จำนวน 3 ถุง
- ชุดทดลองที่ 2 (MT ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 3 ชั่วโมง)
    - ไม่ต้องเติมฮอร์โมน จำนวน 3 ถุง
- ชุดทดลองที่ 3 (MT ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 1 ชั่วโมง)
    - เติมฮอร์โมน MT น้ำหนัก 10 ไมโครกรัม ในน้ำ 10 ลิตร จำนวน 3 ถุง
- ชุดทดลองที่ 4 (MT ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 3 ชั่วโมง)
    - เติมฮอร์โมน MT น้ำหนัก 10 ไมโครกรัม ในน้ำ 10 ลิตร จำนวน 3 ถุง
- ชุดทดลองที่ 5 (MT ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 1 ชั่วโมง)
    - เติมฮอร์โมน MT น้ำหนัก 30 ไมโครกรัม ในน้ำ 10 ลิตร จำนวน 3 ถุง
- ชุดทดลองที่ 6 (MT ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 3 ชั่วโมง)
    - เติมฮอร์โมน MT น้ำหนัก 30 ไมโครกรัม ในน้ำ 10 ลิตร จำนวน 3 ถุง

7) ใช้สวิงตักลูกปลานิลที่เตรียมไว้ในข้อ 5) ลงใส่ในถุงพลาสติกที่เตรียมไว้สำหรับชุดทดลองที่ 1 และ 2 จำนวน 3 ถุงต่อชุดทดลอง อัดออกซิเจนปริมาตรเท่ากันทุกถุง รัดถุงด้วยหนังยางให้แน่น ตั้งทิ้งไว้ระยะเวลานาน 1 ชั่วโมง จำนวน 3 ถุง และระยะเวลานาน 3 ชั่วโมง จำนวน 3 ถุง

8) ใช้สวิงตักลูกปลานิลที่เตรียมไว้ในข้อ 5) ลงใส่ในถุงพลาสติกที่เตรียมไว้สำหรับชุดทดลองที่ 3 และ 4 จำนวน 3 ถุงต่อชุดทดลอง อัดออกซิเจนปริมาตรเท่ากันทุกถุง รัดถุงด้วยหนังยางให้แน่น ตั้งทิ้งไว้ระยะเวลานาน 1 ชั่วโมง จำนวน 3 ถุง และระยะเวลานาน 3 ชั่วโมง จำนวน 3 ถุง

9) ใช้สวิงตักลูกปลานิลที่เตรียมไว้ในข้อ 5) ลงใส่ในถุงพลาสติกที่เตรียมไว้สำหรับชุดทดลองที่ 5 และ 6 จำนวน 3 ถุงต่อชุดทดลอง อัดออกซิเจนปริมาตรเท่ากันทุกถุง รัดถุงด้วยหนังยางให้แน่น ตั้งทิ้งไว้ระยะเวลานาน 1 ชั่วโมง จำนวน 3 ถุง และระยะเวลานาน 3 ชั่วโมง จำนวน 3 ถุง

10) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ย้ายลูกปลาแต่ละชุดทดลองลงเลี้ยงในกระชังที่เตรียมไว้

11) เลี้ยงลูกปลานิลจากทุกชุดทดลองในกระชังระยะเวลานาน 5 สัปดาห์ ให้ลูกปลากินอาหารผงระดับโปรตีน 40% วันละ 6 ครั้ง

12) เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงนาน 5 สัปดาห์ นับจำนวนลูกปลาที่รอดตายทั้งหมดจากทุกชุดทดลองเพื่อนำไปคำนวณอัตราการรอดตาย

13) นำลูกปลานิลที่รอดตายทั้งหมดจากทุกชุดทดลองมาตรวจสอบเพศ โดยการย้อมสีอวัยวะสืบพันธุ์ภายในด้วยสีย้อม Aceto-carmine ตามวิธีการของนวลมณีและคณะ (2538) ดังนี้

- นำตัวอย่างลูกปลานิลมาทำการผ่าตัดเอาเนื้อบริเวณช่องท้องออก จากนั้นใช้กรรไกรผ่าตัดตัดเอาอวัยวะภายในออกจากช่องท้องให้หมด จะพบอวัยวะสืบพันธุ์ภายในซึ่งอาจเป็นถุงไข่หรือถุงน้ำเชื้อลักษณะเป็น 2 เส้น หรือ 2 พู ยึดแนบติดกับผนังช่องท้องภายใน
- ใช้กรรไกรผ่าตัดตัดเนื้อเยื่อที่ยึดส่วนหัวและส่วนท้ายของถุงไข่หรือถุงน้ำเชื้อออก และใช้ปากคีบคีบเอาถุงไข่หรือถุงน้ำเชื้อออกมา
- วางถุงไข่หรือถุงน้ำเชื้อลงบนสไลด์แก้ว หยดสีย้อม Aceto-carmine จำนวน 2 หยด ลงบนตัวอย่าง ปิดทับสไลด์แก้วด้วยคอฟเวอร์กลาส ใช้ปลายด้ามมีดผ่าตัดกดลงบนคอฟเวอร์กลาสเบา
- ตรวจสอบว่าเป็นถุงไข่หรือถุงน้ำเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 10 เท่า หรือ 40 เท่า

14) ทดสอบความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลอัตรารอดตายและอัตราส่วนเพศผู้ที่เกิดจากความเข้มข้นของฮอร์โมนและระยะเวลาแช่ โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (2-Way Analysis of Variance) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทุกชุดทดลองโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

**การทดลองที่ 2. การทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 11-keto androstenedion (KA)**

ทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 11-keto androstenedion (KA) ความเข้มข้นต่างกัน และระยะเวลาแช่ต่างกัน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1) แบ่งชุดทดลองออกเป็น 6 ชุดทดลอง ทำการทดลองซ้ำ 3 ซ้ำต่อชุดทดลอง ดังนี้

- ชุดทดลองที่ 1 (KA ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 1 ชั่วโมง) จำนวน 3 ซ้ำ
- ชุดทดลองที่ 2 (KA ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 3 ชั่วโมง) จำนวน 3 ซ้ำ
- ชุดทดลองที่ 3 (KA ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 1 ชั่วโมง) จำนวน 3 ซ้ำ

- ชุดทดลองที่ 4 (KA ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 3 ชั่วโมง) จำนวน 3 ซ้ำ
- ชุดทดลองที่ 5 (KA ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 1 ชั่วโมง) จำนวน 3 ซ้ำ
- ชุดทดลองที่ 6 (KA ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 3 ชั่วโมง) จำนวน 3 ซ้ำ

2) เตรียมบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ตารางเมตร จำนวน 3 บ่อ เติมน้ำใส่บ่อลึก 70 เซนติเมตร

3) แขวนกระชังมุ้งไนล่อนขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 1 x 1 x 1 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 18 กระชัง ในบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ตารางเมตร จำนวน 6 กระชังต่อบ่อ โดยให้แต่ละซ้ำของแต่ละชุดทดลองอยู่แยกกระชังและแยกบ่อกัน จำนวน 1 ซ้ำต่อกระชังต่อบ่อ รวม 3 กระชังต่อชุดทดลอง

4) เตรียมถังพลาสติกขนาด 30 ลิตร จำนวน 18 ใบ เติมน้ำสะอาดใส่ถังๆละ 20 ลิตร

5) เตรียมลูกปลานิลระยะถุงไข่ยุบ อายุ 3 วัน จำนวน 18,000 ตัว นับจำนวนลูกปลานิลใส่ถังพลาสติกที่เตรียมไว้ จำนวน 1,000 ตัวต่อถัง

6) เตรียมถุงพลาสติกขนาด 10 x 20 นิ้ว จำนวน 18 ใบ เติมน้ำสะอาดใส่ถุงๆละ 10 ลิตร เติมฮอร์โมนใส่แต่ละถุง ตามรายละเอียดดังนี้

- ชุดทดลองที่ 1 (KA ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 1 ชั่วโมง)
  - ไม่ต้องเติมฮอร์โมน จำนวน 3 ถุง
- ชุดทดลองที่ 2 (KA ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 3 ชั่วโมง)
  - ไม่ต้องเติมฮอร์โมน จำนวน 3 ถุง
- ชุดทดลองที่ 3 (KA ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 1 ชั่วโมง)
  - เติมฮอร์โมน KA น้ำหนัก 10 ไมโครกรัม ในน้ำ 10 ลิตร จำนวน 3 ถุง
- ชุดทดลองที่ 4 (KA ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 3 ชั่วโมง)
  - เติมฮอร์โมน KA น้ำหนัก 10 ไมโครกรัม ในน้ำ 10 ลิตร จำนวน 3 ถุง
- ชุดทดลองที่ 5 (KA ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 1 ชั่วโมง)
  - เติมฮอร์โมน KA น้ำหนัก 30 ไมโครกรัม ในน้ำ 10 ลิตร จำนวน 3 ถุง
- ชุดทดลองที่ 6 (KA ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร แช่นาน 3 ชั่วโมง)
  - เติมฮอร์โมน KA น้ำหนัก 30 ไมโครกรัม ในน้ำ 10 ลิตร จำนวน 3 ถุง

7) ใช้สวิงตักลูกปลานิลที่เตรียมไว้ในข้อ 5) ลงใส่ในถุงพลาสติกที่เตรียมไว้สำหรับชุดทดลองที่ 1 และ 2 จำนวน 3 ถุงต่อชุดทดลอง อัดออกซิเจนปริมาตรเท่ากันทุกถุง รัดถุงด้วยหนัง

ยางให้แน่น ตั้งทิ้งไว้ระยะเวลานาน 1 ชั่วโมง จำนวน 3 ถุง และระยะเวลานาน 3 ชั่วโมง จำนวน 3 ถุง

8) ใช้สวิงตักลูกปลานิลที่เตรียมไว้ในข้อ 5) ลงใส่ในถุงพลาสติกที่เตรียมไว้สำหรับชุดทดลองที่ 3 และ 4 จำนวน 3 ถุงต่อชุดทดลอง อัดออกซิเจนปริมาตรเท่ากันทุกถุง รัดถุงด้วยหนังยางให้แน่น ตั้งทิ้งไว้ระยะเวลานาน 1 ชั่วโมง จำนวน 3 ถุง และระยะเวลานาน 3 ชั่วโมง จำนวน 3 ถุง

9) ใช้สวิงตักลูกปลานิลที่เตรียมไว้ในข้อ 5) ลงใส่ในถุงพลาสติกที่เตรียมไว้สำหรับชุดทดลองที่ 5 และ 6 จำนวน 3 ถุงต่อชุดทดลอง อัดออกซิเจนปริมาตรเท่ากันทุกถุง รัดถุงด้วยหนังยางให้แน่น ตั้งทิ้งไว้ระยะเวลานาน 1 ชั่วโมง จำนวน 3 ถุง และระยะเวลานาน 3 ชั่วโมง จำนวน 3 ถุง

10) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ย้ายลูกปลาแต่ละชุดทดลองลงเลี้ยงในกระชังที่เตรียมไว้

11) เลี้ยงลูกปลานิลจากทุกชุดทดลองในกระชังระยะเวลานาน 5 สัปดาห์ ให้ลูกปลากินอาหารผงระดับโปรตีน 40% วันละ 6 ครั้ง

12) เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงนาน 5 สัปดาห์ นับจำนวนลูกปลาที่รอดตายทั้งหมดจากทุกชุดทดลองเพื่อนำไปคำนวณอัตราการรอดตาย

13) นำลูกปลานิลที่รอดตายทั้งหมดจากทุกชุดทดลองมาตรวจสอบเพศโดยการย้อมสีอวัยวะสืบพันธุ์ภายในด้วยสีย้อม Aceto-carmine ตามวิธีการของนวลมณีและคณะ (2538) และรายละเอียดในการทดลองที่ ข้อ 13

14) ทดสอบความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลอัตราการรอดตายและอัตราส่วนเพศผู้ที่เกิดจากความเข้มข้นของฮอร์โมนและระยะเวลาแช่โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (2-Way Analysis of Variance) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทุกชุดทดลองโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

## ผลการศึกษา

**การทดลองที่ 1. การทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT)**

ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทางของอัตราส่วนเพศผู้ที่เกิดความเข้มข้นของฮอร์โมนและระยะเวลาแช่พบว่า ความเข้มข้นของฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) ต่างกันมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ส่วนระยะเวลาที่แช่ปลานิลในฮอร์โมน MT ต่างกันมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนเพศปลานิลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P <$

0.05) อิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ปัจจัย มีผลต่อการเปลี่ยนเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) (ตารางที่ 1) ชุดทดลองที่ให้อัตราส่วนปลานิลเพศผู้สูงสุดเฉลี่ย 85.0±2.0 เปอร์เซ็นต์ คือ ชุดทดลองที่ 6 ซึ่งแช่ลูกปลาหมอนิลในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง ส่วนชุดทดลองที่ให้อัตราส่วนปลานิลเพศผู้ต่ำสุดเฉลี่ย 65.0±5.6 เปอร์เซ็นต์ คือ ชุดทดลองที่ 2 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง (ตารางที่ 2 และรูปที่ 1)

ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทางของอัตรารอดตายที่เกิดความเข้มข้นของฮอร์โมนและระยะเวลาแช่พบว่า ความเข้มข้นของฮอร์โมน MT ไม่มีอิทธิพลต่ออัตรารอดของปลานิลที่ถูกแปลงเพศ ระยะเวลาที่แช่ปลานิลในฮอร์โมน MT ไม่มีอิทธิพลต่ออัตรารอดตายของปลานิลที่ถูกแปลงเพศ อิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ปัจจัย ก็ไม่มีผลต่ออัตรารอดตายของปลานิลที่ถูกแปลงเพศเช่นกัน (ตารางที่ 1) อัตรารอดตายเฉลี่ยของปลานิลที่ถูกแปลงเพศอยู่ระหว่าง 59.7±8.1 และ 70.7±10.1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2 และรูปที่ 1)

ต้นทุนการผลิตปลานิลเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน MT แสดงไว้ในตารางที่ 3 การแช่ลูกปลานิลในน้ำที่ปราศจากฮอร์โมน MT ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง มีต้นทุนในการผลิตปลานิลเพศผู้ 0.24 และ 0.29 บาทต่อตัวตามลำดับ การแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง มีต้นทุนในการผลิตปลานิลเพศผู้ 0.25 และ 0.27 บาทต่อตัวตามลำดับ ส่วนการแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง มีต้นทุนในการผลิตปลานิลเพศผู้ 0.24 และ 0.26 บาทต่อตัวตามลำดับ

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตารางที่ 1. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทางของอัตราส่วนเพศผู้และอัตรารอดตายของปลานิลในชุดทดลองต่างๆ ที่แช่ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง

2-Way Analysis of Variance ของอัตราส่วนปลานิลเพศผู้

| Source | DF | F - Value | Pr > F |
|---|---|---|---|
| ความเข้มข้น | 2 | 18.81 | 0.0002 |
| ระยะเวลา | 1 | 7.28 | 0.0194 |
| ความเข้มข้น x ระยะเวลา | 2 | 9.66 | 0.0032 |

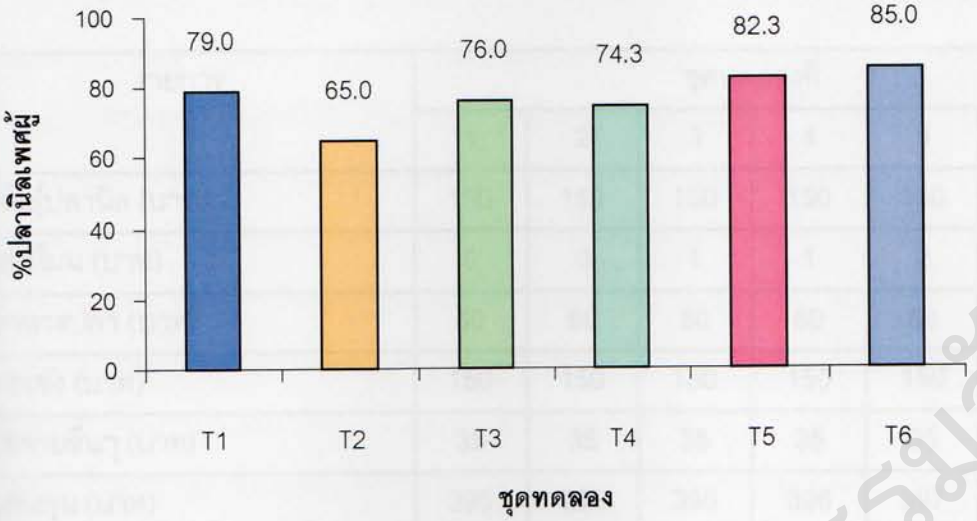
2-Way Analysis of Variance ของอัตรารอดตายของปลานิลที่ถูกแปลงเพศ

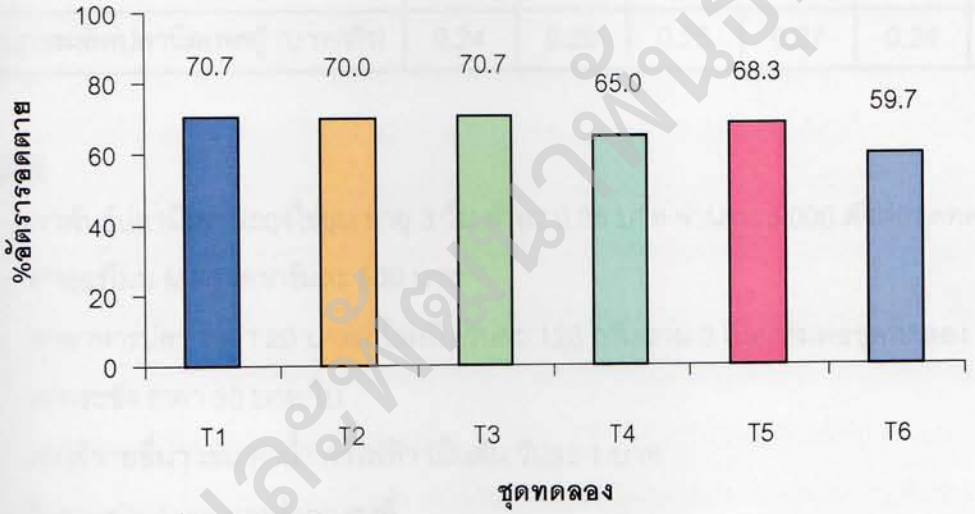
| Source | DF | F - Value | Pr > F |
|---|---|---|---|
| ความเข้มข้น | 2 | 0.69 | 0.5201 |
| ระยะเวลา | 1 | 1.27 | 0.2813 |
| ความเข้มข้น x ระยะเวลา | 2 | 0.28 | 0.7626 |

ตารางที่ 2. อัตราส่วนเพศผู้และอัตรารอดตายเฉลี่ยของปลานิลในชุดทดลองต่างๆ ที่แช่ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง

| ชุดทดลอง | ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อลิตร) | ระยะเวลาการแช่ (ชั่วโมง) | อัตราส่วนเพศผู้ (%) | อัตรารอด (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | $79.0^{abc} \pm 4.6$ | $70.7^{a} \pm 10.1$ |
| 2 | 0 | 3 | $65.0^{d} \pm 5.6$ | $70.0^{a} \pm 6.9$ |
| 3 | 1 | 1 | $76.0^{bc} \pm 2.6$ | $70.7^{a} \pm 1.5$ |
| 4 | 1 | 3 | $74.3^{c} \pm 1.5$ | $65.0^{a} \pm 8.2$ |
| 5 | 3 | 1 | $82.3^{ab} \pm 2.1$ | $68.3^{a} \pm 15.7$ |
| 6 | 3 | 3 | $85.0^{a} \pm 2.0$ | $59.7^{a} \pm 8.1$ |

อักษร a, b, c มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์




รูปที่ 1. อัตราส่วนเพศผู้และอัตรารอดตายเฉลี่ยของปลานิลในชุดทดลองต่างๆที่แช่ในฮอร์โมน 17$\alpha$-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง

T1 คือ ชุดทดลองที่ 1 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 1 ชั่วโมง

T2 คือ ชุดทดลองที่ 2 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 3 ชั่วโมง

T3 คือ ชุดทดลองที่ 3 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 1 ชั่วโมง

T4 คือ ชุดทดลองที่ 4 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 3 ชั่วโมง

T5 คือ ชุดทดลองที่ 5 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 1 ชั่วโมง

T6 คือ ชุดทดลองที่ 6 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 3 ชั่วโมง

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3. ต้นทุนการผลิตปลานิลเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง

| รายการ | ชุดทดลองที่ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ค่าพันธุ์ปลานิล (บาท) | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| ค่าฮอร์โมน (บาท) | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| ค่าอาหารปลา (บาท) | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| ค่ากระชัง (บาท) | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (บาท) | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| รวมต้นทุน (บาท) | 395 | 395 | 396 | 396 | 397 | 397 |
| จำนวนปลานิลที่ผลิตได้ (ตัว) | 2,120 | 2,100 | 2,120 | 1,950 | 2,050 | 1,790 |
| จำนวนปลานิลเพศผู้ที่ผลิตได้ (ตัว) | 1,675 | 1,365 | 1,611 | 1,449 | 1,688 | 1,522 |
| ต้นทุนการผลิตปลานิลเพศผู้ (บาท/ตัว) | 0.24 | 0.29 | 0.25 | 0.27 | 0.24 | 0.26 |

<u>หมายเหตุ</u>

1. ค่าพันธุ์ปลานิลระยะถุงไข่ยุบ อายุ 3 วัน ตัวละ 0.05 บาท จำนวน 3,000 ตัวต่อชุดทดลอง
2. ค่าฮอร์โมน MT ราคากรัมละ 500 บาท
3. ค่าอาหารปลา ราคา 20 บาท/กิโลกรัม วันละ 120 กรัม รวม 3 กิโลกรัมต่อชุดทดลอง
4. ค่ากระชัง ราคา 50 บาท/ใบ
5. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า เป็นต้น วันละ 1 บาท
6. ไม่รวมค่าแรงงานและต้นทุนคงที่

ชุดทดลองที่ 1 = แช่ลูกปลาอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 1 ชั่วโมง
ชุดทดลองที่ 2 = แช่ลูกปลาอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 3 ชั่วโมง
ชุดทดลองที่ 3 = แช่ลูกปลาอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 1 ชั่วโมง
ชุดทดลองที่ 4 = แช่ลูกปลาอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 3 ชั่วโมง
ชุดทดลองที่ 5 = แช่ลูกปลาอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 1 ชั่วโมง
ชุดทดลองที่ 6 = แช่ลูกปลาอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน MT ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 3 ชั่วโมง

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์น้ำ

**การทดลองที่ 2. การทดลองแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 11-keto androsteindion (KA)**

ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทางของอัตราส่วนเพศผู้ที่เกิดความเข้มข้นของฮอร์โมนและระยะเวลาแช่พบว่า ความเข้มข้นของฮอร์โมน 11-keto androsteindion (KA) ต่างกันมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ระยะเวลาที่แช่ปลานิลในฮอร์โมน KA ต่างกันไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนเพศปลานิล อิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ปัจจัย มีผลต่อการเปลี่ยนเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) (ตารางที่ 4) ชุดทดลองที่ให้อัตราส่วนปลานิลเพศผู้สูงสุดเฉลี่ย 85.7±4.2 เปอร์เซ็นต์ คือ ชุดทดลองที่ 3 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ส่วนชุดทดลองที่ให้อัตราส่วนปลานิลเพศผู้ต่ำสุดเฉลี่ย 76.0±2.0, 79.0±2.0 และ 79.0±3.0 เปอร์เซ็นต์ คือ ชุดทดลองที่ 1, 2 และ 4 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 1 และ 3 ชั่วโมง และแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 5 และรูปที่ 2)

ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทางของอัตรารอดตายที่เกิดความเข้มข้นของฮอร์โมนและระยะเวลาแช่พบว่า ความเข้มข้นของฮอร์โมน KA มีอิทธิพลต่ออัตรารอดของปลานิลที่ถูกแปลงเพศอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ระยะเวลาที่แช่ปลานิลในฮอร์โมน KA ไม่มีอิทธิพลต่ออัตรารอดตายของปลานิลที่ถูกแปลงเพศ อิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ปัจจัย ก็ไม่มีผลต่ออัตรารอดตายของปลานิลที่ถูกแปลงเพศเช่นกัน (ตารางที่ 4) ชุดทดลองที่มีอัตรารอดตายของปลานิลที่ถูกแปลงเพศสูงสุดเฉลี่ย 100.0±0.0 เปอร์เซ็นต์ คือ ชุดทดลองที่ 1 และ 2 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 1 และ 3 ชั่วโมงตามลำดับ ส่วนชุดทดลองที่มีอัตรารอดตายของปลานิลที่ถูกแปลงเพศต่ำสุดเฉลี่ย 68.7±10.1, 74.7±4.7, 68.3±10.5 และ 64.0±8.7 เปอร์เซ็นต์ คือ ชุดทดลองที่ 3, 4, 5 และ 6 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 1 และ 3 ชั่วโมงตามลำดับ (ตารางที่ 5 และรูปที่ 2)

ต้นทุนการผลิตปลานิลเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน KA แสดงไว้ในตารางที่ 6 การแช่ลูกปลานิลในน้ำที่ปราศจากฮอร์โมน KA ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง มีต้นทุนในการผลิตปลานิลเพศผู้เท่ากัน คือ 0.17 บาทต่อตัว การแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 หรือ 3 ชั่วโมง มีต้นทุนในการผลิตปลานิลเพศผู้เท่ากันคือ 0.22 บาทต่อตัว ส่วนการแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 หรือ 3 ชั่วโมง มีต้นทุนในการผลิตปลานิลเพศผู้เท่ากันคือ 0.24 บาทต่อตัว

ห้องสมุด
คัมบลิว. อี. จอห์น

ตารางที่ 4. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทางของอัตราส่วนเพศผู้และอัตรารอดตายของปลานิลในชุดทดลองต่างๆ ที่แช่ในฮอร์โมน 11-keto androsteindion (KA) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง

2-Way Analysis of Variance ของอัตราส่วนปลานิลเพศผู้

| Source | DF | F - Value | Pr > F |
|---|---|---|---|
| ความเข้มข้น | 2 | 6.14 | 0.0146 |
| ระยะเวลา | 1 | 0.07 | 0.8021 |
| ความเข้มข้น x ระยะเวลา | 2 | 7.38 | 0.0081 |

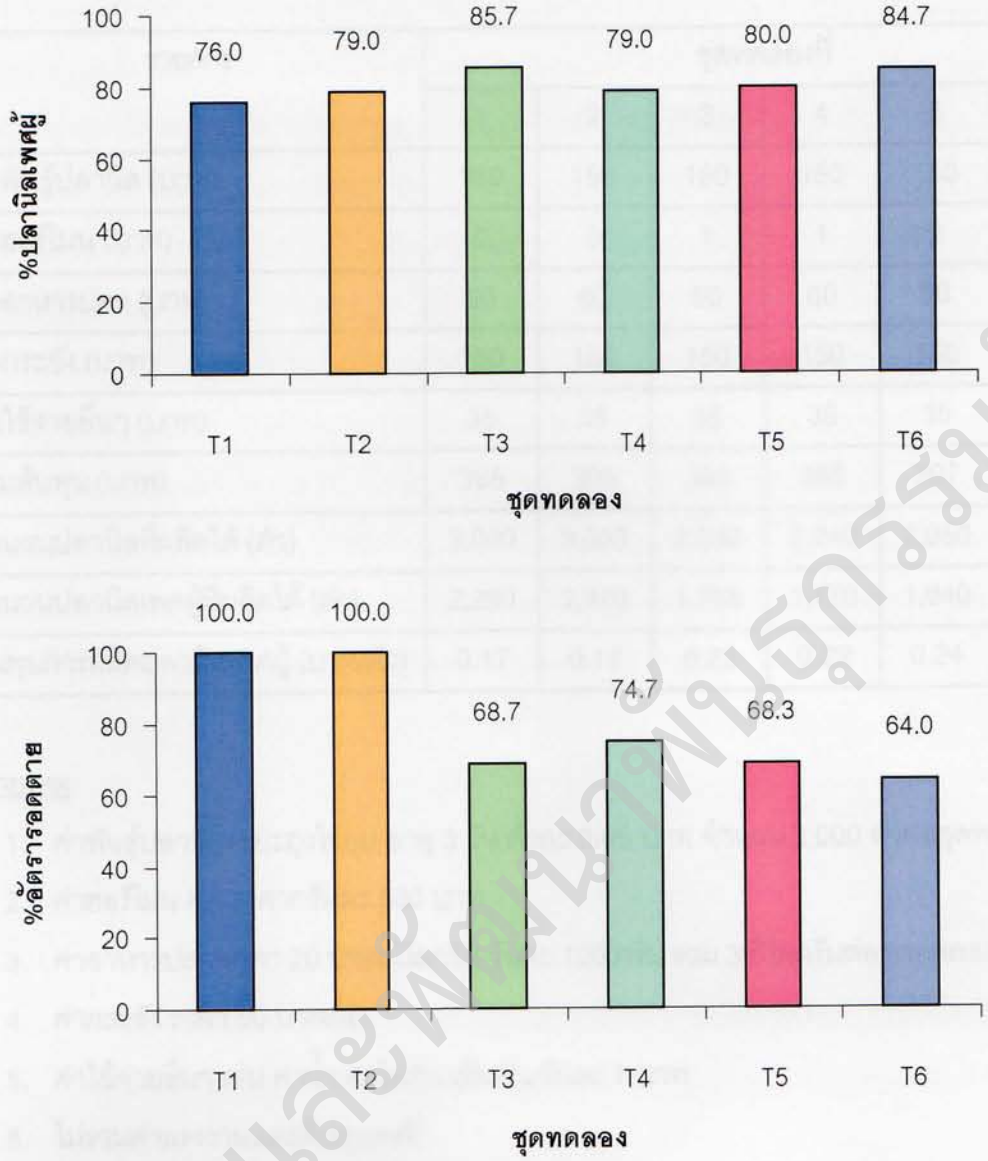
2-Way Analysis of Variance ของอัตรารอดตายของปลานิลที่ถูกแปลงเพศ

| Source | DF | F - Value | Pr > F |
|---|---|---|---|
| ความเข้มข้น | 2 | 38.16 | 0.0001 |
| ระยะเวลา | 1 | 0.03 | 0.8727 |
| ความเข้มข้น x ระยะเวลา | 2 | 0.78 | 0.4807 |

ตารางที่ 5. อัตราส่วนเพศผู้และอัตรารอดตายเฉลี่ยของปลานิลในชุดทดลองต่างๆ ที่แช่ในฮอร์โมน 11-keto androsteindion (KA) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง

| ชุดทดลอง | ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อลิตร) | ระยะเวลาการแช่ (ชั่วโมง) | อัตราส่วนเพศผู้ (%) | อัตรารอด (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | $76.0^{c} \pm 2.0$ | $100.0^{a} \pm 0.0$ |
| 2 | 0 | 3 | $79.0^{c} \pm 2.0$ | $100.0^{a} \pm 0.0$ |
| 3 | 1 | 1 | $85.7^{a} \pm 4.2$ | $68.7^{b} \pm 10.1$ |
| 4 | 1 | 3 | $79.0^{c} \pm 3.0$ | $74.7^{b} \pm 4.7$ |
| 5 | 3 | 1 | $80.0^{bc} \pm 3.0$ | $68.3^{b} \pm 10.5$ |
| 6 | 3 | 3 | $84.7^{ab} \pm 1.5$ | $64.0^{b} \pm 8.7$ |

อักษร a, b, c มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์




รูปที่ 2. อัตราส่วนเพศผู้และอัตรารอดตายเฉลี่ยของปลานิลในชุดทดลองต่างๆที่แช่ในฮอร์โมน 11-keto androsteindion (KA) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง

T1 คือ ชุดทดลองที่ 1 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 1 ชั่วโมง

T2 คือ ชุดทดลองที่ 2 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 3 ชั่วโมง

T3 คือ ชุดทดลองที่ 3 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 1 ชั่วโมง

T4 คือ ชุดทดลองที่ 4 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 3 ชั่วโมง

T5 คือ ชุดทดลองที่ 5 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 1 ชั่วโมง

T6 คือ ชุดทดลองที่ 6 ซึ่งแช่ลูกปลานิลในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 3 ชั่วโมง

กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ

ตารางที่ 6. ต้นทุนการผลิตปลานิลเพศผู้โดยการแช่ในฮอร์โมน 11-keto androsteindion (KA) ความเข้มข้น 0, 1 และ 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 และ 3 ชั่วโมง

| รายการ | ชุดทดลองที่ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ค่าพันธุ์ปลานิล (บาท) | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| ค่าฮอร์โมน (บาท) | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| ค่าอาหารปลา (บาท) | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| ค่ากระชัง (บาท) | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (บาท) | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| รวมต้นทุน (บาท) | 395 | 395 | 396 | 396 | 397 | 397 |
| จำนวนปลานิลที่ผลิตได้ (ตัว) | 3,000 | 3,000 | 2,060 | 2,240 | 2,050 | 1,920 |
| จำนวนปลานิลเพศผู้ที่ผลิตได้ (ตัว) | 2,280 | 2,370 | 1,765 | 1,770 | 1,640 | 1,626 |
| ต้นทุนการผลิตปลานิลเพศผู้ (บาท/ตัว) | 0.17 | 0.17 | 0.22 | 0.22 | 0.24 | 0.24 |

<u>หมายเหตุ</u>

1. ค่าพันธุ์ปลานิลระยะถุงไข่ยุบ อายุ 3 วัน ตัวละ 0.05 บาท จำนวน 3,000 ตัวต่อชุดทดลอง
2. ค่าฮอร์โมน KA ราคากรัมละ 500 บาท
3. ค่าอาหารปลา ราคา 20 บาท/กิโลกรัม วันละ 120 กรัม รวม 3 กิโลกรัมต่อชุดทดลอง
4. ค่ากระชัง ราคา 50 บาท/ใบ
5. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า เป็นต้น วันละ 1 บาท
6. ไม่รวมค่าแรงงานและต้นทุนคงที่

ชุดทดลองที่ 1 = แช่ลูกปลาอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 1 ชั่วโมง
ชุดทดลองที่ 2 = แช่ลูกปลาอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 3 ชั่วโมง
ชุดทดลองที่ 3 = แช่ลูกปลาอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 1 ชั่วโมง
ชุดทดลองที่ 4 = แช่ลูกปลาอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 3 ชั่วโมง
ชุดทดลองที่ 5 = แช่ลูกปลาอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 1 ชั่วโมง
ชุดทดลองที่ 6 = แช่ลูกปลาอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน KA ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร นาน 3 ชั่วโมง

กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์สัตว์น้ำ

## วิจารณ์ผล

ผลจากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการแช่ลูกปลานิลระยะถุงไข่ยุบ อายุ 3 วัน ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) และ 11-keto androsteindion (KA) มีผลในการแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้ได้สูงสุดประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลจากการศึกษานี้ให้ผลคล้ายคลึงกับการศึกษาในปลาดุกเทศ (นวลมณี และมานพ 2542) โดยการแช่ปลาดุกเทศอายุ 3 สัปดาห์ แช่ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 50 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ มีผลทำให้ปลาดุกเทศถูกแปลงเพศเป็นเพศผู้สูงสุดได้เพียง 59.7 เปอร์เซ็นต์

ผลจากการศึกษานี้มีประสิทธิภาพด้อยกว่าการแปลงเพศปลานิลโดยให้ลูกปลาอายุ 7-12 วัน กินอาหารผสมฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 30-60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 21-28 วัน ซึ่งให้ผลได้ปลานิลเพศผู้ 95 เปอร์เซ็นต์ (Shelton และคณะ 1978; Tayamen และ Shelton 1978) และการให้ลูกปลานิลอายุ 7 วัน กินอาหารผสมฮอร์โมน Ethynyltestosterone (ET) ความเข้มข้น 30-60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลานาน 19 วัน ซึ่งให้ผลได้ปลานิลเพศผู้ 100 เปอร์เซ็นต์ (Tayamen และ Shelton 1978)

## สรุปและข้อเสนอแนะ

1. การแช่ลูกปลานิลระยะถุงไข่ยุบ อายุ 3 วัน ในฮอร์โมน 17α-methyltestosterone (MT) ความเข้มข้น 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 3 ชั่วโมง มีผลทำให้ลูกปลานิลถูกแปลงเพศเป็นเพศผู้เฉลี่ย 85.0±2.0 เปอร์เซ็นต์ และมีต้นทุนการผลิตปลานิลเพศผู้ 0.26 บาทต่อตัว
2. การแช่ลูกปลานิลระยะถุงไข่ยุบอายุ 3 วัน ในฮอร์โมน 11-keto androsteindion (KA) ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อลิตร ระยะเวลานาน 1 ชั่วโมง มีผลทำให้ลูกปลานิลถูกแปลงเพศเป็นเพศผู้เฉลี่ย 85.7±4.2 เปอร์เซ็นต์ และมีต้นทุนการผลิตปลานิลเพศผู้ 0.22 บาทต่อตัว
3. ควรพัฒนาวิธีการแปลงเพศปลานิลโดยการแช่ในฮอร์โมน MT หรือ KA ให้มีประสิทธิภาพในการแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้สูงกว่า 98 เปอร์เซ็นต์ และให้มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า 0.20 บาทต่อตัว โดยการเพิ่มความเข้มข้นของฮอร์โมน หรือเพิ่มระยะเวลาการแช่ในฮอร์โมนให้นานขึ้น

## เอกสารอ้างอิง


กรมประมง 2542. สถิติผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ปี พ.ศ. 2539. เอกสารฉบับที่ 11/2542 กองเศรษฐกิจการประมง กรมประมง. 57 หน้า.

นวลมณี พงศ์ธนา และมานพ ตั้งตรงไพโรจน์. 2542. ผลของฮอร์โมน 17$\alpha$-methyltestosterone และ 11$\beta$-hydroxyandrostenedione ต่อการเปลี่ยนเพศปลาดุกเทศ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 24/2542 สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง. 16 หน้า.

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์, ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล, พรรณศรี จริโมภาส, สุจินต์ หนูขวัญ, กำชัย ลาวัณยวุฒิ, วีระ วัชรกรโยธิน และ วิมล จันทรโรทัย. 2536. การพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลานิล. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 23 สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง. 96 หน้า.

Shelton, W.L., Hopkins, K.D. and Jensen, G.L. 1978. Use of hormones to produce monosex tilapia. Pages 10-33 in R.O. Smitherman, Shelton, W.L. and Grover, J.L., editors. Culture of Exotic Fishes Symposium Proceedings. Fish Culture Section, American Fisheries Society, Auburn, Alabama, USA

Tayaman, M. M. and Shelton, W.L. 1978. Inducement of sex reversal in *Sarotherodon niloticus* (Linnaeus). Aquaculture 14: 349-354.

Trewavas, E. 1983. Tilapiine fishes of the genera *Sarotherodon, Oreochromis* and *Danakilia*. British Museum of Natural History, London, UK. 583p.


กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ

กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ