

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๑๕/๒๕๕๖



Technical Paper No. 15/2013

การเจริญเติบโตและการพัฒนาแถบสีขาวของปลาการ์ตูนลูกผสม  
*Amphiprion percula* (Lacepède, 1802) X *A. ocellaris* Cuvier, 1830

Growth and White Stripe Development of Hybrid Clownfishes  
(*Amphiprion percula* (Lacepède, 1802) X *A. ocellaris* Cuvier, 1830)

สามารถ เดชสถิตย์

Samart Detsathit

ไพบุณย์ บุญลิปตานนท์

Paiboon Bunlipatanon

พรจันทร์ ปิ่นสุวรรณ

Phornjan Pinsuwan

สมศักดิ์ จิระวัฑโฒ

Somsak Jirawuttho

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง  
กรมประมง  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Coastal Fisheries Research and Development Bureau  
Department of Fisheries  
Ministry of Agriculture and Cooperatives

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๑๕/๒๕๕๖



Technical Paper No. 15/2013

การเจริญเติบโตและการพัฒนาแถบสีขาวของปลาการ์ตูนลูกผสม

*Amphiprion percula* (Lacepède, 1802) X *A. ocellaris* Cuvier, 1830

Growth and White Stripe Development of Hybrid Clownfishes

(*Amphiprion percula* (Lacepède, 1802) X *A. ocellaris* Cuvier, 1830)

สามารถ เดชสถิตย์

Samart Detsathit

ไพบุณย์ บุญลิปตานนท์

Paiboon Bunlipatanon

พรจันทร์ ปิ่นสุวรรณ

Phornjan Pinsuwan

สมศักดิ์ จิระวัฑโฒ

Somsak Jirawuttho

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

Krabi Coastal Fisheries Research and Development Center

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง

Coastal Fisheries Research and Development Bureau

กรมประมง

Department of Fisheries

๒๕๕๖

2013

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
วิธีดำเนินการ	5
ผลการศึกษา	6
1. การพัฒนาแถบสี	6
2. การเจริญเติบโต	14
3. ลักษณะปรากฏบางประการ	14
4. คุณสมบัติน้ำ	16
วิจารณ์ผล	16
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	19
เอกสารอ้างอิง	20

## การเจริญเติบโตและการพัฒนาแถบสีของปลาการ์ตูนลูกผสม

*Amphiprion percula* (Lacepède, 1802) X *A. ocellaris* Cuvier, 1830

สามารถ เดชสถิตย์\* ไพนุลย์ บุญลิปตานนท์ พรจันท์ ปิ่นสุวรรณ และ สมศักดิ์ จิระวัชร  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

### บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของแถบสีของปลาการ์ตูนลูกผสมระหว่าง ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา(แม่) X ปลาการ์ตูนส้มขาว(พ่อ) และ คู่ผสมกลับ ปลาการ์ตูนส้มขาว(แม่) X ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา(พ่อ) เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา และ ปลาการ์ตูนส้มขาว จับคู่ผสมปลาชุดการทดลองละ 4 คู่ พบว่า ปลาทุกคู่ผสมพันธุ์วางไข่ได้เองตามธรรมชาติ อนุบาลและเลี้ยงลูกปลาในระบบน้ำหมุนเวียน จนถึงอายุ 6 เดือน ผลปรากฏว่า ปลาการ์ตูนลูกผสมทั้งสองแบบมีการเจริญเติบโต พัฒนาการของแถบสี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยเป็นลักษณะร่วมจากพ่อและแม่ คือมีการเจริญเติบโตเร็ว (SGR = 1.31 และ 1.33 %/วัน ตามลำดับ) และเส้นสีดาขอบแถบขาวหนา (0.57 และ 0.78 มิลลิเมตร ตามลำดับ) ไม่แตกต่างทางสถิติกับปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (1.33 %/วัน และ 0.73 มิลลิเมตร) แต่สูงกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปลาการ์ตูนส้มขาว (1.23 %/วัน และ 0.23 มิลลิเมตร) ระยะเวลาในการพัฒนาแถบสีขาวจนครบทั้ง 3 แถบ และ ความสมบูรณ์ของแถบขาวของปลาการ์ตูนลูกผสมทั้ง 2 แบบ มีค่าระหว่างพ่อและแม่ โดยมีแถบขาวครบเมื่ออายุ 2 เดือน (ทั้ง 2 แบบ) และมีปลาที่แถบขาวครบสมบูรณ์ 62 และ 81% ตามลำดับ ดีกว่าปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (6 เดือน 56%) แต่ต่ำกว่าปลาการ์ตูนส้มขาว (15 วัน 100%) สรุปได้ว่า การผสมข้ามชนิดระหว่างปลาการ์ตูนเพอร์คูลาและปลาการ์ตูนส้มขาว ไม่ว่าจะใช้ชนิดใดเป็นแม่ ปลาลูกผสมได้รับการถ่ายทอดลักษณะที่ดีจากพ่อแม่ และมีศักยภาพสำหรับการเพาะพันธุ์เพื่อการค้า

**คำสำคัญ:** ปลาการ์ตูนส้มขาว ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ปลาการ์ตูนลูกผสม การเจริญเติบโต แถบสี

\*ผู้รับผิดชอบ: ๑๔๑ ม.๖ ต.ใต้ไทย อ.เมือง จ.กระบี่ ๘๑๐๐๐ โทร. ๐ ๗๕๖๖ ๒๐๖๐

e-mail: detsathit@hotmail.com

**Growth and White Stripe Development of Hybrid Clownfishes**  
**(*Amphiprion percula* (Lacepède, 1802) X *A. ocellaris* Cuvier, 1830)**

**Samart Detsathit \* Paiboon Bunlipatanon Phornjan Pinsuwan and Somsak Jirawuttho**  
Krabi Coastal Fisheries Research and Development Center

**Abstract**

To study growth and white stripe development of hybrids between *Amphiprion percula* and *A. ocellaris*, intraspecific and interspecific crosses were carried out through artificial mating. Successful, natural spawning was achieved from every mating attempt (16 pairs, 4 for each treatment). Growth, white stripe development and some morphological characteristics were detailed and compared among hybrids (*A. percula*♀ X *A. ocellaris*♂ and *A. ocellaris*♀ X *A. percula*♂) and both parental species controls (*A. percula* X *A. percula* and *A. ocellaris* X *A. ocellaris*) under recirculation aquaculture system for 6 months. The morphological characteristics of hybrids appeared to be a combination of the traits of their parents and non-significant difference was found among the reciprocal hybrids. At the final, growth (SGR= 1.31 and 1.33%/day, respectively) and thickness of black-edge line of both the reciprocal hybrids (0.57 and 0.78 mm, respectively) were great as well as *A. percula* (1.33%/day and 0.73 mm; non-significant) and significantly greater than *A. ocellaris* (1.23 %/day and 0.23 mm). The white stripe developing time (2 months) and perfect white stripe fish (62 and 81%, respectively) of hybrids were about intermediate between those of *A. percula* (6 months, 56%) and *A. ocellaris* (15 days, 100%). It was concluded that hybrids in both directions appear to have considerable potential for use in commercial aquaculture.

**Key words:** clownfish *Amphiprion ocellaris*, percula clownfish *Amphiprion percula*, hybrid clownfish, growth, white stripe

---

\* Corresponding author: 141 Moo 6 Saithai, Muang, Krabi 81000 Tel. 0 7566 2060  
e-mail: detsathit@hotmail.com

## คำนำ

ปลาการ์ตูนส้มขาวและปลาการ์ตูนเพอร์คูลาเป็นปลาใน Family Pomacentridae (Damsel-fishes) Genus *Amphiprion* และ Subgenus *Actinicola* (Allen, 1991) ปลาสายพันธุ์มาตรฐานของทั้งสองชนิดนี้มีลักษณะสีภายนอกที่คล้ายคลึงกัน (ภาพที่ 1) คือ ลำตัวมีสีส้มเหลืองหรือส้มแดง มีแถบสีขาวพาดขวางลำตัว 3 แถบ บริเวณ หัว ลำตัว และ โคนหาง มีเส้นสีดำคั่นระหว่างแถบสีขาวกับสีของลำตัว หากเป็นปลาการ์ตูนส้มขาว เส้นสีดำดังกล่าวเป็นเส้นเล็กแคบ แต่ในปลาการ์ตูนเพอร์คูลาเส้นหนากว่า และอาจขยายกว้างจนคลุมผิวลำตัวบางส่วนหรือเกือบทั้งลำตัว (ไพบูลย์ และคณะ, 2547)

ปลาการ์ตูนส้มขาวมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amphiprion ocellaris* Cuvier, 1830 แพร่กระจายอยู่ในเขตมหาสมุทรอินเดียตะวันออก และ มหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตก ประกอบด้วย ทะเลอันดามัน หมู่เกาะนิโคบา ไทย มาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซีย ตะวันตกเฉียงเหนือของออสเตรเลีย ฟิลิปปินส์ ใต้หวัน และ หมู่เกาะริวกิวประเทศญี่ปุ่น ในธรรมชาติอาศัยอยู่กับดอกไม้ทะเลชนิด *Stichodactyla gigantea* *S. mertensii* และ *Heteractis magnifica* พบที่ระดับความลึก 1-15 เมตร พบได้ตามแนวชายฝั่ง ลากูน แนวปะการัง หรือแนวหิน ทรายหลังมีก้านครีบบ้าง 10-11 ก้าน (ปกติมี 11 ก้าน) และมีก้านครีบบอ่อน 13-17 ก้าน (Allen, 1991; Fautin and Allen, 1992; Wilkerson, 1998)

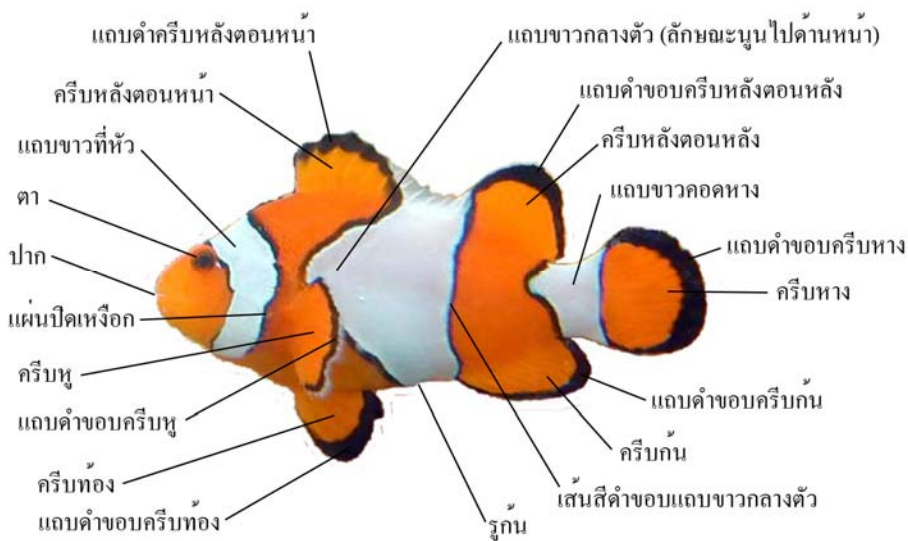
ปลาการ์ตูนเพอร์คูลามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amphiprion percula* (Lacepède, 1802) แพร่กระจายอยู่ในควีนส์แลนด์ และ เมลानीเซีย ประกอบด้วย ทิศเหนือของเกรตแบร์ริเออร์รีฟ (Great Barrier Reef) ตอนเหนือของนิวกินี นิวบริเทน หมู่เกาะโซโลมอน และ วานูอาตู ในธรรมชาติอาศัยอยู่กับดอกไม้ทะเลชนิด *S. gigantea* *S. mertensii* และ *H. magnifica* พบที่ระดับความลึก 1-15 เมตร พบได้ตามแนวชายฝั่ง ลากูน แนวปะการังหรือแนวหิน ทรายหลังมีก้านครีบบ้าง 9-10 ก้าน (ปกติมี 10 ก้าน) และมีก้านครีบบอ่อน 14-17 ก้าน (Allen, 1991; Fautin and Allen, 1992; Wilkerson, 1998)

รายงานทางวิชาการเกี่ยวกับการผสมข้ามชนิดของปลาการ์ตูนมีน้อยมาก ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลจากนักเพาะเลี้ยงปลาทะเลและไม่มีการศึกษาพิเศษแพร่ สำหรับในประเทศไทยมีการศึกษาเบื้องต้นในการผสมข้ามชนิดระหว่างปลาทั้งสองชนิดนี้โดย สหภพ และพรรษา (2550) และประสบความสำเร็จในการผสมข้ามชนิดระหว่างแม่ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา กับ พ่อปลาการ์ตูนส้มขาว โดยมีปลาวางไข่ 2 คู่ แต่มีไข่เพียงชุดเดียวที่ฟักเป็นตัว มีปลาลูกผสมรอดชีวิต 9 ตัว ที่อายุ 25 วัน พบว่าลูกปลามีแถบสีขาวครบ 3 แถบ เมื่ออายุ 2 เดือน ในการศึกษาดังกล่าวไม่มีการวางไข่ของการจับคู่ระหว่างแม่ปลาการ์ตูนส้มขาวกับ พ่อปลาการ์ตูนเพอร์คูลา

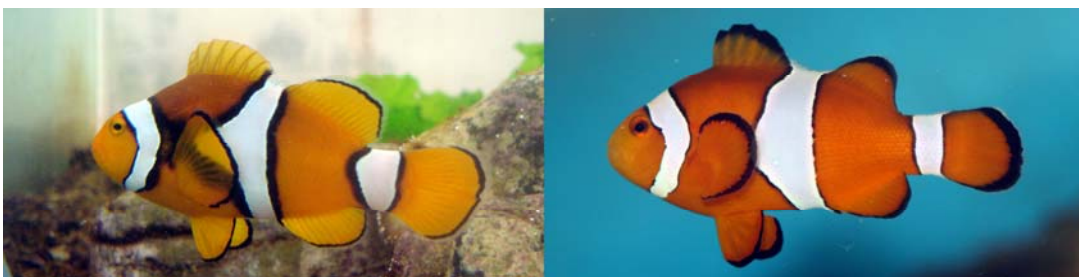
จากการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต มีข้อมูลว่า Joshi (2009a) ทำการผสมข้ามชนิดระหว่าง แม่ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาและพ่อปลาการ์ตูนดำ แต่ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาที่ใช่เป็นสายพันธุ์ที่มีลำตัวสีดำ (*Onyx percula*) นักเพาะเลี้ยงในประเทศไทยนิยมเรียกว่า แบล็คเพอร์คูลา ส่วนปลาการ์ตูนดำเป็นสายพันธุ์หนึ่งของปลาการ์ตูนส้มขาว มีชื่อสามัญว่า Darwin black ocellaris ปลาลูกผสมที่ได้ถูกตั้งชื่อ โดยผู้เพาะพันธุ์ว่า Black Photon (Joshi, 2009b) ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ มีแถบสีขาวครบทั้งสามแถบอย่างรวดเร็ว

เช่นเดียวกับปลาการ์ตูนดำ (ฟ่อ) ส่วนลำตัวของลูกปลามีความหลากหลายของสี โดยมีสีดำผสมสีส้ม ซึ่งเป็นสีผสมระหว่างพ่อกับแม่

ปลาการ์ตูนส้มขาวและปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (ภาพที่ 2) เป็นปลาสวยงามที่ตลาดต้องการสูง ในการเพาะพันธุ์พบว่า ปลาทั้งสองชนิดนี้มีข้อดีข้อเสียต่างกัน คือ ปลาการ์ตูนส้มขาวเป็นปลาที่โตช้าแต่มีการพัฒนาของแถบสีขาวที่รวดเร็วและสมบูรณ์ ในทางกลับกัน ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา มีการเจริญเติบโตเร็วแต่แถบสีขาวพัฒนาช้าหรือพัฒนาได้ไม่สมบูรณ์ การปรับปรุงพันธุ์ปลาด้วยการผสมข้ามชนิด (interspecific hybridization) มีวัตถุประสงค์เพื่อรวมลักษณะที่ต้องการจากปลา 2 ชนิดเข้าไว้ด้วยกัน (อุทัยรัตน์, 2543) ดังนั้นการผสมข้ามชนิดระหว่างปลาสองชนิดนี้อาจทำให้ปลาลูกผสมที่ได้มีพัฒนาของแถบสีขาวที่รวดเร็วเหมือนปลาการ์ตูนส้มขาว และมีการเจริญเติบโตรวดเร็วเหมือนปลาการ์ตูนเพอร์คูลา



ภาพที่ 1 ลักษณะภายนอกของปลาการ์ตูน



ภาพที่ 2 ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (ซ้าย) และปลาการ์ตูนส้มขาว (ขวา)

### วัตถุประสงค์

ศึกษาการเจริญเติบโต การพัฒนาของแถบสีขาว และลักษณะปรากฏบางประการของปลาการ์ตูนลูกผสม เปรียบเทียบกับปลาการ์ตูนเพอร์คูลาและปลาการ์ตูนส้มขาว

## วิธีดำเนินการ

### 1. แบบแผนการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD, completely randomized design) ใช้ลักษณะการจับคู่พ่อแม่พันธุ์เป็นทริตเมนต์ ซึ่งมี 4 รูปแบบ (แบบละ 4 คู่) และ 4 ซ้ำ ได้แก่

- 1) เพอร์คูลา X เพอร์คูลา เรียกสั้นๆว่า ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา
- 2) ส้มขาว X ส้มขาว เรียกสั้นๆว่า ปลาการ์ตูนส้มขาว
- 3) เพอร์คูลา(แม่) X ส้มขาว(พ่อ) เรียกสั้นๆว่า ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาผสม
- 4) ส้มขาว(แม่) X เพอร์คูลา(พ่อ) เรียกสั้นๆว่า ปลาการ์ตูนส้มขาวผสม

### 2. วิธีการทดลอง

#### 2.1. สถานที่ทำการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ อ.เมือง จ.กระบี่

#### 2.2. การจับคู่พ่อแม่พันธุ์

ใช้พ่อแม่พันธุ์ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาและปลาการ์ตูนส้มขาวที่ไข่แล้วชนิดละ 8 คู่ สุ่มออกมาชนิดละ 4 คู่ เพื่อไขว้พ่อแม่กัน ได้เป็นคู่ผสม เพอร์คูลา(แม่) X ส้มขาว(พ่อ) 4 คู่ และ ส้มขาว(แม่) X เพอร์คูลา(พ่อ) 4 คู่ที่เหลือเป็นคู่ผสมเพอร์คูลา และ คู่ผสมส้มขาว ชนิดละ 4 คู่

เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ในตู้กระจกขนาดตู้ 45x90x45 เซนติเมตร ใส่กระเบื้องปูพื้นและกระถางดินเผา (กระถางปลูกต้นไม้ทั่วไป) เป็นวัสดุให้ปลาวางไข่ ระบบน้ำแบบน้ำหมุนเวียน ระบบกรองแบบกรองชีวภาพ ใช้วนกระชังปลาเป็นวัสดุกรอง ร่วมกับการใช้แสงยูวีฆ่าเชื้อในน้ำก่อนไหลกลับสู่ตู้ปลา อาหารพ่อแม่พันธุ์เป็นเนื้อกุ้งสับผสมวิตามินรวม 1% วิตามินซี 1% น้ำมันปลา 1% และ สาหร่ายสไปรูลิน่าแห้ง 2.5% (ต่อ น้ำหนักเปียกอาหาร) ให้อาหารจนอิ่มวันละ 2 ครั้ง ในตอนเช้าและบ่าย

#### 2.2. การอนุบาล การเลี้ยง และการจัดการหน่วยทดลอง

ฟักไข่และอนุบาลลูกปลาที่ได้จากพ่อแม่ปลาแต่ละคู่ในถังไฟเบอร์กลาส ขนาดความจุ 500 ลิตร เป็นถังที่ไม่มีระบบกรอง น้ำที่ใช้ในช่วงอนุบาลเป็นน้ำเค็มที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน ใช้การถ่ายน้ำเพื่อขจัดของเสีย อายุ 1-10 วัน ให้โรติเฟอร์เป็นอาหาร อายุ 5-30 วันให้อาร์ทีเมียแรกฟักเป็นอาหาร

ปลาอายุ 1-6 เดือน เลี้ยงในถังพลาสติกขนาดความจุ 500 ลิตร ที่ต่อกันเป็นระบบน้ำหมุนเวียน ประกอบด้วยถังเลี้ยงจำนวน 16 ถัง ระบบบำบัดเป็นถังขนาด 1,000 ลิตร จำนวน 1 ถัง ใช้วนกระชังปลาเป็นวัสดุกรอง สูบน้ำจากถังบำบัดผ่านแสงยูวี (55 วัตต์) ก่อนไหลลงสู่ถังเลี้ยงแต่ละถัง น้ำล้นจากถังเลี้ยงไหลกลับสู่ถังบำบัดและถูกสูบน้ำหมุนเวียนไปใช้ต่อไป ไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำยกเว้นการเติมน้ำเพื่อชดเชยน้ำที่



สูญเสียไป และเติมน้ำจืดเพื่อรักษาความเค็มให้อยู่ในช่วง 33-35 ส่วนในพัน อัตราการไหลเข้าของน้ำแต่ละถึงประมาณ 800 %/วัน ปล่อยปลา 25 ตัว/ถัง ให้อาหารสำเร็จรูปขนาด 500-800 ไมครอน วันละ 3 ครั้ง ทุกครั้งให้กินจนปลาอิ่ม เก็บตัวอย่างน้ำวิเคราะห์คุณสมบัติสัปดาห์ละครั้ง โดยส่งตรวจที่หน่วยตรวจสอบคุณภาพวัตถุค้ำจุนน้ำ ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

### 3. การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกการพัฒนาของแถบสีขาวบนตัวปลาทุก 5 วัน ในช่วง 30 วันแรก หลังจากนั้น บันทึกการพัฒนาทุกเดือนจนสิ้นสุดการทดลอง

วัดความยาวเหยียด (total length) ปลาแรกฟักและทุกเดือนตลอดการทดลอง เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตในรูปอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของความยาวเหยียด (specific growth rate, SGR)

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (\%/วัน)} = \frac{\ln(\text{ความยาวเหยียดสุดท้าย}) - \ln(\text{ความยาวเหยียดเริ่มต้น}) \times 100}{\text{ระยะเวลา (วัน)}}$$

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง นับจำนวนก้านครีบแข็งของครีบหลังปลา วัดความหนาของเส้นสีดำขอบแถบขาวกลางตัว นับจำนวนปลาที่มีแถบขาวสมบูรณ์

วิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของความยาวเหยียดของปลา ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (one way ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรีดเมนต์ (post hoc test) ด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows รุ่น 11.0

## ผลการศึกษา

### 1. การพัฒนาแถบสี

1.1 ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา การพัฒนาแถบสีในแต่ละช่วงอายุ สังเกตลักษณะได้ดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3)

อายุ 10 วัน ยังไม่ปรากฏแถบขาวบนลำตัว

อายุ 15 วัน ทุกตัวมีแถบขาวที่หัว แต่บางตัวยังปรากฏเป็นแถบขาวจาง ๆ

อายุ 20 วัน แถบขาวที่หัวปรากฏชัดเจน

อายุ 1 เดือน แถบขาวที่หัวพัฒนาดี แถบขาวกลางตัวและแถบขาวคอดหางยังไม่มีการพัฒนา สีดำที่ขอบครีบท้อง (pelvic fins) ยังไม่พัฒนา

อายุ 2 เดือน ปลา 96% มีแถบขาวกลางตัว ส่วนใหญ่เพิ่งเริ่มปรากฏและเป็นแถบที่ไม่สมบูรณ์ เส้นสีดำของแถบขาวเริ่มพัฒนา ปลา 25% มีแถบขาวคอดหาง แต่ยังมีลักษณะเป็นแถบจาง ๆ และขนาดเล็ก ปลา 80% มีสีดำที่ขอบครีบท้อง ส่วนใหญ่พัฒนาดี

อายุ 3 เดือน ปลาทุกตัว (100%) มีแถบขาวกลางตัว ส่วนใหญ่แถบชัดเจน แต่ยังไม่มียลักษณะนูนไปด้านหน้า (forward bulge white stripe) เส้นสีดำขอบแถบขาวกลางตัวปรากฏค่อนข้างชัดเจนเกือบทุกตัว ปลา 75% มีแถบขาวคอดหาง แต่ส่วนใหญ่เพิ่งเริ่มพัฒนา และยังเป็นแถบที่ไม่สมบูรณ์ ปลาทุกตัวมีสีดำที่ขอบครีบท้อง และพัฒนาดีเกือบทั้งหมด ขอบครีบอื่น ๆ ยังไม่มีการพัฒนาของสีดำที่ขอบครีบ

อายุ 4 เดือน แถบขาวกลางตัวขยายกว้างขึ้น แต่ยังไม่มียลักษณะนูนไปด้านหน้า เส้นสีดำขอบแถบขาวกลางตัวพัฒนามากขึ้นทั้งความเข้มของสีดำ และความหนาของเส้น ปลา 90% มีแถบขาวคอดหาง และแถบมีขนาดกว้างขึ้น แต่มีเพียง 50% ของปลาทั้งหมด ที่แถบขาวคอดหางพัฒนาสมบูรณ์จนเต็มคอดหาง ปลา 10% เริ่มมีสีดำที่ขอบครีบหาง (caudal fin) และอยู่ในระยะเริ่มพัฒนา สีดำที่ขอบครีบหู (pectoral fins) ครีบกัน (anal fin) และ ครีบหลัง (dorsal fin) ยังไม่พัฒนา

อายุ 5 เดือน แถบขาวกลางตัวและแถบขาวคอดหางขยายกว้างขึ้น เส้นสีดำขอบแถบขาวพัฒนามากขึ้นทั้งความเข้มของสีดำ และความหนาของเส้น ปลา 30% มีสีดำที่ขอบครีบหาง บางตัวสีดำพัฒนาดี ปลา 10% เริ่มมีสีดำที่ขอบครีบหู และอยู่ในระยะเริ่มพัฒนา มีลักษณะเป็นเส้นเล็ก ๆ จาง ๆ ปลา 60% เริ่มมีสีดำที่ขอบครีบกัน และอยู่ในระยะเริ่มพัฒนา มีลักษณะเป็นเส้นเล็ก ๆ จาง ๆ ปลา 15% เริ่มมีสีดำที่ขอบครีบหลังตอนหลัง

อายุ 6 เดือน แถบขาวกลางตัวขยายกว้างขึ้น และส่วนใหญ่มีลักษณะนูนไปด้านหน้า ปลาทุกตัวมีแถบขาวกลางตัวยาวตลอดความกว้างลำตัว ปลาทุกตัวมีแถบขาวคอดหาง แต่มีเพียง 59% ที่พัฒนาสมบูรณ์ และโอบรอบคอดหาง ส่วนที่เหลือ แถบขาวปรากฏเฉพาะส่วนบนของคอดหาง ปลาที่มีแถบขาวสมบูรณ์ทั้ง 3 แถบ คิดเป็น 56% ของปลาทั้งหมด ปลา 60% มีสีดำที่ขอบครีบหาง ในจำนวนนี้ มีทั้งที่สีดำพัฒนาดี และเริ่มพัฒนา อีก 40% สีดำที่ขอบครีบหางยังไม่พัฒนา ปลา 56% มีสีดำที่ขอบครีบหู มีทั้งที่อยู่ในระยะเริ่มพัฒนาและพัฒนาดีแล้ว ปลา 72% มีสีดำที่ขอบครีบกัน บางส่วนแถบสีดำหนาขึ้น แต่ส่วนใหญ่ยังเป็นแถบเล็ก ๆ หรือเพิ่งปรากฏให้เห็น และบางส่วนยังไม่พัฒนา ครีบหลังตอนหน้าไม่มีสีดำบริเวณขอบครีบ ปลา 32% มีสีดำที่ขอบครีบหลังตอนหลัง แต่ส่วนใหญ่ยังเป็นเส้นเล็ก ๆ หรือสีจาง ๆ เส้นสีดำขอบแถบขาวกลางตัวมีความหนา มากขึ้น และยังไม่หยุดการพัฒนา

1.2 ปลาการ์ตูนส้มขาว การพัฒนาแถบสีในแต่ละช่วงอายุ สังเกตลักษณะได้ดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3)

อายุ 5 วัน แถบขาวที่หัวเริ่มปรากฏเป็นแถบจาง ๆ แต่ยังไม่ปรากฏแถบขาวกลางตัว และแถบขาวคอดหาง

อายุ 10 วัน ปลาทุกตัวมีแถบขาวที่หัวและแถบขาวกลางตัว แถบขาวที่หัวกว้างขึ้น มองเห็นได้ชัดเจน แต่แถบขาวกลางตัวยังพัฒนาไม่ดี ขอบครีบท้องเริ่มปรากฏสีดำจาง ๆ

อายุ 15 วัน แแถบขาวกลางตัวพัฒนาดี เพิ่มความกว้างลำตัว มองเห็นได้ชัดเจน แต่ยังไม่มิลักษณะนูนไปด้านหน้า ปลาทุกตัวมีแถบขาวคอดหาง และพัฒนาเพิ่มความกว้างของคอดหาง ปลาทุกตัวมีสีดำที่ขอบครีบท้อง และพัฒนาดี เส้นสีดำขอบแถบขาวกลางตัวปรากฏชัดเจน มีลักษณะเป็นเส้นแคบ ๆ

อายุ 1 เดือน แแถบขาวกลางตัวพัฒนามากขึ้นแต่ยังไม่มิลักษณะนูนไปด้านหน้า ปลา 95% มีสีดำที่ขอบครีบหาง แต่ยังไม่พัฒนาเต็มที่ แถบดำขอบครีบหูยังไม่พัฒนา แถบดำขอบครีบท้องพัฒนาดีแล้วเกือบทั้งหมด แถบดำขอบครีบกันเริ่มปรากฏเป็นเส้นจาง ๆ ปลา 80% เริ่มมีแถบดำขอบครีบหลังทั้งตอนหน้าและตอนหลัง เส้นสีดำขอบแถบขาวปรากฏชัดเจน มีลักษณะเป็นเส้นแคบ ๆ

อายุ 2 เดือน แแถบขาวกลางตัวเริ่มเปลี่ยนรูปร่าง มีการนูนไปด้านหน้า ปลาทุกตัวมีแถบดำขอบครีบหางและพัฒนาดี ปลา 30% เริ่มมีสีดำจาง ๆ ที่ขอบครีบหู ขอบครีบท้องมีสีดำและพัฒนาดีทั้งหมด แถบดำขอบครีบกันและครีบหลังตอนหน้ายังพัฒนาไม่ดี ส่วนแถบดำขอบครีบหลังตอนหลังมี 50% ที่พัฒนาดี

อายุ 3 เดือน แแถบขาวกลางตัวนูนไปข้างหน้า ปลา 95% มีแถบดำขอบครีบหู มีทั้งที่พัฒนาดีและกำลังพัฒนา แถบดำขอบครีบกันพัฒนาดีเกือบทั้งหมด ในขณะที่แถบดำขอบครีบหลังทั้งสองตอนพัฒนาดีทุกตัว

อายุ 4 เดือน ปลาทุกตัวมีแถบดำขอบครีบหูและครีบกัน ส่วนใหญ่พัฒนาดีแล้ว

อายุ 5 เดือน ปลาทุกตัวมีแถบดำขอบครีบหูและพัฒนาดี

อายุ 6 เดือน แแถบขาวทุกแถบพัฒนาสมบูรณ์ และมีลักษณะนูนไปด้านหน้า ครีบทุกครีบมีขอบเป็นสีดำ และพัฒนาดีทั้งหมด มีลักษณะทั่วไปเหมือนปลาเต็มวัย ปลาทุกตัวมีแถบขาวสมบูรณ์ทั้ง 3 แถบ (100%) เส้นสีดำขอบแถบขาวกลางตัวไม่มีแนวโน้มว่าจะหนาขึ้น

1.3 ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาอุกผสม (เพอร์คูลา(แม่) X ส้มขาว(พ่อ)) การพัฒนาแถบสีในแต่ละช่วงอายุ สังเกตลักษณะได้ดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3)

อายุ 5 วัน แแถบขาวที่หัวเริ่มปรากฏเป็นแถบจาง ๆ แต่ยังไม่ปรากฏแถบขาวกลางตัว

อายุ 10 วัน ปลาทุกตัวมีแถบขาวที่หัว แถบกว้างขึ้น มองเห็นได้ชัดเจน แถบขาวกลางตัวเริ่มปรากฏเป็นแถบจาง ๆ แถบดำขอบครีบท้องยังไม่พัฒนา

อายุ 15 วัน แแถบขาวกลางตัวปรากฏชัดขึ้น แต่ยังมีขนาดเล็กและสั้น ๆ ไม่เพิ่มความกว้างลำตัว ปลา 50% เริ่มมีการพัฒนาของแถบดำขอบครีบท้อง แต่ยังมีลักษณะเป็นสีดำจาง ๆ

อายุ 1 เดือน แแถบขาวกลางตัวใหญ่ขึ้น มีปลา 45% ที่แถบขาวยาวตลอดความกว้างลำตัว แต่ยังเป็นแถบแคบ ๆ ส่วนที่เหลือ เป็นเพียงแถบขาวสั้น ๆ และแคบ ๆ เส้นสีดำขอบแถบขาวเริ่มพัฒนา มีลักษณะเป็นเส้นสีดำจาง ๆ ปลา 40% เริ่มปรากฏแถบขาวคอดหาง แต่ยังไม่สมบูรณ์ มีลักษณะเป็นแถบขาวจาง ๆ ส่วนใหญ่เริ่มเกิดแถบขาวทางตอนบนของคอดหาง ปลา 95% มีแถบดำขอบครีบท้อง แต่ส่วนใหญ่ยังพัฒนาไม่ดี ปลา 10% เริ่มมีสีดำจาง ๆ ที่ขอบครีบหาง ครีบหู ครีบกัน และครีบหลังทั้งสองตอน ยังไม่มีการพัฒนาของสีดำบริเวณขอบครีบ

อายุ 2 เดือน แแถบขาวกลางตัวกว้างขึ้น ปลา 70% มีแถบขาวพาดขวางลำตัวสมบูรณ์ เส้นสีดำขอบแถบขาวหนาขึ้น ปลาทุกตัวมีการพัฒนาของแถบขาวคอดหาง แต่มีเพียง 30% ที่แถบขาวพาดเพิ่มความ

กว้างของคอดหาง ปลาทุกตัวมีแถบดำขอบครีบท้อง ปลา 80% แถบดำขอบครีบหางอยู่ในระยะกำลังพัฒนา ในขณะที่ครีบหู ครีบกัน ครีบหลังตอนหน้าและครีบหลังตอนหลัง เริ่มปรากฏสีดำจาง ๆ ที่ขอบครีบ (30, 45, 20 และ 65% ตามลำดับ)

อายุ 3 เดือน แถบขาวทุกแถบกว้างขึ้นเรื่อยๆ แถบขาวกลางตัวเริ่มมีลักษณะนูนไปด้านหน้า และเส้นสีดำขอบแถบขาวหนาขึ้น ปลา 86% มีแถบดำขอบครีบหาง ส่วนใหญ่เพิ่งเริ่มพัฒนา 77% มีแถบดำขอบครีบหู บางตัวสีดำพัฒนาดี แต่ส่วนใหญ่อยู่ในระยะเริ่มพัฒนา 80% มีแถบดำขอบครีบกัน บางตัวพัฒนาดี แต่ส่วนใหญ่กำลังพัฒนา 60% มีแถบดำขอบครีบหลังตอนหน้าแต่ยังอยู่ในระยะเริ่มพัฒนาเป็นส่วนใหญ่ และ 80% มีแถบดำขอบครีบหลังตอนหลังซึ่งบางส่วนพัฒนาดีมาก

อายุ 4 เดือน แถบขาวกลางตัวและแถบขาวคอดหางขยายกว้างขึ้น เส้นสีดำขอบแถบขาวหนาขึ้น แถบดำขอบครีบท้องพัฒนามากขึ้น ปลา 95% มีแถบดำขอบครีบหาง บางส่วนสีดำพัฒนาดีมาก แต่บางส่วนเพิ่งเริ่มพัฒนา และบางส่วนยังไม่เริ่มพัฒนา 95% มีแถบดำขอบครีบหู มีทั้งที่สีดำพัฒนาดี กำลังพัฒนาและเริ่มพัฒนา 90% มีแถบดำขอบครีบกัน มีทั้งที่กำลังพัฒนาและพัฒนาดีแล้ว 75% มีแถบดำขอบครีบหลังตอนหน้าแต่ยังคงเป็นสีดำจาง ๆ ในขณะที่ 90% มีแถบดำขอบครีบหลังตอนหลังและ บางส่วนพัฒนาดีมาก

อายุ 5 เดือน แถบขาวกลางตัวและแถบขาวคอดหางขยายกว้างขึ้น เส้นสีดำขอบแถบขาวหนาขึ้น ครีบหางและครีบหูของปลาทุกตัวมีขอบสีดำ ส่วนใหญ่สีดำพัฒนาดี แต่บางส่วนเพิ่งเริ่มพัฒนา ปลา 90% มีแถบดำขอบครีบหลังตอนหน้า แต่ส่วนใหญ่ยังคงเป็นสีดำจาง ๆ ในขณะที่ ปลา 95% มีแถบดำขอบครีบหลังตอนหลัง

อายุ 6 เดือน แถบขาวกลางตัวกว้างขึ้น และมีลักษณะนูนไปด้านหน้า ปลา 89% แถบขาวกลางตัวพัฒนาสมบูรณ์ 68% แถบขาวคอดหางพัฒนาสมบูรณ์ (รอบคอดหาง) ส่วนที่เหลือแถบขาวพัฒนาไม่สมบูรณ์ ปลาที่แถบขาวคอดหางไม่สมบูรณ์มักมีแถบขาวปรากฏอยู่เฉพาะส่วนบนของคอดหาง ปลาที่มีแถบขาวสมบูรณ์ทั้ง 3 แถบ คิดเป็น 62% ของปลาทั้งหมด ปลาส่วนใหญ่แถบดำขอบครีบหางและครีบหูมีการพัฒนาดี แต่บางส่วนยังอยู่ในระยะกำลังพัฒนา 98% มีแถบดำขอบครีบกัน ส่วนใหญ่พัฒนาดีแต่มีบางส่วนกำลังพัฒนา 95% มีแถบดำขอบครีบหลังตอนหน้า สีดำมีการพัฒนาดีขึ้นแต่ยังคงเป็นเส้นบาง ๆ และไม่เต็มขอบครีบ 98% มีสีดำที่ขอบครีบหลังตอนหลัง ส่วนใหญ่พัฒนาดี เส้นสีดำขอบแถบขาวกลางตัวมีความหนามากขึ้น และยังไม่หยุดการพัฒนา

1.4 ปลาการ์ตูนส้มขาวลูกผสม (ส้มขาว(แม่) X เพอร์คูลา(พ่อ)) การพัฒนาแถบสีในแต่ละช่วงอายุ สังเกตลักษณะได้ดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3)

อายุ 5 วัน แถบขาวที่หัวเริ่มปรากฏเป็นแถบจาง ๆ

อายุ 10 วัน ปลาทุกตัวมีแถบขาวที่หัว แถบกว้างขึ้น มองเห็นชัดเจน แถบขาวกลางตัวเริ่มปรากฏเป็นแถบจาง ๆ แถบดำขอบครีบท้องยังไม่พัฒนา

อายุ 15 วัน แถบขาวกลางตัวปรากฏชัดเจน แต่ยังมีขนาดเล็กและสั้น ๆ ไม่เต็มความกว้างลำตัว ปลา 70% เริ่มมีสีดำที่ขอบครีบท้อง ลักษณะเป็นเส้นสีดำจาง ๆ

อายุ 1 เดือน แแถบขาวกลางตัวใหญ่ขึ้น ปลา 60% แแถบขาวยาวตลอดความกว้างลำตัว แต่ยังเป็น แแถบแคบ ๆ ส่วนที่เหลือเป็นเพียงแถบขาวสั้น ๆ และแคบ เส้นสีดำขอบแถบขาวเริ่มพัฒนา แต่ยังมีลักษณะ เป็นเส้นสีดำจาง ๆ ปลา 50% เริ่มปรากฏแถบขาวคอดหาง แต่ยังไม่สมบูรณ์ มีลักษณะเป็นแถบขาวจาง ๆ ปลา 80% มีแถบดำขอบครีบท้อง แต่ส่วนใหญ่ยังพัฒนาไม่ดี ขอบของครีบทอง ครีบทู ครีบก้น ครีบลึงตอน หน้า และครีบลึงตอนหลังยังไม่มีการพัฒนาของสีดำ

อายุ 2 เดือน แแถบขาวกลางตัวกว้างขึ้น ปลา 85% แแถบขาวพาดขวางลำตัวสมบูรณ์ เส้นสีดำขอบ แถบขาวหนาขึ้น ปลาทุกตัวมีการพัฒนาของแถบขาวคอดหาง แต่มีเพียง 40% ที่แถบขาวพาดเต็มความกว้าง ของคอดหาง ปลาทุกตัวมีแถบดำขอบครีบท้อง ส่วนใหญ่พัฒนาดี ปลา 83% มีแถบดำขอบครีบทอง แต่ยังคง อยู่ในระยะกำลังพัฒนา 40% เริ่มมีสีดำจาง ๆ ที่ขอบครีบทู 70% เริ่มมีสีดำจาง ๆ ที่ขอบครีบก้น 50% เริ่มมีสีดำ จาง ๆ ที่ขอบครีบลึงตอนหน้า และ 80% เริ่มมีสีดำจาง ๆ ที่ขอบครีบลึงตอนหลัง

อายุ 3 เดือน แแถบขาวกลางตัวและแถบขาวคอดหางขยายกว้างขึ้น เส้นสีดำขอบแถบขาวหนา ขึ้น ปลาทุกตัวมีแถบดำขอบครีบทอง แต่ส่วนใหญ่ยังดำไม่มากหรือเพิ่งเริ่มพัฒนา ปลา 50% มีสีดำที่ขอบ ครีบทู ส่วนใหญ่เพิ่งเริ่มพัฒนา 85% มีสีดำที่ขอบครีบก้น ส่วนใหญ่เพิ่มเริ่มพัฒนา 65% มีแถบดำขอบครีบลึงตอนหน้า และ 90% มีแถบดำขอบครีบลึงตอนหลัง

อายุ 4 เดือน แแถบขาวกลางตัวและแถบขาวคอดหางขยายกว้างขึ้น เส้นสีดำขอบแถบขาวหนา ขึ้น สีดำที่ขอบครีบทองและครีบก้นพัฒนามากขึ้น (ดำขึ้นและกว้างขึ้น) ปลา 85% มีแถบดำขอบครีบทู มีทั้งที่ เริ่มพัฒนาและกำลังพัฒนา 80% มีแถบดำขอบครีบลึงตอนหน้า แต่ยังคงเป็นสีดำจาง ๆ และ 95% มีแถบดำ ขอบครีบลึงตอนหลัง มีบางส่วนพัฒนาดีมาก

อายุ 5 เดือน แแถบขาวกลางตัวและแถบขาวคอดหางขยายกว้างขึ้น เส้นสีดำขอบแถบขาวหนา ขึ้น แถบดำขอบครีบทองและครีบก้นพัฒนาดีมาก ปลา 95% มีแถบดำขอบครีบทู มีทั้งที่พัฒนาดี กำลังพัฒนา และเริ่มพัฒนา 90% มีแถบดำขอบครีบลึงตอนหน้า แต่ส่วนใหญ่ยังคงเป็นสีดำจาง ๆ ในขณะที่ ทุกตัวมี แถบดำขอบครีบลึงตอนหลังและบางส่วนพัฒนาดีมาก

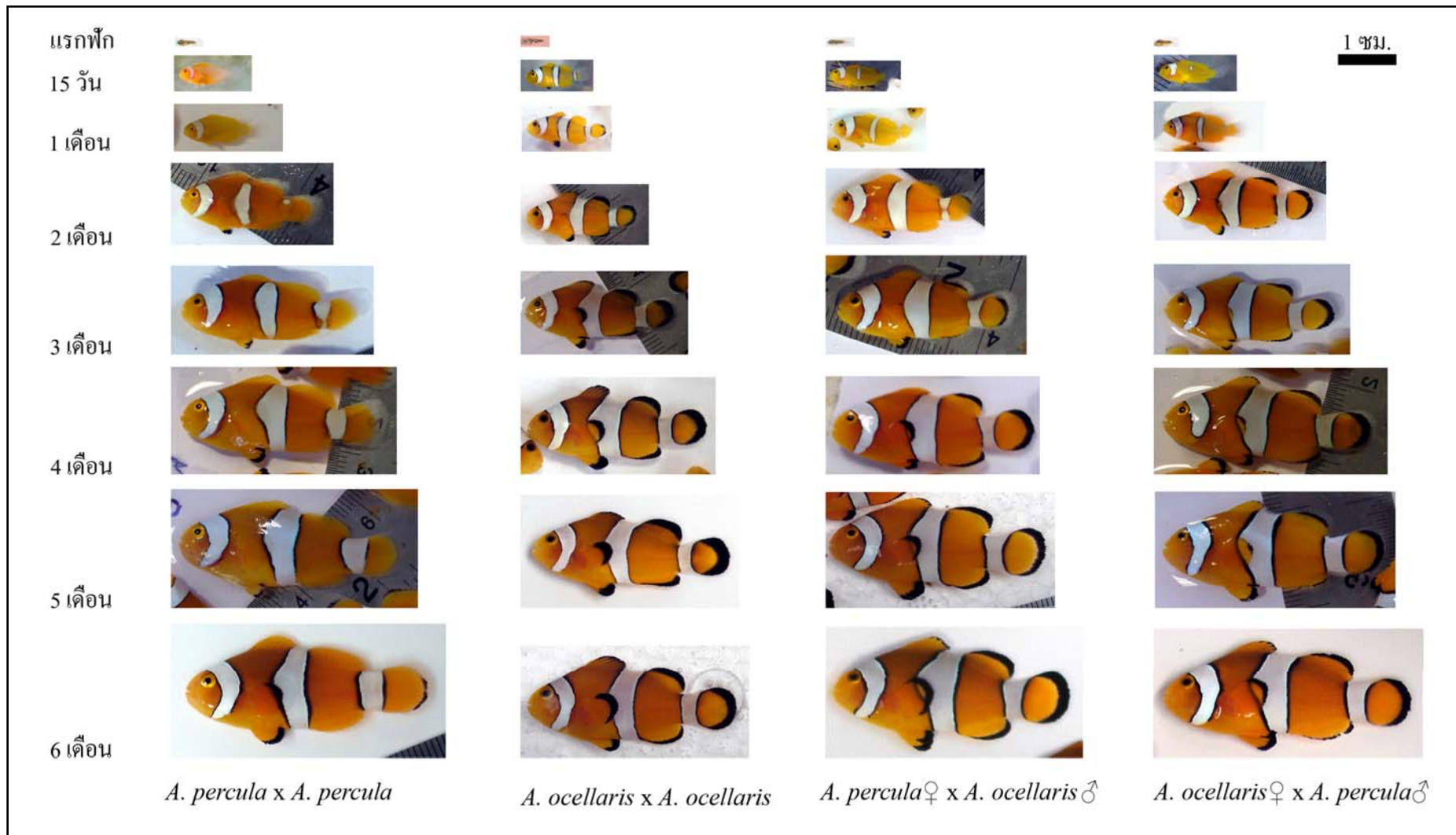
อายุ 6 เดือน แแถบขาวกลางตัวกว้างขึ้น และมีลักษณะนูนไปด้านหน้า ปลา 89% แแถบขาวกลาง ตัวพัฒนาสมบูรณ์ 87% แแถบขาวคอดหางพัฒนารอบคอดหาง ส่วนที่เหลือแถบขาวพัฒนาไม่สมบูรณ์ ปลาที่ แถบขาวคอดหางไม่สมบูรณ์มักมีแถบขาวปรากฏอยู่เฉพาะส่วนบนของคอดหางปลาที่มีแถบขาวสมบูรณ์ทั้ง 3 แถบ คิดเป็น 81% ของปลาทั้งหมด ปลาทุกตัวมีแถบดำขอบครีบทู บางส่วนสีดำพัฒนาดี แต่ส่วนใหญ่สีดำ อยู่ในระยะกำลังพัฒนา แถบดำขอบครีบก้นหนาขึ้น ปลา 95% มีแถบดำขอบครีบลึงตอนหน้าแต่เป็นเส้น บาง ๆ ไม่เต็มขอบครีบลึงตอนหน้า แถบดำขอบครีบลึงตอนหลังมีลักษณะดำขึ้นและหนาขึ้น แต่บางส่วนยังอยู่ในระยะ กำลังพัฒนา เส้นสีดำขอบแถบขาวกลางตัวมีความหนามากขึ้น และยังไม่หยุดการพัฒนา

ตารางที่ 1 พัฒนาการของปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ปลาการ์ตูนส้มขาว ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม และปลาการ์ตูนส้มขาวลูกผสม

ลักษณะ	ชนิดของปลาการ์ตูน			
	เพอร์คูลา	ส้มขาว	เพอร์คูลาลูกผสม	ส้มขาวลูกผสม
1. การพัฒนาแถบสีขา				
1.1 การพัฒนาแถบขาวที่หัว	15 วัน 100%	10 วัน 100%	10 วัน 100%	10 วัน 100%
1.2 การพัฒนาแถบขาวกลางตัว	2 เดือน 96% เริ่มพัฒนา	15 วัน 100% พัฒนาดี แต่ยังไม่ นูนไปด้านหน้า	15 วัน 100% แต่พัฒนาไม่ สมบูรณ์	15 วัน 100% แต่พัฒนาไม่ สมบูรณ์
	3 เดือน 100% พัฒนา แต่ยังไม่ นูนไปด้านหน้า	3 เดือน นูนไปข้างหน้า	6 เดือน 89% พัฒนาสมบูรณ์และ นูนไปด้านหน้า	6 เดือน 91% พัฒนาสมบูรณ์และ นูนไปด้านหน้า
1.3 การพัฒนาแถบขาวคอดหาง	2 เดือน 25% เริ่มพัฒนา	15 วัน 100% พัฒนาสมบูรณ์	1 เดือน 40% เริ่มพัฒนา	1 เดือน 50% เริ่มพัฒนา
	6 เดือน 100% พัฒนา แต่ที่พัฒนา สมบูรณ์มี 59%		2 เดือน 100% พัฒนา	2 เดือน 100% พัฒนา
1.4 ปลาที่มีแถบขาวสมบูรณ์	6 เดือน 56%	6 เดือน 100%	6 เดือน 62%	6 เดือน 81%
2. การพัฒนาของแถบดำขอบครีบบ				
2.1 แถบดำขอบครีบบหาง	4 เดือน 10% เริ่มพัฒนา	1 เดือน 95 % พัฒนา	1 เดือน 10% เริ่มพัฒนา	2 เดือน 83% เริ่มพัฒนา
	6 เดือน 60% พัฒนา ยังไม่สิ้นสุด การพัฒนา	2 เดือน 100% พัฒนาดี	5 เดือน 100% พัฒนาแต่ยังไม่ สมบูรณ์	3 เดือน 100% พัฒนา แต่ยังไม่ สมบูรณ์
			6 เดือน ยังไม่สิ้นสุดการพัฒนา	6 เดือน พัฒนาดี
2.2 แถบดำขอบครีบบหู	5 เดือน 10% เริ่มพัฒนา	2 เดือน 30% เริ่มพัฒนา	2 เดือน 30% เริ่มพัฒนา	2 เดือน 40% เริ่มพัฒนา
	6 เดือน 56% พัฒนา และยังไม่ สิ้นสุดการพัฒนา	4 เดือน 100% พัฒนา	5 เดือน 100% พัฒนา	6 เดือน 100% พัฒนา มีทั้งพัฒนา ดี และกำลังพัฒนา
		5 เดือน พัฒนาดี	6 เดือน ส่วนใหญ่พัฒนาดี	

ตารางที่ 1 (ต่อ) พัฒนาการของปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ปลาการ์ตูนส้มขาว ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาอุกผสม และปลาการ์ตูนส้มขาวอุกผสม

ลักษณะ	ชนิดของปลาการ์ตูน			
	เพอร์คูลา	ส้มขาว	เพอร์คูลาอุกผสม	ส้มขาวอุกผสม
2.3 แถบดำขอบครีบท้อง	2 เดือน 80% เริ่มพัฒนา	10 วัน เริ่มพัฒนา	15 วัน 50% เริ่มพัฒนา	15 วัน 70% เริ่มพัฒนา
	3 เดือน 100% พัฒนาดี	15 วัน 100% พัฒนา 2 เดือน พัฒนาดีทั้งหมด	2 เดือน 100% ส่วนใหญ่พัฒนาดี	2 เดือน 100% ส่วนใหญ่พัฒนาดี
2.4 แถบดำขอบครีบก้น	5 เดือน 60% เริ่มพัฒนา	1 เดือน 100% เริ่มพัฒนาและไม่สมบูรณ์	2 เดือน 45% เริ่มพัฒนา	2 เดือน 70% เริ่มพัฒนา
	6 เดือน 72% พัฒนา	4 เดือน พัฒนาดี	6 เดือน 98% พัฒนา ส่วนใหญ่พัฒนาดี	4 เดือน 100% พัฒนาแต่ไม่สมบูรณ์ 6 เดือน แถบดำหนาขึ้น
2.5 แถบดำขอบครีบล้างตอนหน้า	6 เดือน ไม่ปรากฏสีดำบริเวณขอบครีบล้าง (เหมือนพ่อแม่พันธุ์)	1 เดือน 80% เริ่มพัฒนา	2 เดือน 20% เริ่มพัฒนา	2 เดือน 50% เริ่มพัฒนา
		2 เดือน 100% พัฒนาแต่ไม่สมบูรณ์	6 เดือน 95% พัฒนาแต่ไม่สมบูรณ์	6 เดือน 95% พัฒนาแต่ไม่สมบูรณ์
		3 เดือน พัฒนาดี		
2.6 แถบดำขอบครีบล้างตอนหลัง	5 เดือน 15% เริ่มพัฒนา 6 เดือน 32% พัฒนาแต่ไม่สมบูรณ์	1 เดือน 80% เริ่มพัฒนา	2 เดือน 65% เริ่มพัฒนา	2 เดือน 80% เริ่มพัฒนา
		2 เดือน 100% พัฒนา	6 เดือน 98% ส่วนใหญ่พัฒนาดี	5 เดือน 100% พัฒนา
		3 เดือน พัฒนาดี		6 เดือน ส่วนใหญ่พัฒนาดี
3. การพัฒนาของเส้นสีดำขอบแถบขาวกลางตัว	2 เดือน เริ่มพัฒนา	15 วัน พัฒนาดี	1 เดือน เริ่มพัฒนา	1 เดือน เริ่มพัฒนา
	6 เดือน ยังพัฒนาต่อเนื่อง	6 เดือน ไม่มีการพัฒนาเพิ่มเติม	6 เดือน ยังพัฒนาต่อเนื่อง	6 เดือน ยังพัฒนาต่อเนื่อง



ภาพที่ 3 พัฒนาการของปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ปลาการ์ตูนส้มขาว ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม และปลาการ์ตูนส้มขาวลูกผสม



## 2. การเจริญเติบโต

ความยาวเหยียดแรกฟักของปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ปลาการ์ตูนส้มขาว ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ลูกผสม และปลาการ์ตูนส้มขาวลูกผสมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) โดยมีค่าเป็น  $0.40\pm 0.00$ ,  $0.41\pm 0.01$ ,  $0.40\pm 0.01$  และ  $0.40\pm 0.00$  เซนติเมตร ตามลำดับ

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (อายุ 6 เดือน) ความยาวเหยียดมีค่าเป็น  $4.32\pm 0.25$ ,  $3.72\pm 0.06$ ,  $4.22\pm 0.20$  และ  $4.38\pm 0.05$  เซนติเมตร ขณะที่อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะมีค่าเป็น  $1.33\pm 0.03$ ,  $1.23\pm 0.02$ ,  $1.31\pm 0.02$  และ  $1.33\pm 0.01$  %/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 4) ความยาวเหยียดและอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาการ์ตูนลูกผสมทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญกับปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ( $p>0.05$ ) แต่สูงกว่าและแตกต่างกันมีนัยสำคัญกับปลาการ์ตูนส้มขาว ( $p<0.05$ )

## 3. ลักษณะปรากฏบางประการ

### 3.1 เส้นสีดำขอบแถบขาวกลางตัว

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง เส้นสีดำขอบแถบขาวมีความหนา  $0.73\pm 0.14$ ,  $0.23\pm 0.05$ ,  $0.57\pm 0.22$  และ  $0.78\pm 0.18$  มิลลิเมตร ตามลำดับ ความหนาของเส้นสีดำขอบแถบขาวของปลาการ์ตูนลูกผสมทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญกับปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ( $p>0.05$ ) แต่สูงกว่าและแตกต่างกันมีนัยสำคัญกับปลาการ์ตูนส้มขาว ( $p<0.05$ )

### 3.2 ความสมบูรณ์ของแถบขาว

ความสมบูรณ์ของแถบขาวมีค่า  $56\pm 12$ ,  $100\pm 0$ ,  $62\pm 32$  และ  $81\pm 14$  % ตามลำดับ ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา มีความสมบูรณ์ของแถบขาวแตกต่างกันมีนัยสำคัญกับปลาการ์ตูนส้มขาว ( $p<0.05$ ) ปลาการ์ตูนลูกผสมทั้งสองแบบมีความสมบูรณ์ของแถบขาวแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ลูกผสมมีความสมบูรณ์ของแถบขาวแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญกับปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ( $p>0.05$ ) แต่แตกต่างกันมีนัยสำคัญกับปลาการ์ตูนส้มขาว ( $p<0.05$ ) ในขณะที่ปลาการ์ตูนส้มขาวลูกผสมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญกับปลาการ์ตูนเพอร์คูลาและปลาการ์ตูนส้มขาว ( $p>0.05$ )

### 3.3 จำนวนก้านครีบแข็งของครีบหลัง

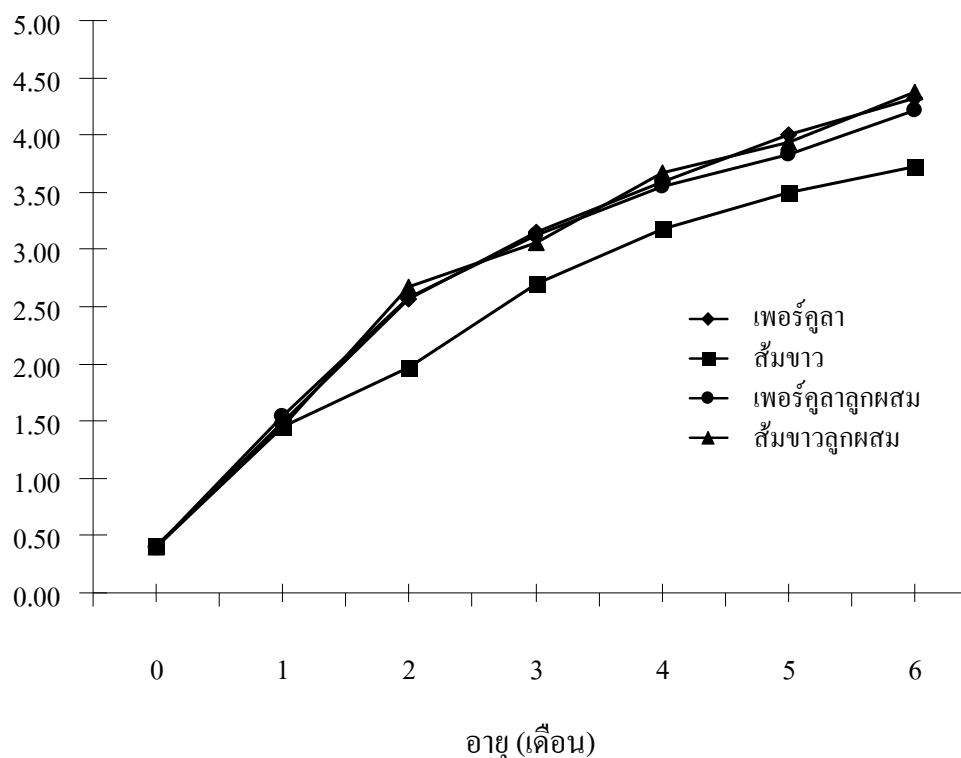
ก้านครีบแข็งของครีบหลังของปลาการ์ตูนลูกผสมทั้งสองแบบมี 10 ก้าน เท่ากับปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ส่วนปลาการ์ตูนส้มขาวมี 11 ก้าน

**ตารางที่ 2** ความยาวเหยียดและอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ปลาการ์ตูนส้มขาว ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม และปลาการ์ตูนส้มขาวลูกผสม (ค่าเฉลี่ย±SD)

คุณสมบัติ	ชนิดของปลาการ์ตูน			
	เพอร์คูลา	ส้มขาว	เพอร์คูลาลูกผสม	ส้มขาวลูกผสม
ความยาวเหยียดแรกฟัก (ซม.)	0.40±0.00 <sup>A</sup>	0.41±0.01 <sup>A</sup>	0.40±0.01 <sup>A</sup>	0.40±0.00 <sup>A</sup>
ความยาวเหยียดเมื่ออายุ 6 เดือน (ซม.)	4.32±0.25 <sup>A</sup>	3.72±0.06 <sup>B</sup>	4.22±0.20 <sup>A</sup>	4.38±0.05 <sup>A</sup>
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (%/วัน)	1.33±0.03 <sup>A</sup>	1.23±0.02 <sup>B</sup>	1.31±0.02 <sup>A</sup>	1.33±0.01 <sup>A</sup>
ความหนาเส้นสีดำขอบแถบขาว (มม.)	0.73±0.14 <sup>A</sup>	0.23±0.05 <sup>B</sup>	0.57±0.22 <sup>A</sup>	0.78±0.18 <sup>A</sup>
ความสมบูรณ์ของแถบขาว (%)	56±12 <sup>A</sup>	100±00 <sup>B</sup>	62±32 <sup>A</sup>	81±14 <sup>AB</sup>
จำนวนก้านครีบแข็งของครีบหลัง	10	11	10	10

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันหากมีตัวอักษรกำกับต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

ความยาวเหยียด (เซนติเมตร)



**ภาพที่ 4** การเจริญเติบโตของปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ปลาการ์ตูนส้มขาว ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม และ ปลาการ์ตูนส้มขาวลูกผสม

#### 4. คุณสมบัติน้ำ

จากการตรวจวัดคุณสมบัติน้ำพบว่า ความเค็มอยู่ในช่วง 33-35 ส่วนในพัน เฉลี่ย  $34 \pm 1$  ส่วนในพัน ความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 7.79-8.16 เฉลี่ย  $8.01 \pm 0.09$  ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอยู่ในช่วง 5.2-5.6 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย  $5.5 \pm 0.1$  มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นด่างอยู่ในช่วง 95.0-138.0 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย  $114.2 \pm 14.8$  มิลลิกรัม/ลิตร แอมโมเนียรวมอยู่ในช่วง 0.0000-0.5648 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย  $0.0867 \pm 0.1737$  มิลลิกรัม/ลิตร ไนไตรท์อยู่ในช่วง 0.0068-0.0262 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย  $0.0154 \pm 0.0063$  มิลลิกรัม/ลิตร และจำนวนไวรัสโดยรวมอยู่ในช่วง 0-60 เซลล์/มิลลิลิตร เฉลี่ย  $12 \pm 17$  เซลล์/มิลลิลิตร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 คุณสมบัติน้ำระหว่างการทดลอง

คุณสมบัติน้ำ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD
ความเค็ม (ส่วนในพัน)	33	35	$34 \pm 1$
ความเป็นกรด-ด่าง	7.79	8.16	$8.01 \pm 0.09$
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร)	5.2	5.6	$5.5 \pm 0.1$
ความเป็นด่าง (มิลลิกรัม/ลิตร)	95.0	138.0	$114.2 \pm 14.8$
แอมโมเนีย (มิลลิกรัม/ลิตร)	0.0000	0.5648	$0.0867 \pm 0.1737$
ไนไตรท์ (มิลลิกรัม/ลิตร)	0.0068	0.0262	$0.0154 \pm 0.0063$
จำนวนไวรัสโดยรวม (เซลล์/มิลลิลิตร)	0	60	$12 \pm 17$

#### วิจารณ์ผล

การทดลองครั้งนี้ ปลาการ์ตูนที่จับคู่ผสมพันธุ์ข้ามชนิดสามารถวางไข่ได้ตามปกติทุกคู่ ไข่ได้รับการผสม พัฒนาจนฟักเป็นตัวและอนุบาลได้ถึงระยะวัยรุ่น อุทัยรัตน์ (2543) กล่าวว่า การผสมข้ามในปลาทำได้ทั้งในระดับการผสมระหว่างปลาต่างชนิดหรือต่างสกุล หรือแม้แต่ต่างวงศ์ แต่ทั้งนี้ความเป็นไปได้มีมากกว่าเมื่อใช้คู่ผสมที่มีความใกล้ชิดกันในสายวิวัฒนาการมากกว่า ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาและปลาการ์ตูนส้มขาวเป็นปลาที่อยู่ใน Subgenus เดียวกัน คือ *Actinicola* (Allen, 1991) ดังนั้นการผสมข้ามระหว่างสองชนิดนี้จึงมีโอกาสประสบความสำเร็จสูง

จากรายงานของ สหภพ และพรรษา (2550) พบปัญหาในการทดลองว่าปลาที่จับคู่ส่วนใหญ่ไม่มีการผสมพันธุ์วางไข่ ในการทดลองครั้งนี้ ใช้วิธีการนำปลาการ์ตูนส้มขาวและปลาการ์ตูนเพอร์คูลาคู่ที่วางไข่แล้ว มาสลับไขวกันให้ เป็นคู่ผสมข้ามชนิดและคู่ผสมสลับ พบว่าปลายอมรับคู่ใหม่ของมัน และเริ่ม

ผสมพันธุ์วางไข่ได้ในเวลาอันรวดเร็ว ดังนั้นวิธีการนี้สามารถนำไปใช้ในการจับคู่ผสมข้ามชนิดระหว่างปลาสองชนิดนี้ได้เป็นอย่างดี

ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาและปลาการ์ตูนส้มขาวมีความแตกต่างกันชัดเจนในด้านระยะเวลาการพัฒนาแถบสีขาว โดยปลาการ์ตูนส้มขาวมีพัฒนาการที่เร็วกว่ามาก (15 วัน) ในขณะที่ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา นอกจากใช้เวลานานในการพัฒนาแล้ว (2-6 เดือน) ปลาบางส่วนยังพัฒนาแถบสีขาวไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการ ปลาการ์ตูนลูกผสมทั้งสองแบบมีระยะเวลาการพัฒนาของแถบสีขาวใกล้เคียงกัน (1-2 เดือน) ซึ่งช้ากว่าปลาการ์ตูนส้มขาว แต่เร็วกว่าปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ตรงกับรายงานอื่นที่กล่าวว่า การผสมข้ามชนิดระหว่างปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (แม่) และปลาการ์ตูนส้มขาวหรือปลาการ์ตูนดำ (พ่อ) ปลาการ์ตูนลูกผสมที่ได้มีแถบสีขาวปรากฏครบทั้งสามแถบในเวลาที่ยาวกว่าปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (สหภพ และ พรรษา, 2550; Joshi, 2009b)

เมื่อพิจารณาลักษณะที่มีความสำคัญทางการตลาดของปลา ได้แก่ การเจริญเติบโต ความสมบูรณ์ของแถบขาว และความหนาของเส้นสีดำขอบแถบขาว พบว่าปลาการ์ตูนลูกผสมทั้งสองแบบได้รับการถ่ายทอดลักษณะที่ดีทั้งจากพ่อและแม่ เป็นไปตามจุดประสงค์ในการผสมข้ามชนิด (interspecific hybridization) โดยการผสมข้ามมีจุดประสงค์เพื่อผลิตลูกที่มีสภาพยีนแบบเฮเทอโรไซโกต (heterozygote) หรือเรียกว่า เกิดสภาพเฮเทอโรไซโกซิตี (heterozygosity) ลูกที่ได้จะรวมลักษณะดีจากฝ่ายพ่อและแม่มาไว้ในตัว ทำให้มีลักษณะดีเป็นพิเศษ หรือลักษณะผ่าเหล่าที่เหนือพ่อแม่ (อุทัยรัตน์, 2543; จรัส, 2553) ปลาการ์ตูนลูกผสมที่ได้จากการทดลองนี้มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว และเส้นสีดำขอบแถบขาวหนา ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่ได้รับการถ่ายทอดจากพ่อหรือแม่ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ในขณะที่ระยะเวลาในการพัฒนาแถบสีขาวและความสมบูรณ์ของแถบขาวได้รับการถ่ายทอดลักษณะดีมาจากปลาการ์ตูนส้มขาว แม้ว่ายังด้อยกว่าปลาการ์ตูนส้มขาวแต่ดีกว่าปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างพ่อกับแม่)

ความสมบูรณ์ของแถบขาวของปลาการ์ตูนลูกผสมจากพ่อแม่ปลาแต่ละคู่มีความผันแปรสูง บางคู่ให้ลูกที่มีแถบสมบูรณ์ได้สูงมาก ในขณะที่บางคู่ให้ลูกที่มีแถบสมบูรณ์น้อย สันนิษฐานว่าเกิดจากยีนที่ควบคุมลักษณะแถบสีขาวของปลาการ์ตูนเพอร์คูลาที่มีความหลากหลายสูง ลักษณะการปรากฏของแถบสีขาวของปลาการ์ตูนเพอร์คูลามิตั้งแต่ไม่ปรากฏแถบสีขาวเลย (ชื่อทางตลาดเรียกว่า naked percula) จนถึงแถบสีขาวปกคลุมเกือบเต็มตัว (ชื่อทางตลาดเรียกว่า platinum percula) สำหรับการทดลองในครั้งนี้เลือกใช้ปลาที่มีลักษณะการปรากฏของแถบสีขาวเป็นแบบมาตรฐาน ซึ่งเป็นลักษณะที่พบโดยทั่วไป แต่ไม่สามารถทราบได้ว่ายีนโนไทป์ (genotype) เป็นแบบใด

ก้านครีบแข็งของครีบหลังของปลาการ์ตูนลูกผสมทั้งสองแบบมี 10 ก้าน เท่ากับปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ตรงกับ สหภพ และพรรษา (2550) ที่รายงานไว้ว่า ปลาการ์ตูนลูกผสมที่มีแม่เป็นเพอร์คูลาครีบหลังมีก้านครีบแข็ง 10 ก้าน

ลักษณะทั่วไปของปลาการ์ตูนลูกผสมทั้งสองแบบคล้ายคลึงกัน ดังนั้นการนำไปใช้จริงในการเพาะพันธุ์เพื่อการค้า ผู้เพาะพันธุ์เลือกใช้ปลาชนิดใดเป็นแม่ก็ได้ แต่เนื่องจากความสมบูรณ์ของแถบขาวของ

ปลาการ์ตูนลูกผสมที่ได้จากพ่อแม่แต่ละคู่มีความแปรปรวนสูง ดังนั้นควรจับคู่ปลาหลาย ๆ คู่ และใช้ลักษณะปรากฏในรุ่นลูกเป็นตัวตัดสิน หากคู่ไหนให้ลูกลักษณะดีก็ใช้เพาะพันธุ์ต่อไป ส่วนคู่ที่ให้ลูกลักษณะไม่ดีก็ควรคัดทิ้งหรือเปลี่ยนคู่ให้ใหม่

จรัส (2553) กล่าวว่า การผสมข้ามชนิด ลูก F1 ที่ได้ไม่เป็นหมัน ตรงกับการศึกษาเบื้องต้นของผู้วิจัยที่พบว่า ปลาลูกผสมระหว่างปลาการ์ตูนเพอร์คูลาและปลาการ์ตูนส้มขาวสามารถสืบพันธุ์ได้ตามปกติ ดังนั้นจึงสามารถขยายผลการทดลองไปสู่การปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้ปลาลักษณะใหม่ ๆ ต่อไป ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การผสมข้าม 3 สายพันธุ์ (three-breed crosses) การผสมกลับคืน (back crossing) เป็นต้น

การทดลองครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างภายนอกที่เด่นชัดระหว่างปลาการ์ตูนลูกผสมทั้งสองแบบ ดังนั้นหากต้องการจำแนกที่มาของปลาลูกผสมอาจต้องพัฒนาวิธีการทาง molecular techniques ซึ่ง Hashimoto *et al.* (2010) ได้ทดลองใช้ในการจำแนกปลาลูกผสมระหว่าง *Leporinus macrocephalus* และ *L. elongatus*

การทดลองนี้พบความแตกต่างภายนอกระหว่างปลาการ์ตูนลูกผสม ปลาการ์ตูนส้มขาว และปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (แบบมาตรฐาน) ได้แก่

1. ความหนาของเส้นสีดำขอบแถบขาว ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาและปลาการ์ตูนลูกผสมมีเส้นสีดำขอบแถบขาวที่หนา ส่วนปลาการ์ตูนส้มขาวเป็นเพียงเส้นเล็ก ๆ

2. แถบดำที่ขอบครีบหลังตอนหน้า มักไม่พบในปลาการ์ตูนเพอร์คูลา แต่เป็นแถบดำหนาในปลาการ์ตูนส้มขาว สำหรับปลาการ์ตูนลูกผสมเมื่ออายุ 6 เดือน มองเห็นเป็นแถบดำแคบ ๆ แต่จากปลาที่ทำการศึกษานี้พบว่ายังอายุมากขึ้น (มากกว่า 1 ปี) สีดำขอบครีบหลังจะหนาขึ้นเรื่อย ๆ จนคล้ายกับปลาการ์ตูนส้มขาวในที่สุด

3. จำนวนก้านครีบแข็งของครีบหลัง ปลาการ์ตูนลูกผสมและปลาการ์ตูนเพอร์คูลา มีจำนวน 10 ก้าน ในขณะที่ปลาการ์ตูนส้มขาวมี 11 ก้าน

4. แถบดำขอบครีบต่าง ๆ (ยกเว้นครีบท้อง) หากเป็นปลาช่วงอายุ 1-6 เดือน (ความยาวเฉลี่ยประมาณ 1.5-4.5 เซนติเมตร) ปลาการ์ตูนลูกผสมและปลาการ์ตูนส้มขาวมีขอบครีบเป็นสีดำ ส่วนปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ยังไม่มีขอบสีดำหรือเพิ่งเริ่มพัฒนา

จากการที่ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาและปลาการ์ตูนส้มขาวสามารถจับคู่วางไข่ได้เองตามธรรมชาติ ลูกปลาเจริญเติบโตได้ตามปกติและไม่เป็นหมัน ดังนั้นต้องพึงระวังว่า ต้องไม่ให้ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (ซึ่งไม่ใช่ปลาท้องถิ่นของไทย) หลุดรอดลงไปในแหล่งน้ำธรรมชาติ เพราะปลาการ์ตูนเพอร์คูลาสามารถไปจับคู่สืบพันธุ์กับปลาการ์ตูนส้มขาวในธรรมชาติ ทำให้ปลาการ์ตูนส้มขาวของไทยเกิดการปนเปื้อนของยีนจากปลาการ์ตูนเพอร์คูลาได้

## สรุปผลและข้อเสนอแนะ

1. ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาและปลาการ์ตูนส้มขาวสามารถผสมข้ามชนิดกันได้ไม่ว่าใช้ชนิดใดเป็นแม่
2. ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสมและปลาการ์ตูนส้มขาวลูกผสมมีการเจริญเติบโต และการพัฒนาแถบสีที่คล้ายคลึงกัน
3. ปลาการ์ตูนลูกผสมทั้งสองแบบได้รับการถ่ายทอดลักษณะที่ดีมาจากพ่อและแม่ คือได้รับลักษณะการเจริญเติบโตเร็วและเส้นสีดำขอบแถบขาวหนาจากปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ในขณะที่ได้รับลักษณะระยะเวลาการพัฒนาแถบสีเร็วและสมบูรณ์ และแถบสีดำขอบครีบหลังตอนหน้าจากปลาการ์ตูนส้มขาว
4. สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างปลาการ์ตูนลูกผสมและพ่อแม่โดยใช้ลักษณะเส้นสีดำขอบแถบขาว แถบดำขอบครีบหลังตอนหน้า จำนวนก้านครีบแข็งของครีบหลัง และระยะเวลาในการพัฒนาแถบสีดำที่ขอบครีบต่าง ๆ แต่ไม่สามารถใช้ลักษณะดังกล่าวนี้ในการจำแนกความแตกต่างระหว่างลูกผสมทั้งสองแบบ
5. ในการเพาะพันธุ์เพื่อการค้า สามารถใช้ปลาชนิดใดเป็นแม่ก็ได้ แต่ควรจับคู่ปลาหลาย ๆ คู่ และใช้ลักษณะปรากฏในรุ่นลูกเป็นตัวชี้วัดว่า ปลาคู่ใดควรใช้เพาะพันธุ์ต่อ และคู่ใดควรคัดทิ้งหรือเปลี่ยนคู่ใหม่

## เอกสารอ้างอิง

- จรัส สว่างทัฬห. 2553. เทคนิคการปรับปรุงพันธุ์สัตว์. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, บุรีรัมย์. 589 หน้า.
- ไพบูลย์ บุญลิขิตานนท์, สามารถ เดชสถิตย์, อาคม สิงหนุญ, อำไพ ล่องลอย, พิกุล ไชยรัตน์ และ สมศักดิ์ จิระวัฑโธ. 2547. นวัตกรรมปลาการ์ตูน. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. 78 หน้า.
- สหภาพ ดอกแก้ว และ พรรษา ฤมยา. 2550. การศึกษาเบื้องต้นในการผสมข้ามชนิดระหว่างปลาการ์ตูนสีมขาว *Amphiprion ocellaris* Cuvier, 1830 และปลาการ์ตูนเพอร์คูลา *Amphiprion percula* (Lacepède, 1802). ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45. วันที่ 30 มกราคม - 2 กุมภาพันธ์ 2550. กรุงเทพมหานคร. หน้า 110-117.
- อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2543. พันธุศาสตร์สัตว์น้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 203 หน้า.
- Allen G. R. 1991. Damsel fishes of the World. Mergus Press, Hongkong. 271 pp.
- Fautin, D. G. and G. R. Allen. 1992. Anemone Fishes and Their Host Sea Anemones. Western Australian Museum, Perth. 159 pp.
- Hashimoto, D. T., F. F. Mendonça, J. A. Senhorini, J. Bortolozzi, C. Oliveira, F. Foresti and F. Porto-Foresti. 2010. Identification of hybrids between neotropical fish *Leporinus macrocephalus* and *Leporinus elongatus* by PCR-RFLP and multiplex-PCR: Tools for genetic monitoring in aquaculture. *Aquaculture* 298(3-4) : 346-349.
- Joshi, S. 2009a. The odd couple (*A. percula* “Onyx” X *A. ocellaris* “Darwin”).  
<http://www.manhattanreefs.com/forum/reefs-magazine/51884-odd-couple-percula-onyx-x-ocellaris-darwin.html>.
- Joshi, S. 2009b. Aquaculture ‘Black Photon’ clowns. <http://stonyreef.com/blog/2009/sanjay-joshis-aquacultured-black-photon-percula-x-ocellaris-clownfish>.
- Wilkerson, J. D. 1998. Clownfishes: A Guide to Their Captive Care, Breeding & Natural History. Microcosm Ltd., Shelburne. 240 pp.