



การปรับปรุงพันธุ์ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา
Amphiprion percula (Lacepède, 1802) ด้วยวิธีผสมข้าม 3 สายพันธุ์
Genetic Improvement of the Percula Clownfish, *Amphiprion percula*
(Lacepède, 1802), by Three-breed Crosses Method

สามารถ เดชสถิตย์

Samart Detsathit

วรรณเพ็ญ คำมี

Wanpen Khammee

อาคม สิงหบุญ

Arkom Singhabun

อรกัญญา เม่งหุย

Ornkanya Mengyu

ไพบูลย์ บุญลิปตานนท์

Paiboon Bunlipatanon



การปรับปรุงพันธุ์ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา
Amphiprion percula (Lacepède, 1802) ด้วยวิธีผสมข้าม 3 สายพันธุ์
Genetic Improvement of the Percula Clownfish, *Amphiprion percula*
(Lacepède, 1802), by Three-breed Crosses Method

สามารถ เดชสถิตย์

Samart Detsathit

วรรณเพ็ญ คำมี

Wanpen Khammee

อาคม สิงหบุญ

Arkom Singhabun

อรกัญญา เม่งหุย

Ornkanya Mengyu

ไพบุลย์ บุญลิปตานนท์

Paiboon Bunlipatanon

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่
กองวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง
กรมประมง
๒๕๕๙

Krabi Coastal Fisheries Research and Development Center
Coastal Fisheries Research and Development Division
Department of Fisheries
2016

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	5
วิธีดำเนินการ	5
ผลการศึกษา	7
วิจารณ์ผล	11
เอกสารอ้างอิง	13

การปรับปรุงพันธุ์ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา
Amphiprion percula (Lacepède, 1802) ด้วยวิธีผสมข้าม 3 สายพันธุ์

สามารถ เดชสถิตย์* วรเพ็ญ คำมี อาคม สิงห์บุญ
อรกัญญา เม่งหญ และ ไพบุลย์ บุญลิปตานนท์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาด้วยวิธีผสมข้าม 3 สายพันธุ์ ซึ่งได้จากการผสมระหว่างแม่ปลาการ์ตูนซูเปอร์แบล็คเพอร์คูลา (ลูกผสม 2 สายพันธุ์ระหว่างปลาการ์ตูนเพอร์คูลา กับปลาการ์ตูนดำ) กับพ่อปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลา จับคู่พ่อแม่พันธุ์จำนวน 10 คู่ และเลี้ยงในตู้กระจก ขนาด 45x90x45 เซนติเมตร ด้วยระบบน้ำหมุนเวียนที่มีระบบกรองแบบชีวภาพ อนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์ อาร์ทีเมีย และอาหารเม็ดสำเร็จรูปตามลำดับ ผลการทดลองพบว่ามีพ่อแม่พันธุ์ 8 คู่ (80%) ที่ผสมพันธุ์วางไข่ได้ตามธรรมชาติและวางไข่ได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีค่าฐานนิยมของรอบการวางไข่เป็น 12 วัน/ครั้ง จำนวนไข่ (ก่อนฟัก) เฉลี่ย 113 ± 125 ฟอง/ชุด อัตราอดตายเมื่ออายุ 1 เดือนเฉลี่ย $55.9 \pm 13.2\%$ แลบลีตัวของปลาพัฒนาสมบูรณ์ทั้ง 3 แลบลีเมื่ออายุประมาณ 2 เดือน และเมื่ออายุ 7 เดือนมีความยาวเฉลี่ย 3.82 ± 0.65 เซนติเมตร ลักษณะลายขาวและสีปรากฏบนลำตัวของปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์ (อายุ 7 เดือน) จากพ่อแม่คู่เดียวกัน มีความแตกต่างกัน ในขณะที่ลูกปลาจากพ่อแม่ต่างคู่กันมีลักษณะปรากฏเป็นไปในทำนองเดียวกัน เมื่อพิจารณาลักษณะปรากฏครั้งละหนึ่งลักษณะพบว่าลูกปลามีลายขาวปกิสีเฉลี่ย $64.0 \pm 11.0\%$ และลูกปลาที่มีลำตัวสีดำเฉลี่ย $72.8 \pm 16.8\%$ เมื่อพิจารณา 2 ลักษณะพร้อมกันพบว่าลูกปลาที่มีลักษณะ 1) ลายขาวปกิสี-ลำตัวสีดำมี $46.5 \pm 14.8\%$ 2) ลายขาวปกิสี-ลำตัวสีส้มมี $17.5 \pm 12.7\%$ 3) ลายขาวปกติ-ลำตัวสีดำมี $26.3 \pm 13.0\%$ และ 4) ลายขาวปกติ-ลำตัวสีส้มมี $9.7 \pm 8.1\%$ จากการวิเคราะห์ไค-สแควร์พบว่าพ่อแม่ปลาแต่ละคู่ให้ลูกที่มีลักษณะปรากฏแบบต่าง ๆ ในสัดส่วนที่แตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) เป็นที่น่าสังเกตว่าไม่มีลูกปลาที่มีลักษณะเป็นแพลทินัมเลย สรุปได้ว่าวิธีผสมข้าม 3 สายพันธุ์มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงพันธุ์ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ปลา ลูกผสม $46.5 \pm 14.8\%$ แสดงลักษณะปรากฏที่ดีซึ่งได้รับการถ่ายทอดจากพ่อแม่ทั้ง 3 สายพันธุ์ได้แก่ ลักษณะลายขาวปกิสีจากปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลา ลักษณะลำตัวสีดำจากปลาการ์ตูนดำ และลักษณะสีส้มบริเวณหน้า ท้อง และครีบกจากปลาการ์ตูนเพอร์คูลาธรรมดา

คำสำคัญ: การปรับปรุงพันธุ์ ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา การผสมข้าม 3 สายพันธุ์

*ผู้รับผิดชอบ : ๑๔๑ ม.๖ ต.ไสไทย อ.เมือง จ.กระบี่ ๘๑๐๐๐ โทร. ๐ ๗๕๖๖ ๒๐๖๐
e-mail : detsathit@hotmail.com

Genetic Improvement of the Percula Clownfish, *Amphiprion percula* (Lacepède, 1802), by Three-breed Crosses Method

Samart Detsathit * Wanpen Khammee Arkom Singhabun

Ornkanya Mengyu and Paiboon Bunlipatanon

Krabi Coastal Fisheries Research and Development Center

Abstract

The aim of this trial was to improve genetic of percula clownfish using three-breed crossed method. It was three-breed crossed between superblack percula hybrid (two-breed hybrids of standard percula *A. percula* and darwin ocellaris *A. ocellaris*) and platinum-percula (*A. percula*). The 10 pairs of broodstocks were reared in 45x90x45 cm glass aquariums using recirculation aquaculture system and biofilter. Offspring were fed with rotifer, artemia and followed by artificial pellet feed. The results showed that 8 pairs (80%) of bloodstocks can spawn naturally and continuously. The interval of the spawning was 12 days and the number of eggs (before hatching) was 113 ± 125 egg/crop. The survival rate at 1 month was $55.9 \pm 13.2\%$. The white bars developed completely within 2 months and the total length was 3.82 ± 0.65 cm at 7-months old. The three-breed hybrids within the same parent showed different on color appearance, while in a similar way between parents. For single phenotype consideration, percentage of three-breed hybrids with picasso-bar was $64.0 \pm 11.0\%$ and with black-body was $72.8 \pm 16.8\%$. For two phenotypes consideration (white-bar&body-color), the percentage of picasso-bar&black-body, Picasso-bar&orange-body, common-bar&black-body and common-bar&orange-body were 46.5 ± 14.8 , 17.5 ± 12.7 , 26.3 ± 13.0 and $9.7 \pm 8.1\%$, respectively. With Chi-square, the results showed that the ratios of each phenotype from each broodstock pairs were significant difference. It should be note that there was no any platinum-character appeared in the offspring. In conclusion, three-breed crosses method was effectively method to improve percula clownfish genetic. The $46.5 \pm 14.8\%$ of three-breed hybrids represented the combination of valuable phenotypes; picasso-character from platinum percula, black-trunk-character from darwin ocellaris and orange-character (face, fin and belly) from standard percula.

Key words: genetic improvement, percula clownfish, *Amphiprion percula*, three-breed crosses

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

คำนำ

ปลาการ์ตูนเป็นปลาทะเลสวยงามกลุ่มหนึ่งที่มีการเพาะพันธุ์เพื่อการค้าอย่างแพร่หลาย ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ศึกษาเกี่ยวกับการเพาะพันธุ์ปลาการ์ตูนมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 (ไพบูลย์ และคณะ, 2547) จนถึงปัจจุบันสามารถเพาะพันธุ์ได้หลากหลายชนิด ครอบคลุมชนิดที่ตลาดต้องการเกือบทั้งหมด เมื่อปลาการ์ตูนสายพันธุ์ดั้งเดิมถูกเพาะพันธุ์ได้แล้ว การพัฒนาด้านการเพาะพันธุ์จึงมาถึงยุคของการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้เกิดลักษณะหรือสายพันธุ์ใหม่ที่สวยงามแปลกตา มีลักษณะตรงกับความต้องการของตลาด เพื่อกระตุ้นความต้องการซื้อของผู้บริโภคและเพิ่มศักยภาพการแข่งขัน ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ทำการปรับปรุงพันธุ์ปลาการ์ตูนตามหลักพันธุศาสตร์โดยใช้วิธีปรับปรุงพันธุ์หลายวิธีร่วมกันได้แก่ การคัดเลือก (Selection) การผสมเลือดชิด (Inbreeding) การผสมข้าม (Hybridization) และการผสมกลับ (Backcross) มีความก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาเป็นปลาชนิดหนึ่งที่ตลาดมีความต้องการสูงและได้รับการปรับปรุงพันธุ์ในลักษณะต่าง ๆ ให้มีลักษณะสวยงามและแปลกตามากขึ้นเรื่อยๆ

ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา มีชื่อสามัญว่า Percula anemonefish และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amphiprion percula* (Lacepède, 1802) แพร่กระจายอยู่ในอินโดนีเซียและ เมลานีเซีย ประกอบด้วย ทิศเหนือของเกรตแบร์ริเออร์รีฟ ตอนเหนือของนิวกินี นิวบริเทน หมู่เกาะโซโลมอน และวานูอาตู ลำตัวสีส้มเหลือง มีแถบขาว 3 แถบ แถบขาวกลางตัวมักมีลักษณะนูนขึ้นไปด้านหน้า แถบขาวมีขอบสีดำชัดเจน (Allen, 1991; Fautin and Allen, 1997; Wilkerson, 1998) นิยมเลี้ยงเป็นปลาสวยงามอย่างแพร่หลาย ปลาการ์ตูนชนิดนี้มีความหลากหลายของลักษณะปรากฏ (Phenotype) หรือสายพันธุ์ (Strain) ค่อนข้างสูง สายพันธุ์หลักได้แก่

1) ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา หรือปลาการ์ตูนเพอร์คูลาธรรมดา (Standard percula, ภาพที่ 1) ซึ่งเป็นสายพันธุ์มาตรฐานหรือสายพันธุ์ดั้งเดิม (Wild type) ที่พบได้ทั่วไปในธรรมชาติ และเป็นสายพันธุ์แรกที่ถูกนำมาเพาะพันธุ์ มีราคาถูกคือตัวละ 100-400 บาท

2) ปลาการ์ตูนแบล็คเพอร์คูลา (Black percula, ภาพที่ 2) หรือปลาการ์ตูนโอนิกซ์เพอร์คูลา (*Onyx percula*) เป็นสายพันธุ์ที่มีลำตัวสีดำ ในแหล่งน้ำธรรมชาติพบปลาสายพันธุ์นี้ที่หมู่เกาะโซโลมอน มีราคาค่อนข้างแพง แต่สายพันธุ์นี้ยังมีปัญหาในการผลิต เพราะถึงแม้ว่าจะเพาะพันธุ์โดยใช้พ่อแม่ที่เป็นแบล็คเพอร์คูลา แต่ลูกปลาที่ได้มีสัดส่วนที่เป็นแบล็คเพอร์คูลาน้อยมาก โดยลูกปลาส่วนใหญ่มีลักษณะปรากฏเหมือนปลาการ์ตูนเพอร์คูลาธรรมดา มีพ่อแม่พันธุ์บางคู่เท่านั้นที่ให้ลูกเป็นแบล็คเพอร์คูลาในสัดส่วนที่สูง

3) ปลาการ์ตูนปิกัสโซเพอร์คูลา (Picasso percula, ภาพที่ 3) เป็นสายพันธุ์ที่มีลายสีขาวปรากฏมากกว่าเพอร์คูลาธรรมดาเรียกว่า ลายขาวปิกัสโซ ซึ่งปรากฏมากน้อยแตกต่างกันหรือมีลวดลายหรือลักษณะต่างๆ กัน ราคาขึ้นอยู่กับลักษณะลายขาวปิกัสโซที่ปรากฏ ตัวที่ลายสวยมีราคาสูงถึงตัวละหลายหมื่นบาท เป็นปลาที่พบได้น้อยมากในธรรมชาติ เป็นปลาที่กำลังอยู่ในความสนใจของนักเลี้ยงปลา และเป็นสายพันธุ์หนึ่งที่ต้องได้รับการปรับปรุงพันธุ์ให้มีความสวยงามมากขึ้น

4) ปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลา (Platinum percula, ภาพที่ 4) เป็นสายพันธุ์ที่มีลำตัวเป็นสีขาวเงิน ปลาสายพันธุ์นี้ปรากฏขึ้นครั้งแรกที่ฟาร์ม ORA ประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อปี 2551 (Adams, 2008) เกิดจากการผสมแบบคัดเลือกของปลาการ์ตูนปิกัสโซ (ORA, 2015) แต่พบว่ามีส่วนหนึ่งมีสีขาวเงินทั้งตัว จึงได้เพาะขยายปลาสายพันธุ์นี้จนได้จำนวนมากขึ้นและตั้งชื่อว่า แพลทินัมเพอร์คูลา และเริ่มจำหน่ายปลาสายพันธุ์นี้เมื่อปี พ.ศ. 2552 ราคาเริ่มต้นในเวลานั้นตัวละ 750 ดอลลาร์สหรัฐ (Adams, 2009; Klaus, 2009)

การปรับปรุงพันธุ์ปลาด้วยการผสมข้าม (Hybridization) เป็นทางลัดของการปรับปรุงพันธุ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อรวมลักษณะที่ต้องการจากปลา 2 ชนิดเข้าไว้ด้วยกัน หรือนำมาใช้ในกรณีที่ต้องการย้ายลักษณะบางลักษณะจากสายพันธุ์อื่นมาไว้ในสายพันธุ์ใดสายพันธุ์หนึ่ง ส่วนการผสมข้าม 3 สายพันธุ์ (Three-

breed crosses) เป็นการผสมเพื่อผลิตลูกผสมที่รวมลักษณะที่ดีจาก 3 สายพันธุ์เข้าด้วยกันเพื่อการค้า เริ่มจากการผสมข้าม 2 สายพันธุ์ (Two-breed crosses) ผลิตลูกผสมชั่วอายุที่หนึ่ง และนำไปผสมกับอีกสายพันธุ์หนึ่งเพื่อผลิตลูกชั่วอายุที่สอง (จรัส, 2553) การผสมข้ามในปลาทำได้ทั้งในระดับการผสมระหว่างปลาต่างชนิดหรือต่างสกุล หรือแม้แต่ต่างวงศ์ แต่ความเป็นไปได้จะมีมากกว่าเมื่อใช้คู่ผสมที่มีความใกล้ชิดกันในสายวิวัฒนาการมากกว่า (อุทัยรัตน์, 2543) จากการศึกษาด้านวิวัฒนาการ (Molecular phylogeny and evolution) ของปลาการ์ตูนโดย Santini and Palacco (2006) พบว่า ปลาการ์ตูนชนิด *A. ocellaris* และ *A. percula* มีความใกล้ชิดกันมากในสายวิวัฒนาการ

มีการวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์เพื่อทำให้ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาที่มีลำตัวสีดำโดย สามารถ และคณะ (2558) โดยทดลองผสมข้ามชนิดระหว่างปลาการ์ตูนเพอร์คูลา กับ ปลาการ์ตูนดำ (ภาพที่ 5) พบว่าสามารถผสมข้ามชนิดกันได้ไม่ว่าใช้ชนิดใดเป็นแม่หรือพ่อ เมื่ออายุ 7 เดือนปลาการ์ตูนลูกผสมที่ได้มีลักษณะลำตัวสีดำ ใบหน้าและครีบส่วนใหญ่เป็นสีส้มใกล้เคียงกับปลาการ์ตูนแบล็คเพอร์คูลา แต่เมื่ออายุมากขึ้นสีดำบริเวณครีบหลังและครีบทหางจะมากขึ้นทำให้ภาพรวมของสีดำมีมากกว่าปลาการ์ตูนแบล็คเพอร์คูลา ปัจจุบันปลาลูกผสมลักษณะนี้มีชื่อเรียกว่าซูปเปอร์แบล็คเพอร์คูลา (ภาพที่ 6) นอกจากนั้นยังพบว่าปลาลูกผสมมีการพัฒนาแถบสีขาวจนสมบูรณ์ได้เร็วกว่าปลาการ์ตูนเพอร์คูลา การพัฒนาแถบสีขาวที่เร็วขึ้นนี้สอดคล้องกับผลการผสมข้ามระหว่างปลาการ์ตูนเพอร์คูลา กับ ปลาการ์ตูนส้มขาวที่ปลาลูกผสมมีการพัฒนาแถบสีขาวเร็วกว่าปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (สามารถ และคณะ, 2556) ทั้งนี้เนื่องจากปลาการ์ตูนส้มขาวและปลาการ์ตูนดำเป็นปลาชนิดเดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์กัน (Fautin and Allen, 1997)

ลักษณะของปลาการ์ตูนเพอร์คูลาที่กำลังเป็นที่นิยมและมีราคาสูงมี 2 กลุ่มได้แก่ 1) ปลาที่มีลำตัวสีดำครีบลี้น้ำ ซึ่งได้แก่ปลาการ์ตูนแบล็คเพอร์คูลาและปลาการ์ตูนซูปเปอร์แบล็คเพอร์คูลา และ 2) ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาที่มีลายสีขาวที่แปลกตาหรือเรียกกันว่าลายปิกัสโซ่ จากการวิเคราะห์ตลาดมีแนวโน้มสูงว่าหากสามารถพัฒนาปลาการ์ตูนเพอร์คูลาให้มีลำตัวสีดำ (ลักษณะของปลาการ์ตูนดำ) ครีบลี้น้ำ (ลักษณะของปลาการ์ตูนเพอร์คูลา) และมีลายแบบปิกัสโซ่ (ลักษณะแฝงในปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลา) จะเป็นลักษณะที่ต้องการของผู้บริโภค ซึ่งน่าจะทำได้ด้วยเทคนิคการผสมข้าม 3 สายพันธุ์



ภาพที่ 1 เพอร์คูลาธรรมดา



ภาพที่ 2 แบล็คเพอร์คูลา



ภาพที่ 3 ปิกัสโซ่เพอร์คูลา



ภาพที่ 4 แพลทินัมเพอร์คูลา



ภาพที่ 5 ปลาการ์ตูนดำ



ภาพที่ 6 ซูปเปอร์แบล็คเพอร์คูลา

วัตถุประสงค์

ศึกษาการปรับปรุงพันธุ์ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาด้วยวิธีผสมข้าม 3 สายพันธุ์ และศึกษาลักษณะปรากฏของสีของปลาลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ปลาการ์ตูนดำ และปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลา

วิธีดำเนินการ

1. สถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ 141 ม.6 ต.ไสไทย อ.เมือง จ.กระบี่

2. การเตรียมพ่อแม่พันธุ์

2.1 การผลิตแม่ปลาการ์ตูนลูกผสม 2 สายพันธุ์ (ปลาการ์ตูนซูเปอร์แบล็คเพอร์คูลา)

แม่ปลาการ์ตูนลูกผสม 2 สายพันธุ์เป็นปลาที่ได้จากการทดลองผสมข้ามชนิดระหว่าง ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (*A. percula*) กับปลาการ์ตูนดำ (*A. ocellaris*) โดย สามารถ และคณะ (2558) เลี้ยงปลาลูกผสมที่ได้จนมีอายุ 18 เดือนจึงใช้เป็นแม่พันธุ์ ปลาลูกผสม 2 สายพันธุ์นี้เรียกว่า ปลาการ์ตูนซูเปอร์แบล็คเพอร์คูลา

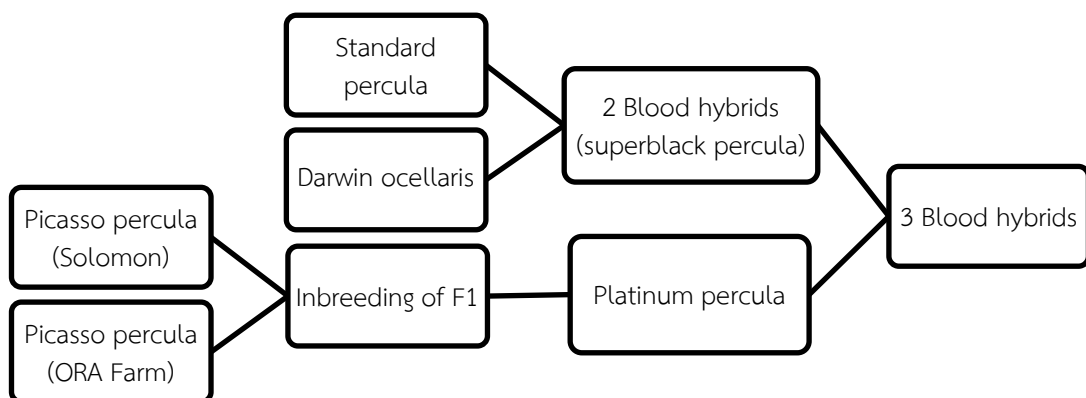
2.2 การผลิตปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลา

ขั้นตอนที่ 1 จับคู่เพาะพันธุ์ปลาการ์ตูนปิกัสโซเพอร์คูลาซึ่งเป็นคู่ผสมระหว่างเพศผู้ปลาปิกัสโซเพอร์คูลาจากฟาร์ม ORA สหรัฐอเมริกา กับเพศเมียปลาการ์ตูนปิกัสโซเพอร์คูลาซึ่งเป็นปลาธรรมชาติจากหมู่เกาะโซโลมอน

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อลูกปลารุ่น F1 จากขั้นตอนที่ 1 มีอายุประมาณ 18 เดือน จับคู่ผสมกันเองในครอบครัว (Inbreeding) ลูกปลารุ่น F2 ส่วนหนึ่งจะเป็นปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลา (ภาพที่ 7) ปลาเริ่มเจริญพันธุ์เป็นเพศผู้เมื่ออายุประมาณ 6 เดือน

3. การจับคู่เพื่อผลิตปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์

จับคู่ผสมพันธุ์ปลาระหว่างเพศเมียปลาการ์ตูนซูเปอร์แบล็คเพอร์คูลา (ปลาการ์ตูนเพอร์คูลา X ปลาการ์ตูนดำ) ที่มีอายุประมาณ 18 เดือนกับเพศผู้ปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลาที่มีอายุประมาณ 6 เดือน จำนวน 10 คู่ เพื่อผลิตปลาลูกผสม 3 สายพันธุ์ (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทดลองผลิตปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์

4. การจัดการพ่อแม่พันธุ์ การอนุบาล และการเลี้ยงลูกปลาจนถึงอายุ 7 เดือน

เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ในตู้กระจกขนาด 45x90x45 เซนติเมตร ระบบน้ำแบบน้ำหมุนเวียน บำบัดน้ำด้วยระบบชีวภาพร่วมกับการใช้แสงยูวีฆ่าเชื้อ เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ตู้ละ 1 คู่ จำนวน 10 คู่ ให้อาหารผสมเปียกเป็นอาหารซึ่งประกอบด้วย เนื้อกุ้งสับละเอียด 100 กรัม วิตามินรวม 1 กรัม วิตามินซี 1 กรัม สาหร่ายสไปรูลีนาแห้ง 2 กรัม และน้ำมันปลา 1 มิลลิลิตร ให้อาหารจนอิ่มวันละ 2 ครั้ง เมื่อปลาวางไข่ ให้พ่อแม่ปลาดูแลไข่จนถึงกำหนดฟัก (ประมาณ 7 วัน) จึงนำไปฟักในตู้อนุบาล

อนุบาลลูกปลาในตู้กระจกขนาด 45x90x45 เซนติเมตร ปลาอายุแรกฟักถึง 1 เดือนอนุบาลในตู้กระจกที่ไม่มีระบบกรอง ควบคุมคุณภาพน้ำและกักจัดการเสียด้วยการเปลี่ยนถ่ายน้ำ น้ำที่ใช้ในช่วงอนุบาลเป็นน้ำทะเลความเค็ม 30-33 ส่วนในพัน ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน ปลาอายุ 1-10 วันให้โรติเฟอร์เป็นอาหารด้วยความหนาแน่น 10-15 ตัว/มิลลิลิตร พร้อมกับใส่คลอเรลลาให้มีความหนาแน่นประมาณ 5×10^5 เซลล์/มิลลิลิตร อายุ 7-30 วันให้อาร์ทีเมียแรกฟักเป็นอาหารวันละ 3 ครั้ง โดยใส่ให้เพียงพอต่อความต้องการของปลา อายุ 25 วันเริ่มฝึกให้กินอาหารสำเร็จรูปขนาด 300-500 ไมครอน

ปลาอายุ 1-3 เดือนเลี้ยงในถังพลาสติกขนาดความจุ 500 ลิตร ถังละ 100 ตัว ใช้ระบบน้ำหมุนเวียน บำบัดน้ำด้วยระบบชีวภาพ ร่วมกับการใช้แสงยูวีในการฆ่าเชื้อ ควบคุมความเค็มให้อยู่ในช่วง 30-35 ส่วนในพัน และใช้น้ำจืดในการลดความเค็มของน้ำในระบบ อาหารที่ใช้เป็นอาหารสำเร็จรูปขนาด 300-500 ไมครอนและเปลี่ยนเป็นขนาด 500-800 ไมครอนเมื่อปลาอายุ 45 วัน ให้อาหารจนอิ่มวันละ 4 ครั้ง

อายุ 3-7 เดือนเลี้ยงปลาในกระชังในบ่อดิน ขนาดกระชัง 2x2x1.5 เมตร เนื้อกระชังเป็นอวนไม่มีปมขนาดตาเหยียดประมาณ 8 มิลลิเมตร ปล่อยปลากระชังละไม่เกิน 100 ตัว เปลี่ยนกระชังเดือนละครั้ง ให้อาหารสำเร็จรูปขนาด 800 ไมครอนเป็นอาหารวันละ 2 ครั้ง

5. การเก็บข้อมูลการทดลอง

บันทึกความถี่การวางไข่ ปริมาณไข่แต่ละชุด อัตรารอด ความยาว (Total length, TL) ระยะเวลาการพัฒนาของแถบสีขาว และลักษณะปรากฏของสีของลูกปลาจากพ่อแม่แต่ละคู่เมื่ออายุ 7 เดือน

6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการสรุปหรือบรรยายคุณลักษณะของลักษณะปรากฏของปลาลูกผสม ค่าสถิติสำหรับการวัดค่ากลางของข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) สำหรับปริมาณไข่แต่ละชุด อัตรารอด ความยาว ความสมบูรณ์ของแถบขาว และร้อยละของลักษณะปรากฏที่สนใจ ยกเว้นรอบการวางไข่ (ความถี่การวางไข่) ใช้ค่าฐานนิยม (Mode) ในการวัดค่ากลาง

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อทดสอบว่าปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์จากพ่อแม่แต่ละคู่มีลักษณะปรากฏแบบต่างๆ ในสัดส่วนเท่ากันหรือไม่ด้วยวิธีไค-สแควร์ (Chi-square) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรีตเมนต์ (Post Hoc Test) ด้วยวิธี Duncan's new multiple range test เพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของอัตราการผลิตลักษณะปรากฏแต่ละลักษณะ

ผลการศึกษา

1. ผลการเพาะพันธุ์ รอบการวางไข่ จำนวนไข่ อัตรารอด และการเติบโต

จากการจับคู่ผสมพันธุ์ระหว่างแม่ปลาการ์ตูนซูปเปอร์แบล็คเพอร์คูลา (ลูกผสมระหว่างปลาการ์ตูนเพอร์คูลา กับปลาการ์ตูนดำ) กับปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลา จำนวน 10 คู่ พบว่าปลาสามารถผสมพันธุ์และวางไข่ได้เองตามธรรมชาติ มีปลาวางไข่จำนวน 8 คู่ (80%) โดยวางไข่ได้อย่างต่อเนื่อง ค่าฐานนิยม (Mode) ของรอบการวางไข่เป็น 12 วัน/ครั้ง จำนวนไข่ (ก่อนฟัก) มีจำนวน 12-513 ฟอง/ชุด เฉลี่ย 113 ± 125 ฟอง/ชุด ($n=32$) อัตรารอดตายเมื่ออายุ 1 เดือนเฉลี่ย $55.9 \pm 13.2\%$ แยกขาวทั้ง 3 แยกพัฒนาสมบูรณ์เมื่ออายุประมาณ 2 เดือนและ $99.9 \pm 0.4\%$ มีแยกขาวสมบูรณ์ อายุ 7 เดือนมีความยาว (TL) เฉลี่ย 3.82 ± 0.65 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนไข่ อัตรารอด และรอบการวางไข่จากการจับคู่ผสมพันธุ์ระหว่างปลาการ์ตูนซูปเปอร์แบล็คเพอร์คูลา กับปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลา การเติบโตและความสมบูรณ์ของแยกขาวของปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์

คู่ผสม	จำนวนไข่ต่อชุด (ฟอง)	อัตรารอด (%)	รอบวางไข่* (วัน)	ความยาวของปลา ลูกผสมเมื่ออายุ 7 เดือน (ซม.)	ความสมบูรณ์ของ แยกขาวของปลา ลูกผสม (%)
A	273 $\pm$ 132	65.0 $\pm$ 6.0	12	4.39 $\pm$ 0.57	100
B	91 $\pm$ 77	63.9 $\pm$ 5.8	12	3.72 $\pm$ 0.57	99
C	54 $\pm$ 26	58.7 $\pm$ 10.7	10	3.97 $\pm$ 0.63	100
D	53 $\pm$ 67	51.3 $\pm$ 13.5	10	3.77 $\pm$ 0.47	100
E	157 $\pm$ 237	66.6 $\pm$ 7.4	11	4.32 $\pm$ 0.57	100
F	46 $\pm$ 35	34.3 $\pm$ 6.3	14	4.21 $\pm$ 0.63	100
G	104 $\pm$ 72	61.6 $\pm$ 5.9	14	3.62 $\pm$ 0.56	100
H	127 $\pm$ 133	45.6 $\pm$ 10.6	12	3.46 $\pm$ 0.64	100
เฉลี่ย	113 $\pm$ 125	55.9 $\pm$ 13.2	12*	3.82 $\pm$ 0.65	99.9 $\pm$ 0.4

หมายเหตุ *ค่าฐานนิยม (Mode)

2. ลักษณะปรากฏของสี

จากการทดลองพบว่าลูกปลาจากพ่อแม่คู่เดียวกันมีลักษณะปรากฏของลายขาวและสีบนลำตัวของปลาแตกต่างกันเป็นอย่างมาก (ภาพที่ 8) และมีลักษณะเป็นช่วงกว้างคือในส่วนของลายขาว มีทั้งลายขาวปกติและลายขาวปิกัสโซ่ โดยในส่วนของลายขาวปิกัสโซ่ก็มีระดับการเกิดมากน้อยต่างกันมาก สำหรับลักษณะสีด้านบนลำตัวพบว่ามีทั้งปลาที่มีลำตัวสีส้มเหมือนกับปลาการ์ตูนเพอร์คูลาธรรมดา ปลาที่มีพื้นที่สีด้านบนลำตัวเล็กน้อย และปลาที่มีสีด้านบนมากขึ้นไปเรื่อยๆ จนถึงปลาที่มีลำตัวสีดำทั้งลำตัวเหมือนกับซูปเปอร์แบล็คเพอร์คูลา

สำหรับลักษณะปรากฏของปลาจากพ่อแม่ต่างคู่กันมีลักษณะคล้ายๆ กัน แต่สัดส่วนของลูกปลาที่มีลักษณะปรากฏแต่ละแบบมีความแตกต่างกันดังนี้

2.1 ลักษณะลายขาวปิกส์โซ่

เมื่อพิจารณาลักษณะลายขาวปิกส์โซ่อย่างเดียวยพบว่ามีลายขาวปิกส์โซ่ 58.3, 73.7, 50.0, 50.0, 61.5, 66.7, 79.6 และ 72.1% ตามลำดับ เฉลี่ย $64.0 \pm 11.0\%$ จากการวิเคราะห์ไค-สแควร์พบว่าปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่มีลายขาวปิกส์โซ่จากพ่อแม่แต่ละคู่มีสัดส่วนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

2.2 ลักษณะลำตัวสีดำ

เมื่อพิจารณาลักษณะลำตัวสีดำอย่างเดียวยพบว่ามีลำตัวสีดำ 66.7, 50.9, 87.5, 66.7, 94.9, 50.0, 83.7 และ 82.0% ตามลำดับ เฉลี่ย $72.8 \pm 16.8\%$ จากการวิเคราะห์ไค-สแควร์พบว่าปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่มีลำตัวสีดำจากพ่อแม่แต่ละคู่มีสัดส่วนแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

2.3 ลักษณะลายขาวปิกส์โซ่-ลำตัวสีดำ

เมื่อพิจารณาการเกิดลักษณะลายขาวปิกส์โซ่และลักษณะสีบนลำตัวพร้อมกันพบว่ามีทั้งลักษณะลายขาวปิกส์โซ่-ลำตัวสีดำ (ภาพที่ 9) มี 47.2, 42.1, 37.5, 33.3, 59.0, 25.0, 67.3 และ 60.7% ตามลำดับ เฉลี่ย $46.5 \pm 14.8\%$ จากการวิเคราะห์ไค-สแควร์พบว่าปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่มีลักษณะลายขาวปิกส์โซ่-ลำตัวสีดำจากพ่อแม่แต่ละคู่มีสัดส่วนแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

2.4 ลักษณะลายขาวปิกส์โซ่-ลำตัวสีส้ม

ปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์จากพ่อแม่พันธุ์คู่ A ถึง H ที่มีทั้งลักษณะลายขาวปิกส์โซ่-ลำตัวสีส้มมี 11.1, 31.6, 12.5, 16.7, 2.6, 41.7, 12.2 และ 11.5 % ตามลำดับ เฉลี่ย $17.5 \pm 12.7\%$ จากการวิเคราะห์ไค-สแควร์พบว่าปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่มีลักษณะลายขาวปิกส์โซ่-ลำตัวสีส้มจากพ่อแม่แต่ละคู่มีสัดส่วนแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

2.5 ลักษณะลายขาวปกติ-ลำตัวสีดำ

ปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์จากพ่อแม่พันธุ์คู่ A ถึง H ที่มีทั้งลักษณะลายขาวปกติ-ลำตัวสีดำมี 19.4, 8.8, 50.0, 33.3, 35.9, 25.0, 16.3 และ 21.3 % ตามลำดับ เฉลี่ย $26.3 \pm 13.0\%$ จากการวิเคราะห์ไค-สแควร์พบว่าปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่มีลักษณะลายขาวปกติ-ลำตัวสีดำจากพ่อแม่แต่ละคู่มีสัดส่วนแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

2.6 ลักษณะลายขาวปกติ-ลำตัวสีส้ม

ปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์จากพ่อแม่พันธุ์คู่ A ถึง H ที่มีลักษณะลายขาวปกติ-ลำตัวสีส้มมี 22.2, 17.5, 0.0, 16.7, 2.6, 8.3, 4.1 และ 6.6% ตามลำดับ เฉลี่ย $9.7 \pm 8.1\%$ จากการวิเคราะห์ไค-สแควร์พบว่าปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่มีลายขาวปกติ-ลำตัวสีส้มจากพ่อแม่แต่ละคู่มีสัดส่วนแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

2.7 อัตราการปรากฏของลักษณะร่วมของลักษณะลายขาวและสีลำตัว

จากการวิเคราะห์อัตราการปรากฏ (%) ของลักษณะร่วมของลักษณะลายขาว (ลายขาวปกติ กับ ลายขาวปิกส์โซ่) และลักษณะสีลำตัว (ลำตัวสีส้ม กับ ลำตัวสีดำ) ของปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์จากพ่อแม่พันธุ์ทั้ง 8 คู่ พบว่ามีอัตราการปรากฏลักษณะ 1) ลายขาวปกติ-ลำตัวสีส้ม 2) ลายขาวปกติ-ลำตัวสีดำ 3) ลายขาวปิกส์โซ่-ลำตัวสีส้ม และ 4) ลายขาวปิกส์โซ่-ลำตัวสีดำ ในอัตราเฉลี่ย 9.7 ± 8.1 , 26.3 ± 13.0 , 17.5 ± 12.7 และ $46.5 \pm 14.8\%$ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการปรากฏของลักษณะลายขาวปิกส์โซ่-ลำตัวสีดำมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดและแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) กับลักษณะอื่น

2.8 การพัฒนาแถบสีขาว

ปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์มีการพัฒนาแถบสีขาวอย่างรวดเร็ว โดยลายสีขาวพัฒนาสมบูรณ์ทั้ง 3 แถบเมื่ออายุประมาณ 2 เดือน และปลาที่มีลายขาวครบสมบูรณ์จากปลาทั้ง 8 คู่มียุคเฉลี่ย $99.9 \pm 0.4\%$

ตารางที่ 2 สัดส่วน (%) ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์อายุ 7 เดือนที่มีลักษณะปรากฏแบบต่างๆ

คู่ผสม	ลายขาวปีกสโโซ		ลายขาวปกติ		รวมลายขาว ปีกสโโซ	รวมลำตัว สีดำ*
	ลำตัวสีดำ*	ลำตัวสีส้ม*	ลำตัวสีดำ*	ลำตัวสีส้ม*		
A	47.2	11.1	19.4	22.2	58.3	66.7
B	42.1	31.6	8.8	17.5	73.7	50.9
C	37.5	12.5	50.0	0.0	50.0	87.5
D	33.3	16.7	33.3	16.7	50.0	66.7
E	59.0	2.6	35.9	2.6	61.5	94.9
F	25.0	41.7	25.0	8.3	66.7	50.0
G	67.3	12.2	16.3	4.1	79.6	83.7
H	60.7	11.5	21.3	6.6	72.1	82.0
เฉลี่ย	46.5 ± 14.8^A	17.5 ± 12.7^{BC}	26.3 ± 13.0^B	9.7 ± 8.1^C	64.0 ± 11.0	72.8 ± 16.8

- หมายเหตุ 1. ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันหากมีตัวอักษรกำกับต่างกันแสดงว่าแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)
 2. ลักษณะที่มีเครื่องหมาย * กำกับแสดงว่าพ่อแม่ปลาแต่ละคู่ให้ลูกที่มีลักษณะนั้นในสัดส่วนที่แตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)



ภาพที่ 8 ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์

3. ลักษณะลายปิกัสโซ่

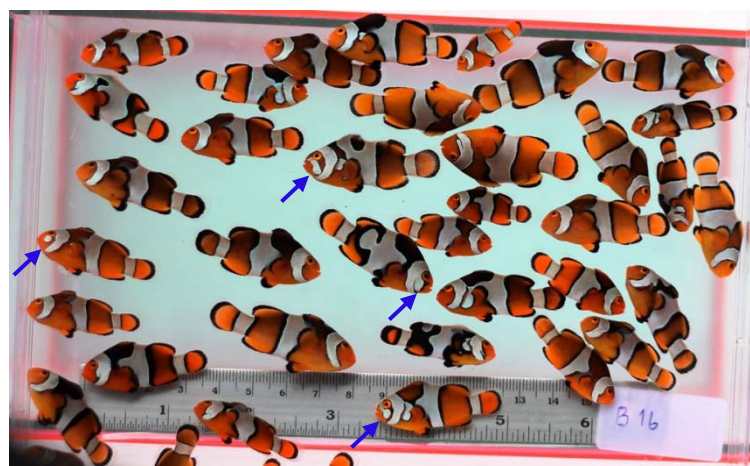
เมื่อพิจารณาลักษณะลายขาวปิกัสโซ่ของปลาพบว่า ปลาแต่ละตัวมีลักษณะการเกิดลายขาวปิกัสโซ่แตกต่างกันมากทั้งในส่วนของการเกิดและรูปร่างของลายขาวปิกัสโซ่ จากการทดลองนี้มีการปรากฏของลักษณะลายขาวปิกัสโซ่ที่แปลกใหม่คือ การเกิดลายขาวปิกัสโซ่บริเวณหัวหรือใบหน้าหรือแก้มของปลาซึ่งเป็นตำแหน่งที่อยู่เลยลายขาวที่หัวไปทางด้านหน้า (ภาพที่ 10) พบมากในปลาพ่อแม่พันธุ์คู่ A ส่วนปลาผู้อื่นพบได้น้อยหรือไม่พบเลย

4. ลักษณะแพลทินัม

จากการทดลองครั้งนี้พบว่า ปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ทั้ง 8 คู่ไม่มีปลาที่มีลักษณะแพลทินัมเลย



ภาพที่ 9 ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่มีลักษณะลายปิกัสโซ่-ลำตัวสีดำ



ภาพที่ 10 ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่มีลักษณะลายปิกัสโซ่ที่หัวหรือแก้มหรือใบหน้า (ลูกสรสีน้ำเงินซี)

วิจารณ์ผล

ปลาการ์ตูนซุเปอร์แบล็คซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (*A. percula*) กับปลาการ์ตูนดำ (*A. ocellaris*) สามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้เองตามธรรมชาติกับปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลา ไข่ฟักออกเป็นตัวและเติบโตจนถึงระยะวัยรุ่นได้ตามปกติ แสดงว่าปลาลูกผสมดังกล่าวไม่เป็นหมัน ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับปลาการ์ตูนลูกผสมระหว่างปลาการ์ตูนเพอร์คูลา กับปลาการ์ตูนส้มขาว (และคู่ผสมสลับ) ที่ปลาลูกผสมที่ได้ไม่เป็นหมัน (สามารถและคณะ, 2556) โดยปลาการ์ตูนดำและปลาการ์ตูนส้มขาวเป็นปลาต่างสายพันธุ์แต่ถูกจัดให้เป็นชนิดเดียวกันคือ *A. ocellaris* (Allen, 1991; Fautin and Allen, 1997) ปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลาเป็นชนิดเดียวกันกับปลาการ์ตูนเพอร์คูลา (*A. percula*) จากการศึกษาด้านวิวัฒนาการของปลาการ์ตูนโดย Santini and Palacco (2006) พบว่า ปลาการ์ตูนชนิด *A. ocellaris* และ *A. percula* มีความใกล้ชิดกันมากในทางวิวัฒนาการ ดังนั้นคาดว่าปลาการ์ตูนลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่ได้จากการทดลองครั้งนี้จะไม่เป็นหมันและสามารถใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

จากการจับคู่ปลาจำนวน 10 คู่ พบว่าปลาจับคู่กันได้ง่าย เป็นไปได้ว่าพฤติกรรมพื้นฐานของปลาอาจคิดว่าเป็นชนิดเดียวกันจึงยอมจับคู่และผสมพันธุ์วางไข่กันเองตามธรรมชาติ มีเพียง 2 คู่ที่ไม่วางไข่ซึ่งคาดว่าอาจเกิดจากพ่อแม่พันธุ์ยังไม่พร้อม ซึ่งจากประสบการณ์ในการเพาะพันธุ์ปลาการ์ตูนพบว่าพ่อแม่พันธุ์บางคู่ใช้เวลาหลายปีจึงเริ่มวางไข่ครั้งแรก ปลา 8 คู่ที่วางไข่สามารถวางไข่ได้อย่างสม่ำเสมอเหมือนกับการเพาะพันธุ์ปลาการ์ตูนทั่วไป แม้ว่าจำนวนไข่ค่อนข้างน้อย (113 ± 125 ฟอง/ครั้ง) แต่เป็นลักษณะปกติของปลาที่เริ่มวางไข่ช่วงแรกๆ

ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่ได้จากพ่อแม่แต่ละคู่มีความหลากหลายของลักษณะปรากฏ และมีความแตกต่างกันค่อนข้างมากทั้งพื้นที่การเกิดสีดำและลักษณะลายขาวปิกัสโซ่ ไม่เหมือนกับการผสม 2 สายพันธุ์ระหว่างปลาการ์ตูนเพอร์คูลา กับปลาการ์ตูนดำที่ให้ลูกออกมาเหมือนๆ กันทั้งครอก (สามารถและคณะ, 2558) เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ศึกษาถึงลักษณะปรากฏ 3 ลักษณะจากปลา 3 สายพันธุ์พร้อม ๆ กัน และในการผสม 2 สายพันธุ์ในขั้นตอนแรกทำให้ปลาลูกผสมที่ได้ (ซึ่งใช้เป็นแม่พันธุ์ในการผลิตลูกผสม 3 สายพันธุ์) ไม่เป็นพันธุ์แท้ นอกจากนั้นแต่ละลักษณะยังมีระดับการแสดงออกที่แตกต่างกันออกไป ทั้งหมดนี้จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ลูกปลาแต่ละตัวมีลักษณะปรากฏแตกต่างกันตามโอกาสหรือความน่าจะเป็นในการรับยีนที่ควบคุมลักษณะต่างๆ จากพ่อและแม่ และเป็นเหตุผลที่ทำให้ลูกปลาจากพ่อแม่แต่ละคู่มีสัดส่วนของลักษณะปรากฏแตกต่างกัน

การผลิตปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์ในครั้งนี้พบว่าลูกปลาประมาณครึ่งหนึ่ง ($46.5 \pm 14.8\%$) มีลักษณะปรากฏตามที่คาดหวังไว้คือ มีลำตัวสีดำและลายขาวปิกัสโซ่ ซึ่งแตกต่างจากปลาปิกัสโซ่เพอร์คูลาแบบเดิมที่ลำตัวเป็นสีส้ม โดยลักษณะลำตัวสีดำเป็นลักษณะที่ได้มาจากปลาการ์ตูนดำ ลักษณะปิกัสโซ่ได้มาจากลักษณะแฝงของปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลา ในขณะที่ลักษณะครีบสีส้มและใบหน้าสีส้มเป็นลักษณะที่ได้มาจากปลาการ์ตูนเพอร์คูลา ซึ่งเป็นไปตามหลักการผสมข้ามที่ต้องการรวมลักษณะที่ต้องการจากพ่อแม่มาไว้ด้วยกันในรุ่นลูก (อุทัยรัตน์, 2543; จรัส, 2553; Bartley *et al.*, 2001) หากต้องการผลิตลูกปลาให้มีลักษณะลำตัวสีดำ ครีบสีส้ม และมีลายขาวปิกัสโซ่ในอัตราส่วนที่มากขึ้นอาจทำได้ด้วยเทคนิคการผสมเลือดชิดโดยคัดเลือกปลาที่มีลักษณะปรากฏครบทั้ง 3 ลักษณะที่ต้องการผสมกันเองในครอบครัว (Inbreed) หรือผสมกลับ (Backcross) กับปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลา การผสมเลือดชิดเป็นการเพิ่มอำนาจในการถ่ายทอดลักษณะไปยังชั่วอายุต่อไป ลูกที่ได้จะมีลักษณะปรากฏคล้ายคลึงหรือเหมือนกับพ่อแม่มากขึ้น เพราะเป็นการตรึง (Fix) ลักษณะให้แก่ประชากร เมื่อทำการผสมเลือดชิดหลายๆ ครั้งจะทำให้มีความสม่ำเสมอ (Uniformity) ในการแสดงออกของลักษณะมากขึ้นและเป็นปัจจัยสำคัญในการแบ่งประชากรให้เป็นกลุ่มย่อยๆ หรือสายพันธุ์ (Line หรือ Strain) ใหม่ได้ (จรัส, 2553) ในปลาสวยงามน้ำจืด วิธีการผสมแบบคัดพันธุ์ (Selective

breeding) และการผสมข้ามเป็นวิธีที่ทำให้เกิดการพัฒนาลายพันธุ์ต่างๆ ในปลาแฟนซีคาร์พและปลาทอง (Hulata, 1995)

จากการแสดงออกลักษณะลายขาวปิกส์พบว่าลายขาวปิกส์ของปลาแต่ละตัวมีความหลากหลายมาก หรืออาจกล่าวได้ว่าไม่มีปลาตัวไหนที่มีลายปิกส์เหมือนกันเลย จึงสันนิษฐานได้ว่า ยีนที่ควบคุมลักษณะลายขาวปิกส์น่าจะมียีนหลายตัว นอกจากนั้นยีนแต่ละตัวก็น่าจะควบคุมหรือมีผลต่อการแสดงออกในตำแหน่งบนร่างกายต่างกัน เช่น ยีนที่ควบคุมสีขาวที่แถบหัว แถบกลางตัว แถบหาง หรือตำแหน่งอื่นๆ เป็นต้น จากการทดลองครั้งนี้ปลาลูกผสม 3 สายพันธุ์บางตัวจากพ่อแม่บางคู่แสดงลักษณะลายขาวปิกส์บริเวณหัวของปลาหรือเลยแถบขาวที่หัวไปทางด้านหน้า ซึ่งเป็นลักษณะใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อนหน้านี้ในปลาการ์ตูนปิกส์เพอร์คูลา เป็นลักษณะที่น่าสนใจและควรคัดเลือกปลาดังกล่าวนำไปเพาะพันธุ์เพื่อทำให้ลักษณะนี้ปรากฏขึ้น

จากการทดลองนี้พบว่าปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่ได้ไม่มีลูกปลาที่แสดงลักษณะสีแบบแพลทินัมเพอร์คูลาเลย ลักษณะสีในปลาสวยงามเป็นลักษณะคุณภาพ (Qualitative traits) มักถูกควบคุมด้วยยีนน้อยคู่ สามารถแยกหมวดหมู่ของลักษณะปรากฏได้ชัดเจนและมีอัตราส่วนแน่นอน (อุทัยรัตน์, 2543) จึงสันนิษฐานได้ว่ายีนที่ควบคุมลักษณะแพลทินัมเป็นยีนด้อย และยีนนี้จะถ่ายทอดไปอยู่ในปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์ (F1) ดังนั้นจึงเป็นประเด็นที่น่าทดสอบต่อไปว่าหากนำปลารุ่นลูกเหล่านี้มาผสมกันเอง ปลารุ่นต่อไป (F2) จะแสดงลักษณะสีแบบแพลทินัมออกมาหรือไม่

ลักษณะดีเด่นอีกอย่างหนึ่งของปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์คือมีการพัฒนาแถบขาวที่เร็วขึ้น จากการทดลองของ สามารถ และคณะ (2558) พบว่า ปลาการ์ตูนซูเปอร์แบล็ค (ปลาการ์ตูนลูกผสมระหว่างปลาการ์ตูนเพอร์คูลา กับปลาการ์ตูนดำ ซึ่งใช้เป็นเพศเมียในการทดลองนี้) พัฒนาแถบขาวได้สมบูรณ์เมื่ออายุประมาณ 4-5 เดือน แต่เมื่อผสมปลานี้กับปลาการ์ตูนแพลทินัมเพอร์คูลาพบว่า ปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์พัฒนาแถบขาวครบทั้ง 3 แถบในเวลาเพียง 2 เดือน และปลาเกือบทั้งหมด (99.9%) มีแถบขาวที่ทางสมบูรณ์และเต็มคอดหาง ซึ่งลักษณะที่กล่าวนี้เป็นศักยภาพที่ดีสำหรับการเพาะพันธุ์เพื่อการค้า

เนื่องจากพ่อแม่ปลาแต่ละคู่ให้ลูกปลาที่มีลักษณะลำตัวสีดำและมีลายขาวปิกส์ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน ดังนั้นหากต้องการผลิตปลาการ์ตูนเพอร์คูลาลูกผสม 3 สายพันธุ์เพื่อการค้าด้วยวิธีนี้ แนะนำให้จับคู่พ่อแม่พันธุ์หลาย ๆ คู่ แล้วพิจารณาเลือกเพาะพันธุ์ต่อเฉพาะคู่ที่ให้ปลาลูกผสมในลักษณะที่เราต้องการในอัตราส่วนที่สูง

เอกสารอ้างอิง

- จรัส สว่างทัฬห. 2553. เทคนิคการปรับปรุงพันธุ์สัตว์. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. บุรีรัมย์. 589 หน้า.
- ไพบุลย์ บุญลิปตานนท์, สามารถ เดชสฤติย์, อาคม สิงห์บุญ, อำไพ ล่องลอย, พิกุล ไชยรัตน์ และ สมศักดิ์ จิระวัฑโธ. 2547. นวัตกรรมปลากัดขุน. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. 78 หน้า.
- สามารถ เดชสฤติย์, ไพบุลย์ บุญลิปตานนท์, พรจันทร์ ปิ่นสุวรรณ และ สมศักดิ์ จิระวัฑโธ. 2556. การเจริญเติบโต และการพัฒนาแถบสีของปลากัดขุนลูกผสม *Amphiprion percula* (Lacepede, 1802) x *A. ocellaris* Cuvier, 1830. เอกสารวิชาการฉบับที่ 15/2556. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. 20 หน้า.
- สามารถ เดชสฤติย์, อำไพ ล่องลอย, ไพบุลย์ บุญลิปตานนท์, พรจันทร์ ปิ่นสุวรรณ และ บุศรา รัตนประพันธ์. 2558. ผลของการผสมข้ามชนิดระหว่างปลากัดขุนเพอร์คูลา (*Amphiprion percula* (Lacepede, 1802)) กับ ปลากัดขุนดำ (*A. ocellaris* Cuvier, 1830) ต่อลักษณะปรากฏของสีในปลากัดผสม. เอกสารวิชาการฉบับที่ 10/2558. กองวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. 17 หน้า.
- อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2543. พันธุศาสตร์สัตว์น้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 203 หน้า.
- Adams, J. 2008. ORA is ever closer to producing all white snowflake clownfish. <http://reefbuilders.com/2008/11/10/ora-is-ever-closer-to-producing-all-white-clownfish/#ixzz3lxjpxDXN>
- Adams, J. 2009. ORA begins releasing platinum percula clownfish. <http://reefbuilders.com/2009/05/29/platinum-percula-clownfish-ora/>
- Allen, G. R. 1991. Damselfishes of the World. Mergus Press, Hongkong. 271 pp.
- Bartley, C.M., K. Rana and A.J. Immink. 2001. The use of inter-specific hybrids in aquaculture and fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 10: 325-337.
- Fautin, D. G. and G. R. Allen. 1997. Anemone Fishes and Their Host Sea Anemones. Western Australian Museum, Perth, Australia. 159 pp.
- Hulata, G. 1995. A review of genetic improvement of the common carp (*Cyprinus carpio* L.) and other cyprinids by crossbreeding, hybridization and selection. *Aquaculture* 129: 143-155.
- Klaus, B. 2009. ORA Platinum Picasso Clownfish. <http://blog.aquanerd.com/2009/05/ora-platinum-picasso-clownfish.html>
- ORA. 2015. Platinum (*Amphiprion percula*). <http://www.orafarm.com/product/platinum-clownfish/>
- Santini, S. and G. Palacco. 2006. Finding nemo: molecular phylogeny and evolution of the unusual life style of anemonefish. *Gene* 386: 19-27.
- Wilkerson, J. D. 1998. Clownfishes: A Guide to Their Captive Care, Breeding & Natural History. Microcosm Ltd., Shelburne. 240 pp.