การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทยที่ได้รับการปรับปรุงพันธุกรรม

Morphology alterations of *Anabas testudineus* (Bloch, 1792) after genotypic improvement

จอมสุดา ดวงวงษา[1*], สง่า ลีสง่า[2], สุชาติ จุลอดุง[3], และ เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์[1]

Jomsuda Duangwongsa[1*], Sanga Leesanga[2], Suchat Jul-a-dung[2] and Thepparath Ungsethaphand[1]

บทคัดย่อ: จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทยจากแหล่งน้ำธรรมชาติ บ่อเลี้ยงเชิงพาณิชย์ และที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ทั้งหมด จำนวน 5 แหล่ง คือ 1. ปลาหมอไทยในจังหวัดมุกดาหาร พะเยา และจังหวัดเชียงราย (ปลาสายพันธุ์ป่า) 2. ปลาหมอไทยที่มีการเพาะเลี้ยงในระบบฟาร์ม จากจังหวัดนครปฐม และ 3. ปลาหมอไทยสายพันธุ์ชุมพร 1 ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์กรรมในรุ่นที่ 4 พบว่า ปลาหมอไทยสายพันธุ์ชุมพร 1 จะมีลักษณะที่แตกต่างจากปลาหมอกลุ่มอื่น ๆ จากลักษณะของสัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อความยาวรวม (SL/TL) สัดส่วนของเส้นผ่านศูนย์กลางตาต่อความยาวหัว (ED/HL) อัตราส่วนความยาวจะงอยปากต่อความยาวหัว (PO/HL) โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะของเส้นผ่านศูนย์กลางของตาต่อความยาวหัว ในกลุ่มปลาหมอชุมพร1จะมีลักษณะที่แตกต่างจากปลาในกลุ่มอื่น โดยมีค่าเฉลี่ยเป็น 37.15 ± 19.86 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ปลากลุ่มอื่น ๆ คือ ปลาหมอไทยจากจังหวัดมุกดาหาร พะเยา เชียงราย และนครปฐม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.51 ± 1.95, 23.18 ± 1.15, 20.03 ± 0.96 และ 18.85 ± 1.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
คำสำคัญ: ปลาหมอไทย, การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยา, ปรับปรุงพันธุ์กรรม

ABSTRACT: The studies of phenotypic morphology of *Anabas testudineus* were conducted on 5 habitation characteristics, 1. from Mukdahan, Prayao and Chiang rai province (wild type) 2. fishes from commercial farm in Nakhornprathom province and 3. fishes with genetic improvement of F4 of Chumporn 1 strain. Data showed Chumporn1 were quite different from another groups with standard length: total length ratio (SL/TL), eye diameter : head length ratio (ED/HL), preorbital length : head length (PO/HL). Average ED/HL ratio of Chumporn1 were showed highest different among other characters with 37.15 ± 19.86 percent, whereas Mukdahan, prayao, Chiang rai and Nakhornprathom showed 22.51 ± 1.95, 23.18 ± 1.15, 20.03 ± 0.96 and 18.85 ± 1.15 percent, respectively.
Keywords: climbing perch, phenotypic variety, genetics improvement

[1] คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
Faculty of Fisheries Technology and Aquatic Resources, Maejo University

[2] กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด,กรมประมง,กรุงเทพฯ, 10900
Inland Fisheries Research and Development Division, Department of Fisheries, Bangkok, 10900

[3] ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำชุมพร, กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง, ชุมพร, 86100
Chumphon Aquaculture Genetics Research and Development Center, Department of Fisheries, Chumphon, 86100

* Corresponding author: Daungwongsa2000@gmail.com

บทนำ

ปลาหมอไทยเป็นปลาที่ได้รับความนิยมในการบริโภค โดยในอดีตสามารถจับได้จากธรรมชาติในจำนวนมาก โดยปกติแล้วปลาหมอเพศเมียจะมีขนาดที่ใหญ่ และเจริญเติบโตได้เร็วกว่าปลาหมอเพศผู้ ซึ่งในปัจจุบัน ปลาหมอที่มีการเพาะเลี้ยงในเชิงการค้าได้ถูกนำมาปรับปรุงพันธุ์กรรมด้วยเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้ได้ลูกพันธุ์ปลาที่มีลักษณะตามที่ต้องการ เช่น เทคนิคในการจัดชุดโครโมโซมเพื่อให้ได้ลูกปลาที่มีลักษณะ ตามต้องการ เช่น ลูกปลาสีล้วน ลูกปลาเพศเดียวล้วน ลูกปลา 3n เป็นต้น โดยเทคนิคที่นำมาใช้ยกตัวอย่าง เช่น gynogenesis, androgenesis ซึ่งเทคนิคดังกล่าวจะเป็นการยังยั้งการแบ่งเซลล์ในระยะการแบ่งเซลล์แบบ meiosis (meiosis gynogens) หรือในระยะ mitosis (mitosis gynogens) ผลจากการเหนี่ยวนำที่ได้จะแตกต่างกันตามแต่เทคนิค ได้แก่ การเหนี่ยวนำด้วยอุณหภูมิ (Temperature shock) Ueno and Arimoto (1982) Koteeswaran et al. (1995) Luckenbach et al. (2004) การเหนี่ยวนำด้วยสารเคมี (Chemical shock) การเหนี่ยวนำด้วยความดัน (pressure shock) Tabata (1991) Malison et al. (1993) ซึ่งในบางครั้งก็พบว่ามีการใช้วิธีเหนี่ยวนำด้วยกระแสไฟฟ้า (Electricity shock) Teskeredic et al. (1993) อีกทั้งยังใช้การคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อให้ได้ลักษณะเด่นที่ต้องการซึ่งจากกระบวนการเหล่านี้ลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏขึ้นในปลารุ่นลูก การปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่องย่อมมีความเปลี่ยนแปลงไป โดยบางลักษณะก็จะสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน เช่น ในปลานิล ที่มีการปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่องทำให้ได้ลักษณะของสายพันธุ์ที่มีหัวขนาดเล็กลง และมีเนื้อมากขึ้น Peterman and Phelps (2012) และในการคัดพันธุ์ปลาหมอไทยเพื่อพัฒนาสายพันธุ์ จากการคัดพันธุ์แบบหมู่ ก็พบว่า สามารถทำให้การเจริญเติบโตของปลาเพิ่มขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญทั้งทางด้านน้ำหนักและความยาวของตัวปลา กฤษณุพันธ์ และคณะ (2553)

จากการพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงปลาหมอเชิงพาณิชย์ของประเทศไทย การปรับปรุงพันธุ์ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์นี้ก็ทำให้ลักษณะของปลาที่ได้มีความเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ต้องการทั้งน้ำหนักที่เพิ่มมากขึ้น และความยาวของตัวปลา อีกทั้งในปลาบางกลุ่มยังมีลักษณะของรูปทรงที่เปลี่ยนแปลงไปอีกด้วย ทำให้นักเพาะเลี้ยงหรือเกษตรสามารถนำลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ปรากฏมาใช้ในการระบุแหล่งที่มาของสายพันธุ์อย่างคร่าว ๆ ได้ แต่ทว่าในการศึกษาความเปลี่ยนแปลงของลักษณะภายนอกที่เกิดจากการปรับปรุงพันธุ์ยังมีอยู่น้อยมาก ดังนั้นในการศึกษานี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทยที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทยที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์กรรม เป็นประโยชน์ในการวางแผนการคัดเลือกและระบบผสมพันธุ์ของปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอไทยในอนาคต

วิธีการศึกษา

1. ตัวอย่างและที่มาของตัวอย่าง ตัวอย่างที่ใช้รวบรวมจาก 3 แหล่ง ได้แก่

1. จากแหล่งน้ำธรรมชาติ จังหวัดมุกดาหาร พะเยา และเชียงราย โดยใช้ตัวอย่างจากพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาทางน้ำคณะเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยแม่โจ้
2. จากบ่อเลี้ยงเชิงพาณิชย์จังหวัด นครปฐม
3. จากบ่อเลี้ยงปลาหมอไทยที่ผ่านการคัดเลือกไม่ต่ำกว่า 4 ชั้นของการคัดพันธุ์ของกรมประมง กรมประมงอนุมัติตั้งชื่อพันธุ์ว่าปลาหมอชุมพร 1 ในแต่ละแหล่งจำนวน 60 ตัวโดยแยกเพศเมีย 30 ตัว และเพศผู้ 30 ตัว

2. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาตามการศึกษาของ Karnasuta (1993) วัดในหน่วยของมิลลิเมตร โดยใช้ virnia calipers และนำมาผลเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนกับ ความยาวหัว (HL) ความลึกลำตัว (BD) ความยาวมาตรฐาน (SL) และความยาวรวม (TL) โดยนำความยาวของลักษณะที่วัดได้จากแต่ละส่วนมาหารด้วยความยาวของสัดส่วนพื้นฐาน ดังเช่น สมการ

$$Ratio = \frac{\text{ความยาวของสัดส่วนที่วัดได้}}{\text{ความยาวของสัดส่วนพื้นฐาน}} \times 100$$

อัตราส่วนที่ได้จะถูกนำมาใช้จำแนกความแตกต่างของปลาจากแต่ละแหล่งตาม โดยใช้เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์พรรณปลาเป็นคู่มือในการวิเคราะห์พรรณปลาของ คณะประมง (2528), ทวีศักดิ์ (2530), Smith (1945), Jordan (1963), Davidson (1975), และ Nelson (1976, 1984 และ 1994) ทำการวัดลักษณะหลัก 16 ลักษณะ ตามวิธีการของ Nelson (1994) (**Figure 1**) ได้แก่ 1.Total length (TL), 2. Standard length (SL), 3. Fork length (FL), 4. Pre-anal length (PAL), 5. Pre-dorsal length (PDL), 6. Pre-pelvic length (Ppel), 7. Pre-pectoral length (Ppec), 8. Body Length (BL), 9. Body width(BW),10. Body depth (BD), 11. Head length (HL), 12. Head width (HW), 13. Head depth (HD), 14. Eye diameter (ED), 15. Pre-orbital length (PO) และ 16. Caudal fin Length (CL)

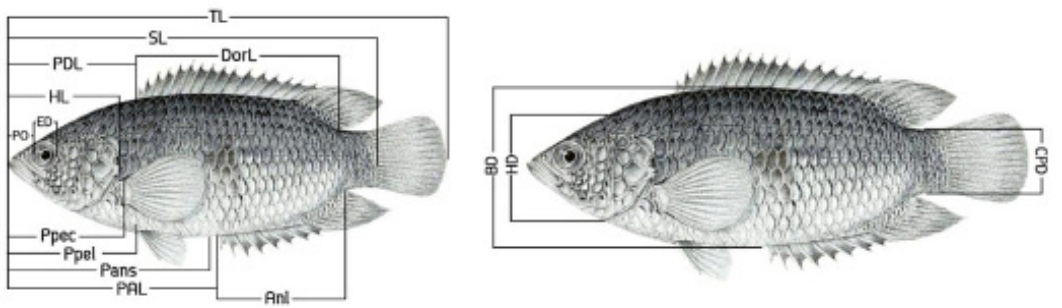

Figure 1 The positions and traits of *Anabas testudineus* measured in the experiment

ผลการศึกษา

อัตราส่วนความยาวมาตรฐานกับความยาวรวม (SL/TL)

ปลาหมอไทยสายพันธุ์ชุมพร 1 มีอัตราส่วนความยาวมาตรฐานกับความยาวรวมมากกว่าปลาหมอไทยจากแหล่งอื่น ๆ โดยจะมีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 80.72 - 87.43 เปอร์เซ็นต์ของความยาวรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.67 ± 2.39 เปอร์เซ็นต์ และในกลุ่มของปลาหมอไทยจากฟาร์มจับจากธรรมชาติกลุ่มอื่นรายงานใน **Table 1** และลักษณะที่นับได้ของปลาหมอไทยจากแต่ละแหล่งรายงานใน **Table 2**

Table 1 The ratio of measurable characteristics of *Anabas testudineus* in each study group

Traits	Mean of ratios (percent)				
	Mukdahan	Prayao	Chiang rai	Chumporn	Nakhornprathom
Total length(TL) in TL%	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00
Standard length(SL) in TL%	78.93 ± 1.30	78.92 ± 1.33	78.50 ± 1.39	83.67 ± 2.39	80.24 ± 1.22
Fork length(FL) in TL%	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.38	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00
Pre-anal length(PAL) in TL%	46.73 ± 1.77	47.38 ± 1.99	44.41 ± 2.09	45.78 ± 5.14	44.25 ± 1.29
Pre-dorsal length(PDL) in TL%	31.84 ± 5.01	30.54 ± 1.90	25.93 ± 2.43	27.31 ± 5.28	24.96 ± 1.33
Pre-pelvic length(Ppel) in TL%	32.36 ± 1.29	33.24 ± 1.47	30.20 ± 0.86	28.94 ± 6.52	29.13 ± 1.03
Pre-pactoral length(Ppec) in TL%	28.39 ± 0.92	29.07 ± 0.66	27.05 ± 1.08	25.97 ± 7.13	25.98 ± 1.09
Body length(BL) in TL%	53.30 ± 1.55	52.49 ± 2.11	53.24 ± 1.78	56.13 ± 5.20	56.18 ± 1.41
Body width(BW) in TL%	16.82 ± 1.73	17.06 ± 2.10	15.08 ± 1.06	15.48 ± 5.76	15.94 ± 0.76
Body depth(BD) in TL%	31.92 ± 1.84	31.34 ± 1.38	26.14 ± 1.98	24.98 ± 4.88	28.74 ± 1.27
Head length(HL) in TL%	28.17 ± 1.31	29.45 ± 1.03	26.76 ± 0.85	26.08 ± 7.55	26.04 ± 1.05
Head width(HW) in TL%	18.25 ± 1.09	18.78 ± 0.90	16.98 ± 0.68	15.60 ± 7.59	17.38 ± 0.45
Head depth(HD) in TL%	22.91 ± 1.34	22.46 ± 0.83	20.08 ± 0.82	19.92 ± 6.21	20.37 ± 0.49
caudal fin length(CL) in TL%	21.60 ± 0.82	22.02 ± 0.54	21.36 ± 0.87	21.36 ± 3.83	20.73 ± 0.79
Pre-anal length(PAL) in SL%	59.20 ± 1.77	60.05 ± 2.54	56.57 ± 2.16	54.73 ± 6.01	55.16 ± 1.73
Pre-dorsal length(PDL) in SL%	40.34 ± 6.33	38.71 ± 2.34	33.04 ± 3.14	32.72 ± 6.57	31.11 ± 1.63
Pre-pelvic length(Ppel) in SL%	40.99 ± 1.37	42.12 ± 1.79	38.48 ± 1.08	34.69 ± 8.11	36.31 ± 1.37
Pre-pactoral length(Ppec) in SL%	35.98 ± 1.11	36.84 ± 0.87	34.45 ± 1.21	31.15 ± 8.80	32.38 ± 1.37
Body length(BL) in SL%	67.54 ± 1.86	66.52 ± 2.69	67.83 ± 2.20	67.17 ± 6.91	70.03 ± 1.93
Body width(BW) in SL%	21.30 ± 1.96	21.62 ± 1.45	19.22 ± 1.31	18.58 ± 7.00	19.86 ± 0.86
Body depth(BD) in SL%	40.43 ± 1.97	39.73 ± 2.07	33.29 ± 2.30	29.91 ± 6.04	35.83 ± 1.73
Head length(HL) in SL%	35.69 ± 1.39	37.32 ± 1.19	34.09 ± 1.01	31.29 ± 9.26	32.46 ± 1.38
Head width(HW) in SL%	23.11 ± 1.15	23.80 ± 1.07	21.63 ± 0.71	18.77 ± 9.23	21.66 ± 0.64
Head depth(HD) in SL%	29.01 ± 1.38	28.47 ± 1.10	25.58 ± 0.87	23.90 ± 7.60	25.39 ± 0.88
caudal fin length(CL) in SL%	27.37 ± 1.11	27.91 ± 0.94	27.22 ± 1.40	25.59 ± 4.83	25.84 ± 1.23
Body width(BW) in HL%	59.75 ± 5.81	57.96 ± 4.00	56.47 ± 4.92	57.32 ± 9.29	61.32 ± 4.18
Head width(HW) in HL%	64.81 ± 3.25	63.81 ± 3.11	63.46 ± 2.02	7.47 ± 17.87	66.85 ± 3.60
Head depth(HD) in HL%	81.30 ± 2.54	76.29 ± 2.42	75.08 ± 3.17	75.57 ± 3.98	78.34 ± 3.54
Eye diameter(ED) in HL%	22.51 ± 1.95	23.19 ± 1.15	20.03 ± 0.96	37.15 ± 19.86	18.85 ± 1.15
Pre-orbital length(PO) in HL%	18.55 ± 0.59	19.17 ± 1.78	17.04 ± 1.65	38.84 ± 18.00	16.85 ± 2.04
caudal fin length(CL) in HL%	76.73 ± 3.08	74.84 ± 3.26	79.88 ± 3.99	86.70 ± 20.39	79.71 ± 3.95

Table 2 Countable characteristics of *Anabas testudineus* from each source

Traits	Mukdahan		Prayao		Chiang rai		Chumporn		Nakhornprathom	
	Means	Ranges	Means	Ranges	Means	Ranges	Means	Ranges	Means	Ranges
Predorsal scale	5.00 ± 0.50	6- 4	4.89 ± 0.63	6 - 4	4.90 ± 0.32	5 - 4	4.67 ± 0.50	5 - 4	4.79 ± 0.70	6 - 3
Dorsal spine	16.78 ± 0.44	17- 16	17.33 ± 0.50	18 - 17	17.10 ± 0.32	18 - 17	17.00 ± 0.71	18 - 16	17.29 ± 0.61	18 - 16
Dorsal simple ray	1.33 ± 0.50	2- 1	2.11 ± 0.45	3 - 1	1.80 ± 0.42	2 - 1	1.22 ± 0.44	2 - 1	1.50 ± 0.52	2 - 1
Dorsal soft ray	7.56 ± 7.56	9- 7	7.00 ± 0.00	7 - 7	7.40 ± 0.95	8 - 7	8.89 ± 0.93	10 - 7	7.71 ± 0.73	9 - 7
LL scale 1	16.44 ± 1.01	18 - 15	15.67 ± 2.02	18 - 12	16.70 ± 0.95	18 - 15	17.22 ± 1.86	21 - 15	17.79 ± 1.19	20 - 16
LL scale 2	11.89 ± 1.90	16 - 10	11.56 ± 1.12	14 - 10	12.00 ± 1.33	14 - 10	12.22 ± 1.92	15 - 10	11.50 ± 1.02	13 - 9
Cir.peduncle scale	25.78 ± 1.56	28 - 22	25.78 ± 2.09	30- 22	26.20 ± 1.75	30 - 24	26.89 ± 2.67	32 - 24	25.57 ± 1.16	28 - 24
Anal spine	9.00 ± 0.00	9 - 9	9.00 ± 0.89	11 - 8	9.40 ± 0.52	10 - 9	9.11 ± 0.60	10 - 8	9.43 ± 0.51	10 - 9
Anal simple ray	1.78 ± 0.44	2 - 1	2.00 ± 0.60	3 - 1	1.60 ± 0.52	2 - 1	1.22 ± 0.67	2 - 0	1.43 ± 0.51	2 - 1
Anal soft ray	7.33 ± 0.87	9 - 6	7.44 ± 0.50	8 - 7	7.70 ± 0.67	9 - 7	8.78 ± 0.67	10 - 8	8.43 ± 0.65	9 - 7

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางตากับความยาวหัว

เมื่อนำสัดส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางตาต่อความหัวของปลาหมอไทยที่วัดได้จากแต่ละแหล่ง มาทำการวิเคราะห์ความห่างทางพันธุ์กรรมจะพบว่าปลาในกลุ่มปลาหมอไทยสายพันธุ์ชุมพรส่วนใหญ่จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันแยกออกจากปลาจากแหล่งอื่น ๆ ซึ่งมีการจัดลำดับไว้กระจายตัวอยู่ในแต่ละกลุ่มร่วมกันคล้ายกับการวิเคราะห์ด้วยสัดส่วนของความยาวมาตรฐานต่อความยาวรวม (Figure 2)

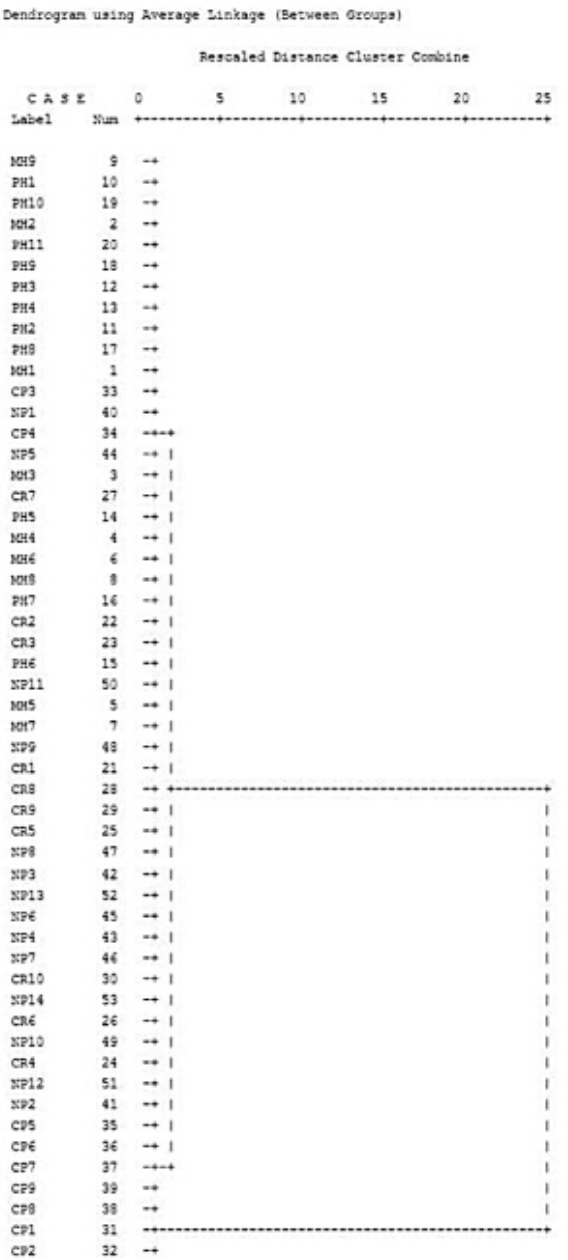

Figure 2 Hierarchical cluster analyses by relative ratio between the eye diameters per head length (MH = Mukdahan PH = Prayao CR = Chiang rai CP = Chumporn NP = Nakhornprathom)

วิจารณ์

จะเห็นได้ว่าปลาหมอไทยสายพันธุ์ชุมพร 1 จะมีลักษณะของขนาดตาใหญ่กว่าปลาในกลุ่มอื่นในการทดลอง โดยจะมีอัตราส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางตาที่มากกว่า โดยลักษณะดังกล่าวน่าจะเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นจากระบบ และสภาพแวดล้อมในการเลี้ยงเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ที่ทำให้ปลาหมอไทยสายพันธุ์ชุมพรมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะไปในทิศทางดังกล่าว เมื่อนำสัดส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางตาต่อความหัวของปลาหมอไทยที่วัดได้จากแต่ละแหล่งมาทำการวิเคราะห์ความห่างทางพันธุ์กรรมจะพบว่าปลาในกลุ่มปลาหมอไทยสายพันธุ์ชุมพรส่วนใหญ่จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันแยกออกจากปลาจากแหล่งอื่น ๆ ซึ่งมีการจัดลำดับไว้กระจายตัวอยู่ในแต่ละกลุ่มร่วมกันคล้ายกับการวิเคราะห์ด้วยสัดส่วนของความยาวมาตรฐานต่อความยาวรวมลักษณะทั้ง 3 แบบที่กล่าวมาข้างต้นนี้อาจจะใช้เป็นลักษณะที่แสดงถึงความแตกต่างของปลาหมอไทยที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ และมีการเลี้ยงในระบบฟาร์มซึ่งมีลักษณะของสภาพแวดล้อมแตกต่างจากปลาหมอไทยสายพันธุ์ป่า ที่ไม่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ ได้ แต่อย่างไรก็ดีผลที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ย่อมแสดงความหลากหลายที่ถ่ายทอดจากบรรพบุรุษซึ่งยังจะสามารถปรากฏขึ้นได้ ทำให้ค่าเฉลี่ยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงขึ้นส่งผลต่อรูปแบบการจัดลำดับความสัมพันธ์ด้วยโปรแกรมทางสถิติ

จากการเปรียบเทียบลักษณะของปลาหมอไทยที่อาศัยอยู่ตามธรรมชาติกับผลการศึกษาลักษณะที่วัดได้ของ Palacio (2001) พบว่าค่าสัดส่วนระหว่างความยาวมาตรฐานต่อความยาวรวมจะมีค่าอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน โดยในการศึกษาของ Palacio (2001) จะมีช่วงของสัดส่วนเท่ากับ 78.7 - 82.0 เปอร์เซ็นต์ ปลาจากแหล่งธรรมชาติจะมีช่วงของสัดส่วนเท่ากับ 78.50 - 78.93 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ปลาที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ และฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์จะมีช่วงของค่าสัดส่วนที่สูงกว่าปลาในธรรมชาติจากการทดลอง แต่ทว่าขนาดของช่วงที่พบกลับมีช่วงของสัดส่วนในระดับที่ใกล้เคียงกัน โดยมีอัตราส่วนอยู่ในช่วง 77.50 - 82.18 เปอร์เซ็นต์ (นครปฐม) และ 80.72 - 87.43 เปอร์เซ็นต์ (ชุมพร 1) ซึ่งลักษณะอื่น ๆ ที่พบจากการทดลองก็จะอยู่ในช่วงเดียวกันกับการศึกษาของ Pellacio (2001)

ในการทดลองนี้ไม่สามารถที่จะชี้ชัดลักษณะภายนอกในแง่ของความยาวสูงสุดจากการเลี้ยงเพื่อเปรียบเทียบกับการทดลองของ สง่า และสุชาติ (2550) กฤษณุพันธ์ และคณะ (2553) และ กฤษณุพันธุ์ และเมตตา (2555) ได้เนื่องจากไม่ทราบอายุของปลาที่แน่นอน ดังนั้นการเปรียบเทียบในลักษณะของผลด้านการเจริญเติบโตสูงสุด ทำให้ไม่สามารถนำสัดส่วนดังกล่าวมาใช้ร่วมในการวิจารณ์ผลความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้ แต่ก็ยังพบว่าขนาดของการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์ ที่มีมากกว่าปลาตามธรรมชาติที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งขนาดการเจริญเติบโตสูงสุดนี้จากการศึกษาของ Smith (1945) พบว่าปลาหมอไทยตามธรรมชาติสามารถมีขนาดการเจริญเติบโตได้สูงสุดถึง 23 เซนติเมตร ในขณะที่ปลาหมอไทยที่พบในการทดลองยังมีขนาดความยาวสูงสุดเพียง 19.27 เซนติเมตรเท่านั้นจึงยังไม่สามารถชี้ชัดลงไปได้ถึงขนาดของการเจริญเติบโตที่มากกว่าปลาที่พบในธรรมชาติได้

สรุป

ในการใช้ลักษณะที่วัด - นับ ได้เพื่อจำแนกปลาหมอไทยในกลุ่มที่ถูกเลี้ยงเพื่อใช้เป็นปลาเศรษฐกิจออกจากปลาหมอไทยท้องถิ่นสายพันธุ์ป่า ยังไม่สามารถทำได้ชัดเจนเนื่องจากความแปรปรวนของพันธุ์กรรมที่เกิดขึ้นกับปลาหมอไทยที่ถูกเลี้ยงในเชิงเศรษฐกิจยังมีให้เห็นอยู่บางส่วน แต่อย่างไรก็ดีลักษณะที่เกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นผลที่ได้จากการทดลอง เช่น ความยาวมาตรฐานเทียบกับความยาวรวม และขนาดของดวงตาก็จะสามารถนำมาใช้อนุมานถึงแหล่งที่มาของปลา สำหรับใช้ในการพิจารณาสัณฐานวิทยาสำหรับแยกกลุ่มปลาเพื่อวางแผนการคัดเลือกและผสมพันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

กฤษณุพันธ์ โกเมนไปรรินทร์ สง่า ลีสง่า และสุชาติ จุลอดุง. 2553. การปรับปรุงพันธุปลาหมอไทยโดยการคัดเลือกแบบหมู่. เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2553. สถาบันวิจัยพันธุกรรมสัตว์น้ำ. กรมประมง. 33น.

คณะประมง. 2533. คู่มือวิเคราะห์พรรณปลา. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 273 น.

ทวีศักดิ์ ทรงศิริกุล. 2530. คู่มือการจำแนกครอบครัวปลาไทย. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

สง่า ลีสง่า และสุชาติ จุลอดุง. 2550. ทดสอบการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราการรอดตายของปลาหมอ 6 กลุ่มประชากรในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2550. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ. กรมประมง. 24 น.

Davidson, A. 1975. Fish and Fish Dishes of Laos. *Imprimerie Nationale* Vientiane. 203 p.

Jordan, D.S. 1963. The Genera of Fishes and a Classification of Fishes. Standford University Press,Standford, California. 800 p.

Karnasuta, J. 1993. Systematic Revision of Southeastern Asiatic Cyprinid Fish Genus Osteocheilus with Description of Two New Species and A New Subspecies. Bangkok: Kasetsart University Fishery Research Bulletin Number 19. 105 p.

Kavumpurath, S., and T.J. Pandian.1994. Induction of heterozygous and homozygous diploid gynogenesis in Betta splendens (Regan) using hydrostatic pressure. Aquac. Fish. Manage. 25:133–142.

Koteeswaran, R., S.G.Sheela,and T.J. Pandian.1995. Testosterone biosynthesis in triploid sterile male tilapia.Curr. Sci.9,545–547.

Luckenbach, J.A., J.Godwin, H.V. Daniels, J. M.Beasley, C.V. Sullivan, and R.J. Borski.2004.Induction of diploid gynogenesis in southern flounder *(Paralichthys lethostigma)* with homologous and heterologous sperm. Aquaculture 237:499–516.

Malison, J.A., T.B.Kayes, J.A. Held, T.P. Barry, and C.H. Amundson.1993. Manipulation of ploidy in yellow perch *(Perca flavescens)* by heat shock, hydrostatic pressure shock and spermatozoa inactivation. Aquaculture. 110: 229–242.

Minal P. B., A.K. Tariq,2004. Androgenesis: The Best Tool for Manipulation of Fish Genomes. Turkey journal of zoology. 26: 317-325.

Nelson, J.S. 1976. Fishes of the World. 1st ed. John Wiley & Sons, Inc. New York. 415 p.

Fishes of the World. 1984.2nd ed. John Wiley & Sons,Inc. New York. 523 p.

Fishes of the World. 1994.3rd ed. John Wiley & Sons, Inc.New York. 600 p.

Palacio Allan. 2001. Morphometric Data for Anabas testudineus. [Online]. Available https://bit.ly/2DGpr4V. Accessed 25 December 2017.

Peterman A.M. and P.R. Phelps.2012. Fillet Yields fromFour Strains of Nile Tilapia *(Oreochromis niloticus)* and a Red Variety. Journal of Applied Aquaculture Vol. 24 , Iss. 4.

Smith, H.M. 1945.The Fresh-Water Fishes of Siam, or Thailand. United States Government PrintingOffice,Washington.621p.

Tabata, K. 1991. Induction of gynogenetic diploid males and presumption of sex determination mechanisms in the hirame Paralichthys olivaceus. Nippon Suisan Gakkaishi. 57: 845 – 850.

Teskeredic, E., Z. Teskeredic, E.M. Donaldson, E. McLean, and I. Solar.1993. Triploidization of cohosalmon following application of heat and electric shocks. Aquaculture 116: 87–294.

Ueno, K., and B. Arimoto.1982. Induction of triploids in Rhodeus ocellatus ocellatus by cold shocktreatment of fertilized eggs. Experientia. 38: 544–546.