



## مقایسه فاکتورهای مورفومتریک و مرستیکی فیل ماهی نر *Huso huso* و استرلیاد ماده *Acipenser*

### *ruthenus* و هیبرید حاصله

فاطمه بابایی<sup>۱\*</sup>، شب‌نم گزرانی فراهانی<sup>۲</sup> و مریم علی<sup>۲</sup>

۱- دانشگاه گیلان، گروه شیلات، رشت، ایران

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه بیولوژی دریا، تهران، ایران

مسئول مکاتبات: Veronicafa@yahoo.com

### چکیده

از آنجا که بررسی صفات ریخت‌شناسی و اختلافات ظاهری در رده‌بندی ماهیان، درک عوامل زیستی و تغذیه‌ای و رشد و نمو حائز اهمیت می‌باشد، بدین سبب تحقیق حاضر باموضوع مقایسه فاکتورهای مورفومتریک و مرستیکی فیل ماهی نر *Huso huso* و استرلیاد ماده *Acipenser ruthenus* و هیبرید حاصله (فیل ماهی نر و استرلیاد ماده) در خرداد ماه سال ۱۳۸۷ در مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی در سد سنگر انجام شد. در این بررسی ۹۰ قطعه ماهی ۳ ساله (۳۰ قطعه فیل ماهی، ۳۰ قطعه استرلیاد و ۳۰ قطعه هیبرید حاصله) به منظور تعیین ۱۰ فاکتور مورفومتریک (طول کل، طول سر، طول پوزه تا چشم، طول از پشت چشم تا سرپوش آبششی، طول پوزه تا سیبک، طول پوزه تا سوراخ بینی، عرض پوزه در محل سیبک، عرض پوزه در محل دهان، طول پوزه تا سوراخ اسپیراکولوم و فاصله بین دو چشم) و ۷ فاکتور مرستیکی (تعداد شعاع باله سینه‌ای، تعداد شعاع باله پشتی، تعداد پلاک‌های جانبی راست، تعداد پلاک‌های جانبی چپ، تعداد پلاک‌های شکمی راست و چپ و تعداد پلاک‌های پشتی) مورد مطالعه قرار گرفتند. آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که هر دو گونه والد و هیبرید در ۱۰ فاکتور مورفومتریک (طول کل، طول سر، طول پوزه، طول از پشت چشم تا سرپوش آبششی، طول پوزه تا سیبک، طول پوزه تا سوراخ بینی، عرض پوزه در محل سیبک، عرض پوزه در محل دهان، طول پوزه تا سوراخ اسپیراکولوم و فاصله بین دو چشم) و ۷ فاکتور مرستیکی (تعداد شعاع باله سینه‌ای، تعداد شعاع باله پشتی، تعداد پلاک‌های جانبی راست، تعداد پلاک‌های جانبی چپ، تعداد پلاک‌های شکمی راست و چپ و تعداد پلاک‌های پشتی) اختلافات معنادار ( $P < 0.05$ ) با یکدیگر نشان دادند.

کلمات کلیدی: مورفومتریک، مرستیکی، فیل ماهی، استرلیاد، هیبرید

### مقدمه

در این تحقیق فیل ماهی *Huso huso Linnaeus* مورد بررسی قرار گرفت. ویژگی‌های ریخت‌شناسی این ماهی شامل بدن حجیم و دوک مانند، دهان بزرگ و هلالی، لب پایینی چاکدار، خارهای آبششی میله مانند و تیز، رنگ پشت بدن خاکستری، رنگ شکم سفید است [۳]. تفاوت‌های مورفومتریک و مرستیکی خاصی بین دو جنس نرماده دیده نمی‌شود [۶]. وزن این ماهی در دریای خزر از ۱۱۰ کیلوگرم در دهه ۱۹۷۰ به ۵۷ کیلوگرم در سال ۱۹۹۱ کاهش یافت این ماهی بیشتر عمر خود را در دریا و در ناحیه پلاژیک سپری کرده و برای تولیدمثل به رودها می‌آید. فیل ماهی (بلوگا) تغذیه از مهره‌داران و

ماهیان متنوع‌ترین گروه مهره‌داران را تشکیل می‌دهند و تنوع شگفت‌آوری از لحاظ ریخت‌شناسی، فیزیولوژیک و رفتاری از خود نشان می‌دهند. در این میان تاس‌ماهیان که آنها را با نام ماهیان خاویاری می‌شناسیم پس از طی تحولات بسیار از ماهیان باستانی دوران اول حاصل شده‌اند که سابقاً تنها در نیمکره شمالی پراکنش داشته‌اند اما رفته رفته نسل این ماهیان ارزشمند محدود به دریای سیاه، دریاچه خزر و اورال شد و تقریباً اثری از آنها در سایر نقاط دنیا به چشم نمی‌خورد [۲]. خانواده ماهیان خاویاری *Acipenseridae* به دو جنس فیل ماهی، *Huso* و تاس‌ماهی، *Acipenser* تقسیم می‌شود [۳].



### مواد و روش کار

در این تحقیق ۹۰ قطعه ماهی ۳ ساله (۳۰ قطعه فیل ماهی *Huso huso Linnaeus* نر، ۳۰ قطعه استرلیاد *Acipenser ruthenus Linnaeus* ماده و ۳۰ قطعه هیبرید حاصله) به منظور تعیین ۱۰ فاکتور مورفومتریک (طول کل، طول سر، طول پوزه تا چشم، طول از پشت چشم تا سرپوش آبششی، طول پوزه تا سبیلک، طول پوزه تا سوراخ بینی، عرض پوزه در محل سبیلک، عرض پوزه در محل دهان، طول پوزه تا سوراخ اسپیراکولوم و فاصله بین دو چشم) و ۷ فاکتور مریستیک (تعداد شعاع باله سینه‌ای، تعداد شعاع باله پشتی، تعداد پلاک‌های جانبی راست، تعداد پلاک‌های جانبی چپ، تعداد پلاک‌های شکمی راست و چپ و تعداد پلاک‌های پشتی) مورد مطالعه قرار گرفتند.

ابتدا ماهیان توسط ساچوک جمع آوری و در وان‌های حاوی پودر گل میخک (۲۰۰ میلی گرم در لیتر) به منظور بیهوشی قرار داده شدند. سپس تمامی فاکتورهای مورفومتریک بر حسب سانتی متر و مریستیک شمارش شدند. سپس میانگین و انحراف معیار داده‌ها محاسبه گردید و آنالیز داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS و تحلیل واریانس ANOVA و تست Tukey با ورژن ۱۳ انجام شد.

### نتایج

آنالیز فاکتورهای مورفومتریک و مریستیک فیل ماهی نر، استرلیاد ماده و هیبرید حاصله در جداول ۱ و ۲ مشاهده می‌شوند.

سایر ماهیان از قبیل *Rutilus rutilus* را از سنین پایین آغاز می‌کند (۳). در این تحقیق استرلیاد *Linnaeus* *Acipenser ruthenus* با ویژگی‌هایی از قبیل نیمه مهاجر بودن، سکونت در آب شیرین، لب پایینی شکاف دار سبیلک‌های کرکدار و پوزه دراز، بدن تقریباً سیاه رنگ، شکم سفید، لبه باله‌ها سفید حداکثر وزن ۱۶ کیلوگرم، فاقد مهاجرت طولانی در رودخانه و دریا و رژیم غذایی مشابه با فیل ماهی و سایر ماهیان خاویاری مورد بررسی قرار گرفتند [۳].

هیبرید مورد مطالعه در این تحقیق از تلاقی فیل ماهی نر با استرلیاد ماده حاصل شد. از آنجا که دورگه‌گیری از روش‌های مؤثر در معرفی گونه‌های جدید برای افزایش تولید، افزایش درصد بازماندگی، مقاومت به بیماری، سازگاری با محیط‌های پرورشی و تغییر در ساختار تولید مثل است از این رو هیبرید مورد بررسی در این تحقیق علاوه بر ویژگی‌های فوق دارای دهان بزرگتر و صفحات جانبی بیشتر در قیاس با نمونه‌های والد هستند و هم چنین تمایل دارند مدت بیشتری را در رودخانه سپری کنند. از دیرباز تولید ماهیان دورگه نسل اول مورد توجه محققین بوده و تا کنون دورگه‌های متعددی در انواع کپور ماهیان [۱۰]، آزاد ماهیان [۵ و ۱۱] و تیلاپیا [۱۵] تولید شده است. کوشا [۴] به بررسی خصوصیات مورفومتریک گونه‌های کفشک‌ماهیان (مانند *Cynoglossus dubius*) پرداخت که اولین بار این گونه توسط بلگواد و لوپتین [۱] در آب‌های خلیج فارس مورد مطالعه قرار گرفت.



جدول ۱- آنالیز فاکتورهای مورفومتریک فیل ماهی نر، استرلیاد ماده و هیبرید حاصله

فاکتورهای مورفومتریک (cm)	فیل ماهی ( <i>Huso huso</i> )	استرلیاد ( <i>A. ruthenus</i> )	هیبرید حاصله
طول کل	a ۷۹.۵ ± ۸	c ۵۲ ± ۹.۲	b ۶۷.۶ ± ۸.۷
طول سر	a ۱۶ ± ۱.۸	c ۱۰ ± ۱.۲	b ۱۴.۸ ± ۱.۸
طول پوزه	b ۶.۷ ± ۰.۹	c ۴.۶ ± ۰.۶	a ۷.۳ ± ۰.۹
طول پوزه تا سیبک	b ۴.۱ ± ۰.۵	c ۳.۷ ± ۰.۵	a ۵.۲ ± ۰.۷
طول پوزه تا سوراخ بینی	b ۵.۷ ± ۰.۷	c ۳.۷ ± ۰.۶	a ۶.۲ ± ۰.۸
طول از پشت چشم تا سرپوش آبششی	a ۵.۲ ± ۰.۶	c ۳.۲ ± ۰.۵	b ۴.۶ ± ۰.۷
عرض پوزه در محل سیبک	a ۳.۶ ± ۰.۴	c ۲.۴ ± ۰.۳	b ۲.۸ ± ۰.۶
عرض پوزه در محل دهان	a ۵.۸ ± ۰.۷	c ۳.۲ ± ۰.۵	b ۴.۵ ± ۰.۵
فاصله بین دو چشم	a ۴ ± ۰.۵	b ۲.۷ ± ۰.۵	a ۳.۸ ± ۰.۵
طول پوزه تا سوراخ اسپیراکولوم	a ۱۰.۹ ± ۱.۵	b ۶.۷ ± ۰.۸	a ۱۰.۵ ± ۱.۳

جدول ۲- آنالیز فاکتورهای مرستیکی فیل ماهی نر، استرلیاد ماده و هیبرید حاصله

ویژگی‌های مرستیکی (شمارشی)	فیل ماهی ( <i>Huso huso</i> )	استرلیاد ( <i>A. ruthenus</i> )	هیبرید حاصله
تعداد شعاع باله سینه ای	a ۳۴.۸ ± ۳.۱	c ۲۷.۵ ± ۴.۵	b ۳۲.۲ ± ۲.۴
تعداد شعاع باله پشتی	a ۶۴.۵ ± ۴.۱	c ۳۷ ± ۳.۸	b ۴۵.۶ ± ۳
تعداد پلاک جانبی راست	c ۴۱.۴ ± ۲.۶	a ۵۹.۵ ± ۳.۱	b ۵۰.۵ ± ۳.۵
تعداد پلاک جانبی چپ	c ۴۲ ± ۳.۳	a ۵۸.۵ ± ۳	b ۴۹.۱ ± ۳.۱
تعداد پلاک شکمی راست	b ۹.۷ ± ۰.۷	a ۱۴.۲ ± ۱.۹	b ۱۰.۹ ± ۰.۷
تعداد پلاک شکمی چپ	b ۹.۶ ± ۱.۱	a ۱۴.۵ ± ۱.۶	b ۱۰.۹ ± ۰.۸
تعداد پلاک پشتی	a ۱۳.۶ ± ۱.۱	a ۱۳.۴ ± ۱.۱	b ۱۲ ± ۰.۹

### بحث

ماهیان انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که ویژگی‌های ریخت‌شناسی ماهیان به طور عمده به نحوه زندگی موجود زنده و فاکتورهای زیست‌محیطی از قبیل اکسیژن، دما و حتی عناصر موجود در آب بستگی دارد.

کوشا به بررسی ویژگی‌های مورفومتریک گونه‌های راسته کفشک ماهیان (*Cynoglossus dubius*) در سواحل دریایی عمان پرداخت [۴]. برای اولین بار نیز بلگواد و لوپنتین [۱] این تحقیق را بر روی راسته کفشک



مطالعات Villaluz Maccrimon بر روی جمعیت-های مختلف آبزیان حاکی از این بود که ویژگی‌های مریستیک در جانداران بیشتر تحت تاثیر تمایزات ژنتیکی است نه شرایط محیطی [۱۴].

بر اساس مطالعات Carpenter بر روی ۶ خانواده از راسته کفشک‌ماهی‌شکلان (*Cynoglossus dubius*) در آب‌های عربی خلیج فارس (کویت، عربستان، قطر، بحرین و امارات متحده عربی) دریافتند که بین برخی از مشخصات مریستیک و شرایط زیست محیطی تخم و لارو و اطلاعات زیست‌سنجی ماهیان (طول و وزن) وجود دارد به طوری که طول کل این ماهیان با فاکتورهای نظیر وزن، سن و بلوغ ارتباط مستقیم دارد [۷].

Turan [۱۳] و Ismen [۹] بیان کردند که آبزیانی که تحت تاثیر شرایط متغیر محیطی قرار می‌گیرند، نهایتاً تغییرات ظاهری و مورفومتریک بسیاری را از خود نشان می‌دهند از اینرو بیان کردند که محیط زیست آبزیان در بروز اختلافات مورفومتریک از عامل وراثت مهم‌تر است. بر اساس مطالعات North [۱۲] بر روی ۵۰ تاس ماهی بالغ سبز آمریکای شمالی و تاس ماهی سبز آسیا انجام دادند ۱۲ خصوصیت مورفومتریک شامل طول کل، طول سر، طول پوزه تا چشم، طول از پشت چشم تا سرپوش آبششی، فاصله بین حاشیه پستی مدور بدن، ارتفاع سر تا چشم، بیشینه ارتفاع سر، طول باله سینه‌ای، طول پوزه تا سیبک، فاصله سیبک تا دهان، عرض پوزه در ناحیه سیبک و عرض پوزه در ناحیه دهان) و ۵ فاکتور مریستیک (تعداد پلاک پستی، تعداد پلاک شکمی، تعداد پلاک جانبی چپ، تعداد شعاع باله پستی و تعداد شعاع-های آبششی) بررسی گردید و از بین این صفات مهم ترین فاکتور متمایز کننده تعداد پلاک‌های جانبی چپ بوده است که در تاس ماهی سبز آمریکای شمالی  $0.4 \pm$  و در تاس ماهی سبز آسیا  $2.4 \pm 29.5$  عدد گزارش شده است.

در این تحقیق نیز تعداد پلاک‌های جانبی چپ به عنوان عاملی متمایز کننده در فیل ماهی  $23.3 \pm 4.2$ ، استرلیاد  $58.5 \pm 3$  و هیبرید حاصله  $3.1 \pm 9.1$  می باشد، علاوه بر این پلاک‌های جانبی (چپ و راست) در استرلیاد در مقایسه با دو تاسماهی دیگر (فیل ماهی و هیبرید) دارای سائز کوچکتر و تعداد بیشتری است. به نظر می رسد حرکت سریع و انعطاف قابل توجه استرلیاد با این ویژگی در ارتباط باشد.

Hermida در شناسایی ماهیان سه‌خاره (*Gasterosteus aculeatus*) حوضه‌های مختلف آبی شمال غرب اسپانیا بیان کردند که صفات مورفومتریک نسبت به صفات مریستیک در تشخیص گونه‌ها مؤثرترند [۸].

در این تحقیق نیز صفات مورفومتریک طول کل و طول سر در فیل ماهی به ترتیب  $8 \pm 79.5$  و  $1.8 \pm 16$  سانتی متر در مقایسه با استرلیاد  $9.2 \pm 52$  و  $1.2 \pm 10$  و هیبرید  $8.7 \pm 77.6$  و  $1.8 \pm 14.8$  بیشتر بوده است. احتمالاً دلیل این اختلاف قابل توجه به رشد سریع فیل ماهی نسبت به استرلیاد و هیبرید برمی‌گردد.

در ارتباط با فاکتور فاصله بین دو چشم، به نظر می رسد به دلیل بزرگی سر فیل ماهی و نیز هیبرید که ویژگی رشد سریع را از والد نر خود (فیل ماهی) به ارث برده است این فاکتور در این دو تاس ماهی نسبت به استرلیاد بزرگتر است. عرض پوزه در ناحیه دهان در فیل ماهی  $0.7 \pm 5.8$  سانتی متر است که نسبت به استرلیاد  $0.5 \pm 3.2$  سانتی متر و هیبرید حاصله  $0.5 \pm 4.5$  سانتی متر عدد بزرگتری را نشان می‌دهد که ممکن است علت آن نحوه تغذیه فیل ماهی باشد. فیل ماهی معمولاً بر روی بسترهای سیلنتی و پوشیده از گل و لای زندگی می‌کند و از موجودات کفزی و بی مهرگان بستر تغذیه می‌نماید. این ویژگی به سازگاری آبرزی با محیط زندگی اش کمک می‌کند در حالی که استرلیاد در بخش‌های میانی رود ولگا را ترجیح می‌دهد. علاوه بر این استرلیاد یک تاس ماهی



5. Ayles, B. and Randel, F. (1983), Genetics differences in growth and survival between strains and hybrids Of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) stocked in aquaculture lakes in the Canadian prairies. Baker Fisheries and ocean Canada western region, freshwater institute, 50 university crescent, Winnipeg, Manitoba, R3I2N6. Canada
6. Babushkin, N.Y. (1964), Biology and fisheries of Caspian bluga. *Trudy vniro* 51. 183- 258.
7. Carpenter, E.K. (1997), Living marine resource of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and United Arab Emirates. FAO. Species Identification. Field guide for fishery purpose. FAO, Rome, Italy. 231 pp.
8. Hermida, M; San Miguel, E; Bouza, C; Castro, J and Martínez, P. (2009), Morphological variation in a secondary contact between divergent lineages of brown trout (*Salmo trutta*) from the Iberian Peninsula. Genetics and molecular biology. *Genet Mol Biol*. Vol. 32 no.1 São Paulo. Spain.
9. Ismen, A. (2001), Use of discrimination function of morphometric and meristic separation of withing stocks, *Marlangius marlangius euxinus* along the Turkish Black sea coast, *Turle.s*.297- 304 pp.
10. Moav, R, Hulata, G, and Wohlfarth, G. (1975), Genetic differences between the Chinese and European races of the common carp. I. Analysis of genotype- environment interactions for growth rate. *Heredity*, 34, 323340.
11. Nelson, J.S. (1984), Fishes of the world. 3<sup>rd</sup> ed. Newyork: Wiley Interscience. 521 pp. North, J. A and Farr, R. A. (2002), A comparision of meristic and morphometric character Of green sturgeon (*Acipencern medirosteries*). *Applied ichthyology*, 18. 234 pp.
12. Turan, C. (1999), A note on the examination of morphometric differentiation among fish Population. The

نیمه مهاجر است که قابلیت شنای سریع را در جریان تند رودخانه خصوصاً در زمان تولیدمثل دارد در حالی که فیل ماهی یک تاس ماهی مهاجر است و بیشتر عمر خود را در دریا و در آب‌های نسبتاً آرام سپری می‌کند. جمع‌آوری اطلاعات مورفومتریک روشی وقت‌گیر است و نیازمند استفاده از نمونه‌هایی است که از لحاظ وضعیت ریخت‌شناسی در شرایط مطلوبی باشند. اندازه-گیری فاکتورهای مریستیک از مورفومتریک آسان‌تر است اما این دو فاکتور می‌بایست به همراهی یکدیگر در تعیین تفاوت‌های بین گونه‌های مختلف یک خانواده به کار رود. بهتر است این ویژگی‌ها در گروه‌های سنی مشابه با تعداد زیاد مورد بررسی قرار بگیرد. به طور کلی می‌توان گفت نوع گونه، شرایط زیست محیطی، ژنتیک و تغذیه می‌تواند بر روی خصوصیات مورفومتریک و مریستیک ماهیان مؤثر باشد.

#### منابع

۱. بلگواد، ه و لوپنتین، ب. ۱۹۴۲. ماهیان خلیج فارس. ترجمه اعتماد، الف و مخیر، ب. ۱۳۷۷. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۴۱۶ ص.
۲. ستاری، م. ۱۳۸۱. ماهی‌شناسی (۱) تشریح و فیزیولوژی. انتشارات نقش مهر. ۶۵۹ ص.
۳. ستاری، م؛ شاهسونی، د و شفیعی، ش. ۱۳۸۳. ماهی‌شناسی سیستماتیک. انتشارات حق شناس. ۵۰۲ ص.
۴. کوشا، الف. ۱۳۷۵. شناسایی گونه‌های راسته کفشک‌ماهیان و برخی از خصوصیات زیستی گونه *Cynoglossus dubius* در سواحل دریای عمان (سیستان و بلوچستان). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.



14. Wohlfarth, G. W. (1994), The unexploited potential of Tilapia hybrids in aquaculture. Aquaculture research, research, Volume 25, Issue 8, page 781-788. Israel.

truss system Tr. J. of zoology, 23: 259-263.

13. Villaluz, A.C and maccrimon, H.R. (1988), Meristic variation in milk fish *Chanos Chanos* from Philipin waters. Biol. 07. 145- 150.