

### Fishes

کلیاتی پیرامون ماهیان، تعریف ماهی، تعداد جنس و گونه‌های ماهیان در ایران، دیرین‌شناسی ماهیان، تقسیم‌بندی ماهیان در ایران و تعریف اندام‌های حسی و حرکتی مورد بحث قرار می‌گیرد.

ماهی موجودی است خونسرد، دارای باله‌های زوج و فرد که در آب زیست می‌کند و از آبشش برای تنفس بهره می‌گیرد. بنا بر نتایج ارزیابی‌های اخیر، حدود ۳۰,۰۰۰ گونه ماهی در دنیا شناسایی شده و با توجه به آنکه همه ساله به‌طور متوسط ۳۰۰ گونه ماهی جدید در دنیا شناسایی می‌شود، انتظار می‌رود در آینده این تعداد به حدود ۴۰,۰۰۰ برسد (عبدلی، ۱۳۹۵). ماهیان امروزی شامل سه دسته عمده‌اند که مسیرهای تکاملی خود را از دست‌کم ۴۰۰ میلیون سال قبل، از یکدیگر جدا کرده‌اند. دسته‌ای با بیشترین ویژگی دودمانی، هاگ‌فیش‌ها هستند. نخستین مهره‌داران بخشی از یک دسته تکاملی به نام سفال‌آسپیدومورفا به شمار می‌آیند که نماینده آنها در بین فون ماهیان امروزی، لامپری‌ها هستند (ستاری، ۱۳۸۹ و Bone & Moore, 2008). این ماهیان می‌توانند در چشمه‌های کوهستانی در ارتفاعات بیش از ۳ هزار متر تا اعماق اقیانوس‌ها و چشمه‌های آب گرم تا غارها و تالاب‌ها زیست کنند. ماهیان دارای تاریخ تکاملی طولانی‌اند. زره‌پوستان (Ostracodermi) در دوره کامبرین نخستین مهره‌دار ماهی مانند بوده که حدود ۵۷۰ میلیون سال پیش ظاهر شد. در همین دوره، ماهیانی به نام Myxiniomorphi و گروه دیگری به نام مارماهیان دهان‌گرد (Petromyzontidae) پیدایش یافتند. اجداد ماهیان باستانی احتمالاً کوچک و دوکی شکل بودند، تعدادی مانند نیزک و بسیاری از ماهیان امروزی این نوع ساده‌شکلی و اندامی را حفظ کرده‌اند. اما امروزه، شکل‌های متفاوتی از بدن در ماهیان تکامل یافته است، مانند: کروی، کشیده و یا فشرده شده از پهلوها همچون بسیاری از ماهیان صخره‌ای. شکل بدن در بسیاری از گونه‌های آب‌های گرمسیری می‌تواند کاملاً متفاوت باشد. حیات و زیست ماهیان با هم فرق دارد،

به‌همین دلیل تقسیم‌بندی آنها کار آسانی نیست. در ماهیان دریایی، مانند سپر ماهیان، به‌دلیل شکل بدن و تغییرات باله‌ها قدرت مانور و شنا در آب را برایشان امکان‌پذیر می‌کند (Bone & Moore, 2008).

در نگاه اول، شاید تصور شود که اغلب این گونه‌ها در دریاها و اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند، زیرا ۷۰ درصد سطح کره زمین را آب‌های شور دریاها و اقیانوس‌ها پوشانده‌اند و آب‌های شیرین فقط یک درصد از سطح زمین را دربر می‌گیرد. از نظر حجم، ۹۷ درصد از آب‌ها در اقیانوس‌ها مستقرند و تنها ۰/۰۰۹ درصد در رودخانه‌ها و دریاچه‌های آب شیرین واقع شده‌اند. اما تنها ۵۸ درصد از ماهیان در آب شور، ۴۱ درصد در آب شیرین و ۱ درصد نیز بین آب شور و شیرین در رفت‌وآمدند. پراکنش ۴۴٪ ماهیان دریایی در آب‌های ساحلی (فلات قاره) و ۱۳٪ در آب‌های اقیانوسی است که از این ۱۳٪، ۱٪ در ناحیه سطح دریایی، ۵٪ در ناحیه فروتاکی ستون آب و ۷٪ در ناحیه دریایی (Benthic) هستند. اغلب این ماهیان ترجیح می‌دهند در آب‌های گرم با تغییرات دمایی کم دامنه زیست کنند و تعداد کمی هم از آنها که در آب‌های سرد حیات خود را می‌گذرانند.

هرچند دهان‌گردان (لامپری‌ها) دارای آبشش و باله‌های فرزند و در آب زندگی می‌کنند اما جزو ماهیان واقعی به شمار نمی‌آیند و دارای آرواره نیستند. از این گروه ماهیان حدود ۷۰ گونه در سرتاسر جهان یافت می‌شود و در سرزمین ایران تنها یک رده، یک راسته، یک خانواده و یک جنس و گونه یافت می‌شود که در دریای خزر زندگی می‌کند و برای تولیدمثل وارد رودخانه‌های جنوب دریای خزر می‌شود. ماهیان حقیقی که دارای آرواره‌اند و دست‌کم یکی از باله‌های زوج را دارند شامل ماهیان استخوانی (اغلب ماهیان مانند ماهی سفید و قزل‌آلا و...) و ماهیان غضروفی (کوسه ماهیان، سفره ماهیان) هستند که گروه ماهیان غضروفی حدود ۱۰۰۰ گونه را شامل می‌شود. مابقی گونه‌ها (حدود ۲۹ هزار گونه) ماهیان استخوانی‌اند که از لحاظ تکاملی پیشرفته‌ترند (Nelson et al, 2016).

می‌شود:

**باله دمی متجانس** (homocercal caudal). دم در این حالت دو شاخه و قرینه است. اسکلت داخلی وارد این دو شاخه نمی‌شود. اکثر ماهیان استخوانی مانند ماهی کپور دارای چنین باله دمی‌اند.

**باله دمی نا متجانس** (heterocercal caudal). دو قسمت باله دمی در این حالت قرینه نیستند و اسکلت داخلی نیز وارد قسمت بزرگ‌تر شده است. باله دمی کوسه ماهیان و تاسماهیان دارای چنین شکلی است.

**باله دمی ستون‌دار** (diphycercal caudal). در این نوع، ستون مهره‌ها مستقیماً تا انتهای باله دمی امتداد می‌یابد. باله دمی در دهان گرد ماهیان دارای چنین شکلی است.

**باله دمی ابتدایی** (prothocercal caudal). در این نوع که لارو تمام ماهیان پس از خروج از تخم از این حالت می‌گذرند، انتهای ستون مهره‌ها را غشای داخلی که مشابه باله دمی است، پوشانده است (عبدلی ۱۳۷۸، ۱۳۹۵ و Bone & Moore, 2008).

**خط جانبی**، مجرای است که از سر تا دم ماهی کشیده شده است. این مجرا در سطح بدن در بسیاری از ماهیان به واسطه فلس‌هایی سوراخ‌دار پوشیده شده است. درون این مجرا، سلول‌های حسی و عصبی وجود دارند که امواج و فشارهای آبی ناشی از حرکات سایر آبزیان و... را تشخیص می‌دهند. سامانه خط جانبی در تمام ماهیان یافت می‌شود ولی در برخی از ماهیان، فلس‌های پوشاننده خط جانبی سوراخ ندارند که در اصطلاح می‌گویند این ماهیان بدون خط جانبی‌اند، در صورتی که واقعاً خط جانبی دارند. کپور ماهیان و آزاد ماهیان خط جانبی دارند ولی شگ ماهیان، گاو ماهیان و کفال ماهیان خط جانبی ندارند. در بعضی ماهیان، خط جانبی ناقص است، مثل ماهی *Rhodeus sericeus* که در آن خط جانبی کوتاه است و تا انتهای بدن نمی‌رسد. در اردک ماهی (*Esox lucius*) در اوایل حیات، خط جانبی ناقص است ولی با رشد ماهی به تدریج خط جانبی ماهی

البته در محیط زیست ماهیان، جانوران دیگری مانند پستانداران آبی از قبیل نهنگ آبی، دلفین‌ها و خزندگان مانند لاک‌پشت آبی و نیز انواع بی‌مهرگان مانند صدف‌ها، میگوها نیز زندگی می‌کنند که با ماهیان کلاً جزو آبزیان قلمداد می‌شوند. علم مطالعه و شناسایی ماهیان را ماهی‌شناسی (Ichthyology) می‌گویند.

به‌طور کلی، ماهیان را به سه گروه تقسیم می‌کنند:

۱. ماهیان بدون آرواره (Agnatha)؛

۲. ماهیان غضروفی (Chondrichthys)؛

۳. ماهیان استخوانی (Osteichthys).

بین منشأ یا خاستگاه ماهیان استخوانی و غضروفی رابطه‌ای برقرار نیست.

باله‌ها اندام‌های حرکتی ماهیان‌اند و به دو دسته باله‌های فرد و زوج تقسیم می‌شوند. باله‌های فرد شامل باله پشتی (Dorsal fin)، باله مخرجی (anal fin) و باله دمی (caudal fin) اند. در برخی ماهیان، تعداد باله‌های پشتی از یک بیشتر است، مانند ماهی سوف که دارای دو باله پشتی است. اما غالب ماهیان دارای جفت باله‌های شکمی و سینه‌ای‌اند. اما مثلاً، در مارماهیان دهان گرد باله‌های زوج وجود ندارند. باله‌های زوج امکان حرکات ظریف را در ماهیان فراهم می‌آورند و مانند شکل اندام می‌توانند اشکال متنوعی داشته باشند. عامل اصلی حرکت در ماهیان باله دمی است و باله‌های سینه‌ای و شکمی برای برقراری تعادل چرخش پیشروی و گاهی به‌عنوان عامل بازدارنده به‌کار گرفته می‌شوند.

برخی ماهیان دارای باله‌های کوچکی در پشت و حد فاصل باله پشتی و دم خود هستند. این باله را باله چربی (adipose fin) گویند. ماهیان خانواده آزاد ماهیان (Salmionidae) دارای چنین باله‌ای‌اند و این باله از خصوصیات مهم آنهاست (عبدلی ۱۳۷۸، ۱۳۹۵ و Bone & Moore, 2008).

**باله دمی** در ماهیان مختلف به شکل‌های متفاوتی دیده

هم برداریم. در حفره‌ای که پیدا می‌شود دندان‌هایی به نام به دندان‌های حلقی (Pgaryngeal teeth) قرار دارند؛ دندان‌های حلقی ۱ یا ۲ و یا حداکثر ۳ ردیفی‌اند (عبدلی، ۱۳۷۸، ۱۳۹۵ و Bone & Moore, 2008).

انواع وضعیت دهان در ماهیان عبارت‌اند از: ۱. زیرین (inferior)؛ ۲. انتهایی (terminal)؛ ۳. فوقانی (superior)؛ ۴. شکمی (ventral).

### تقسیم‌بندی ماهیان ایران

ماهیان ایران را می‌توان براساس زیستگاه‌های عمده آنها به سه دسته اصلی تقسیم کرد:

- ماهیان خلیج فارس و دریای عمان که با توجه به آب شور این مناطق، تمامی ماهیان آن متعلق به آب شورند.
- ماهیان حوضه جنوب دریای خزر؛ اگرچه آب لب شور دارد اما اغلب ماهیان آن مربوط به آب شیرین‌اند.
- ماهیان آب‌های داخلی که شامل ماهیان رودخانه‌ها و تالاب‌های کشورند، که دارای آب شور و شیرین هستند، اما اغلب ماهیان مربوط به آب شیرین‌اند.

در سال‌های اخیر مطالعات متنوعی روی ماهیان آب‌های شیرین ایران انجام شده و گونه‌های جدیدی از آنها نیز گزارش شده است. با در نظر گرفتن دریای خزر و ماهیان آب‌های داخلی، در برخی منابع ۲۸۸ گونه از ۱۰۷ جنس و ۲۸ خانواده در آب‌های شیرین ایران گزارش شده است (Esmaeili et al, 2014; 2017). اما برخی از گونه‌های معرفی شده به مطالعات جامع‌تر و گسترده‌تری نیاز دارد تا در حد گونه ثبت شوند؛ ضمن آنکه برخی از گونه‌ها در زیستگاه‌هایی در مرز ایران گزارش شده‌اند و حضورشان در ایران به اثبات نرسیده است. اما آنچه که قطعیت دارد و

کامل می‌شود (عبدلی، ۱۳۷۸، ۱۳۹۵ و Bone & Moore, 2008).

چهار نوع فلس در ماهیان یافت می‌شود که، به ترتیب، تکاملی عبارت‌اند از:

۱. فلس صفحه‌ای (placoid)؛ دیرینه‌ترین نوع فلس است؛ در کوسه ماهیان و سپر ماهیان یافت می‌شود. اگر در کوسه از طرف دم به طرف سر دست بکشیم، زبری خاصی احساس می‌شود که این زبری در واقع ناشی از نوک فلس‌های پلاکوئیدی کوسه است.

۲. فلس لوزی شکل (Ganoid)؛ در قسمت فوقانی باله دمی و جلوی باله سینه‌ای تاس ماهیان از این نوع فلس یافت می‌شود.

۳. فلس دایره‌ای (Cycloid)؛ این نوع فلس در کپور ماهیان مشاهده می‌شود.

۴. فلس شانه‌ای (Ctenoid)؛ تکامل یافته‌ترین نوع فلس است. در سوف ماهیان، کفال ماهیان دریایی وجود دارد (کفال ماهیان آب شیرین فلس سیکلوئیدی دارند) (عبدلی، ۱۳۷۸، ۱۳۹۵ و Boone & Moore, 2008).

**سبیلک‌ها.** زوائدی نخی شکل‌اند و گیرنده‌های چشایی عمدتاً روی آنها متمرکز شده‌اند. سبیلک‌ها از لحاظ اندازه، تعداد و موقعیت قرار گرفتن بر روی پوزه، در شناسایی گونه‌های ماهیان مهم‌اند (عبدلی، ۱۳۷۸، ۱۳۹۵ و Bone & Moore, 2008).

**دندان.** در ماهیان ممکن است بر روی فکین، سقف دهان، روی زبان و یا حتی مدخل آبشش قرار داشته باشند. موضع قرار گرفتن دندان‌ها و تعداد آنها در شناسایی گونه‌ها کمک می‌کند. برخی ماهیان دندانی موسوم به دندان ومر (Vomer) در وسط سقف دهان دارند، مانند آزاد ماهیان، اردک ماهیان، اسب‌ها و مار ماهیان حقیقی مهاجر (Anguillidae). برخی ماهیان در مدخل حلق، تعدادی دندان دارند. برای دیدن آنها باید سرپوش آبششی را برداریم و سپس چهار عدد آبشش را

Gasterosteidae	سه خار ماهیان	۲	۲
Syngnathidae	نی ماهیان	۱	۱
Mastacembelidae	مار ماهیان خاردار آب شیرین ایران	۱	۱
Percidae	سوف ماهیان	۲	۲
Cichlidae	سیکلیده	۳	۳
Gobiidae	گاو ماهیان	۷	۸
Channidae	سر ماری ماهیان	۱	۱

بر مبنای منابع علمی انتشار یافته، در آب‌های داخلی با در نظر گرفتن گونه‌های غیربومی پیوند خورده (گونه‌هایی که به آب‌های طبیعی راه یافته و تولید مثل کرده‌اند) ۱۷۴ گونه و ۸۵ جنس، متعلق ۲۵ خانواده‌اند که فهرست آنها در جدول ۱ درج شده است. این تعداد در سال ۱۳۷۸، ۱۴۰ گونه و ۶۴ جنس بوده است (عبدلی، ۱۳۷۸) و بنابر کتاب اطلس ماهیان آب‌های داخلی ایران (کیوانی و همکاران، ۱۳۹۵) از انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، این تعداد ۱۶۳ گونه و ۸۱ جنس از ۲۵ خانواده است که علت این اختلاف در اعداد، یافته شدن گونه‌های جدید ثبت شده در سال‌های اخیر است.

تعداد جنس و گونه‌های ماهیان در هریک از خانواده‌های ماهیان آب‌های داخلی ایران (عبدلی، ۱۳۹۵)

خانواده	نام فارسی خانواده	جنس	گونه
Petromyzontidae	مارماهیان دهان گرد	۱	۱
Carcharhinidae	کوسه ماهیان	۱	۱
Acipenseridae	ماهیان خاویاری	۲	۵
Anguillidae	مار ماهیان حقیقی	۱	۱
Clupeidae	شگ ماهیان	۲	۲
Cyprinidae	کپور ماهیان	۴۲	۸۵
Cobitidae	سگ ماهیان جویباری خاردار	۲	۵
Nemacheilidae	سگ ماهیان جویباری	۵	۳۲
Bagridae	سگ ماهیان یا گربه ماهیان	۱	۱
Siluridae	اسبله ماهیان	۱	۲
Sisoridae	گربه ماهیان	۱	۲
Heteropneustidae	اشلمبو ماهیان	۱	۱
Salmonidae	آزاد ماهیان	۳	۳
Esocidae	اردک ماهیان	۱	۱
Mugilidae	کفال ماهیان	۱	۱
Atherinidae	شیشه ماهیان	۱	۱
Cyprinodontidae	کپوردندانداران	۱	۱۰
Poeciliidae	گامبوزیا ماهیان	۱	۱

**چگونگی جمع‌آوری ماهیان.** قلاب، انواع تورهای ماهی‌گیری (تورهای پرتابی یا ماشک، تورهای پره با اندازه‌های مختلف، تورهای گوشگیر، تور ترال) و دستگاه الکترو شوکر (با سوخت بنزینی و کوله‌پشتی که مولد جریان برق در این دستگاه باطری خشک است) از وسایل اصلی نمونه‌برداری ماهیان به شمار می‌آیند که در این دستگاه آنود الکتروشوکر دارای یک حلقه فلزی به قطر ۲۰ سانتی‌متر به همراه توری با چشمه ۵ میلی‌متر است که ماهیانی را که دچار ضربه یا شوک شده‌اند، به این وسیله جمع‌آوری می‌کنند. برای بالا بردن بازده صید ماهیان، فرد دیگری با یک ساچوک که دارای تور چشمه ۶ میلی‌تر است در پشت سر فرد شوک دهنده قرار می‌گیرد و ماهیانی را که دچار شوک شده و از دسترس فرد شوک دهنده خارج شده‌اند جمع‌آوری می‌کند. در برخی مناطق که دارای عمق بیشتر است و امکان استفاده از دستگاه الکتروشوکر نیست، تورسالیک با چشمه ۱۰ میلی‌متر به کار می‌گیرند و در برخی مناطق مانند تالاب‌ها، دریاچه‌ها و مخازن سدها که امکان استفاده از تور سالیک وجود ندارد، از تورهای گوشگیر با چشمه‌های مختلف در اعماق متفاوت سود می‌جویند.

### چگونه باید ماهیان را برای بررسی به آزمایشگاه منتقل کرد؟

ماهیان صید شده، برای تعیین دقیق نام گونه و انجام برخی

نگهداری درازمدت، آنها را باید در ظرف‌های شیشه‌ای دردار قرار دهند. بر روی هر ظرف نمونه‌برداری باید مشخصات دقیق محل جمع‌آوری، تاریخ جمع‌آوری و نام جمع‌آوری کننده درج شود (عبدلی، ۱۳۷۸ و ۱۳۹۵).

## مشخصه‌های قابل شمارش و اندازه‌گیری برای شناسایی ماهیان

مشخصه‌های قابل شمارش معمولاً نسبت به خصوصیات قابل اندازه‌گیری اهمیت بیشتری دارند، زیرا کمتر تحت تأثیر محیط و سن ماهی قرار می‌گیرند.

باله‌های پشتی، مخرجی و باله‌های زوج ممکن است دارای شعاع خاری یا شعاع‌های نرم یا از هر دو شعاع برخوردار باشد. خارها هرگز دارای انشعاب و یا مفصل نیستند، در صورتی که شعاع‌های نرم مفصلی و اغلب منشعب‌اند. اگر در یک گونه ماهی در باله پشتی ۱۰ شعاع خاری و با فاصله متمایزی ۱۲ شعاع نرم وجود داشته باشد، فرمول شعاع باله‌ها به صورت  $x-12$  نوشته می‌شود و حاکی از آن است که بین شعاع‌های خاری و شعاع‌های نرم فاصله وجود دارد. اگر بخش‌های خاری و نرم به هم پیوسته باشند، فرمول باله پشتی را به صورت ۱۲،  $x$  نمایش می‌دهند.

در برخی ماهیان، شعاع‌های رشد نکرده کوچک‌تر در کنار شعاع‌های کاملاً رشد یافته قرار می‌گیرند که البته همگی آنها باید شمارش شوند. این امر، به‌خصوص در باله پشتی و مخرجی مشهود است. اما غالباً آخرین شعاع باله مخرجی و پشتی دو قسمتی می‌شود که در شمارش فقط یک تک شعاع به حساب می‌آید. فقط در بعضی حالات معین شعاع‌های اصلی باله دمی شمارش می‌شود. گاهی شعاع‌های دمی غیر از لبه‌های بالا و پایین منشعب‌اند. در چنین ماهیانی عدد ۲ به تعداد شعاع‌های منشعب اضافه می‌شود.

تمام شعاع‌های باله سینه‌ای و شکمی شمارش می‌شوند. شمارش فلس‌ها در خط جانبی از اولین فلس که در تماس

مطالعات بوم‌شناختی و زیست‌شناختی که هریک نیاز به صرف وقت زیادی دارند، باید به آزمایشگاه منتقل شوند. مثلاً، در برخی موارد، برای نامگذاری گونه‌ها باید آنها را به موزه‌های معتبر موجود در کشورهای مختلف ارسال کنیم. نمونه‌ها را می‌توان به صورت یخ‌زده یا شور شده نگهداری کرد اما بهترین راه نگهداری نمونه‌ها، قرار دادن در محلول فرمالین ۱۰ درصد (یک قسمت فرمالین خالص و ۹ قسمت آب) است.

برای ماهیان کوچک‌تر از ۱۰ سانتی‌متر، می‌توان از محلول فرمالین ۴ درصد بهره گرفت. اگر قرار باشد از ماهیان برای مطالعات ژنتیکی استفاده شود، بهتر است قسمتی از بدن ماهی (معمولاً باله شکمی مناسب‌تر است) را در الکل اتیلیک ۹۶ درصد نگهداری کنند.

البته باید به این نکته توجه کرد که باید ماهیان را به‌صورت تازه در محلول قرار داد، در غیر این صورت ماهیان به خوبی تثبیت نمی‌شوند و قابلیت نگهداری در دراز مدت برای انجام مطالعات بعدی را نخواهند داشت.

با توجه به آنکه فرمالین خاصیت اسیدی دارد، در مدت طولانی ممکن است باعث از بین رفتن فلس‌ها و استخوان‌ها شود. برای جلوگیری از این اتفاق، سه قاشق چایخوری کلسیم کربنات به ۱ لیتر فرمالین ۱۰ درصد اضافه می‌شود. ماهی‌شناسان به‌منظور نگهداری بهتر نمونه‌های بزرگ ماهی (طول اندام بزرگ‌تر از حدود ۱۵ سانتی‌متر) شکافی در سمت راست بدن آن ایجاد می‌کنند تا فرمالین به اندام‌های داخلی نفوذ کند (سمت چپ بدن ماهی برای تهیه تصویر و شمارش فلس‌ها استفاده می‌شود). بعد از آنکه ماهیان به خوبی در فرمالین تثبیت شدند، آنها را با آب شست‌وشو می‌دهند و به خاطر نگهداری برای مدتی طولانی در محلول ۷۰ درصد الکل اتانول یا الکل ایزوپروپیل ۴۵ درصد منتقل می‌کنند. برای نگهداری و جابه‌جایی نمونه‌ها در کوتاه‌مدت می‌توان از ظرف‌های پلاستیکی بهره گرفت، اما برای

## روش‌های اندازه‌گیری عامل‌های مهم شناسایی ماهیان

معمولاً در ماهیان تمامی مشخصه‌های اندازه‌گیری شده در سر را نسبت به طول سر و سایر خصوصیات مانند ارتفاع بدن و یا طول سر را به طول استاندارد تقسیم می‌کنند. به این ترتیب، تأثیر تفاوت سنی ماهیان مورد بررسی را از بین می‌برند (عبدلی ۱۳۷۸ و ۱۳۹۵).

طول کل بدن؛ عبارت است از فاصله میان جلوترین برآمدگی ناحیه سر و انتهای بلندترین شعاع باله دمی با لوب‌های بهم فشرده.

طول استاندارد؛ از نظر رده‌بندی طول به شمار می‌آید و عبارت است از فاصله نوک پوزه تا انتهای صفحات هیپورال یا ساختمان قاعده باله دمی. در ماهیانی که دم هتروسرک دارند از طول کل استفاده می‌شود.

پهنای بدن؛ عبارت است از بزرگ‌ترین قسمت پهنا در بدن را در نظر می‌گیرند و نباید شامل ساختمان فلسی یا گوشتی قاعده باله شود.

پهنای ساقه دمی؛ عبارت است از کمترین پهنا در این قسمت.

طول ساقه دمی؛ عبارت است از فاصله مورب بین انتهای عقبی قاعده باله مخرجی تا محل ابتدای شعاع‌های میانی باله دمی.

طول از باله پشتی؛ عبارت است از فاصله بین ابتدای پایه باله پشتی و نوک پوزه.

طول قاعده باله؛ عبارت است از فاصله بین اولین و آخرین شعاع در یک باله.

ارتفاع در باله پشتی یا مخرجی؛ عبارت است از ابتدای باله تا انتهای جلویی لوب.

با کمربند شانه‌ای است، شروع و به صفحات هیپورال یا قاعده دمی ختم می‌شود. در برخی ماهیان خط جانبی وجود ندارد و شمارش ردیف فلس‌ها به‌طور عرضی در میانه پهلو صورت می‌گیرد. در آزاد ماهیان، تعداد فلس‌های خط جانبی با تعداد ردیف دوم بالای خط جانبی اغلب بسیار متفاوت است. شمارش ردیف دوم فلس‌های بالای خط جانبی در تفکیک گونه‌های ماهی در این خانواده نکته مهم و معتبری به شمار می‌آید.

فلس‌های پایین خط جانبی از ابتدای باله مخرجی به طرف بالا و جلو شمارش می‌شوند، بی‌آنکه شامل فلس‌های خط جانبی شوند. کلمه خط جانبی با حروف اختصاری L.L. نشان داده می‌شود.

فلس‌های دور کوتاه‌ترین قسمت پهنای دمی را به روش زیگزاگ شمارش می‌کنند.

فلس‌های جلو باله پشتی به دو صورت شمارش می‌شود؛ تعداد فلس‌هایی که از ابتدای باله پشتی تا جمجمه، روی خط میانی پشتی واقع شده‌اند یا شمارش ردیف‌های عرضی فلس‌ها که عدد حاصل از شمارش اول معمولاً بزرگ‌تر است.

گاهی تعداد ردیف‌های فلس اطراف بدن واقع شده در ناحیه جلو باله پشتی شمارش می‌شود. پیش رفتن به‌صورت زیگزاگ پیرامون یک یا دو ردیف در ابتدای باله پشتی و پیش رفتن به اطراف تا جایی است که در کوتاه‌ترین مسیر شمارش تمام شود. در توضیح این‌گونه شمارش باید گفت که این برای دسترسی به اختلاف تعداد فلس در بالا و پایین خط جانبی مفید است، زیرا امکان دارد دو گونه مختلف ماهی که تعداد فلس‌های دور بدن آنها یکسان است، از نظر توزیع فلس‌ها در بالا و پایین خط جانبی تفاوت مشهودی را نشان دهد. دندان حلقی در کپورماهیان از سمت چپ به راست شمارش می‌شود (عبدلی، ۱۳۷۸ و ۱۳۹۵).

## ماهیان

طول سر؛ عبارت است از نوک پوزه تا انتهای پرده غشایی صفحه سرپوش آبششی.

پهنا یا عرص سر؛ عبارت است از بزرگ‌ترین فاصله بین سرپوش آبششی، هنگامی که ماهی در حالت استراحت واقع شده است.

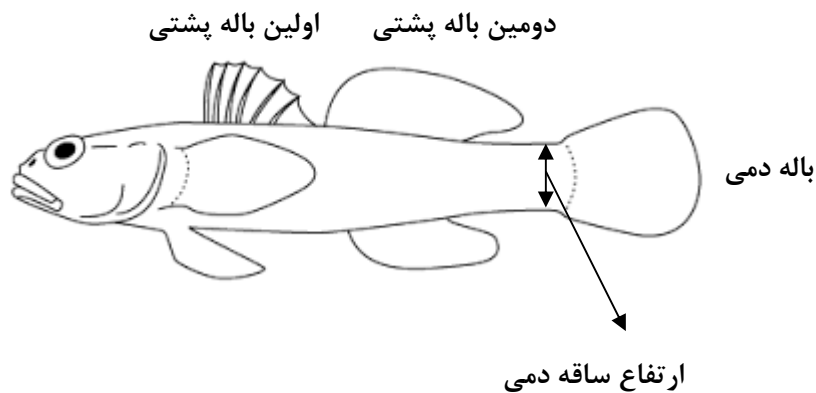
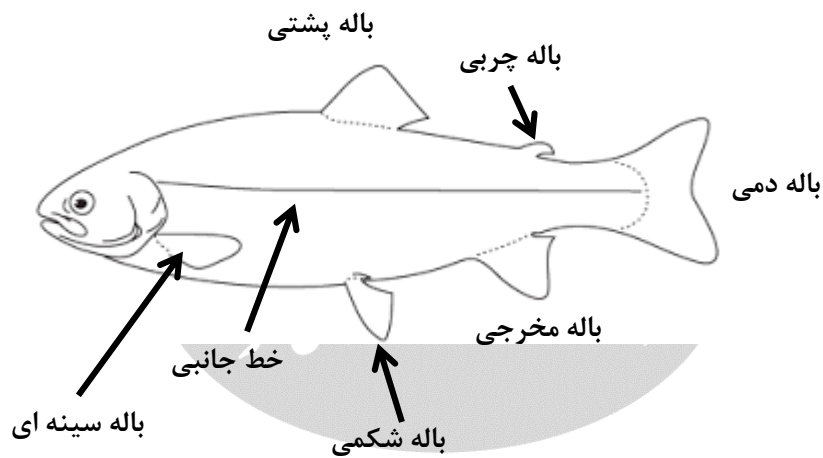
طول پوزه؛ عبارت است از فاصله بین میانه جلو پوزه تا لبه جلویی حفره استخوانی چشم.

طول از حفره سر به عقب؛ عبارت است از لبه عقبی حفره

طول بلندترین شعاع؛ عبارت است از فاصله بین قاعده ساختمانی یک شعاع تا نوک همان شعاع.

طول باله‌های زوج؛ عبارت است از انتهای پایه باله تا گسترده‌ترین شعاع. این انتها از بالاترین، پایین‌ترین و یا جلویی‌ترین قسمت پایه.

طول شعاع نرم و خاری؛ که در حالت خاری از پایه تا نوک شاخی آن و در حالت نرم از پایه تا نوک شعاع که شامل ساختار رشته‌ای زیاد می‌شود.



نمایش باله‌ها و خط جانبی بر روی بدن ماهی

چشم تا انتهای پرده سرپوش آبششی. عرض واقع در بین دو حفره؛ عبارت است از کمترین فاصله استخوانی یا گوشتی دو حفره چشم آن که چنان تعیین شده که با فشار ملایم پرگار می‌توان عرض دو حفره را به دست آورد.

طول حفره چشم؛ عبارت است از بزرگ‌ترین طول غالباً مورب بین لبه‌های آزاد حفره.

طول چشم؛ عبارت است از بزرگ‌ترین فاصله عرض قرنیه.

طول فک بالا؛ عبارت است از فاصله بین ابتدای جلویی پیش فک تا انتهای عقبی فک.

طول فک پایین؛ عبارت است از بزرگ‌ترین فاصله بین لب پایین تا انتهای پسین آن.

#### کتاب‌شناسی

- ستاری، مسعود. ماهی‌شناسی (۱). تشریح و فیزیولوژی. چاپ سوم. انتشارات حق شناس. ۱۳۸۹.
- عبدلی، اصغر. ماهیان آب‌های داخلی ایران. چاپ اول. تهران. انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش دارآباد. ۱۳۷۸.
- عبدلی، اصغر. راهنمای گردشگری ماهیان آب‌های داخلی ایران. چاپ اول. انتشارات ایران شناسی. ۱۳۹۵.
- کیوانی، یزدان؛ نصری، منوچهر؛ عباسی، کیوان و عبدلی، اصغر. اطلس ماهیان آب‌های داخلی ایران. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۲۸ صفحه. ۱۳۹۵.

Bone, Q.; & Moore, R. *Biology of Fishes*. Third Edition. Taylor & Francis. 2008.

Esmaili, H.R.; Teimory, A.; Owfi, F.; Abbasi, K.; & Coad B.W. "Alien and invasive freshwater fish species in Iran: Diversity, environmental impacts and management". *Iranian Journal of Ichthyology*, vol, 1, no, 2. 62-72. 2014.

Esmaili, H.R.; Mehrabian, H; Abbasi, K.; Keyvani, Y.; & Coad, B.W." Review and updated checklist of freshwater fishes of Iran: Taxonomy, distribution and conservation status". *Iranian Journal of Ichthyology*, vol, 4. 2017.

Nelson, J.S., Grande, T.C. & Wilson, M.V.H. *Fishes of the World. Fifth Edition*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey: [i]-xli, 1-707. 2016.

اصغر عبدلی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی