

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

111969

۸۷/۱/۱۰۱۴۹۳
۸۷/۱/۵۵



دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده علوم زیستی

پایان نامه کارشناسی ارشد زیست شناسی
گرایش بیوسیستماتیک جانوری

عنوان

مطالعه مورفومتریک و مریستیک گونه *Garra rufa* در حوضه دجله و خلیج فارس

دانشجو:

مهدی قلعه نویی

اساتید راهنما:

خانم دکتر جمیله پازوکی - آقای دکتر اصغر عبدلی

استاد مشاور:

آقای دکتر بهرام حسن زاده کیابی

دانشگاه شهید بهشتی
کتابخانه مرکزی

۱۳۸۸ / ۱ / ۱۸

بهمن ۸۷

۱۱۱۹۴۹



دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ

شماره

پیوست

بسمه تعالی

« صور تجلسه دفاع پایان نامه دانشجویان دوره کارشناسی ارشد »

تهران ۱۹۸۳۹۶۳۱۱۳ اوین

تلفن: ۲۹۹۰۱

بازگشت به مجوز دفاع ۸۷/۱۱/۲ مورخ ۲۰۰۶/۶۶۷۸/د مورخ ۸۷/۱۱/۲ جلسه هیأت داوران ارزیابی
پایان نامه آقای مهدی قلعه نوعی به شماره شناسنامه ۲۱ صادره از اراک متولد ۱۳۵۷
دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته زیست شناسی - علوم جانوری -
بیوسیستماتیک جانوری
با عنوان:

بررسی مورفومتریک و مریستیک جمعیت‌های مختلف گونه Garra Rufa در حوضه
دجله و خلیج فارس

به راهنمایی:

- ۱- خانم دکتر جمیله پازوکی
- ۲- آقای دکتر اصغر عبدلی

طبق دعوت قبلی در تاریخ ۱۳۸۷/۱۱/۹ تشکیل گردید و براساس رأی هیأت داوری و با
عنایت به ماده ۲۰ آئین نامه کارشناسی ارشد مورخ ۷۵/۱۰/۲۵ پایان نامه مزبور با
نمره ۱۸/۷۵ و درجه عالی مورد تصویب قرار گرفت.

۱- استاد راهنما: خانم دکتر جمیله پازوکی

۲- استاد راهنما: دکتر اصغر عبدلی

۳- استاد مشاور: آقای دکتر بهرام حسن زاده کیابی

۴- استاد داور: آقای دکتر محمود رامین

۵- استاد داور و نماینده تحصیلات تکمیلی: آقای دکتر بهروز ابطحی

تقدیم به:

روان پاک پدرم

چکیده

خصوصیات مورفومتريک و مريستیک و برخی ویژگیها از قبیل رابطه طول و وزن ، رشد ، فاکتور کیفیت ، و تعیین سن جنس *Garra* در ۱۳ ایستگاه از رودخانه های حوضه آبریز شمالی خلیج فارس مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه ۳۱۰ نمونه در طی مدت حدود یک سال با استفاده از الکتروشوکر و ساچوک صید شد. اطلاعات بدست آمده در نرم افزار *spss 16* و با کمک آزمون واریانس یکطرفه (*ANOVA*) و آنالیز تابع تشخیص (*Discriminant function analysis*) و استخراج فاکتورهای اصلی (*Principal Component Analysis*) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. طبق نتایج حاصل از آزمون (*ANOVA*) جمعیت‌های گونه مورد بررسی در این حوضه ها در ۲۸ صفت مورفومتريک و ۹ صفت مريستیک اختلاف معنی داری را با یکدیگر نشان دادند. آنالیز فاکتورهای اصلی نشان داد که سه فاکتور اول صفات مورفومتريک (طول باله سینه ای ، طول باله شکمی، ارتفاع باله مخرجی ، طول بلندترین شعاع منشعب و غیر منشعب باله پشتی و مخرجی) از تغییرات ۴۸/۸۵۵٪ و سه فاکتور اول صفات مريستیک (تعداد کل فلسه‌های روی خط جانبی ، تعداد فلسه‌های دور ساقه دمی و تعداد فلسه‌های باله پشتی تا سر) از تغییرات ۷۱/۶۱۱٪ در بین جمعیت‌های ۱۳ ایستگاه برخوردار می باشند. پراکنش نقطه ای جمعیتها بر اساس مولفه های اول و دوم صفات مورفومتريک نشان می دهد که تنها جمعیت ایستگاه رودخانه مند از سایر ایستگاهها جدا می شود اما سایر ایستگاهها دارای همپوشانی با یکدیگر هستند. همچنین بر اساس مولفه های اول و دوم استخراجی صفات مريستیک مشخص گردید که جمعیت ایستگاه رودخانه مند از سایر ایستگاهها جدا می باشد و مابقی ایستگاهها همپوشانی دارند. بر اساس آنالیز تابع تشخیص صفات مورفومتريک و صفات مريستیک، این جمعیتها با تغییرات ۷۳/۵٪ و ۶۳/۲٪ از یکدیگر جدا می شوند

مقدار بالای r^2 نشان دهنده همبستگی بالا بین طول کل و وزن می باشد. همچنین در محاسبه ضریب کیفیت اختلاف معنی داری در بین ایستگاهها وجود داشت که می تواند نشان دهنده تفاوت در شرایط محیطی مثل عرض رودخانه ، سرعت آب ، عمق ، نوع بستر باشد. نتایج حاصل از بررسی سن در این گونه نشان دهنده این بود که حداکثر سن هفت سال می باشد و فراوان ترین گروه سنی سه ساله ها بودند.

واژه های کلیدی :

Garra rufa ، حوضه دجله ، حوضه خلیج فارس ، فاکتور وضعیت ، ایران

در اینجا بر خود لازم می دانم

از راهنمایی های خانم دکتر پازوکی که راهنمایی این پایان نامه را بر عهده گرفتند

از زحمات و کمکه های بی دریغ آقای دکتر عبدلی که در طول این دوره همواره در کنار من بودند

از استاد ارجمند آقای دکتر کیابی که در طی دوران تحصیل از تجارب و راهنمایی های ایشان بهره بردم

آقای دکتر رامین و آقای دکتر ابطحی که داوری این پایان نامه را بر عهده گرفتند

از اساتید محترم دانشکده زیست شناسی ، گروه علوم جانوری

از دوست عزیزم آقای گلزاریان پور

از همسر مهربانم و خانواده عزیزم که در این مدت اینجانب را یاری نموده و همواره مشوق من بوده اند تشکر
وقدردانی نمایم.

فهرست مطالب

چکیده

فصل اول : مقدمه و کلیات

۱-۱ مقدمه	۱
۲-۱ کلیات	۳
۱-۲-۱ تاریخچه مطالعات	۳
۲-۲-۱ مشخصات خانواده Cyprinidae	۴
۳-۲-۱ رشد	۷
فصل دوم : مواد و روشها	۹
۱-۲ روشها و مواد	۱۰
۲-۲ منطقه مورد مطالعه	۱۰
۳-۲ صفات مورد مطالعه	۱۷
۴-۲ تجزیه و تحلیل داده ها	۲۲
فصل سوم : نتایج	۲۵
۱-۳ تجزیه به مولفه های اصلی صفات مورفومتریک	۳۰
۲-۳ تجزیه به مولفه های اصلی صفات مریستیک	۳۷
۳-۳ آنالیز تابع تشخیص صفات مورفومتریک	۴۰
۴-۳ آنالیز تابع تشخیص صفات مریستیک	۴۳
۱-۳ مطالعه مورفومتریک و مریستیک جمعیت های گونه	۲۹
۲-۳ مطالعه برخی از ویژگی های بیولوژی جمعیت های <i>G.rufa</i> در حوضه های دجله و خلیج فارس	۴۵
فصل چهارم : بحث و نتیجه گیری	۵۷
پیشنهادات	۶۲
فهرست منابع	۶۳

فهرست جداول

- ۱۴ (۱-۲) نام ایستگاه، طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و رود اصلی
- ۱۹ (۲-۲) صفات مورفومتریک و مرستیک
- (۱-۳) - مقادیر واریانس F یکطرفه و سطح احتمال P صفات مورفومتریک (استاندارد شده) و مرستیک جمعیت‌های مختلف $G.rufa$ در ایستگاه‌های مختلف ۲۷
- در ایستگاه‌های $G.rufa$ (۲-۳) مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی صفات مورفومتریک جمعیت‌های مختلف ۳۰
- (۳-۳) مقدار بار عاملی صفات مورفومتریک جمعیت‌های $G.rufa$ در ایستگاه‌های مختلف ۳۱
- جدول (۴-۳) میانگین، حداقل و حداکثر اندازه‌های صفات مورفومتریک در ایستگاه‌های مختلف ۳۲
- (۵-۳) مقادیر ویژه، درصد واریانس و واریانس تجمعی صفات مرستیکی جمعیت‌های $G.rufa$ در ایستگاه‌های مختلف ۳۶
- (۶-۳) مقادیر بار عاملی صفات مرستیک جمعیت‌های $G.rufa$ در ایستگاه‌های مختلف ۳۷
- (۷-۳) میانگین، حداقل و حداکثر اندازه‌های داده‌های مرستیک در ایستگاه‌های مختلف ۳۸
- (۸-۳) مقایسه مقادیر صفات مرستیک در ایستگاه‌های مختلف و مطالعات پیشین (Coad) ۳۹
- (۹-۳) مقادیر ویژه، درصد واریانس و واریانس تجمعی صفات مورفومتریکی جمعیت‌های $G.rufa$ در ایستگاه‌های مختلف ۴۰
- (۱۰-۳) نتایج دسته‌بندی جمعیت‌های $G.rufa$ در ایستگاه‌های مختلف بر اساس صفات مورفومتریک ۴۱
- (۱۱-۳) مقادیر ویژه، درصد واریانس و واریانس تجمعی صفات مرستیکی ۴۲
- (۱۲-۳) نتایج دسته‌بندی جمعیت‌های $G.rufa$ در ایستگاه‌های مختلف بر اساس صفات مرستیکی ۴۴
- (۱۳-۳) مقایسه ارتباط طول و وزن در جمعیت‌های مختلف $G.rufa$ ۴۶
- (۱۴-۳) مقادیر میانگین فاکتور وضعیت $G.rufa$ در ایستگاه‌های مختلف ۵۲

فهرست شکلها

- تصویر ۱ نقشه منطقه مورد مطالعه..... ۱۳
- تصاویر (۱۹-۲) ایستگاههای نمونه برداری..... ۱۵
- تصویر ۲۰ ماهی *G.rufa*..... ۲۱
- تصویر ۲۱ تصویر دیسک در *G.rufa*..... ۲۱
- شکل ۲۲- پراکنش نقطه ای جمعیتهای *G. rufa* در ایستگاههای نمونه برداری بر اساس فاکتورهای اول و دوم صفات مورفومتریک..... ۳۰
- شکل ۲۳- پراکنش نقطه ای جمعیتهای *G. rufa* در ایستگاههای نمونه برداری بر اساس فاکتورهای اول و دوم صفات مریستیک..... ۳۷
- شکل ۲۴- پراکنش نقطه ای جمعیتهای *G.rufa* در ایستگاههای نمونه برداری بر اساس تابع های اول و دوم صفات مورفومتریک..... ۴۰
- شکل ۲۵- پراکنش نقطه ای جمعیتهای *G.rufa* در ایستگاههای مورد بررسی بر اساس تابع های اول و دوم صفات مریستیک..... ۴۲
- شکل نمودارهای (۳۵-۲۶) رابطه نمایی طول و وزن جمعیت *G.rufa* در ایستگاههای مختلف..... ۴۷
- شکل نمودارهای (۱۳-۱) فراوانی سن بر حسب درصد در ایستگاههای مختلف..... ۵۳

مطالعه صفات مورفومتریک و مریستیک در بیوسیستماتیک ماهیها از اهمیت زیادی برخوردار است. به طوریکه اختلاف در صفات مورفومتریک مبین تفاوت در اکولوژی و پارامترهای زیستی محیط زیست ماهیها بوده و اختلاف در صفات مریستیک به علت تفاوتهای ژنتیکی می باشد (Gorcica 1990).

جمعیتها ی یک گونه از ماهی اغلب ویژگیهای فنوتیپیک گوناگونی را نشان می دهند (Elliott. 1994) که این اختلافات مورفولوژیک می تواند در اصل نتیجه ای از دو عامل اختلافات ژنتیکی و اختلافات محیطی و یا اثرات متقابل هر دو عامل باشد. جدایی محیطی می تواند منجر به تکامل صفات مورفو لوژیک گوناگون بین جمعیت ما هیان شود. زیرا اثرات متقابل محیط، انتخاب و ژنتیک روی انتوزنی افراد باعث ایجاد اختلافات مور فولوژیکی گوناگونی در یک گونه می شود. اندازه صفات ویژه یک فرد یا گروهی از افراد می تواند درجه ای از گونه زائی را نشان دهد که به وسیله شرایط بیوتیک یا آبیوتیک القاء می شود و منجر به نژادهای مختلف یک گونه می گردد. مفهوم ساختار جغرافیایی در جمعیت ماهیان یک عامل بنیادی در دینامیک جمعیتی می باشد (Baily, 1997).

بررسی ماهیان در اکوسیستمهای آبی از لحاظ تکاملی، بوم شناسی، رفتارشناسی، حفاظت، مدیریت منابع آبی، بهره برداری ذخایر و پرورش ماهی حائز اهمیت است (Lagler et al. 1962) در مطالعه این اکوسیستمها قبل از هر چیز ماهیان آن باید مورد بررسی قرار گیرد (Bagenal. 1978)

فراوانی یک جمعیت به دلیل تغییراتی که در احتمال بقاء و موفقیت تولید مثلی هر ماهی رخ می دهد، تغییر می کند. یک حوضه آبریز ممکن است دارای چندین جمعیت از یک گونه باشد، برای شناسایی جمعیتها ی مختلف یک گونه روشهای متفاوتی وجود دارد که یکی از آنها بررسی صفات قابل اندازه گیری و صفات قابل شمارش می باشد بنابراین، با مطالعه صفات ریخت شناسی و شمارشی هریک از ماهیان و بکار گیری روشهای آماری می توان تعدادی از صفات ریخت شناسی شاخص یک جمعیت را بدست آورد (Wootton. 1991).

با وجود سیستمهای آبی متعدد در کشور، تا کنون مطالعات کمی روی سیستماتیک، زیست شناسی و بوم شناسی ماهیان صورت گرفته است و این در حالی است که در مورد زیر گونه ها و جمعیتها ی ماهیان آبهای داخلی و دریایی ایران ابهامات زیادی وجود دارد (مجنونیان و همکاران. ۱۳۸۴).

ماهیان آب های شیرین ایران در ۱۵ راسته و ۲۴ خانواده و ۱۷۵ گونه قرار می گیرند که سه خانواده کپور ماهیان (*Cyprinidae*)، سگ ماهیان جویباری یا رفتگر ماهیان (*Cobitidae*) و گاو ماهیان (*Gobiidae*) بیشترین

گونه ها را به خود اختصاص می دهند. در ایران ۱۹ حوضه آبریز شناخته شده است که ۱۵ حوضه آن داخلی و ۴

حوضه خارجی می باشد تعداد گونه های آندمیک ۲۴ گونه برآورد شده است حوضه خزر با ۷۴ گونه دجله با ۵۴ گونه بیشترین گونه ها را به خود اختصاص داده اند (Coad 1998)

خانواده کپور ماهیان یکی از گسترده ترین و شناخته شده ترین خانواده ماهیان در جهان می باشند اعضای این خانواده در آبهای شیرین سراسر جهان بجز امریکای جنوبی ، استرالیا و ماداگاسکار پراکنش دارند. این خانواده بیش از ۲۴۲۰ گونه دارد که حدود ۸/۵ درصد از ماهیان جهان را شامل می شود در ایران ، گونه های مختلفی از این خانواده در همه حوضه های آبریز اصلی یافت شده است . این خانواده حدود ۵۰ درصد فون ماهیان آب شیرین ایران را در بر می گیرد و از اینرو کپور ماهیان به عنوان یک عنصر مهم فون ماهیان ایران شناخته می شوند . (عبدلی ۱۳۷۸)

جنس *Garra* یکی از اعضای خانواده کپور ماهیان است ، این جنس پراکنش وسیعی در آسیا و آفریقا دارد و شامل ۷۴ گونه که ۴ گونه آن از ایران گزارش شده است . در فارسی نام متعارف سنگ لیس ، ماهی سنگی برای اینها بکار برده می شود. این ماهیها در رودهای کوهستانی با جریانهای تند با بستر قلوه سنگی و دیگر ابهای روان یافت می شوند . بوسیله دیسک در یک جا ثابت می مانند و جلبکها را از روی سنگها می تراشند . این ماهی های دارای روغن زیادی هستند که در هند مورد مصرف غذایی قرار می گیرند (Hora 1956)

اگر چه گونه های از این جنس دارای پراکنش وسیعی در ایران هستند اما مطالعات انجام شده بر روی این جنس در ایران محدود و در حد شناسایی گونه ها ست و بررسی صفات مورفومتریک و مریستیک در جمعیت های این گونه ها انجام نشده است .

با توجه به مطالعات اندک انجام شده در مورد این جنس در ایران این تحقیق در حوضه دجله و خلیج فارس انجام گرفت . مهمترین اهداف این تحقیق شامل موارد زیر است :

۱. شناسایی گونه های مختلف جنس *Garra* در حوضه دجله و خلیج فارس (استان بوشهر)
۲. بررسی تغییرات خصوصیات مورفومتریک و مریستیک (تمایز ریختی) جمعیت های *Garra.rufa* موجود در این حوضه ها
۳. تعیین برخی پارامترهای زیست شناختی این جمعیتها در رودخانه های مورد مطالعه (فاکتور کیفیت ، رابطه طول و وزن)

کلیات

مشخصات خانواده Cyprinidae

این خانواده از نظر گونه متنوع ترین ماهیان ایران را تشکیل می دهند و در حدود ۳۷-۳۵ جنس را در بر می گیرند .

کپور ماهیان دارای اندازه های بزرگ و کوچک هستند، از صفات اختصاصی آنها میتوان به وجود ۱-۳ ردیف دندان حلقی که تعداد دندانها و فرم آنها در جنس ها و گونه های مختلف اختصاصی است، همه دارای یک باله پشتی دهان فاقد دندان اما استخوانهای پایینی گلو دارای دندانهای قوی بوده فرم بدن متفاوت مخروطی تا متراکم بدن از فلسهای سیکلوئید پوشیده شده سر فاقد فلس است. (Coad, 1996).

مشخصات عمومی جنس *Garra* (Hamilton-Buchanan, 1822)

Phylum : *Chordata*

Class : *Actinopterygii*

Order : *Cypriniformes*

Family : *Cyprinidae*

Genus: *Garra*

صفات اختصاصی این جنس شامل بدنی با اندازه متوسط تا کوچک باریک و تقریباً استوانه ای شکل، پوزه گرد با دهانی هلالی شکل، آرواره پایین دارای لبه شاخی لب بالا معمولاً حاشیه دار و به پوزه متصل می شود، لب پایین و ناحیه چانه به دیسک مکنده با حاشیه خلفی آزاد (در نمونه های ایرانی دارای تعدادی لایه سخت هستند) (Getahun and Stiassny 2007) و در نمونه های کوچکتر دیسک توسعه کمتری دارد) و حاشیه قدامی آزاد یا چسبیده تغییر یافته است ۱ تا ۲ جفت سیبیلک کوتاه دارند، چشمها کوچک. معمولاً فلس ها بزرگ خط جانبی کامل و باله پشتی کوچک و باله مخرجی فاقد شعاعهای ضخیم، باله های سینه ای و لگنی به صورت افقی روی بدن قرار گرفته اند. دندانهای حلقی در ۳ ردیف با نوک قلاب مانند و تاج قاشق مانند، مخرج ممکن است بین لگن و پایه باله مخرجی یا نزدیک انتها باشد کیسه شنا در اینها تحلیل یافته است. سطح شکمی پهن با جفت باله های افقی و $n = 2$ می باشد.

در فارسی نام متعارف سنگ لیس، ماهی سنگی برای اینها بکار برده می شود. این ماهیها در رودهای کوهستانی با بستر قلوه سنگی و دیگر آبهای روان یافت می شوند. بوسیله دیسک در یک جا ثابت می مانند. جلبکها را از روی صخره ها می تراشند. اینها ماهی های روغنی هستند که در هند مورد مصرف غذایی قرار می گیرند (Hora 1956)

پراکنش جغرافیایی

این جنس در سراسر جنوب غربی آسیا از آفریقا تا آسیای جنوب شرقی پراکنش دارد از برئو، چین، جنوب آسیا تا خاورمیانه، شبه جزیره عربستان و شرق آفریقا تا غرب آفریقا پراکنده شده اند. حدود ۷۴ گونه داشته که ۴ گونه از ایران تاکنون گزارش شده است.

پراکنش این جنس در ایران از حوضه های دجله، کر، خلیج فارس، دریاچه مهارلو، هامون، جازموریان، هرمزگان، سیستان، رودخانه تجن، بجستان، لوت، رودخانه ماشکید و حوضه مکران گزارش شده است (مجنونیان و همکاران ۱۳۸۴)

گونه های جنس گارا در ایران :

Garra persica (Berg, 1913)

این گونه تنها بصورت یک زیر گونه *Garra rufa* بوسیله Bianco و Banarescu (1982) شناسایی شد. در صورتیکه Menon (1964) و Karaman (1971) این گونه را بصورت همنام با *Garra rufa* بیان نمودند.

از صفات اختصاصی این گونه می توان به وجود دو جفت سیبک، دیسک چسبنده با دیواره توسعه یافته با حاشیه خلفی آزاد، باله پشتی با ۷ شعاع منشعب، باله دمی با ۱۶ شعاع منشعب، در صورتی که شمارش شعاع باله دمی منحصر در کپور ماهیان ایران دیده می شود، و خیلی بندرت در نقاط دیگر انجام می شود.

پراکنش این گونه از هرمزگان، مکران و حوضه جازموریان گزارش شده و ممکن است در سیستان و یزد نیز یافت شود (Bianco و Abdoli, 2000; Banarescu, 1982).

Garra rossica (Nikol'skii, 1900)

نام فارسی این گونه ماهی سنگی، ماهی سنگ لیس diskognat در روسیه، pathar chat یا patherchatta در پاکستان می باشد

از صفات اختصاصی این گونه می توان به وجود یک جفت سیبلیک آرواره ای کوچک (در مواردی یک جفت قدامی) با یک دیسک چسبنده با توسعه ضعیف که فاقد حاشیه قدامی آزاد و روی سطح زیرین سر، شمارش خارهای آبششی و تشخیص پراکنش این گونه، وجدایی جغرافیایی *G. variabilis* بواسطه اندازه کوچکتر، طول سر دراز تر از طول ساقه دم، طول سر معادل یا بزرگتر از طول باله پشتی جدا کننده این دو گونه از هم می باشد.

پراکنش این گونه از حوضه ماشکل در پاکستان (Mirza 1992) و زهکشهای تشکیل دهنده رودخانه مرغاب در روسیه، حوضه های بجستان، سیستان، لوت، جازموریان، مکران در ایران گزارش شده است. (Nikol'skii, 1900; Berg, 1905, Berg 1949; Menon, 1964; Spillman, 1972; Abdoli, 2000).

Garra variabilis (Heckel, 1843)

Menon (1964) این گونه را بعنوان قدیمی ترین عضو این جنس گزارش نموده (Berg 1949) این گونه را در جنس *Discognathichthys* (Bleeker 1860) قرار داد.

صفات اختصاصی این گونه شامل یک جفت سیبلیک آرواره ای، یک دیسک چسبنده با توسعه کم و عدم وجود حاشیه قدامی آزاد که در سطح زیرین سر قرار دارد، فقدان پاپیلا در قسمت پشتی، فلسهای تیره سینه و شکم، شمارش خارهای آبششی و دانستن پراکنش این گونه و مواردی از قبیل جدایی جغرافیایی *G. rossica* بواسطه اندازه بزرگتر، طول سر کوتاه تر از طول ساقه دم و طول باله سینه ای و... اینها جدا کننده رابطه نزدیک این دو جنس از هم می باشد

پراکنش این گونه از Asi، Kueik، رود نهر الکبیر از شرق و حوضه دجله و فرات (Menon, 1964; Krupp, 1985c) و در ایران از حوضه رود دجله گزارش شده است.

Garra rufa (Heckel, 1843)

نام این گونه در فارسی ماهی سنگی، ماهی سنگ لیس، و حتی گارا بیان می شود. یک گونه غیر مهاجر و بومی در ایران می باشد

از صفات اختصاصی این گونه می توان به وجود دو جفت سبیلک دیسک چسبنده با دیواره توسعه یافته و حاشیه قدامی آزاد، باله پشتی دارای ۳-۲ و معمولاً ۳ شعاع غیر منشعب و ۹-۷ شعاع منشعب و در اغلب موارد ۸ عدد باله مخرجی با ۳-۲ شعاع غیر منشعب و ۶-۴ شعاع منشعب و در اکثر موارد ۵ عدد باله سینه ای ۱۴-۱۲ شعاع منشعب باله لگنی ۸-۷ شعاع منشعب می باشد. بر روی خط جانبی ۳۱-۳۸ فلس، تعداد فلسها از باله پشتی تا خط جانبی ۶-۳ و از خط جانبی تا باله لگنی ۵-۲، تعداد فلسهای جلوی باله پشتی تا سر ۱۳-۹ و تعداد فلسهای دور تا دور بدن در ناحیه ساقه دمی جائیکه بدن حداقل ارتفاع را دارد ۱۷-۱۲ و در اکثر موارد ۱۶ عدد، تعداد خارهای آبششی ۲۱-۱۶، ۱۷-۱۲ و در نمونه های ایرانی ۲۶-۱۴ (دادن فقط یک دامنه به دلیل این که شمارش درست خارها در انتهای قوس مشکل و ممکن به سن بستگی داشته باشد)، تعداد کل مهره ها در نمونه های ایرانی ۳۷-۳۲، تعداد کروموزوم احتمالاً $2n=52$ می باشد.

پراکنش این گونه در ایران از حوضه دجله، خلیج فارس، دریاچه مهارلو، حوضه رودخانه کر و حوضه هرمزگان (Berg, Banarescu, 1982; Gh. Izadpanahi, pers. comm., 1995; 1949; Menon, 1964; Bianco M. Rabhaniha, pers. comm., 1995; Abdoli, 2000.) گزارش شده است

تاریخچه مطالعات:

بطور کلی مطالعات انجام شده روی این جنس در ایران بیشتر مربوط می شود به بررسی جامع ماهیان آبهای داخلی ایران که به بررسی پراکنش همه ماهیان ایران پرداخته است این مطالعات تعداد گونه های موجود و مکان پراکنش آنها را مشخص می سازد. از جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

Coad (1987, 1995, 1996, 1998, 1999) جغرافیای جانوری و تنوع زیستی ماهیان آب شیرین ایران را مورد بررسی قرار داد. وی در این مطالعه گونه های مختلف این جنس را از چندین حوضه آبریز گزارش نمود.

از دیگر مطالعه جامع در مورد ماهیان ایران می توان به رساله دکتری Armantrout, 1980 اشاره کرد. در این بررسی ۳۶۷ گونه از ماهیان آب شیرین و دریایی خاورمیانه مورد شناسایی قرار گرفتند که ۹۰ جنس و ۱۶۹ گونه از آنها از ایران گزارش شد که ۷۵٪ از این جنس و گونه ها به راسته

Cypriniforms تعلق دارند

Berg 1913 گونه *Garra persica* را از شرق ایران گزارش نمود.

ابراهیمی ، (۱۳۸۰) به شناسایی ماهیان آب شیرین رودخانه های دائمی حوضه آبریز جازموریان پرداخت و گونه *G.persica* را گزارش نمود.

عبدلی (۱۳۷۸) با بررسی ماهیان آبهای داخلی ایران این گونه را از حوضه دجله ، استان بوشهر و کر گزارش نمود

علیزاده ثابت ۱۳۷۵ ، شناسایی ماهیان رودخانه جراحی در استان های کهگیلویه و بویراحمد و خوزستان که گونه *G.rufa* در این رودخانه شناسایی شد

مشکانی و همکاران ۱۳۸۰، به شناسایی ماهیان قناتهای بخش مرکزی بیرجند پرداخته و گونه *G.rossica* را از این منطقه گزارش نمودند.

اسماعیلی و پیراور بررسی کاربوتایپ ماهی گل چراغ (*Actinopterygii*) (*Garra rufa* (Heekel , 1843) در استان فارس

مطالعات انجام شده جهت شناسایی گونه های مختلف جنس *Garra* به شرح زیر است:

(1999) Abebe ۱۷ گونه را از افریقا گزارش نمود ، ۷ گونه از شبه جزیره عربستان توسط

(Krupp, 1983 & Schneider, 1989) شناسایی شد . تقریباً ۲۰ گونه از هند و کشورهای مجاور

بوسیله (Talwar & Jhingran , 1992) گزارش شده است . ۲۰ گونه از جنوب آسیا توسط

(Rainboth , 1996 , 2001 , 2000 , 1998 , 1989) (Kottelat , 1989 , 1998 , 2000 , 2001) و ۸ گونه یا زیر گونه در

چین توسط (Zhang et al , 2000) شناسایی شده است.

پارامترهای رشد

رابطه طول و وزن

رشد یکی از موضوعات اکولوژیک مهم در ماهیان می باشد الگوی رشد یک گونه می تواند جزئیات مهمی از قبیل شرایط محیطی و شرایط اکولوژیک یک موجود زنده را ارائه کند . همچنین پدیده رشد یکی از جنبه های مهم زیستی در سطح جمعیت که انعکاس دهنده نوعی سازگاری به شرایط محیطی است (Mann, 1977)

یکی از جنبه های مهم برآورد رشد ماهیها ارتباط طول و وزن می باشد عموماً رشد ماهیها و سایر حیوانات تحت تاثیر طول بدن افزایش می یابد پس می توان گفت که در یک گونه طول و رشد با هم

نسبت دارند (Huxly , 1924) اندازه گیری طول و وزن همراه داده های سنی می تواند اطلاعات مفیدی درباره ترکیب نژادی ، سن بلوغ ، مرگ و میر ، دوره زندگی ، رشد و تولید مثل ارائه دهد (Diaz et al. , 2001)

معادله تبدیل طول_وزن در ماهیها که به وسیله Ricker , 1973 ارائه گردید به این صورت می باشد

$$W=aL^b$$

که W = وزن ، L = طول ، a و b مقدار ثابت هستند

مقدار a و b در گونه های مختلف اختلاف چندانی ندارند و این دو به جنس ، سن بلوغ ، شدت تغذیه و عوامل دیگر وابسته می باشد . اگر مقدار b برابر ۳ باشد رشد ایزومتریک بوده، وقتی مقدار b غیر از ۳ باشد رشد آلومتریک است که در این حالت ممکن رشد الومتریک منفی ($b < 3$) و یا مثبت ($b > 3$) باشد . در این رابطه هایل (۱۹۳۶) و مارتین (۱۹۴۹) مقدار b را بطور معمول در محدوده ۲/۵-۴ شرح دادند . آلن (۱۹۳۸) برای مقدار b یک ماهی ایده آل ، مقدار ثابت ۳ را پیشنهاد کرد .

تعیین سن

تعیین سن در ماهیان سابقه نسبتا کوتاهی دارد ولی با توجه به اهمیت کاربردی آن خیلی سریع توسعه یافته است

روشهای تعیین سن :

۱. روش تجربی

۲. روش آماری با استفاده از توزیع فراوانی های طول

۳. روش آناتومیکی با استفاده از ساختمانهای سخت بدن

در این مطالعه جهت تعیین سن از فلس ماهیان استفاده شد.

ضریب وضعیت

یکی از پارامترهای مهم رشد فاکتور وضعیت می باشد که علاوه بر بیان تفاوت های جمعیتی در ویژگیهای زیستی ویژگیهای زیستگاه را نیز بیان می نماید (Copp & Kovac , 1997) میزان چاقی نسبی یا درجه کیفیت تغذیه ای یک ماهی بوسیله ضریب کیفیت بیان می شود که این ضریب با K نشان داده می شود

فرمول محاسبه فاکتور کیفیت بصورت زیر است :

$$K = (W/L^3)100$$

فصل دوم :

مواد و روشها

مواد و روشها

با توجه به گستردگی و کوهستانی بودن منطقه مورد مطالعه، عدم دسترسی آسان به سر شاخه های رودخانه ها ، جریان تند آب و عمق زیاد رودخانه ، آلودگی های رودخانه ها ، دشواری سفر به برخی مناطق، نداشتن امکانات کافی از مشکلات اساسی در نمونه برداری بود ، که باعث شد در چندین ایستگاه موفق به نمونه برداری نشده یا نمونه کافی صید نشود. در حالی که در بیش از ۲۰ ایستگاه نمونه برداری انجام شد که تنها در ۱۳ ایستگاه موفق به صید نمونه شدیم. (تصاویر ایستگاههای نمونه برداری ۱۹-۲)

روش صید:

جهت جمع آوری نمونه از ساچوک با قطر چشمه ۵ میلیمتر، الکتروشوکر مدل کوله پستی با توان ۶۰۰ وات و ولتاژ ۱۳۵ تا ۳۵۰ ولت استفاده شد

حدود ۳۱۰ نمونه ماهی در طی مدت یک سال از ۱۳ ایستگاه در رودخانه های منطقه مورد مطالعه صید شدند. نمونه ها جهت تعیین دقیق گونه و انجام برخی مطالعات بوم شناختی که هر یک نیاز به صرف وقت زیادی دارند به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه های صید شده در محلول فرمالین ۱۰ درصد فیکس شدند. سپس با استفاده از روشهای معمول و استاندارد ۲۹ صفت ریخت سنجی مطلق بوسیله کولیس با دقت ۰/۱ میلی متر اندازه گیری و ۱۶ صفت شمارشی نیز شمارش شدند. (عبدلی . ۱۳۷۸)

جهت شمارش تعداد مهره ها از نمونه ها عکس رادیولوژی گرفته شد. بعد از تعیین وزن جهت شمارش خارهای آبششی نمونه ها تشریح شدند .

جهت تعیین سن از فلس ماهی استفاده شد ، روش تعیین سن بصورت زیر است :

از آنجایی که فلسها نسبت به ساختارهای سخت دیگر در بدن ماهیان کثیرالانتشارترند بیشتر از سایر قسمتهای بدن برای تعیین سن استفاده می شوند از طرف دیگر فلسها راحت تر جمع آوری و قرائت می شوند. معمولاً برای تهیه فلس جهت تعیین سن از فلسهای ناحیه میانی و جانبی بدن استفاده می شود. اکثراً از ناحیه میانی بدن و زیر باله پشتی و بالای خط جانبی به جهت اینکه دارای فلسهای متقارن و بزرگ، با خطوط منظم و مشخص است استفاده میشود.

پس از کنار زدن موکوس و مواد زائد روی فلسها با فشار در جهت دم ماهی به کمک انبر با حرکتی سریع و محکم فلسها جدا می شوند. فلسها را در پاکتهای کاغذی مخصوصی که حاوی اطلاعات بیومتریک ماهی است قرار می دهند. روی فلسها نباید موادی باقی مانده باشد. همچنین فلسها نباید با هم چسبیده باشند. اگر نیاز به تمیز

کردن فلسها باشد می توان از آب گرم یا محلول پتاس سوز اور یا چند بار شستشو با الکل ۹۵ درصد و یا موادی که پس از شستشو با آب برطرف می شوند استفاده کرد. معمولاً روی فلسها یک سری خطوطی دیده می شود که که از مرکز فلس بطرف لبه کشیده می شود که به آنها کانالهای شعاعی (Radius) گفته می شود که باعث انعطاف پذیری آنها بخصوص در فلسهای ضخیم می شود. اصولاً روی فلسها دواير متحدالمركزی وجود دارد که هر ساله در نتیجه تغییر آهنگ رشد ایجاد می شوند. در فصول سرد سال به علت کاهش سرعت رشد این خطوط به هم فشرده تراست که باعث می شوند در مطالعه فلسها یکسری نواحی روشن و تیره بصورت متناوب دیده شود. یک منطقه تیره به همراه یک منطقه روشن معرف یک سال از عمر ماهی است. البته روی فلسها یکسری خطوط دیگری هم به چشم می خورد که نسبت به حلقه های سالیانه وضوح کمتری دارند که احتمالاً همان دواير و حلقه های فصلی هستند. این حلقه ها در نتیجه تغییرات غیر دوره ای در رشد ماهی در طول سال بوجود می آیند مانند تغییر در تراکم مواد غذایی. (پرافکنده حقیقی، ۱۳۷۶)

منطقه مورد مطالعه

۱. حوضه دجله و فرات :

شامل حوضه های رودخانه های دجله و فرات است. سرچشمه های این رودخانه ها در ایران، ترکیه، سوریه، اردن و عراق است. این دو رودخانه در نزدیکی پایاب خود در دشت بین النهرین بیکدیگر می پیوندند و یک رشته از مصعب ها، دلتاهای وسیع، مردابها و تالاب های متصل به هم را پدید می آورند. از جمله رودخانه های بزرگ این ناحیه می توان به کارون بزرگ اشاره کرد. این رودخانه آبهای غرب ایران را که سرچشمه های آنها در کوه های زاگرس قرار دارند زهکشی می کند. این رود تنوع وسیعی از زیستگاه ها را در برگرفته که دامنه آن از رودخانه های کوهستانی تا مرداب های دشتی و دلتاها تغییر می کند. آبریز ها و شاخه های آبی کارون به داخل دره هایی که به موازات کوه ها ادامه می یابند تخلیه می شوند و سپس جریان آبی این دره ها بوسیله خطوطی از پشته ها قطع شده و به داخل دره دیگر راه می یابند یا ممکن است به شاخه های دیگر بپیوندند. سرعت بالای آب در این کانون ها سبب می شود سیستم کارون از آنجا که حرکت ماهیان در برابر جریان آب دشوار است به بخش های مختلفی تقسیم شود. تفکیک سیستم رودخانه ای کارون به بخشهای مختلف و تنوع زیستگاهی آن به نظر می رسد که شرایط مناسبی برای آندمیسیم پدید آورده باشد.