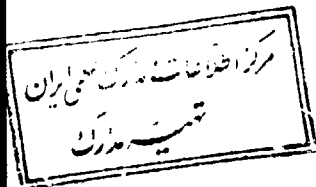


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۳۲۱۱۱

۱۳۷۹ / ۱۱ / ۲۰



دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده علوم
گروه زیست شناسی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم جانوری
(گرایش بیوسیستماتیک)

موضوع: بررسی بیوسیستماتیک و اکولوژیک ماهیان عمده خانواده
Cyprinidae رودخانه های منطقه سقز با استفاده از روشهای
مورفومتریکی، مرستیک، الکتروفورز و کاریوتایپ

استاد راهنما:

آقای دکتر بهرام حسن زاده کیابی
آقای دکتر یوسف سیدنا

استاد مشاور:

9598

آقای دکتر مسعود شیدایی
آقای مهندس اصغر عبدلی

نگارش:
امیر قاموسی

تابستان ۱۳۷۹

۳۷۲۱۱۱

تاریخ
 شماره
 پوست

صورتجلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تائید ات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر(عج) جلسه دفاع از پایان نامه

کارشناسی ارشد آقای امیر قاموسی رشته زیست شناسی گرایش علوم جانوری تحت عنوان:

« بررسی یو سیستماتیک و اکولوژیک ماهیان عمده خانواده *Cyprinidae* رودخانه های منطقه سقز با استفاده از روشهای

مورفومتریک، مرستیک الکتروفوروزو کاربو تاپ».

که در تاریخ ۲۰ / ۶ / ۷۹ با حضور هیات محترم داوران در دانشگاه شهید بهشتی برگزار گردید به شرح

زیر است /.

قبول (با درجه: عالی) امتیاز: ۱۹, ۵ (دفاع مجدد مردود

۱- عالی (۱۸-۲۰)

۲- بسیار خوب (۱۶-۱۷/۹۹)

۳- خوب (۱۴-۱۵/۹۹)

۴- قابل قبول (۱۲-۱۳/۹۹)

۵- غیر قابل قبول (کمتر از ۱۲)

عضو هیات داوران نام و نام خانوادگی رتبه علمی امضاء

۱- استاد راهنما

دکتر بهرام کیایی

استادیار

۲- استاد مشاور

دکتر مسعود شیدایی

دانشیار

۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی

دکتر فرشته افتخار

استادیار

۴- استاد ممتحن

دکتر جمیله بازوکی

استادیار

۵- استاد ممتحن

دکتر محمود امیر

استادیار

محمد مهدی طهرانچی



معاون تحصیلات تکمیلی دانشکده علوم

تقدیم به دو گوهر هستی:

پدر و مادر عزیزم
که همواره با زحمات و فداکاریهای بیدریغشان مسیر
علم و دانش را برایم هموار ساختند.

تقدیه به خواهران و برادران عزیزه:

که همواره با محبت‌هایشان مرا مدیون
خویش ساخته اند.

تقدیر و تشکر:

برخود لازم می‌دانم که مراتب قدردانی و سپاس خود را خدمت استاد گرامی جناب آقای دکتر بهرام حسن‌زاده کیابی که در تمام طول تحصیل و در انجام پایان نامه مرا یاری کرده و همواره از معلومات و کمالات ایشان بهره برده‌ام تقدیم می‌نمایم.

از جناب آقای دکتر یوسف سیدنا نیز که راهنمایی این پایان نامه را به عهده گرفته‌اند بخاطر کمکها و مساعدت‌هایشان در امر اجرای پایان نامه کمال تشکر را دارم.

از اساتید مشاور جناب آقای دکتر مسعود شیدایی و مهندس اصغر عبدلی نیز که در به ثمر رساندن این تحقیق مرا یاری کرده‌اند صمیمانه سپاسگذاری می‌کنم.

همچنین از سرکار خانم فرشته افتخاری نیز که در انجام بخش الکتروفورزی این پایان نامه مرا راهنمایی کرده‌اند تشکر می‌نمایم.

از اساتید محترم گروه خانم دکتر شمس لاهیجانی، خانم دکتر رستمی، خانم دکتر مالک، آقای دکتر پاشایی، آقای مهندس زهزاد و آقای مهندس جعفری نیز که در طول دوران تحصیل از معلومات و راهنماییشان بهره برده‌ام کمال تشکر را دارم.

همچنین از کلیه کارکنان گروه زیست دانشگاه شهید بهشتی از جمله مسئول کتابخانه مسئولان آزمایشگاه مخصوصاً سرکار خانم رهوارو مستخدمین گروه به خاطر همکاری خوب و صمیمانه‌شان تشکر می‌کنم. از آقایان شفیع و شیخی که در صید نمونه‌ها اینجانب را یاری نموده‌اند سپاس‌گذاری می‌کنم.

همچنین از دوستان گرامی که در طول تحصیل و مراحل پایان نامه از مساعدت‌هایشان بهره برده‌ام از جمله آقایان پورعلی، قاسمی، منفرد، اسماعیلی نژاد، احمدی، وطن پرست، کنعانی، آقای، مولودی و فتوحی تشکر می‌کنم.

مقدمه و کلیات

۱	مقدمه
۳	مشخصات کلی حوضه آبریز دریاچه ارومیه
۴	- مطالعات اکولوژیک
۴	محیطهای آب شیرین
۵	ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی آب
۵	طبقه بندی مناطق مختلف در طول یک رودخانه
۶	تغذیه ماهی
۱۰	تولید مثل
۱۲	رشد و سن ماهی
۱۴	زاد و ولد، مرگ و میر
۱۵	- دیرین شناسی
۱۶	- مطالعات کاربولوژیک
۱۷	متدهای کاربولوژیک
۱۹	کلشی سین
۲۰	عوامل مؤثر در تهیه گستره های کروموزومی
۲۰	طبقه بندی کلی ماهی ها بر اساس تعداد کروموزوم و مورفولوژی کاربوتیپ
۲۳	تکامل از دید کاربولوژیک
۲۳	کروموزومهای جنسی و تعیین جنسیت ماهی
۲۴	اهمیت و کاربرد اطلاعات کروموزومی
۲۶	- مطالعات الگوی الکتروفورزی پروتئین ها
۲۸	دستگاه الکتروفورز
۲۸	اهمیت و کاربرد الکتروفورز

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

مواد و روشها

۳۱	مشخصات مناطق نمونه گیری
۳۱	چم سقز
۳۲	رودخانه جفتو
۳۳	رودخانه خورخوره
۳۸	نمونه گیری
۳۸	روش نگهداری و انتقال ماهی به آزمایشگاه
۳۹	- مطالعه مورفومتریک و مرستیک
۴۲	- مطالعات اکولوژیک
۴۵	- مطالعات کاربولوژیک
۴۵	تکنیک غیرمستقیم <i>Invitro</i>
۴۶	تکنیک مستقیم <i>Invivo</i>
۴۷	تجزیه و تحلیل کاربوتیب
۵۰	- مطالعات الکتروفورزی
۵۱	روش کار الکتروفورز پروتئین های ماهی

نتایج و بحث

۵۷	نتایج
۶۸	نتایج و بحث آنالیزهای آماری صفات مورفولوژیک
۸۵	نتایج و بحث اکولوژی
۱۰۱	نتایج و بحث کاربولوژی
۱۰۸	نتایج و بحث الکتروفورز
۱۱۵	منابع و مأخذ

چکیده:

از پاییز ۱۳۷۷ تا تابستان ۱۳۷۹ مطالعه‌ای جهت شناسایی فون ماهیان رودخانه‌های چم سقز، جغتو و خورخوره از انشعابات اصلی زرینه رود در حوضه آبریز دریاچه ارومیه صورت گرفت.

گونه‌های شناسایی شده عبارتند از: *Barbus lacerta*, *Chalcalburnus atropatena*, *Capoeta capoeta*, *Gobio persus*, *Pseudorasbora parva*, *Acanthalburnus urmianus*, *Silurus glanis*, *Nemacheilus sp.*, *Leuciscus cephalus*, *Carassius auratus* که مطالعات حاضر روی ۵ گونه اول، که عمده‌ترین جمعیت‌ها را دارا هستند، صورت گرفت. مطالعات مورفومتریک مرستیک نشان داد که در گونه تا *B.lacerta* تا حدودی جدایی جمعیتی و دی‌مورفیسم جنسی وجود دارد همچنین در گونه هم تا *G.persus* حدودی جدایی جمعیت‌ها مشاهده می‌شود. در گونه جنسی *P.parva* حدودی دی‌مورفیسم مشاهده می‌شود. برای بررسی تنوع جمعیتی و دی‌مورفیسم از PCA و تجزیه خوشه‌ای استفاده شد. مطالعات عادات غذایی براساس شاخص RLG نشان داد که در گونه‌های *B.lacerta* و *C.atropatena* احتمالاً در اوایل زندگی گوشتخوار بوده که با افزایش سن رژیم غذایی به طرف همه چیز خواری تمایل پیدا می‌کند گونه‌های *A.urmianus* و *G.persus* گوشتخوار و گونه‌های *C.auratus* و *C.capoeta* احتمالاً گیاهخوار می‌باشند.

براساس شاخص در GSR مشخص شد که گونه *C.atropatena* تخم‌ریزی در اواخر خرداد و اوایل تابستان در گونه در اواخر *B.lacerta* و اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد و در گونه *P.parva* فروردین و اوایل اردیبهشت صورت می‌گیرد.

نتایج بدست آمده از مطالعات کاربولوزیک نشان داد که گونه *C.atropatena* دارای $2N=50$ می‌باشد اما به $2n=$ کروموزوم و تعداد بازوی $NF=92$ و *B.lacerta* دارای $2n=100$ و $NF=154$ می‌باشد. این گزارش اولین گزارش از فرمول کروموزومی این دو گونه می‌باشد. تعداد کروموزوم در *P.parva* $2n=50$ به دلیل ناواضح بودن لامهای تهیه شده امکان ارائه فرمول کاربوتیبی و NF امکان پذیر نشد.

مطالعات الکتروفورزی روی بافتهای قلب، کبد، لنز و ماهیچه سفید سه گونه *C.atropatena*, *C.capoeta* (از دو جمعیت سقز و جغتو) و *P.parva* انجام شد. نتایج بیانگر شباهت کامل دو جمعیت گونه *C.atropatena* می‌باشد. همچنین بین باندهای تشکیل شده در سه گونه، بیشترین تشابه بین *C.capoeta* و *P.parva* و کمترین تشابه بین *P.parva* و *C.atropatena* مشاهده شد.

لغات کلیدی: Cyprinidae، بیوسیسستماتیک، اکولوژی، حوضه دریاچه ارومیه.

مقدمه و کلیات

مقدمه:

ایران سرزمین پهناور با آب و هوای مختلف و در نتیجه دارای گونه‌های گیاهی و جانوری از جمله ماهیان (هم آب شور و هم آب شیرین) متنوعی می‌باشد، که اطلاعات اندکی در مورد ابعاد مختلف زندگی آنها وجود دارد.

در حال حاضر نیز با توجه به ورود ماهیهای پرورشی جهت فعالیتهای شیلاتی به منظوره‌های مختلف از جمله کنترل گیاهان آبی، تولید پروتئین بیشتر و... زندگی گونه‌های ماهی بومی به دلیل ایجاد رقابت غذایی، انتقال انواع بیماریها و... تحت تأثیر قرار گرفته است (عبدلی ۱۳۷۷). لذا با توجه دلایل ذکر شده، نیاز به مطالعه ماهیهای آبهای داخلی قابل توجهی خواهد بود.

به بیانی دیگر هدف از بررسی و مطالعه ماهیها فهم درباره میزان مرگ و میر، نوع غذا، اندازه و سن ماهی در حالت بلوغ، سرعت رشد و تولید مثل و... یا به منظور حفظ بقای ماهی یا بدست آوردن حداکثر محصول است (Biswass, 1993) نکته قابل توجه دیگر اینکه مطالعات جمعیتی و بررسی تفاوت‌های بین جمعیتی یک گونه از ماهیهای آب شیرین می‌تواند نتایج جالب توجهی را ارائه دهد چون معمولاً رودخانه‌هایی که ارتباطی با هم نداشته باشند (به دلیل کاهش تبادل ژنی و عدم تولید مثل بین ماهیهای این رودخانه‌ها) می‌توانند جمعیت‌های متفاوتی از یک گونه را در خود جای دهند، مخصوصاً اگر این رودخانه‌ها مربوط به حوضه‌های آبریز متفاوتی باشند.

براساس نظر دکتر کد، ایران دارای ۱۹ حوضه آبریز است (Coad, 1955)، که از بین این حوضه‌ها، حوضه آبریز دریاچه ارومیه از جمله حوضه‌های کاملاً ایرانی به حساب می‌آید (سیفعلی، ۱۳۷۸) که با دریا هم ارتباطی ندارد، بنابراین فاقد ماهیهای مهاجر بوده و این جدایی می‌تواند ماهیهای این حوضه را به صورت گونه‌هایی دارای صفات تمایز یافته و جدا نسبت به جمعیت‌های همین گونه متعلق به حوضه‌های آبریز دیگر درآورد (Gunther, 1899).

Nelson در سال ۱۹۹۴ اظهار کرده که تمام گونه‌های ماهیان دنیا در حدود ۲۸۵۰۰ گونه می‌باشند، از این تعداد ۱۰۰۰۰ گونه متعلق به آبهای شیرین می‌باشند. در ایران، خانواده کپورماهیان بزرگترین خانواده ماهیان آب شیرین را تشکیل می‌دهند (رامین، ۱۳۷۸)، که این

موضوع اهمیت ماهیان آب شیرین مخصوصاً خانواده کپورماهیان Cyprinidae را نشان می‌دهد.

در این حوضه ۱۷ گونه از ۶ خانواده معرفی شده است که بیشترین تعداد گونه‌ها متعلق به خانواده Cyprinidae است (۹ گونه) خانواده Balitoridae دارای ۳ گونه، Siluridae دارای ۱ گونه، Esocidae دارای ۱ گونه Salmonidae دارای ۲ گونه و Percidae دارای ۱ گونه در این حوضه می‌باشند. از بین این گونه‌ها ۲ گونه *Acanthalburus urmianus* و *Chalcalburnus atropatena* بومی Endemic این فقط این حوضه هستند (Coad, 1995).

مطالعات اندکی روی ماهیهای این حوضه انجام شده است و از جمله مطالعات انجام شده می‌توان به مقاله Gunther, 1899 اشاره کرد که آنهم روی چند رودخانه در غرب دریاچه محدود بوده است.

همچنین در کتابهای Berg 1949، عبدلی ۱۳۷۸ و مقاله Coad 1995 گونه‌های این حوضه معرفی شده‌اند که البته مطالعات کامل نبوده و نیاز به مطالعات بیشتری وجود دارد. به منظور بررسی دقیق‌تر گونه‌های موجود در بخش جنوبی حوضه و با توجه به کم بودن اطلاعات در زمینه ابعاد مختلف زندگی ماهیهای این حوضه و با توجه به اینکه ماهیان خانواده Cyprinidae بیشترین تعداد گونه‌ها را دارا هستند، مطالعه کنونی روی جنبه‌های سیستماتیک و اکولوژیک ۵ گونه از ماهیهای عمده خانواده Cyprinidae این بخش از حوضه به انجام رسید.

همچنین با توجه به پیشرفت علم و استفاده از روشهای ژنتیکی و الکتروفورزی در سیستماتیک و طبقه بندی ماهیها در دنیای امروز، مطالعات کاربولوجیک و الکتروفوریتیک نیز بر روی ۳ گونه از ماهیهای غالب انجام شد.

مشخصات کلی حوضه آبریز دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه در شمال غربی ایران واقع شده و دارای مساحت 6100 km^2 - 4760 کیلومتر مربع. حجم $29/4 \text{ km}^3$ کیلومتر مکعب و عمق میانگین $4/9 \text{ m}$ متر می باشد و به دلیل درجه شوری بالا ($310/79 \text{ g l}^{-1}$ گرم بر لیتر) فاقد ماهی است.

دریاچه ارومیه در اواخر پلیوسن، پلیستوسن شکل گرفته و ممکن است در پلیستوسن با حوضه دریای خزر ارتباطی وجود داشته است که البته این مورد در حال بحث است. خط ساحلی پلیستوسن از ۳۰ متر تا ۱۱۵ متر بالاتر از سطح کنونی تأیید شده است. (Coad et al, 1999)

سعادت‌تی وجود ۲ ارتباط را با دریای خزر در دورانهای زمین شناسی پیشنهاد می کند، ابتدا یک ارتباط در پلیوسن وجود داشته که نتیجه آن شکل گیری ماهی های اندمیک حوضه ارومیه است و ارتباط بعدی در اواخر پلیستوسن بوده که نتیجه آن ایجاد گونه هایی از ماهی در این حوضه است که با گونه های حوضه خزر یکسان می باشند یا فقط آنها را به صورت زیر گونه می توان جدا کرد. (Saadati, 1977).

Berg در گزارشی اظهار کرده است که یک خروجی به حوضه رودخانه ارس (از حوضه آبریز ارومیه) از میان گذرگاه قره تپه در شمال غرب و از میان دشتی در نزدیکی خوی وجود دارد.

حوضه دریاچه ارومیه شامل رودخانه هایی است که به دریاچه ارومیه می ریزند و بخش هایی از استانهای کردستان آذربایجان شرقی و غربی را در بر می گیرد و مساحتی بالغ بر 50850 کیلومتر مربع را دارد این حوضه از چندین رودخانه بزرگ و کوچک تشکیل شده که از عمده ترین آنها می توان زرينه رود و سيمينه رود در جنوب دریاچه و تلخه رود را در شرق دریاچه ارومیه نام برد (جعفری ۱۳۷۶).

به دلیل اینکه رودخانه های این حوضه با دریا متصل نیستند، بنابراین فاقد ماهیهای مهاجر می باشند. ارتباط مستقیم بین رودخانه های این حوضه علی رغم نزدیک بودن سرچشمه هایشان، وجود ندارد و آب دریاچه هم به علت غلظت بالای نمک و همچنین مساحت زیاد آن به عنوان مانعی برای عبور ماهی از رودخانه ای به رودخانه دیگر از طریق

دریاچه محسوب می شود (Coad et al 1999)

چنین جدایی زیستگاههای چند رودخانه یک فاکتور مطلوب برای رشد صفات ویژه و متمایز می باشد. برودت هوا در زمستان هم عاملی برای فقدان نمونه های گرمابی همچون *Cyprinodon* برشمرده می شود.

ماهی های این حوضه صفاتی را متفاوت با صفات ماهیهای اروپای مرکزی دارا می باشند، یعنی اکثرگونه های این حوضه دارای صفات تمایز یافته ای هستند اما دو گونه از ماهیهای این حوضه یعنی اسبله *Silurus* و *Chub (Leuciscus cephalus)* با فرمهای اروپایی یکسان هستند (Gunther 1899).

مطالعات اکولوژیک

هدف از مطالعه و بررسی جنبه های مختلف زندگی ماهیها، یا حفظ بقای آنهاست (در مورد ماهیهای وحشی) یا بدست آوردن حداکثر محصول است (در مورد ماهیان شیلاتی). بنابراین بدست آوردن اطلاعات در مورد تغییرات جمعیت، سرعت رشد، تولید مثل، اندازه و سن ماهی در زمان تخمگذاری، میزان مرگ و میر و علل آن و... اهمیت شایانی دارد (Biswass 1993).

طبیعی است که سازش ماهی به شرایط زیستی و غیرزیستی محیط زندگی، با تغییرات مورفو-فیزیولوژیکی بدنش ارتباط دارد. نوع شرایطی که ماهی در آن زندگی می کند تعیین کننده تنوع ماهیهای موجود در آن محیط است (Nikolsky 1963).

محیطهای آب شیرین

بطور کلی دو نوع اصلی محیط آب شیرین وجود دارد. نوع اول محیطهایی با جریان آب کند (یا فاقد جریان) که اصطلاحاً آنها را محیطهای *Lentic* می نامند مانند دریاچه ها، آبگیرها، باتلاقها.

نوع دوم محیطهایی با جریان آب در حال حرکت که اصطلاحاً محیطهای *Lotic* نامیده می شود مانند جویبارها، رودخانه ها و سایر آبهای در حال حرکت.

گرچه هر دو این محیطها از آب شیرین تشکیل شده اند، اما از لحاظ اکوسیستمی، به دلیل اختلاف در ورود و گردش مواد معدنی و... متفاوت می باشند (Benton, 1974).

ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی آب

- از جمله ویژگیهای فیزیکی می توان به شناوری آب (۱) دما (۲) فشار (۳) چسبندگی (۴) نور (۵) و قابلیت انتقال (۶) اشاره نمود.
از جمله خواص شیمیایی آب هم می توان غلظت اکسیژن، دی اکسید کربن و مواد حل شده در آب را ذکر کرد (Mills, 1972) بین خواص ذکر شده و ابعاد زندگی ماهی ارتباط وجود دارد از جمله، رابطه بین حرکت ماهی و دانسیته آب، رابطه بین ذرات معلق در آب (شفافیت آب) و شکار و محافظت در برابر شکارچیان، رابطه بین تغییرات دما و زمان تخمگذاری، مهاجرت و... (Nikolsky 1963).

طبقه بندی مناطق مختلف در طول یک رودخانه

یک رودخانه را می توان به دو روش به مناطق مختلف طولی طبقه بندی نمود: روش اول بر اساس خصوصیات فیزیکی رودخانه و روش دوم بر اساس وجود گونه خاصی از ماهی که خود نشان دهنده اختلاف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی، قسمتهای مختلف یک رودخانه است.

یک نمونه از طبقه بندی رودخانه بر اساس خصوصیات فیزیکی به صورت زیر است:

۱- بخش بالایی یا کوهستانی (۷): در این بخش از رودخانه، جریان آب سریع بوده، بویژه بعد از بارندگی قادر به حرکت دادن سنگهای بزرگ است، سنگها دایره ای شکل بوده، رودخانه قدرت فرسایش زیادی دارد.

۲- بخش میانی (۸): این بخش از رودخانه روی دامنه تپه ها قرار دارد، سرعت آب کمتر شده اما هنوز شن و گل و لای را به صورت سوسپانسیون حمل می کند.

۳- بخش تحتانی (۹): در این بخش، رودخانه به کندی و به صورت زیگزاگ عرض دشت را طی می کند. به مقدار زیاد از سرعت آب کاسته شده، گل و لای ته نشین شده و جلگه یا دلتا را تشکیل می دهد. (Mills, 1972)

1- Byoyancy

2- Temperature

3- Pressure

4- Viscosit

5- Light

6- Conquancy

7- The upper or mountain course

8- The middle course

9- The lower course