





دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده منابع طبیعی

بررسی تنوع گونه‌ای ماهیان حوضه رودخانه سیروان در استان کردستان

پایان نامه کارشناسی ارشد بوم‌شناسی آبزیان شیلاتی

مهرداد حسن خانی

استاد راهنما

دکتر یزدان کیوانی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته بوم‌شناسی آبزیان شیلاتی آقای مهرداد حسن خانی

تحت عنوان

بررسی تنوع گونه‌ای ماهیان حوضه رودخانه سیروان در استان کردستان

در تاریخ ۱۳۹۱/۰۹/۲۷ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

دکتر یزدان کیوانی

۱- استاد راهنمای پایان نامه

دکتر نصرالله محبوبی صوفیانی

۲- استاد مشاور پایان نامه

دکتر عیسی ابراهیمی

۳- استاد داور پایان نامه

دکتر سیما فاخران

۴- استاد داور پایان نامه

دکتر محمدرضا وهابی

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده

پاس و ستایش پروردگاری بهمانی را که ذات بی‌کرانش از علم و دانش است و چه با سخاوت از این خوان بی‌متابش را مویبتی شگرف ارزانی داشت. در مسیری که
برگزیدیم بهرانی را بهرم بودند که حضورشان همچون ستارگانی پر نور، فروزنده را بهم بود و از این رو بر خود واجب می‌دانم مراتب بی‌پایان پاس و تقدیرم را نشان کنم.

من که امروز در باغ کیتی چون درختی همه‌برک و بارم، رنج‌های کران‌پدر را با کد امین زبان پاس دارم، سرب‌پای پدر می‌گذارم جان به راه پدر می‌سارم.

یاد جان سوختن‌های مادر مخط‌ای از وجودم جدا نیست، پیش‌پایش چه ریزم که جان را قدر یک موی مادر بهمانیت. او خدا نیست، اما وفایش کمتر از لطف و مهر خدا
نیست.

از استاد راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتریزدان کیوانی به پاس راهنمایی‌ها و کمک‌های بی‌دریغشان پاسگزاری و قدردانی می‌نمایم؛ شاکردی ایشان برایم افتخاری
است گران‌بها.

از استاد مشاور بزرگوارم جناب آقای دکتر نصرانده محبوبی صوفیانی که در طول انجام این پژوهش از مکتوبی و مشاورت ایشان بهره‌برده‌ام، صمیمانه قدردانی می‌نمایم.

کلیه حقوق مادی مرتبط بر نتایج مطالعات،
ابتکارات و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع
این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه صنعتی
اصفهان است.

تقدیم بہ

خانوادہ عزیزم کہ ماہ امید و سرمایہ زندگیم ہستند

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
هشت	فهرست مطالب
ده	فهرست جداول
یازده	فهرست اشکال
۱	چکیده
۲	فصل اول: مقدمه
۲	۱-۱- کلیات
۳	۲-۱- فرضیات تحقیق
۳	۳-۱- اهداف تحقیق
۳	۴-۱- ضرورت تحقیق
۵	فصل دوم: بررسی منابع
۹	فصل سوم: مواد و روش‌ها
۹	۱-۳- معرفی استان کردستان
۱۱	۲-۳- معرفی منطقه مورد مطالعه
۱۴	۳-۳- روش کار
۱۴	۱-۳-۳- انتخاب ایستگاه
۱۴	۲-۳-۳- نمونه برداری
۱۴	۳-۳-۳- شناسایی گونه‌ها
۱۵	۴-۳- تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای، غالبیت گونه‌ای
۱۸	فصل چهارم: نتایج
۲۵	۱-۴- خانواده کپورماهیان (CYPRINIDAE)
۳۸	۲-۴- خانواده لوچ ماهیان (NEMACHEILIDAE)
۳۹	۳-۴- خانواده گاوماهیان (GOBIIDAE)
۳۹	۴-۴- خانواده آزادماهیان (SALMONIDAE)

۴-۵- تنوع گونه‌ای ایستگاه‌های مورد بررسی در حوضه سیروان.....	۴۱
۴-۵-۱- ایستگاه‌های رودخانه قشلاق.....	۴۱
۴-۵-۲- ایستگاه‌های رودخانه گاورد.....	۴۲
۴-۵-۳- ایستگاه‌های رودخانه مریوان.....	۴۴
۴-۵-۴- ایستگاه‌های رودخانه سیروان.....	۴۶
فصل پنجم: بحث.....	۴۹
فصل ششم: نتیجه‌گیری و پیشنهادها.....	۵۹
۶-۱- نتیجه‌گیری.....	۵۹
۶-۲- پیشنهادها.....	۶۰
منابع.....	۶۱

فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۱-۱	لیست گونه‌های غیربومی وارد شده به کشور	۴
جدول ۱-۳	وضعیت حوضه‌های استان	۱۰
جدول ۱-۴	گونه‌های شناسایی شده در حوضه سیروان بر اساس خانواده، جنس و گونه	۱۹
جدول ۲-۴	تغییرات فصلی تعداد و فراوانی کلی گونه‌ها در ایستگاه‌های مختلف حوضه سیروان، بهار و تابستان ۱۳۹۰	۲۱
جدول ۳-۴	جدول فراوانی عددی هر گونه	۲۱
جدول ۴-۴	تغییرات فراوانی فصلی تعداد ماهی صید شده در ایستگاه‌های مختلف حوزه سیروان	۲۲
جدول ۵-۴	مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی در ایستگاه‌های مختلف حوضه سیروان، بهار و تابستان ۱۳۹۰	۲۴
جدول ۶-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Alburnus mossulensis</i>	۲۵
جدول ۷-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Alburnus filippi</i>	۲۶
جدول ۸-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Garra rufa</i>	۲۷
جدول ۹-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Capoeta trutta</i>	۲۸
جدول ۱۰-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Capoeta damascina</i>	۲۹
جدول ۱۱-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Pseudorasbora parva</i>	۳۰
جدول ۱۲-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Squalius cephalus</i>	۳۱
جدول ۱۳-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Cyprinion macrostomum</i>	۳۲
جدول ۱۴-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Barbus lacerta</i>	۳۴
جدول ۱۵-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Luciobarbus barbulus</i>	۳۵
جدول ۱۶-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Hemiculter leucisculus</i>	۳۶
جدول ۱۷-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Ctenopharyngodon idella</i>	۳۷
جدول ۱۸-۴	نتایج بیومتری گونه <i>Oxynemacheilus angorae</i>	۳۸
جدول ۱۹-۴	خصوصیات بررسی شده در ایستگاه‌های حوضه سیروان	۴۰

فهرست اشکال

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۲	شکل ۳-۱- نقشه حوضه آبخیز سیروان
۱۳	شکل ۳-۲- چشمه بل در بالادست ایستگاه هجیج
۱۳	شکل ۳-۳- چشمه هانی کوان در بالادست ایستگاه نوسود
۲۰	شکل ۴-۱- نمودار درصد فراوانی عددی نمونه در ایستگاه‌های مختلف حوضه سیروان، بهار ۱۳۹۰
۲۰	شکل ۴-۲- نمودار درصد فراوانی عددی نمونه در ایستگاه‌های مختلف حوضه سیروان، تابستان ۱۳۹۰
۲۳	شکل ۴-۳- نمودار درصد فراوانی عددی نمونه‌ها در رودخانه‌های حوضه سیروان، بهار و تابستان ۱۳۹۰
۲۳	شکل ۴-۴- نمودار درصد فراوانی عددی گونه‌های بومی و غیربومی حوضه سیروان، بهار و تابستان ۱۳۹۰
۲۳	شکل ۴-۵- نمودار فراوانی عددی نمونه‌ها در هر خانواده، حوضه سیروان، بهار و تابستان ۱۳۹۰
۲۵	شکل ۴-۶- <i>Alburnus mossulensis</i>
۲۶	شکل ۴-۷- <i>Alburnus filippi</i>
۲۷	شکل ۴-۸- <i>Garra rufa</i>
۲۸	شکل ۴-۹- <i>Capoeta trutta</i>
۲۹	شکل ۴-۱۰- <i>Capoeta damascina</i>
۳۰	شکل ۴-۱۱- <i>Pseudorasbora parva</i>
۳۱	شکل ۴-۱۲- <i>Squalius cephalus</i>
۳۲	شکل ۴-۱۳- <i>Cyprinion macrostomum</i>
۳۳	شکل ۴-۱۴- <i>Carassius auratus</i>
۳۳	شکل ۴-۱۵- <i>Luciobarbus pectoralis</i>
۳۴	شکل ۴-۱۶- <i>Barbus lacerta</i>
۳۵	شکل ۴-۱۷- <i>Luciobarbus barbulus</i>
۳۶	شکل ۴-۱۸- <i>Hemiculter leucisculus</i>
۳۷	شکل ۴-۱۹- <i>Ctenopharyngodon idella</i>
۳۸	شکل ۴-۲۰- <i>Oxyemacheilus angorae</i>
۳۹	شکل ۴-۲۱- <i>Rhinogobius similis</i>
۳۹	شکل ۴-۲۲- <i>Oncorhynchus mykiss</i>
۴۱	شکل ۴-۲۳- ایستگاه خلیفه ترخان در بالادست سد وحدت، رودخانه قشلاق
۴۲	شکل ۴-۲۴- ایستگاه نزار در پایین دست محل تلاقی رودخانه گاورد و قشلاق، رودخانه قشلاق
۴۳	شکل ۴-۲۵- ایستگاه کومائین در بالادست سد گاوشان، رودخانه گاورد
۴۳	شکل ۴-۲۶- ایستگاه فقیه سلیمان در پایین دست سد گاوشان، رودخانه گاورد
۴۳	شکل ۴-۲۷- ایستگاه موجش در یکی از سرشاخه‌های رودخانه گاورد
۴۴	شکل ۴-۲۸- ایستگاه رزآب در رودخانه مریوان

- شکل ۴-۲۹- ایستگاه قلاجی در رودخانه مریوان..... ۴۵
- شکل ۴-۳۰- ایستگاه بلبر در رودخانه مریوان..... ۴۵
- شکل ۴-۳۱- ایستگاه پالنگان در پایین دست روستای پالنگان، رودخانه سیروان..... ۴۶
- شکل ۴-۳۲- ایستگاه دیوزناو در رودخانه سیروان..... ۴۷
- شکل ۴-۳۳- مجتمع پرورش ماهی پالنگان بر روی رودخانه سیروان..... ۴۷
- شکل ۴-۳۴- مجتمع پرورش ماهی دیوزناو بر روی رودخانه سیروان..... ۴۷
- شکل ۴-۳۵- ایستگاه همجیح در بالادست سد در حال احداث داریان، رودخانه سیروان..... ۴۸
- شکل ۴-۳۶- ایستگاه نوسود پایین تر از پاسگاه مرزی نوسود، رودخانه سیروان..... ۴۸
- شکل ۵-۱- ماهیان صید شده توسط افراد محلی..... ۵۶
- شکل ۵-۲- کپورماهیان چینی رها شده در منابع آبی استان..... ۵۶
- شکل ۵-۳- بند انحرافی در بالادست ایستگاه پالنگان جهت انتقال آب به مجتمع پرورش ماهی پالنگان..... ۵۸
- شکل ۵-۴- برداشت شن و ماسه تغییر بستر رودخانه، ایستگاه نوسود، رودخانه سیروان..... ۵۸

چکیده

حوضه آبخیز سیروان با وسعت ۷۵۰۰ کیلومتر مربع، از پرآب‌ترین حوضه‌های ایران و کردستان محسوب می‌شود به طوری که ۲/۸ میلیارد مترمکعب آب‌های سطحی استان کردستان در این حوضه جریان دارد. مهمترین رودخانه این حوضه سیروان می‌باشد که مسیر اصلی این رود از طرف اسدآباد (استان همدان) و سنقر (استان کرمانشاه) بوده و بعد از پیوستن رودخانه‌های قشلاق، گاورد و مریوان نام سیروان به خود می‌گیرد و در نهایت به دجله و سپس به خلیج فارس می‌ریزد. تنوع گونه‌ای ماهیان حوضه سیروان در دو فصل بهار و تابستان مورد بررسی قرار گرفت. دوازده ایستگاه بر اساس تفاوت‌های ساختاری (طول، عرض، عمق و شدت جریان آب رودخانه)، محل تلاقی سرشاخه‌ها و میزان دخالت انسان (احداث سد، برداشت شن و ماسه و ...) انتخاب شد. نمونه‌برداری با استفاده از وسایل گوناگون صیادی (تورهای پره، پرتابی و ساچوک) انجام گرفت. نمونه‌های صید شده در فرمالین ۱۰٪ تثبیت شده و سپس به آزمایشگاه منتقل شد. پس از یک هفته نمونه‌ها به الکل (اتانول ۷۰٪) منتقل شدند. جهت شناسایی مواردی از قبیل صفات شمارشی مانند تعداد فلس (روی خط جانبی، پایین خط جانبی، بالای خط جانبی)، تعداد شعاع باله‌ها، محل قرار گرفتن باله‌ها، فرم دهان مورد بررسی قرار گرفت و با کلیدهای شناسایی معتبر مقایسه شد. در مجموع ۱۴۵۴ نمونه ماهی صید و مورد بررسی و شناسایی قرار گرفت که شامل ۱۷ گونه متعلق به چهار خانواده کپورماهیان (*Cyprinidae*)، آزادماهیان (*Salmonidae*)، لوچ‌ماهیان (*Nemacheilidae*) و گاوماهیان (*Gobiidae*) بودند. فراوانی عددی نمونه و تعداد گونه‌ها در هر ایستگاه در دو فصل بهار و تابستان، دارای تفاوت معنی‌داری بود ($P < 0.05$). خانواده کپورماهیان ۹۸٪ از فراوانی کل نمونه‌ها را به خود اختصاص داد و دارای بیشترین پراکنش و تعداد گونه بود. از مجموع نمونه‌های شناسایی شده ۹۷٪ بومی بودند. خانواده آزادماهیان کم‌ترین فراوانی عددی نمونه را داشتند. ایستگاه سد وحدت دارای بیشترین فراوانی عددی نمونه و ایستگاه نوسود دارای بیشترین تعداد گونه بود. کم‌ترین فراوانی عددی نمونه مربوط به ایستگاه هجیج و کم‌ترین تعداد گونه مربوط به ایستگاه پالنگان بود. بیشترین فراوانی عددی نمونه مربوط به *Alburnus mossulensis* و کم‌ترین فراوانی مربوط به *Carassius auratus*، *Oncorhynchus mykiss* و *Luciobarbus pectoralis* بود. شش گونه ماهی غیربومی صید شد که عبارتند از *Carassius auratus*، *Rhinogobius similis*، *Hemiculter leucisculus*، *Pseudorasbora parva*، *Oncorhynchus mykiss* برای محاسبه غنای گونه‌ای از شاخص مارگالف، تنوع گونه‌ای از شاخص شانون و غالبیت گونه‌ای از شاخص سیمپسون استفاده گردید. تعداد گونه‌ها در فصل تابستان در بیشتر ایستگاه‌ها افزایش یافته بود به همین دلیل شاخص غنای گونه‌ای بین دو فصل در ایستگاه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌داری بود. بالاترین شاخص غنای گونه‌ای در ایستگاه بلبر، بالاترین شاخص تنوع گونه‌ای در ایستگاه سد وحدت در فصل تابستان و بالاترین شاخص غالبیت گونه‌ای در ایستگاه دیوزناو در فصل بهار بود. در این حوضه بیشتر عوامل تخریب اکوسیستم آب شیرین مشاهده شد، که از آن جمله می‌توان به تخریب بستر رودخانه (ایستگاه نوسود، ایستگاه قلعه‌جی، ایستگاه سد وحدت)، ورود گونه‌های غیربومی (سد وحدت)، احداث سد (ایستگاه نزار، ایستگاه کومائین، ایستگاه فقیه‌سلیمان، ایستگاه هجیج) و احداث کارگاه‌های پرورش ماهی (ایستگاه پالنگان، ایستگاه دیوزناو، ایستگاه نوسود) اشاره نمود. در این حوضه به علت تاثیر دخالت‌های بشر افزایش تعداد گونه از بالادست رودخانه به سمت پایین دست از نظم خاصی برخوردار نبود.

واژگان کلیدی: آزادماهیان، تنوع گونه‌ای، حوضه سیروان، کپورماهیان، گاوماهیان، لوچ‌ماهیان

فصل اول

مقدمه

۱-۱- کلیات

زیستگاه‌های آب شیرین کمتر از ۱٪ سطح جهان را پوشش می‌دهد. در بین منابع آبی، رودخانه‌ها زیباترین منظره معماری طبیعت بوده و عامل اصلی توسعه شهری و روستایی، کشاورزی و صنعتی محسوب می‌شوند و از نظر تنوع زیستی، صید و بهره‌برداری آبریزان، جلب توریست و غیره بسیار مهم می‌باشند [۷۵]. این اکوسیستم‌ها، فاضلاب‌های حاصله از فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و خانگی را از حوضه آبریز دریافت و به دریا حمل می‌نمایند [۶۷]. ماهیان آب شیرین در مطالعه جغرافیای جانوری ارزش بی‌نظیری دارند، شناخت ماهیان آب شیرین از طریق بررسی خصوصیات طبیعی و بوم‌شناسی آن‌ها برای بررسی جغرافیای جانوری مفید می‌باشد [۱۹]. در سراسر جهان، ماهیان آب شیرین متنوع‌ترین گروه مهره‌داران هستند [۶۶]. ماهیان آب شیرین فضای نسبتاً محدودی (به عنوان مثال: رودخانه یا دریاچه) را اشغال نموده‌اند و به علت جابجایی کم به دیگر اکوسیستم‌های آبی بر عکس ماهیان دریایی، توان فرار از تغییرات را ندارند [۷۲]. ماهیان آب شیرین به علت موانع جغرافیایی که آن‌ها را فراگرفته، نمی‌توانند از آب دریا استفاده کنند و حرکت آن‌ها از یک حوضه آبریز به مناطق دیگر آهسته می‌باشد [۱۹]. داشتن اطلاعات لازم در مورد اکوسیستم‌های آب شیرین و گونه‌های موجود در این اکوسیستم‌ها می‌تواند کمک شایانی در مدیریت و حفظ این اکوسیستم‌ها و جلوگیری از انقراض گونه‌های موجود در این اکوسیستم‌ها کند [۶۹]. مهم‌ترین عوامل تهدید تنوع زیستی اکوسیستم‌های آب شیرین می‌تواند به تخریب بستر رودخانه (استخراج شن و ماسه)، صید بی‌رویه، معرفی گونه‌های جدید، آلودگی آب، ساخت سد و افزایش استفاده از آب برای مقاصد آبیاری و... نام برد [۵۶]. تنوع زیستی موجود در آب شیرین منعکس‌کننده شرایط محیطی و درجه تکامل اکوسیستم می‌باشد. تغییر در اکوسیستم آب شیرین می‌تواند منجر به تغییر توزیع ماهی‌ها شود و از این رو می‌توان از ماهی‌ها به عنوان شاخص تغییرات آب استفاده نمود [۶۹].

برخلاف بوم‌سازگان خشکی، متأسفانه در بوم‌سازگان‌های آبی بسیاری از تغییرات ایجاد شده و آثار آن‌ها تا مدت‌ها مشخص نمی‌شود و در صورتی که مطالعه مستمر در این بوم‌سازگان‌ها وجود نداشته باشد، نمی‌توان به آثار تغییرات ایجاد شده پی برد [۱۹]. تنوع زیستی و کارایی اکوسیستم بستگی به کیفیت آب، جوامع پلانکتونی، تغییرات آب و هوایی و ساختار جوامع بیولوژیکی دارد [۷۵]. توزیع و ترکیب گونه‌ها در هر زیستگاه به عواملی مانند دسترسی به مواد غذایی، عمق، توپوگرافی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب بستگی دارد [۹۰]. رودخانه‌ها برای طیف وسیعی از

حشرات آبی، گونه‌های مختلف پلانکتونی، پرندگان آبی و کنار آبی و پستاندارانی مانند شنگ (*Lutra lutra*) زیستگاه ویژه‌ای به شمار می‌آید و روابط اکولوژیک آن‌ها طوری است که بقای یکدیگر را تضمین می‌کنند [۲۰]. آبیان، به خصوص ماهیان یکی از مهم‌ترین اجزای اکوسیستمی به حساب می‌آیند. اما دانش پایه‌ی جغرافیای زیستی ماهیان آب شیرین دارای اشکالات اساسی بوده و مشکلات فراوانی نیز در فرآیند حفاظت ماهیان وجود دارد. ماهیان از لحاظ تنوع و تعداد گونه‌ای به طور وسیعی تابع ویژگی‌های محیطی می‌باشند [۷۸، ۹]. امروزه شناسایی ماهی‌ها در آبگیرها و رودخانه‌ها و به طور کلی ارائه شناسنامه محیط زیستی از مناطق، تعیین مناطق زیستی ماهیان، شناسایی منابع آبی استان و اهمیت آن در زندگی آبیان، شناسایی منابع آلوده کننده و ارزیابی یک الگوی مناسب به منظور بهره‌وری از منابع بسیار ضروری بوده و از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد [۴۴].

۲-۱- فرضیات تحقیق

- الف- توزیع گونه‌های ماهیان در ایستگاه‌های مختلف یکسان می‌باشد.
- ب- فراوانی عددی نمونه و تعداد گونه‌ها و شاخص‌های تنوع گونه‌ای در ایستگاه‌های مختلف یکسان می‌باشد.
- ج- تغییرات فصلی (بهار و تابستان) در فراوانی عددی نمونه‌ها و تعداد گونه‌ها در ایستگاه‌ها وجود ندارد.

۳-۱- اهداف تحقیق

- الف- شناسایی و پراکنندگی گونه‌های ماهیان در رودخانه سیروان
- ب- بررسی فراوانی عددی نمونه و تعداد گونه‌ها و اندازه‌گیری شاخص‌های تنوع گونه‌ای در ایستگاه‌ها
- ج- بررسی تغییرات فصلی گونه‌ها در ایستگاه‌های مختلف در دو فصل بهار و تابستان

۴-۱- ضرورت تحقیق

یکی از مشکلات در مدیریت و حفظ اکوسیستم‌های آب شیرین عدم وجود اطلاعات کافی در مورد برخی از گونه‌های این اکوسیستم‌ها و نحوه توزیع مکانی و گسترش آن‌ها می‌باشد [۷۵]. ایران در منطقه‌ای واقع گردیده که از نظر جغرافیای جانوری بسیار حائز اهمیت است [۵۷]. مطالعات ماهی شناسی در ایران، پراکنده و بدون برنامه‌ریزی بوده و معماها و ناشناخته‌های زیادی از نظر سیستماتیک، بیولوژیک و اکولوژیک به ویژه در مورد گونه‌های منحصر به فرد، اقتصادی و در معرض خطر وجود دارد که نیاز به پژوهش‌های مدون و اصولی دارد [۲۵]. اهمیت شناسایی و بررسی ویژگی‌های زیستی ماهیان در رودخانه‌های ایران این است که، این رودخانه‌ها چقدر برای زاد و ولد ماهیان مهم بوده و در شرایط کنونی چه نقشی در بازسازی طبیعی ذخایر و اقتصاد منطقه بازی می‌کند. به صورتی که وقتی فراوانی و انتشار گونه‌های بومی و غیربومی در دست باشد، راهکارهای لازم برای حفظ، احیا یا کنترل صید بی‌رویه ارائه می‌نماید [۳۳]. گونه‌های غیربومی بسیاری به صورت عمدی بر اساس اهداف مختلف یا غیرعمد، بدون برنامه

ریزی قبلی به کشور ایران وارد شده‌اند که اسامی آن‌ها در جدول (۱-۱) آمده است [۱۹]. کپور معمولی (فرم پرورشی)، آمور، کپور نقره‌ای و گامبوزیا، به طور عمد وارد کشور شده‌اند، ولی گونه‌هایی مانند تیزکولی، کاراس و آمورنما به طور اتفاقی از طریق کارگاه‌های تکثیر و پرورش دولتی وارد ایران و اکوسیستم‌های آبی شده که اغلب این ماهیان غیربومی اثرات زیان‌باری را به اکوسیستم وارد می‌نمایند [۱۱، ۱۹، ۵۹، ۶۰، ۷۳].

جدول ۱-۱- لیست گونه‌های غیربومی وارد شده به کشور

خانواده	گونه
Anguillidae	<i>Anguilla Anguilla</i>
	<i>Alburnus alburnus</i>
	<i>Carassius auratus</i>
	<i>Carassius carassius</i>
	<i>Ctenopharyngodon idella</i>
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>
	<i>Hemiculter leucisculus</i>
	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>
	<i>Pimephales promelas</i>
	<i>Pseudorasbora parva</i>
Heteropneustidae	<i>Heteropneustes fossilis</i>
Esocidae	<i>Esox Lucius</i>
	<i>Coregonus lavaretus</i>
	<i>Oncorhynchus keta</i>
Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Salvelinus fontinalis</i>
	<i>Liza aurata</i>
Mugilidae	<i>Liza saliens</i>
	<i>Mugil cephalus</i>
Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i>
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
	<i>Lepomis macrochirus</i>
Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>
Percidae	<i>Stizostedion lucioperca</i>
Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i>

فصل دوم

بررسی منابع

ماهیان آب‌های داخلی ایران هیچ‌گاه به صورت جامع مورد بررسی قرار نگرفته‌اند به طوری که خصوصیات زیست‌شناختی، بوم‌شناسی و پراکنش اغلب آن‌ها نامشخص است. بیشترین مطالعه انجام گرفته مربوط به پژوهشگران کانادایی (B.W.Coad) و روسی (L.S.Berg) می‌باشد [۱۹]. پژوهشگران ایرانی نیز به صورت پراکنده پژوهش‌هایی در مورد برخی گونه‌ها انجام داده‌اند که از آن جمله می‌توان به مطالعات بریمانی، فریدپاک، عباسی، وثوقی و از کارهای برجسته می‌توان به مطالعات Armantrout (۱۹۸۰)، Derzhavin (۱۹۳۴)، کیابی و همکاران (۱۹۹۹)، سعادت (۱۹۷۷) و عبدلی (۱۳۷۸) اشاره کرد. در ارتباط با تنوع گونه‌ای ماهیان کارهای گوناگونی تاکنون در ایران انجام گرفته است که از نمونه‌های برجسته آن می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود.

علیزاده ثابت (۱۳۷۵) شناسایی ماهیان رودخانه جراحی در استان‌های کهگیلویه و بویراحمد و خوزستان را مورد بررسی قرار داد. نمونه‌برداری از ماهیان در ماه‌های اردیبهشت، تیر، مرداد، مهر، آذر و بهمن صورت گرفت. تعداد ۱۱۳۵ نمونه ماهی با استفاده از تور پرتابی، تور انتظاری، صید الکتریکی، روش قلاب‌زنی و ترال رودخانه صید شدند. ماهیان شناسایی شده ۲۷ گونه متعلق به نه خانواده بودند. خانواده کپورماهیان دارای بیشترین تعداد گونه و فراوانی بود.

عباسی (۱۳۷۷)، شناسایی و بررسی فراوانی و پراکنش ماهیان دریاچه سد ارس و شاخه‌های ایرانی آن را مورد بررسی قرار داد. این پژوهش از تابستان ۱۳۷۵ تا خرداد ۱۳۷۷ انجام پذیرفت. نمونه‌برداری ماهیان به صورت فصلی و با استفاده از تور گوشگیر، پره، پرتابی و دستگاه الکتروشوکر انجام گرفت. در این بررسی ۲۷ گونه متعلق به شش خانواده شناسایی شدند. بیشترین پراکنش و تعداد گونه مربوط به خانواده کپورماهیان و بیشترین فراوانی عددی نمونه مربوط به خانواده سوف‌ماهیان بود.

عباسی (۱۳۷۸)، شناسایی و پراکنش ماهیان رودخانه مهابادچای در حوضه دریاچه ارومیه را مورد بررسی قرار داد. این پژوهش از اردیبهشت ۱۳۷۷ تا خرداد ۱۳۷۸ در ۱۶ ایستگاه صورت گرفت. نمونه‌برداری ماهیان به صورت فصلی و با تورهای گوشگیر، پره، پرتابی و دستگاه الکتروشوکر انجام گرفت. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که ۱۸ گونه ماهی متعلق به چهار خانواده در این رودخانه زندگی می‌نمایند. خانواده کپورماهیان با ۱۵ گونه ۹۸/۲ درصد

تعداد ماهیان صید شده و بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده و در تمامی ایستگاه‌ها مشاهده شد. هفت گونه از ماهیان شناسایی شده غیربومی بودند.

بناگر و همکاران (۱۳۷۹)، تنوع گونه‌ای ماهیان رودخانه هراز را مورد بررسی قرار دادند. از ۵۲۲ نمونه ماهی صید شده، ۲۰ گونه در نه خانواده شناسایی شد که بیشترین تنوع گونه‌ای به خانواده کپورماهیان اختصاص داشت. انواع گونه‌های ساکن از گونه‌های مهاجر بیشتر بود به طوری که از مجموع گونه‌های شناسایی شده ۷۰ درصد ساکن در رودخانه و ۳۰ درصد مهاجر (از دریا به رودخانه) بود. بر اساس این تحقیق، قزل‌آلای خال قرمز در طبقه آسیب‌پذیر و گونه‌های دهان‌گرد دریای خزر، سس‌ماهی، سس‌ماهی لب کلفت، شاه کولی و سیاه کولی در طبقه در شرف تهدید قرار دارند.

ابراهیمی (۱۳۸۰)، تنوع گونه‌ای ماهیان آب شیرین رودخانه‌های دائمی حوضه آبریز جازموریان (استان کرمان) را مورد مطالعه قرار داد. در این مطالعه که طی یک سال انجام گرفت هدف شناسایی ماهیان رودخانه‌های دائمی حوضه آبریز جازموریان (هللیل رود، هللیل کوچک، سید مرتضی، بافت، سلطانی، رابر، رودبر و دلفارد) بود که در ۱۹ ایستگاه صورت گرفت، از مجموع ۷۷۱ ماهی صید شده هفت گونه، سه خانواده و دو راسته شناسایی شد که ۴۹۳ عدد ماهی از خانواده Cyprinidae، ۲۱۰ عدد ماهی از خانواده Cobitidae و ۱۸ عدد ماهی متعلق به خانواده Chanidae بودند.

مشکانی (۱۳۸۰)، شناسایی ماهیان قنات‌های بخش مرکزی بیرجند را مورد بررسی قرار داد. این تحقیق طی سالهای ۱۳۷۹ تا سال ۱۳۸۰ در ۴۴ قنات صورت گرفت. نمونه‌برداری با استفاده از تور دستی انجام گرفت و تعدادی از نمونه‌ها نیز به کشور کانادا فرستاده و توسط پرفسور Coad شناسایی گردید. گونه‌های شناسایی شده دو گونه تحت عنوان *Garra rossica* و *Capoeta fusca* هستند.

خارا (۱۳۸۱)، شناسایی و بررسی ترکیب گونه‌ای و فراوانی ماهیان تالاب بوجاق کیشهر- زیباکنار را مورد بررسی قرار داد. این تحقیق طی چهار فصل در سال ۱۳۸۱ انجام گردید. صید ماهیان به وسیله تور پره، دام گوشگیر، تور سالک و ساچوک در اواسط هر فصل به مدت ۷ تا ۱۵ روز انجام شد. بر اساس نتایج به دست آمده در تالاب بوجاق هشت راسته، نه خانواده و ۲۵ گونه از رده ماهیان استخوانی زندگی می‌کنند. خانواده کپورماهیان بیشترین فراوانی و تنوع را داشت. ماهی سیم‌پرک دارای بیشترین فراوانی بود.

نظری (۱۳۸۱)، تنوع گونه‌ای ماهیان کرگانرود استان گیلان را مورد مطالعه قرار داد. در این تحقیق ۱۰ ایستگاه به منظور نمونه‌برداری انتخاب گردید و صید ماهیان به صورت ماهیانه صورت گرفت. نمونه‌برداری با استفاده از تور سالیک، کششی و قلاب انجام شد. ماهیان شناسایی شده متعلق به ۱۲ گونه از پنج خانواده بودند که کپورماهیان با شش جنس و شش گونه متنوع‌ترین خانواده بود.

نظامی بلوچی و همکاران (۱۳۸۲)، تنوع گونه‌ای و ترکیب گونه‌ای ماهیان تالاب امیرکلايه لاهیجان را مورد بررسی قرار دادند. نمونه‌برداری به صورت فصلی و با وسایل مختلف صید مانند تور گوشگیر، پره، سالیک و ساچوک در اواسط هر فصل به مدت ۷ تا ۱۰ روز صورت گرفت. نتایج حاصل از این مطالعه بر روی ۱۶۳۹ عدد ماهی نشان داد که در این تالاب هفت راسته، نه خانواده و ۱۵ گونه ماهی متعلق به رده ماهیان استخوانی زیست می‌کنند. خانواده کپورماهیان دارای بیشترین تنوع گونه‌ای بودند.

باقری (۱۳۸۴)، ماهیان رودخانه کل در استان هرمزگان را مورد بررسی قرار داد. نمونه برداری در سه فصل تابستان تا زمستان سال ۱۳۸۴ به وسیله تور گوشگیر و تور پرتابی در ۲۴ ایستگاه انجام گردید. بررسی خصوصیات زیست‌سنجی و زیست‌شماری ۱۶۰ عدد ماهی نشان داد ۱۲ گونه متعلق به هفت خانواده در این رودخانه زندگی می‌کنند. خانواده کپورماهیان دارای بیشترین فراوانی و تعداد گونه بود.

عباسی (۱۳۸۴)، شناسایی و پراکنش ماهیان رودخانه حویق استان گیلان را مورد بررسی قرار داد. این پژوهش از پاییز ۱۳۸۰ تا تابستان ۱۳۸۱ به طول انجامید. نمونه برداری با استفاده از تور پرتابی، پره و دستگاه صید الکتریکی انجام پذیرفت. در این بررسی ۲۶۴۶ نمونه ماهی صید شده مورد زیست‌سنجی قرار گرفت و ۱۹ گونه از هشت خانواده شناسایی شد. ماهیان رودخانه‌ای ۱۱، ماهیان مهاجر پنج و ماهیان مصبی سه گونه شناسایی شد که از این ۱۹ گونه چهار گونه متعلق به ماهیان غیربومی بود. کپورماهیان در تمامی ایستگاه‌ها و فصول مختلف صید شده، و از نظر تعداد گونه و فراوانی غالب بودند. گونه‌های خیاطه‌ماهی، گاوماهی سرگنده، سیاه‌ماهی و سس‌ماهی کورا بیشترین انتشار، و گونه‌های خیاطه‌ماهی، سیاه‌ماهی و شاه‌کولی بیشترین فراوانی را داشتند.

ایزدیان (۱۳۸۵)، تنوع گونه‌ای و فراوانی خانواده Balitoridae در منابع آبی استان مرکزی را مورد بررسی قرار داد. این تحقیق طی سالهای ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵ انجام گردید. نمونه برداری در ۱۹ ایستگاه با استفاده از ساچوک و دستگاه الکتروشوکر انجام گرفت. در این تحقیق سه گونه و سه جنس متعلق به خانواده Balitoridae شناسایی شد.

پایتمار (۱۳۸۵)، تنوع گونه‌ای ماهیان رودخانه زرین گل (البرز شرقی - استان گلستان) را مورد بررسی قرار داد. این تحقیق در سه ایستگاه به صورت فصلی با استفاده از تور پره و دستگاه الکتروشوکر از آبان ۱۳۸۴ تا مهر ۱۳۸۵ به طول انجامید. در این بررسی ۱۲۴۸ نمونه ماهی متعلق به شش گونه (پنج گونه بومی و یک گونه غیربومی) صید گردید. از کل گونه‌های مشاهده شده گونه *Capoeta capoeta gracilis* دارای بیشترین تعداد نمونه بود.

عباسی (۱۳۸۵)، شناسایی و پراکنش ماهیان سفارود استان گیلان را مورد مطالعه قرار داد. این بررسی به صورت فصلی از پاییز ۱۳۸۰ تا تابستان ۱۳۸۱ در هفت ایستگاه مطالعاتی از دهانه رودخانه تا سرچشمه صورت گرفت. نمونه برداری با استفاده از دستگاه الکتروشوکر، تور پرتابی و پره انجام گرفت. در این بررسی ۱۹۱۲ نمونه ماهی زیست‌سنجی گردید که متعلق به ۲۱ گونه و زیرگونه از هشت خانواده بود. خانواده کپورماهیان در تمامی فصول و ایستگاه‌ها غالب بود. ۱۱ گونه ماهیان رودخانه‌ای، شش گونه ماهیان دریایی (مصبی)، چهار گونه ماهیان مهاجر و پنج گونه نیز ماهیان غیربومی بودند.

قاسمی (۱۳۸۵)، شناسایی ماهیان و برخی از ویژگی‌های اکولوژیکی رودخانه ارس (محدوده آذربایجان شرقی) را مورد مطالعه قرار داد. این پژوهش در هفت ایستگاه از تابستان ۱۳۸۴ تا بهار ۱۳۸۵ به طول انجامید. نمونه برداری ماهیان به صورت فصلی به وسیله دستگاه الکتروشوکر انجام شد. یافته‌های حاصل از این پژوهش بر اساس زیست‌سنجی ۱۳۶۵ نمونه ماهی صید شده نشان داد تعداد ۱۷ گونه از شش خانواده در این محدوده از ارس وجود دارد. خانواده کپورماهیان با دارا بودن ۱۲ گونه و نیز جمعیت غالب ماهیان بوده و از سایر خانواده‌ها تنها یک گونه شناسایی گردید. دو گونه ماهی غیربومی شناسایی شد. از کل ماهیان صید شده گونه *Capoeta capoeta gracilis* بالاترین درصد فراوانی را به خود اختصاص داده و پراکنش وسیع‌تری نیز نسبت به سایر گونه‌ها داشت.

مصطفوی (۱۳۸۵)، تنوع زیستی ماهیان رودخانه تالار استان مازندران را در ۱۸ ایستگاه از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۳ مورد مطالعه قرار داد. در این تحقیق ۳۳ گونه از ۱۴ خانواده شناسایی شد که بیشترین تنوع گونه‌ای به خانواده کپورماهیان تعلق داشت. مطابق طبقه بندی IUCN قره‌برون، ازون‌برون و قزل‌آلای‌خال قرمز در طبقه آسیب‌پذیر (VU)، اردک‌ماهی و سس‌ماهی سر بزرگ (*Luciobarbus capito*) در طبقه وابسته به حفاظت (CD) و گونه‌های دهان‌گرد دریای خزر، *Barbus lacerta*, *Luciobarbus mursa*, *Alburnus chalcoides*, *Vimba persa* در طبقه در شرف تهدید (nt) قرار دارند. به لحاظ صید ورزشی اکثر گونه‌های این رودخانه دارای ارزش صید ورزشی هستند.

عباسی (۱۳۸۶)، شناسایی و بررسی پراکنش ماهیان رودخانه سیاه‌درویشان (حوضه تالاب انزلی) را مورد مطالعه قرار داد. این پژوهش در هشت ایستگاه از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹ انجام شد. در این بررسی ۴۹۷۱ نمونه ماهی مورد مطالعه و شناسایی قرار گرفت که ۳۰ گونه ماهی متعلق به ۱۱ خانواده شناسایی شد. کپورماهیان بیشترین تنوع گونه‌ای و فراوانی را دارا بودند و همچنین دارای بیشترین پراکنش بودند. از این تعداد ۲۴ گونه بومی بودند. گونه‌های ازون‌برون و ماهی سفید دارای ارزش اقتصادی، گونه‌های سیاه‌ماهی، تیزکولی و عروس‌ماهی دارای ارزش نیمه اقتصادی می‌باشد.

اسدی (۱۳۸۸)، تنوع گونه‌ای ماهیان تالاب هویزه را مورد بررسی قرار داد. این تحقیق از تیرماه ۱۳۸۷ تا اردیبهشت ۱۳۸۸ در سه ایستگاه انجام گرفت. نمونه‌برداری توسط تور گوشگیر انجام شد که در مجموع ۲۲۹۶ عدد ماهی صید و ۱۹ گونه از پنج خانواده شناسایی شد. بیشترین تعداد گونه در فروردین ماه با تعداد ۱۸ گونه و کمترین تعداد گونه در مرداد ماه با نه گونه بود. بیشترین تعداد ماهی صید شده متعلق به گونه *Liza abu* بود.

پاتیمار و عبدلی (۱۳۸۸)، تنوع گونه‌های ماهیان منطقه ساحلی در تالاب گمیشان را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. این پژوهش از پاییز ۱۳۸۵ تا تابستان ۱۳۸۶، به صورت دو بار صید در هر فصل به وسیله تور پره (محاصره‌ای) صورت گرفت. در بررسی خصوصیات ۱۳۵۵۵ نمونه ماهی صید شد، ۱۵ گونه متعلق به هشت خانواده شناسایی شد که از این ۱۵ گونه چهار گونه غیربومی (گونه‌های غیربومی پیوندی و سازگار یافته دریای خزر) بودند. خانواده گاوماهیان دارای بیشترین تنوع بود. در این پژوهش گونه *Hemiculter leucisculus* برای اولین بار در این تالاب گزارش شد. در این بررسی تنوع و فراوانی کلی گونه‌ها بین فصول مختلف و فراوانی هر یک از گونه‌ها در فصول مختلف دارای تفاوت معنی‌داری بود. نتایج نشان داد که شاخص شانون دارای تغییرات وسیع در بین فصل‌ها می‌باشد به طوری که بالاترین مقدار آن در زمستان و کم‌ترین مقدار آن هم در پاییز مشاهده گردید. شاخص‌های تنوع گونه‌ای، برای ماهیان ساحلی در فصول مختلف متغیر بود به طوری که بالاترین شاخص غنای گونه‌ای در بهار و بالاترین شاخص تنوع گونه‌ای و همگنی گونه‌ای در زمستان بود. تا کنون در این تالاب، مطالعاتی بر روی برخی گونه‌های ماهیان انجام شده ولی به دلایل مختلف از جمله بزرگی تالاب، بررسی جوامع ماهی، تنوع ترکیب گونه‌ای و فراوانی آن‌ها مطالعه نشده است.

کاظمیان (۱۳۸۸)، شناسایی و بررسی فراوانی ماهیان رودخانه قزل‌اوزن (استان زنجان) را مورد بررسی قرار داد. این پژوهش طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۷ در پنج ایستگاه انجام گرفت. نمونه‌برداری ماهیان با استفاده تور پرتابی، ساچوک و دستگاه صید الکتریکی انجام گرفت. در این پژوهش ۴۴۴ نمونه ماهی صید و مورد بررسی و شناسایی قرار گرفت، که ۱۰ گونه در دو خانواده شناسایی شد و کپورماهیان از نظر فراوانی و تنوع گونه‌ای غالب بودند. بیشترین فراوانی نیز مربوط به گونه سیاه‌ماهی بود.

فصل سوم مواد و روش‌ها

۳-۱- معرفی استان کردستان

استان کردستان با وسعتی برابر ۲۸۲۳۵ کیلومتر مربع در غرب کشور واقع شده است. این استان بین مدارهای ۳۴ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی و بین نصف‌النهارهای ۴۵ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۶ دقیقه شرقی قرار دارد. استان کردستان با میانگین بارندگی سالانه حدود ۵۰۰ میلی‌متر از استان‌های با بارش متوسط کشور می‌باشد. بخش اعظم این ریزش‌های جوی (حدود ۵۵٪) به روان‌آب و حدود ۴۵٪ دیگر به صورت سفره‌های آب زیرزمینی ذخیره یا تبخیر می‌شود. رودخانه‌های متعددی از جمله زرینه‌رود، سیمینه‌رود، سفیدرود، زاب کوچک، سیروان و بخش کوچکی از زارآور (کرخه) از این استان سرچشمه می‌گیرد و به طور کلی در پنج حوضه (جدول ۳-۱) به شرح زیر جریان دارند:

۱: حوضه سیروان- این حوضه بخش اعظم نواحی جنوبی کردستان را در برمی‌گیرد. رود سیروان پس از دریافت شعبه‌های متعدد وارد خاک عراق شده و در نهایت به خلیج فارس می‌ریزد. این رود یکی از شعبه‌های مهم دجله به حساب می‌آید.

۲: حوضه زاب- این حوضه بخش کوچکی از اراضی شمال غرب کردستان (در اطراف بانه و حد شمالی مریوان) را در بر می‌گیرد. رودهای این حوضه وارد خاک عراق شده و در نهایت به خلیج فارس می‌ریزند.

۳: حوضه سفیدرود (قزل‌اوزن) - سرچشمه اصلی این رود ارتفاعات چهل چشمه در غرب دیواندره است. این حوضه بخش وسیعی از اراضی شمال و شرق استان را در بر می‌گیرد. رود قزل‌اوزن بعد از عبور از استان‌های زنجان و گیلان به دریای خزر می‌ریزد.

۴: حوضه دریاچه ارومیه: زرینه‌رود و سیمینه‌رود که به ترتیب از ارتفاعات غربی و شمال غربی سقز سرچشمه می‌گیرند، جزو این حوضه آبریز به شمار می‌روند.

۵: حوضه رازآور (کرخه) - بخش کوچکی از جنوب استان (اطراف کامیاران) جزو حوضه آبریز کرخه به شمار می‌رود.