



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

دانشکده شیلات و محیط زیست

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته شیلات

اثرات عوامل محیطی بر تنوع و فراوانی بزرگ بی مهرگان کفزی

در نهر زرین گل، استان گلستان

تحقیق و نگارش:

کیوان بزرگامید

استاد راهنما:

دکتر رسول قربانی

استاد مشاور:

دکتر ولی اله جعفری

دکتر رحمان پاتیمار

تابستان ۱۳۹۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: مقدمه	
۱-۱- کلیات	۱۲
۱-۱-۱- فرضیات	۱۶
۱-۱-۲- اهداف	۱۶
۱-۱-۳- سوالات اصلی تحقیق	۱۶
۱-۲- مروری بر مطالعات انجام شده	۱۷
۱-۲-۱- تحقیقات انجام شده در داخل کشور	۱۷
۱-۲-۲- تحقیقات انجام شده در خارج کشور	۱۸
فصل دوم: مواد و روش‌ها	
۱-۲- مناطق مورد مطالعه	۲۴
۲-۲- متغیرهای سیمای محیط	۲۶
۳-۲- متغیرهای نهری	۲۸
۱-۳-۲- دانه‌بندی بستر	۲۹
۲-۳-۲- اندازه‌گیری واحدهای زیستگاهی	۳۰
۴-۲- خصوصیات فیزیکوشیمیایی	۳۲
۵-۲- نمونه‌برداری از بزرگ بی‌مهرگان کفزی	۳۲
۱-۵-۲- شاخص‌های تنوع زیستی	۳۴
۶-۲- آنالیزهای آماری	۳۹
فصل سوم: نتایج	
۱-۳- متغیرهای سیمای محیط	۴۱
۱-۱-۳- ارتفاع حوضه	۴۱
۲-۱-۳- شیب حوضه	۴۳

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۳-۱-۳- جهت جغرافیایی حوضه	۴۵
۳-۱-۴- پروفیل طولی نهر	۴۶
۳-۱-۵- کاربری‌های حوضه	۴۷
۳-۲- متغیرهای نهری	۵۰
۳-۲-۱- دانه بندی بستر	۵۰
۳-۳- متغیرهای فیزیکوشیمیایی	۵۴
۳-۴- بزرگ بی مهرگان کفزی	۵۸
۳-۵- شاخص های تنوع زیستی	۵۵
۳-۵-۱- شاخص تراکم	۵۵
۳-۵-۲- شاخص زیتوده	۵۶
۳-۵-۳- شاخص EPT	۵۸
۳-۵-۴- شاخص EPT/CH	۸۰
۳-۵-۵- شاخص مارگالف	۸۲
۳-۵-۶- شاخص شانون- وینر	۸۴
۳-۵-۷- شاخص یکنواختی	۸۶
۳-۵-۸- شاخص هیلسنهوف	۸۸
۳-۵-۹- شاخص چند پایه	۹۳
۳-۶- ارتباط بین متغیرهای اندازه‌گیری با شاخص‌های زیستی	۹۶

فصل چهارم: بحث

۴-۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی	۱۲۱
۴-۲- ترکیب جمعیت بزرگ بی مهرگان کفزی	۱۲۳
۴-۳- شاخص جمعیتی بزرگ بی مهرگان کفزی	۱۲۶
۴-۴- ارتباط بین متغیرهای اندازه‌گیری با شاخص‌های زیستی	۱۳۲

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۴۳.....	۶-۴- پیشنهادات پژوهشی.....
۱۴۳.....	۷-۴- پیشنهادات اجرایی.....
۱۴۴.....	فصل پنجم: منابع.....

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲- طبقه‌بندی دانه‌بندی بستر نهر.....	۱۹
جدول ۲-۲- ارزیابی آب نهرها و رودخانه‌ها با استفاده از شاخص زیستی هیلسنهوف در سطح خانواده.....	۲۷
جدول ۳-۲- شاخص‌های پایه مورد محاسبه در شاخص مرکب MMI.....	۲۸
جدول ۴-۲- معیار نمرات مورد محاسبه شاخص مولتی متریک برای هر یک از شاخص‌های پایه.....	۲۸
جدول ۵-۲- رابطه بین شاخص مولتی متریک و کیفیت اکولوژیکی.....	۲۹
جدول ۱-۳- تغییرات ارتفاعی در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نهر زرین گل.....	۳۱
جدول ۲-۳- تغییرات شیب در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نهر زرین گل.....	۳۳
جدول ۳-۳- کاربری‌های اراضی حاشیه ایستگاه‌های نمونه‌برداری نهر زرین گل.....	۳۷
جدول ۴-۳- میزان تغییرات (میانگین، حداقل و حداکثر) متغیرهای هیدرولیک کانال.....	۴۰
جدول ۵-۳- تغییرات دانه‌بندی بستر بر حسب درصد در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نهر زرین گل.....	۴۱
جدول ۷-۳- امتیازات فاکتورهای اندازه‌گیری نهر زرین گل.....	۴۳
جدول ۸-۳- میانگین و دامنه تغییرات فاکتورهای فیزیکو‌شیمیایی در ایستگاه‌های مورد مطالعه نهر زرین گل در طول سال.....	۴۵
جدول ۹-۳- همبستگی بین مقادیر پارامترهای فیزیکو‌شیمیایی اندازه‌گیری شده در نهر زرین گل.....	۴۶
جدول ۱۰-۳- همبستگی بین مقادیر پارامترهای محیطی اندازه‌گیری شده در نهر زرین گل.....	۴۷
جدول ۱۱-۳- بزرگ بی‌مهرگان کفزی مشاهده شده در نهر زرین گل.....	۵۰
جدول ۱۲-۳- مقایسه مقادیر شاخص زیستی تراکم در ایستگاه‌های مورد بررسی نهر زرین گل.....	۶۶
جدول ۱۳-۳- مقایسه مقادیر شاخص زیستی زی‌توده در ایستگاه‌های مورد بررسی نهر زرین گل.....	۶۷
جدول ۱۴-۳- مقایسه مقادیر شاخص زیستی EPT در ایستگاه‌های مورد بررسی نهر زرین گل.....	۶۹
جدول ۱۵-۳- مقایسه مقادیر شاخص زیستی EPT/CHIR در ایستگاه‌های مورد بررسی نهر زرین گل.....	۷۱
جدول ۱۶-۳- مقایسه مقادیر شاخص زیستی مارگالف در ایستگاه‌های مورد بررسی نهر زرین گل.....	۷۳
جدول ۱۷-۳- مقایسه مقادیر شاخص زیستی شانون - وینر در ایستگاه‌های مورد بررسی نهر زرین گل.....	۷۵
جدول ۱۸-۳- مقایسه مقادیر شاخص زیستی یکنواختی در ایستگاه‌های مورد بررسی نهر زرین گل.....	۷۷
جدول ۱۹-۳- بررسی همبستگی بین شاخص‌های تنوع زیستی بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل.....	۷۸

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۳-۲۰- مقایسه مقادیر شاخص زیستی هیلسنهوف در ایستگاه‌های مورد بررسی نهر زرین گل و طبقه کیفی آن‌ها	۸۰
جدول ۳-۲۱- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در تیر ماه.....	۸۷
جدول ۳-۲۲- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در مرداد ماه.....	۸۸
جدول ۳-۲۳- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در شهریور ماه.....	۹۰
جدول ۳-۲۴- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در مهر ماه.....	۹۱
جدول ۳-۲۵- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در آبان ماه.....	۹۲
جدول ۳-۲۶- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در آذر ماه.....	۹۴
جدول ۳-۲۷- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در دی ماه.....	۹۵
جدول ۳-۲۸- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در بهمن ماه.....	۹۶
جدول ۳-۲۹- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در اسفند ماه.....	۹۸
جدول ۳-۳۰- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در فروردین ماه.....	۹۹
جدول ۳-۳۱- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در اردیبهشت ماه.....	۱۰۰
جدول ۳-۳۲- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در خرداد ماه.....	۱۰۱
جدول ۳-۳۳- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در ایستگاه ۱.....	۱۰۳
جدول ۳-۳۴- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در ایستگاه ۲.....	۱۰۴
جدول ۳-۳۵- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در ایستگاه ۳.....	۱۰۵
جدول ۳-۳۶- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در ایستگاه ۴.....	۱۰۶
جدول ۳-۳۷- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در ایستگاه ۵.....	۱۰۷
جدول ۳-۳۸- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در ایستگاه ۶.....	۱۰۸
جدول ۳-۳۹- ارتباط بین مقادیر پارامترهای محیطی با مقادیر شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل در ایستگاه ۷.....	۱۰۹

فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
نمودار ۳-۱- تغییرات دانه‌بندی بستر در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نهر زرین‌گل.....	۴۱
نمودار ۳-۲- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در ایستگاه ۱ و در طول سال.....	۵۲
نمودار ۳-۳- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در ایستگاه ۲ و در طول سال.....	۵۳
نمودار ۳-۴- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در ایستگاه ۳ و در طول سال.....	۵۳
نمودار ۳-۵- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در ایستگاه ۴ و در طول سال.....	۵۴
نمودار ۳-۶- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در ایستگاه ۵ و در طول سال.....	۵۵
نمودار ۳-۷- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در ایستگاه ۶ و در طول سال.....	۵۵
نمودار ۳-۸- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در ایستگاه ۷ و در طول سال.....	۵۶
نمودار ۳-۹- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در تیر ماه.....	۵۷
نمودار ۳-۱۰- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در مرداد ماه.....	۵۷
نمودار ۳-۱۱- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در شهریور ماه.....	۵۸
نمودار ۳-۱۲- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در مهر ماه.....	۵۹
نمودار ۳-۱۳- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در آبان ماه.....	۵۹
نمودار ۳-۱۴- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در آذر ماه.....	۶۰
نمودار ۳-۱۵- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در دی ماه.....	۶۱
نمودار ۳-۱۶- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در بهمن ماه.....	۶۱
نمودار ۳-۱۷- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در اسفند ماه.....	۶۲
نمودار ۳-۱۸- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در فروردین ماه.....	۶۳
نمودار ۳-۱۹- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در اردیبهشت ماه.....	۶۴
نمودار ۳-۲۰- درصد فراوانی راسته‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی در خرداد ماه.....	۶۴

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۲- شاخه‌های اصلی و فرعی و زهکش‌های ورودی به نهر زرین گل علی‌آباد کنول، استان گلستان.....	۱۵
شکل ۲-۲- نمایی فرضی از متغیرهای کانال نهری	۱۸
شکل ۳-۲- اشکال مربوط به انواع واحدهای زیستگاهی موجود در منطقه مورد مطالعه.....	۲۱
شکل ۴-۲- تجهیزات میدانی سنجش خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب.....	۲۲
شکل ۵-۲- نمونه‌بردار سوربر سمپلر.....	۲۳
شکل ۱-۳- مدل رقومی ارتفاع تصحیح شده در حوضه نهر زرین گل - استان گلستان.....	۳۲
شکل ۲-۳- نقشه شیب تهیه شده در حوضه نهر زرین گل - استان گلستان.....	۳۴
شکل ۳-۳- نقشه جهت جغرافیایی تهیه شده در حوضه نهر زرین گل - استان گلستان.....	۳۵
شکل ۴-۳- پروفیل طولی رودخانه برای شاخه اصلی نهر زرین گل.....	۳۶
شکل ۵-۳- پروفیل طولی رودخانه برای شاخه فرعی شیرین آباد نهر زرین گل.....	۳۶
شکل ۶-۳- نقشه کاربری اراضی در حوضه نهر زرین گل - استان گلستان.....	۳۸
شکل ۷-۳- نقشه کاربری اراضی در فاصله ۲۷۰ متری از ایستگاه‌های نمونه‌برداری نهر زرین گل - استان گلستان.....	۳۹
شکل ۷-۳- تغییرات شاخص هیلسنهوف در ماه‌های مختلف نهر زرین گل.....	۸۱
شکل ۸-۳- تغییرات شاخص هیلسنهوف در ماه‌های مختلف نهر زرین گل.....	۸۲
شکل ۹-۳- تغییرات شاخص MMIF در ماه‌های مختلف نهر زرین گل.....	۸۴
شکل ۱۰-۳- تغییرات شاخص MMIF در ماه‌های مختلف نهر زرین گل.....	۸۵

اثرات عوامل محیطی بر تنوع و فراوانی بزرگ بی‌مهرگان کفزی در نهر زرین گل، استان گلستان

چکیده

موجودات کفزی نقش مهمی در تغذیه ماهی، جابجایی و چرخش مواد غذایی در اکوسیستم آبی و تبدیل مواد آلی به مواد معدنی دارند. در این بررسی ۱۰ فاکتور فیزیکوشیمیایی آب با استفاده از دستگاه واترچکر و فتومترهای پرتابل و به همراه پارامترهای فیزیوگرافی، هیدرولوژیک اندازه‌گیری شدند. هدف از این مطالعه، تعیین اثرات عوامل محیطی روی تنوع و فراوانی بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهر زرین گل بود. نمونه‌ها توسط نمونه‌بردار سوربر سمبلر (۳۰ × ۳۰) در ۷ ایستگاه از آبان سال ۱۳۸۸ تا مهر ۱۳۸۹ به صورت ماهانه از نهر زرین گل جمع‌آوری شدند. در مجموع ۵۵ خانواده شناسائی شدند که متعلق به ۱۷ راسته و ۶ رده و ۴ شاخه بودند که در میان آن‌ها لارو حشرات آبی بیشترین تنوع و فراوانی را داشتند. بیشترین فراوانی مربوط به خانواده‌های *Baetidae*، *Simuliidae*، *Chironomidae*، *Hydropsychidae* و *Viviparidae* بود. در مجموع، ۱۰۸۹۹۲ عدد در مترمربع بزرگ بی‌مهرگان کفزی شناسائی شدند که بیشترین و کمترین فراوانی به ترتیب، ۱۴۴۷۹/۰۱ عدد در مترمربع در ایستگاه ۲ (بعد از مزرعه پرورش ماهی) در دی ماه و ۸/۶۴ عدد در مترمربع در ایستگاه ۳ در اسفند ماه بود. همچنین بیشترین و کمترین مقدار شاخص تنوع شانون - وینر به ترتیب در تیر ماه در ایستگاه ۱، ۲/۰۷ در اسفند ماه در ایستگاه ۳، ۰/۵۴ بود. در بررسی شاخص چندپایه نیز مشخص شد که وضعیت اکولوژیکی و میزان آلودگی نهر زرین گل در ماه‌های مرداد و شهریور در ایستگاه‌های ۴ و ۵ در وضعیت متوسط و در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت اکثر ایستگاه‌های نهر در وضعیت متوسط و وضعیفی قرار داشتند، اما در سایر ماه‌های سال در وضعیت خوبی برخوردار بودند. به نظر می‌رسد وضعیت نامطلوب شاخص چند پایه در ماه‌های مرداد و شهریور به علت کاهش دبی آب و افزایش فعالیت‌های کشاورزی و پساب ناشی از آن و در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت نیز به دلیل وقوع سیلاب‌های فصلی و افزایش بارندگی و گل‌آلودگی باشد.

کلمات کلیدی: پارامترهای فیزیوگرافی، بزرگ بی‌مهرگان کفزی، وضعیت اکولوژیکی، نهر زرین گل.

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

۱-۱- کلیات

نهرها و رودخانه‌ها همچون دیگر اکوسیستم‌ها از پیچیدگی و ظرافت خاصی برخوردارند و به‌منظور شناخت بهتر آن‌ها و درک ماهیت و گستردگی روابط آن در مجموعه سیمای محیط باید همت گمارد. این شناخت مستلزم آشنایی و آگاهی از عناصر تشکیل دهنده اکوسیستم پویای نهر یا رودخانه است که سبب گردیده تا این اکوسیستم رفتارهای متفاوتی را در شرایط مختلف از خود نشان دهد (میکائیلی و همکاران، ۱۳۸۰). آب‌های جاری بسیار متنوع بوده، به‌طوری که حدود آن‌ها از نهرهای کوچک تا رودخانه‌های بزرگ در تغییر هستند و تحت شرایط کاملاً متفاوت آب و هوایی، پوشش گیاهی، توپوگرافی و زمین‌شناسی قرار دارند (آلان و همکاران، ۲۰۰۴).

یکی از موارد بسیار مهم و مورد نیاز به‌منظور بررسی اکولوژی نهرها و رودخانه‌ها، مطالعه ساختار فیزیکی آن است، تا اولاً موقعیت توپوگرافی و طبیعی نهر مشخص گردد، و در نهایت روابط میان فاکتورهای زیستی و غیرزیستی آن، که تنوع زیستی را تحت تاثیر قرار می‌دهد، مورد بررسی قرار گیرد. گودال‌ها، مناطق کم عمق، عرض نهر، بستر، شیب، ارتفاع و نظیر آن از عوارضی هستند که در طول نهر دائماً در حال تغییرند و از آن‌ها به عنوان پویایی فیزیکی نهر نام می‌برند (پاراسیویز و دونار، ۲۰۰۰).

افزایش دانش بشر در مورد فرآیندهای اکولوژیکی، بیوژئوشیمیایی، هیدرولوژی و زمین‌شناختی نهرها و رودخانه‌ها سبب ایجاد نگرشی عمیق در ویژگی‌های ساختاری و کارکردی این اکوسیستم‌ها می‌گردد. ورود و انتقال انرژی، غنای گونه‌ای، روابط متقابل بین گونه‌ها و عوامل فیزیکی از اهمیت زیادی در مطالعات آب‌های جاری برخوردار می‌باشند (آلان و همکاران، ۲۰۰۴).

آب‌های جاری اکوسیستم‌های آسیب‌پذیر تحت تاثیر افزایش فشار از فاکتورهای وابسته به دخالت‌های انسانی مثل تغییرات زیستگاه مانند تغییرات در آب‌شناسی و دگرگونی کانال نهر هستند (مالمکوویست و راندل، ۲۰۰۲). دگرگونی در ساختار زیستگاه می‌تواند بوسیله متغیرهای مقیاس حوضه آبخیز مانند تغییر کاربری اراضی تحت تاثیر قرار گیرند (فاوسیچ و همکاران، ۲۰۰۲؛ تونسیند و همکاران، ۲۰۰۳؛ آلان و همکاران، ۲۰۰۴؛ ساندین و جوهنسون، ۲۰۰۴).

تعدادی از متغیرهای محیطی مانند آب‌شناسی و خصوصیات کانال بیشتر به‌وسیله ویژگی‌های سیمای محیط و کاربری اراضی تحت تاثیر قرار می‌گیرند (آلان و همکاران، ۱۹۹۷). تاثیرات بسیار معمول کانال‌سازی و تغییرات ساحل (کانال‌سازی برای اهداف کشاورزی، حفاظت ساحل رودخانه در مقابل تخریب‌های ناشی از جریان)، تنظیم جریان و تقسیمات رودخانه‌ها (سدها و آب‌بندان‌ها، مخازن به منظور تامین آب، ایجاد انحراف در رودخانه‌ها برای اهداف آبیاری و صنعتی)، آلودگی‌های شیمیایی (فلزات سنگین، آفت‌کش‌ها، کودها) و آلودگی‌های آلی (فاضلاب‌های خانگی و فاضلاب‌های ناشی از فضولات دامی)، همه این‌ها تغییراتی هستند که سبب تخریب بسیار وسیع اکوسیستم‌های رودخانه‌ای، مانند کاهش کیفیت و دسترسی به آب، سیلاب‌های شدید، تغییرات در پراکنش و ساختار موجودات زنده آبی می‌شوند (پوف و همکاران، ۱۹۹۷).

از طرفی دیگر محیط زیست فیزیکی آب‌های جاری خود دارای خصوصیات ویژه‌ای است که چالش‌های ویژه‌ای را برای جانداران ساکن آن ایجاد می‌کند. سرعت جریان آب و نیروهای وابسته به آن مجموعاً می‌توانند مهم‌ترین عوامل محیطی موثر بر جانداران آب‌های جاری محسوب گردند. به‌طور کلی سرعت جریان آب، جنس بستر و دما سه متغیر فیزیکی هستند که باید برای اطلاع از چگونگی عملکرد اکوسیستم آب‌های جاری و سازگاری ساکنین آن، آن‌ها را بشناسیم (آلان، ۱۹۹۵).

در بررسی اکوسیستم‌های رودخانه‌ای بحث منطقه حاشیه‌ای بسیار مهم می‌باشد. مناطق حاشیه‌ای با تاثیر بر روی اشعه خورشید، ورودی‌های مواد مغذی، مواد چوبی و مورفولوژی کانال، بر روی دسترسی زیستگاه و مواد غذایی اثر می‌گذارند. البته نقش توسعه پوشش گیاهی در مناطق حاشیه‌ای نیز حائز اهمیت می‌باشد که آلاینده‌ها، مواد محلول، همانند نیترژن، فسفر و سایر مواد مغذی به‌وسیله اصطکاک، جذب ریشه‌ای، خاک رس و مواد آلی خاک جذب می‌شوند و مانع از بروز اختلال در این اکوسیستم‌ها می‌گردند (گوون و همکاران، ۱۹۹۱).

عملکرد سیمای محیط روی اکوسیستم‌های رودخانه‌ای به‌وسیله خصوصیات حوضه تعیین می‌گردد، که شامل: ارتفاع، اقلیم، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، نفوذ پذیری خاک، شیب، توپوگرافی و روی هم رفته زمین شناسی سطحی می‌باشد (اومرنیک، ۲۰۰۴). تغییرات سیمای محیط می‌تواند باعث اختلالات طبیعی و رژیم‌های جاری (پاول و مییر، ۲۰۰۱)، تغییر دادن ریخت شناسی کانال، بستر (پوف و همکاران، ۱۹۹۷)، و رژیم‌های دمایی (اسوینی، ۱۹۹۳)؛ افزایش و تغییر دریافت مواد مغذی، رسوبات، سموم، و دیگر آلاینده‌ها شده (فیلیپس و همکاران، ۲۰۰۲؛ میدور و گولدستین،

۲۰۰۳؛ دودس و ویلیس، ۲۰۰۴)؛ و منابع انرژی اساسی در بالادست نهرها را تحت تاثیر قرار دهد (انگلاند و روسیموند، ۲۰۰۴).

از جمله مهمترین جوامع حیاتی رودخانه و نهرها، بزرگ بی‌مهرگان کفزی هستند که حشرات بیشترین تعداد را در این جامعه به خود اختصاص داده‌اند و بقیه گروه‌ها از جمله اسفنج‌ها، کرم‌های پهن، کرم‌های کم‌تار و دوکفه‌ای‌ها فراوانی کمتری دارند. بزرگ بی‌مهرگان کفزی به علت قرار گرفتن در نزدیکی قاعده هرم انرژی و زنجیره‌های غذایی، نقش مهمی در فرآیند انتقال انرژی و تامین غذای سایر آبزیان به عنوان دومین و یا سومین سطح غذایی دارند (الیوت و همکاران، ۱۹۸۸).

این موجودات همچنین قادر هستند تغییرات کیفیت آب را نشان داده و به عنوان شاخص‌های زیستی، در شناخت تغییرات محیطی هم مورد استفاده قرار گیرند (هیلسنهوف، ۱۹۷۷؛ ۱۹۸۲؛ ۱۹۸۷؛ هیتزلی و همکاران، ۲۰۰۷). بی‌مهرگان کفزی به دلیل داشتن خصوصیات خاص بیش از دیگر جانداران آبی (ماهیان و جلبک‌ها) در ارزیابی زیستی اکوسیستم‌های آبی مورد توجه قرار می‌گیرند. از جمله این ویژگی‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (اسپونسلر و همکاران، ۲۰۰۱).

۱- غنای گونه‌ای بالایی داشته که عکس‌العمل‌های متفاوتی را در قبال عوامل محیطی از خود نشان می‌دهند.

۲- ساکن می‌باشند، بنابراین با توجه به وجود یا عدم وجود آن‌ها امکان تعیین حدود آشفستگی‌ها وجود دارد.

۳- چرخه زندگی طولانی دارند، بنابراین امکان بررسی اثر زمانی عوامل آشفستگی‌ها را مهیا می‌کنند.

۴- تغییرات محیطی را به صورت دوره‌ای نمایش می‌دهند، یعنی بر خلاف اندازه‌گیری‌های فیزیکی و شیمیایی، بی‌مهرگان کفزی فقط گویای وضعیت زمان نمونه‌برداری نیستند.

پی بردن به این‌که کدام فاکتورها در یک مقیاس خاص مهم‌تر هستند، بسیار با اهمیت است، چرا که این امکان را به مدیران می‌دهد تا تلاش‌های خود را روی مقیاس‌های مکانی، جایی که احتمال آن زیاد است که جمعیت هدف را تغییر بدهند، متمرکز کنند (دائوالتر و همکاران، ۲۰۰۷).

یک مشخصه مهم جوامع، غنا و تنوع گونه‌هایشان است. مکانیسم‌های مختلف کنترل‌کننده تنوع گونه‌ها، شامل تولید کنندگان، ناهمگنی زیستگاه و فعل و انفعالات زیستی است (توونسند و همکاران، ۲۰۰۲).

بزرگ بی‌مهرگان در طبیعت هم زمان در معرض فاکتورهای چندگانه هستند. فاکتورهای غیر زنده اغلب به الگوهای تعیین کننده در توزیع و فراوانی گونه‌های دیگر مقیاس‌های پهناور وابسته هستند، در صورتی که به نظر می‌رسد اهمیت نسبی فاکتورهای زنده (مانند رقابت و شکار) بسیار بیشتر از فاکتورهای مقیاس محلی باشد. (بویرو، ۲۰۰۳؛ پارک و همکاران، ۲۰۰۳).

به‌طور کلی عوامل زیادی از جمله نوع بستر، فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی، هیدرولوژیک و لیمنولوژیک رودخانه و عوامل مصنوعی ناشی از فعالیت‌های انسانی می‌توانند در پراکنش و فراوانی بزرگ بی‌مهرگان کفزی نقش داشته باشند (کوستا-پیرس، ۲۰۰۲؛ آدامز، ۲۰۰۲). بنابراین بررسی اثر عوامل محیطی بر توزیع و فراوانی بزرگ بی‌مهرگان کفزی می‌تواند به عنوان شاخصی از وضعیت عمومی اکوسیستم‌های آبی مورد توجه قرار گیرد (روزنبرگ و رش ۱۹۹۳؛ تریگال و همکاران، ۲۰۰۷). با حضور سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)^۱ و افزایش دستیابی به اطلاعات بیشتر مکانی، مدیران توانایی بالایی دارند که اثرات متغیرهای بزرگ مقیاس را در پراکنش و فراوانی موجودات آبی برآورد کنند (فیشور و راحل، ۲۰۰۴).

با توجه به تخریب رو به افزایش مناطق حاشیه‌ای رودخانه‌ها در کشور و با توجه به اهمیت اکوسیستم‌های نهري، در این پایان نامه سعی می‌شود با بررسی چگونگی ارتباط زیستگاه‌های نهري و اثرات عوامل محیطی آن روی بزرگ بی‌مهرگان کفزی، به نگرش زیست محیطی به‌منظور کاهش اثرات سوء ناشی از عوامل مصنوعی دست یابیم.

1. Geographical Information System

با توجه به مطالب ذکر شده فرضیات، اهداف و سوالات اصلی این تحقیق عبارتند از:

۱-۱-۱- فرضیات

- ۱- ارتباطی بین مرفولوژی کانال، جنس بستر، پوشش گیاهی درون نهر و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نهر با فراوانی و تنوع بزرگ بی‌مهرگان کفزی وجود ندارد.
- ۲- تنوع و فراوانی بزرگ بی‌مهرگان کفزی در نهر زرین‌گل در ماه‌های مختلف سال تغییری ندارد.

۱-۱-۲- اهداف

- ۱- بررسی ارتباطات بین مرفولوژی کانال، جنس بستر، پوشش گیاهی درون نهر و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نهر با فراوانی بزرگ بی‌مهرگان کفزی در نهر زرین‌گل.
- ۲- تعیین فراوانی بزرگ بی‌مهرگان کفزی طی ماه‌های مختلف سال در نهر زرین‌گل.

۱-۱-۳- سوالات اصلی تحقیق

- ۱- آیا عوامل محیطی نهر زرین‌گل بر تنوع و فراوانی بزرگ بی‌مهرگان کفزی موثر است؟
- ۲- آیا تنوع فون بی‌مهرگان کفزی در طول ماه‌های مختلف سال تغییر می‌کند؟

۲-۱- مروری بر مطالعات انجام شده

۱-۲-۱- تحقیقات انجام شده در داخل کشور

تحقیقات و مطالعات پیرامون ساختار اکولوژیکی رودخانه‌ها و همچنین اثرات عوامل طبیعی محیطی، و دخالت‌های انسانی روی بزرگ بی‌مهرگان کفزی نهرها در ایران به‌ندرت صورت گرفته، به‌طوری که اکثر این تحقیقات در زمینه‌ی شناسایی کفزیان و رودخانه‌ها بوده است.

در مطالعه‌ای از حشرات آبی به‌عنوان شاخص‌های زیستی به‌منظور تعیین کیفیت آلی آب، در چشمه‌های استان فارس، به‌صورت فصلی در یک دوره یک ساله صورت گرفت. ضمن معرفی ۴۸ جنس از حشرات آبی، شاخص زیستی زیستگاه‌ها نیز در فصول مختلف سال اندازه‌گیری شد. همچنین برخی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب، شامل اکسیژن مورد نیاز زیستی، اکسیژن محلول، مواد جامد، نیتروژن، فسفر، کلر، قلیائیت، درجه حرارت، شاخص زیستی و تنوع محاسبه شده و مشخص گردید که شاخص زیستی اهمیت بیشتری از تنوع در تعیین کیفیت آب دارد (حافظیه، ۱۳۷۹). از دیگر مطالعات انجام شده، بررسی توان تولید بر اساس تنوع و فراوانی کفزیان در رودخانه شمرود سیاهکل در طی یک دوره یک ساله بود. نتایج نشان داد که فراوانی جنس‌های مختلف در ایستگاه‌های کوهستانی تقریباً مشابه یکدیگر ولی تنوع جنس‌ها بیشتر بوده است. اما در ایستگاه‌های پایین‌دست (شیب کمتر) فراوانی بعضی از خانواده‌ها افزایش و تنوع جنس‌ها کمتر بوده است (نون مقصودی و همکاران، ۱۳۸۲).

شناسایی ساختار جمعیت بزرگ بی‌مهرگان کفزی رودخانه چافرود در استان گیلان با توجه به برخی عوامل کیفی آب انجام شد. این مطالعه به‌صورت ماهانه صورت گرفت و نتایج نشان داد که حشرات آبی موجودات غالب فون کفزیان رودخانه را تشکیل داده بودند. همچنین افراد متعلق به دو راسته دیپترا و افمروپترا در همه ایستگاه‌ها جمعیت‌های غالب بزرگ بی‌مهرگان کفزی بودند (فانع و همکاران، ۱۳۸۵).

پذیرا و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی که به‌منظور بررسی اثر برخی از عوامل محیطی روی تنوع زیستی ماکروبتوزهای رودخانه‌های دالکی و حله بوشهر انجام دادند، نشان دادند که بیشترین تنوع زیستی در ماه‌های گرم سال (تیر و مرداد) و در ایستگاه‌های بالادست بود که تنوع پایین در ایستگاه‌های پایین‌دست به‌علت افزایش کاربری‌های اراضی بود. همچنین عنوان کردند که جنس بستر با

بستر قلوه سنگی و تخته سنگی از ایستگاه بالادست شروع شده و با نزدیک شدن به مصب رودخانه بافت بستر دانه ریز گشته و بر روی تنوع زیستی و تراکم گونه‌ها تاثیر مستقیمی دارد.

۱-۲-۲- تحقیقات انجام شده در خارج از کشور

نتایج حاصل از بررسی تاثیر پساب مزارع پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان بر غنای گونه‌ای بزرگ بی‌مهرگان کفزی و ارزیابی کیفیت آب توسط آن‌ها مخصوصاً راسته‌های حساس به آلودگی تحت عنوان EPT (یک‌روزه‌ها، بهاره‌ها، بال‌مударان) با استفاده از غنای تاکرونی EPT و گروه‌های تغذیه‌ای در رودخانه کارولینای شمالی آمریکا نشان داد که غنای تاکرونی در ایستگاه‌ها در فصل تابستان به دلیل کاهش دبی آب و افزایش درجه حرارت اختلاف بیشتری داشت (لوچ و همکاران، ۱۹۹۹).

در مطالعه‌ای که روی حوضه آبخیز گوادینا، با توجه به تنوع و تراکم زیستی جوامع بی‌مهرگان و همچنین ارزیابی شاخص شانون صورت گرفت، نشان داده شد که جوامع بزرگ بی‌مهرگان پس از دوره‌های خشکسالی، قدرت بازسازی بالایی هم از جهت تراکم و هم از جهت تنوع دارا می‌باشد (پیرس و همکاران، ۲۰۰۰).

در مطالعه‌ای شاخص‌های زیستی و تنوع جوامع بی‌مهرگان بزرگ در رودخانه راولا در شمال ایتالیا، نتایج نشان داد که ارزیابی این شاخص‌ها روشی بسیار ساده و موثر برای توصیف تنوع گونه‌ها در ایستگاه‌های مختلف و مقایسه محیط‌های آلوده با غیرآلوده است (راورا، ۲۰۰۱).

اسپونسیلر و همکاران (۲۰۰۱) تاثیر الگوهای پوشش اراضی روی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی در رودخانه و اجتماع بنتوز در ۹ حوضه آبخیز به‌وسیله یک اندازه‌گیری از انواع کاربری اراضی حوضه‌های رودخانه مشخص کردند. همچنین با استفاده از GIS و RS در ۵ مقیاس مکانی، داخل حوضه آبخیز، کانال وابسته به نهر، و ۳ زیر کانال وابسته به نهر با فواصل ۲۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ متر بالادست نهر از نواحی نمونه برداری، پوشش اراضی را تعیین کردند. نتایج بررسی آن‌ها نشان داد که شیمی آب رودخانه معمولاً به ویژگی‌های مقیاس حوضه آبخیز بستگی دارد. اما، درجه حرارت نهر و ویژگی‌های نهر شدیداً به‌وسیله الگوهای پوشش اراضی در مقیاس‌های کانال تحت تاثیر قرار دارند. شاخص‌های بزرگ بی‌مهرگان کفزی اکثراً وابسته به الگوهای پوشش اراضی ارزیابی شده در مقیاس ۲۰۰ متر زیر کانال اشاره دارد، که توسعه محلی اطراف نهر به‌طور موثر ساختار جوامع را تغییر می‌دهد.

اسکات و همکاران (۲۰۰۲) داده‌های مربوط به شاخه‌های بالادست رودخانه تنزی^۲ در کارولینای جنوبی را ارزیابی کردند. هدف آن‌ها از این تحقیق مقایسه کاربری اراضی و زمین‌شناسی سیمای محیط با در نظر گرفتن توانایی آن‌ها برای توصیف اختلاف در کیفیت آب، اندازه گیری‌های رسوب‌گذاری و ذرات بزرگ چوبی، تعیین تغییر کاربری اراضی برای توصیف شرایط حاضر نهري، ارزیابی اهمیت مقیاس مکانی در بررسی تاثیرات سیمای محیط روی نهرها بوده و نشان دادند که متغیرهای نهري به کاربری اراضی و زمین‌شناسی سیمای محیط وابسته هستند.

در مطالعات میدانی بررسی دو نهر کوچک در ایستگاه تحقیقاتی اسکایرن طی سال‌های ۱۹۹۶-۱۹۹۴ به منظور ارزیابی نوع بستر و تنوع بزرگ بی‌مهرگان کفزی، نتایج نشان داد که الگوی بستر در تعدادی از رودخانه‌های مجاور جنگل و زمین‌های کشاورزی متفاوت است و در جایی که بستر بیشتر از مواد آلی تشکیل شده است، اثر بستر بر جوامع بیشتر است (کاسکوربی، ۲۰۰۲).

در بررسی وابستگی بین تغییرات ساختار جوامع بزرگ بی‌مهرگان با متغیرهای فیزیکی و شیمیایی مربوط به دخالت‌های انسانی و طبیعی با استفاده از آنالیز چند متغیره، آنالیزها نشان داد که معیارهای زیستی برای شاخه فرعی نهر می‌تواند با استفاده از ویژگی‌های جوامع بزرگ بی‌مهرگان تنها با درک سهم هر یک از متغیرها شامل جریان ضعیف دبی به وسیله پایین رفتن سطح آب‌های زیر زمینی، رفتار دبی زمینی، و زمین ریخت‌شناسی بستر، رقیق شدگی طبیعی و به‌طور طبیعی سیل‌های ایجاد شده در نتیجه بارندگی‌های فصلی، در ساختار جوامع موثر باشد (بویل و فرالیج، ۲۰۰۳).

اسچمرا و ابروس (۲۰۰۴) اثرات انفرادی و مشترک عوامل محیطی مانند مرتبه نهر، ریخت‌شناسی بستر نهر (مانند توالی کندآب و تندآب)، و فصل روی ساختار (مانند ترکیب، تراکم و غنای گونه‌ها) و ویژگی‌های اصلی (مانند درصد نسبت خرد کننده‌ها، جمع‌آوری کننده‌ها، خراشنده‌ها، و شکارچی‌ها)، ساختار تریکوپترا را در یک سیستم طبیعی بالادست نهر بررسی کردند. نتایج حاصل از بررسی آن‌ها توسط آنالیزهای MANOVA نشان داد که هر فاکتور اختصاصاً و به صورت متقابل اثر مهمی روی اجتماع تریکوپترا دارد. درصد نسبت خرد کننده‌ها، جمع‌آوری کننده‌ها تحت تاثیر تمامی فاکتورها بودند.

2. Upper Tennessee

در مطالعه‌ای دیگر، متغیرهای محیطی شامل متغیرهای جغرافیایی، فیزیکی و شیمیایی از هر ایستگاه جهت بررسی رابطه بین بزرگ بی‌مهرگان کفزی و متغیرهای محیطی و پایش زیستی در نهرهای کوچک جمهوری دومینیکان اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که مجموعه عوامل زنده و غیر زنده با فاکتورهای عمده تعیین کننده تشابه ایستگاه‌ها و همچنین ساختار اجتماع بزرگ بی‌مهرگان کفزی با کاهش کیفیت آب همبستگی داشت (سولدنر و همکاران، ۲۰۰۴).

در مطالعه تاثیر کاربری اراضی و حوضه آبخیز در مقیاس محلی روی سلامت نهری بر اساس شاخص یکپارچگی زیستی نشان دادند که در مقیاس حوضه آبخیز جنگل‌های حاشیه‌ای و پارامتر شیب همبستگی مثبت با شاخص زیستی دارند و در مقیاس محلی نیز الگوهای کندآب، تندآب و کیفیت بستر در بررسی سلامت رودخانه بسیار مهم می‌باشند (فریمپونگ و همکاران، ۲۰۰۵).
در بررسی شاخص‌های زیستی و فاکتورهای محیطی، اثر فعالیت‌های انسانی روی زیستگاه‌های رودخانه‌ای، نتایج نشان داد که افزایش فعالیت‌های انسانی روی رودخانه‌ها سبب ایجاد تغییرات مکانی و زمانی در زیستگاه‌های موجود در رودخانه شده، بنابراین سبب ایجاد تغییر در تنوع و فراوانی موجودات کفزی در رودخانه می‌شود (وانگ و همکاران، ۲۰۰۶).

جوامع بزرگ بی‌مهرگان در ارتباط با کاربری اراضی و متغیرهای شیمی آب در ۶۰ ایستگاه در حوضه آبخیز تامین کننده آب آشامیدنی نیویورک در ۳ دوره‌ی زمانی بررسی شد. حوضه‌های آبخیز در ۲ رژیم مجاور ایالت نیویورک شرق رودخانه هودسون و غرب رودخانه هودسون که از نظر جغرافیایی و جوامع بزرگ بی‌مهرگان مجزا هستند، قرار داشتند. نتایج نشان داد که اثر کاربری اراضی برای ۴۷ درصد از تغییر پذیری درون ایستگاه در جوامع بزرگ بی‌مهرگان در رژیم شرق رودخانه هودسون که از اثرات زمین شناسی مستقل بود و اثر آن در جوامع بزرگ بی‌مهرگان در رژیم غرب رودخانه هودسون ۴۰ درصد بر آورد شد، که با زمین شناسی همبستگی داشت. جوامع بزرگ بی‌مهرگان غرب رودخانه هودسون اصولاً با هدایت الکتریکی، تراکم جمعیت، کشاورزی و کاربری اراضی شهری تغییر پیدا کرد. شدت اثر شیب در رژیم شرق رودخانه هودسون باعث آسیب زدن به جوامع بزرگ بی‌مهرگان با کاهش غنای کل و طبقات افمروپترا، پلکوپترا، و تریکوپترا (EPT) و افزایش تراکم الیگوکت‌ها و شیرونومیدها شد (کراتزر و همکاران، ۲۰۰۶).

جوشی و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی تغییرات فصلی در الگوی فراوانی بزرگ بی‌مهرگان کفزی و ارتباط آن‌ها با متغیرهای متنوع محیطی، نشان دادند که حداکثر تراکم موجودات کفزی در