



پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
رشته زیست شناسی علوم جانوری گرایش فیزیولوژی

ارزیابی زیستی رودخانه بولاغلاز بر اساس ساختار جمعیتی ماکروبنتوزها در استان اردبیل

پژوهشگر:

بهناز یحیوی

استاد راهنما:

دکتر ابوالفضل بایرامی

دکتر کریم اله قاسمی

استاد مشاور:

دکتر احسان اسدی شریف

دکتر احسان عطازاده

خرداد ۱۳۹۸

عنوان و نام پدیدآور:	ارزیابی زیستی رودخانه بولاغلاز بر اساس ساختار جمعیتی ماکروبتوز ها در استان اردبیل / بهناز یحوی
استادانراهنما:	دکتر ابولفضل بایرامی-دکتر کریم اله قاسمی
استادان مشاور:	دکتر احسان اسدی شریف-دکتر احسان عطازاده
تاریخدفاع:	
تعدادصفحات:	۹۵ ص.
شماره پایان نامه:	نام گروه / شماره پایان نامه

چکیده:

هدف: در این مطالعه وضعیت زیستی نهرهای بولاغلاز در استان اردبیل مورد بررسی قرار گرفت.

روش شناسی پژوهش: پژوهش: بعد از تحقیقات و مطالعات اولیه به عمل آمده در منطقه مورد نظر تعداد ۴ ایستگاه از بالا دست تا محل خروج نهر از تفرجگاه، مشخص و تعیین گردید. و نمونه برداری کمی و کیفی با دو بار تکرار به صورت فصلی از ۴ ایستگاه فوق با استفاده از نمونه بردار سوربر انجام گردید. موجودات جمع آوری شده توسط سوربر در فرمالین 4 درصد تثبیت و به آزمایشگاه دانشگاه محقق منتقل و جداسازی، شناسایی و شمارش گردیدند.

یافته ها: در منطقه مورد مطالعه ۴ راسته و ۷ خانواده از گروه کفزیان شامل: راسته های Diptera، Ephemeroptera، Trichoptera، Amphipoda و خانواده های سیمولیده، تابانیده، شیرونومیده، بتیده، هپتاگنیده، هیدروپسیکیده، گاماریده شناسایی شدند. بیشترین درصد فراوانی گروههای غالب موجودات ماکروبتوز در طول نمونه برداری به ترتیب مربوط به جنس گاماروس از خانواده گاماریده بود. بیشترین و کمترین میزان فراوانی با تفاوت معنی داری به ترتیب در ایستگاه ۳ و ۱ با میانگین ۶۷۷/۲۵ و ۳۴۲/۶۳ بدست آمد. حداکثر توده زنده موجودات ماکروبتوز در ایستگاه ۳ معادل ۵۹۱/۲۷ میلی گرم در مترع و حداقل آن در ایستگاه ۱ معادل ۲۴۴/۳۰ میلی گرم در متر مربع تعیین گردید. همچنین تعدادی از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب بخصوص pH آب، اکسیژن محلول در آب، دمای آب، و سرعت جریان آب نیز در این مطالعه مورد اندازه گیری قرار گرفتند. شاخص BMWP و هیلسنهوف و همچنین غنای گونه ای EPT/CHI و EPT تعیین گردیدند

نتیجه گیری: تعدادی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی اختلاف معنی داری را بین ایستگاه ه نشان میدادند. و ارزیابی شاخص ها، نشان می داد ایستگاه ۴ نسبت به سایر ایستگاهها از وضعیت زیستی بهتر و ایستگاه های ۲ و ۳ از وضعیت نامناسب تری برخوردار بودند.

واژه های کلیدی: نهرهای بولاغلاز، بی مهرگان کفزی، شاخص های زیستی، ارزیابی زیستی

۱- مقدمه و هدف

۱-۱- کلیات

آب، عنصری است حیاتی، که حدود چهار پنجم کره زمین را تشکیل داده و در تمام ابعاد زندگی ساکنین آن دخیل است. بیش از نیمی از وزن بدن یک انسان را آب تشکیل می‌دهد و بدون مصرف آن بیش از چند روز زنده نخواهد ماند. البته سایر جانداران و نباتات نیز بدینگونه هستند. اغلب فعالیتهای انسان نظیر شرب و خوراک، بهداشت، تولید محصولات کشاورزی، دامی و صنعتی ... به آب وابسته است. دسترسی به آب شیرین و تمیز، یکی از مهمترین موضوع های مطرح برای انسان امروز است. از یکطرف، افزایش تقاضا برای ذخایر آبی به منظور جایگزینی آنچه مصرف میشود؛ و از طرف دیگر آلودگی رودخانه ها، دریاچه ها و سایر منابع آب، این موضوع را در آینده به بحرانی فزاینده تبدیل خواهد کرد. بنابراین بهره برداری بهینه از منابع آب و جلوگیری از آلودگی منابع آب و منابع تجدید شونده، از ارکان اصلی برای توسعه است. [۱]

در هر کشوری تأمین مایحتاج ضروری مردم از اولویتهای اصلی است. در این راستا، تأمین غذای مورد نیاز، تأمین بهداشت و تأمین آب شرب و صنعت نیز از اصلی ترین اولویت ها به شمار می آید. ایران در نوار منطقه خشک دنیا قرار دارد و با بارش معادل یک سوم دنیا از اقلیمی خشک و نیمه خشک برخوردار است. لزوم شناخت و آگاهی از میزان آب مصرفی و نیاز آتی در کلیه بخشهای مصرفی بسیار ضروری است.

ویژگی غیر قابل جایگزینی آب است که ایجاب می کند هر فرد حق دسترسی به آب شرب و بهداشت را داشته باشد و مازاد آن را در خدمت سایر بخش ها قرار دهد. تولید هیچ گونه ثروتی بدون آب میسر نبوده و لذا باید با آب به عنوان یک کالای تجاری و حیاتی برخورد شود؛ زیرا وابستگی کشور به آب، بالاتر از سایر کالاها است. در توسعه

پایدار اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی حال و آینده کشور دسترسی به آب به اندازه ای حیاتی است که متولیان امور کشور ناگزیر از اتخاذ برنامه های استراتژیک و مدون در مورد آب هستند تا فعالیت های توسعه پایدار کشور بر مبنای آن صورت گیرد. [۲]

منابع آب در یک تقسیم بندی کلی به ۳ دسته، آب های سطحی (نهر، رودخانه، دریاچه)، آب های زیرزمینی، آب اقیانوس ها و دریاها تقسیم می شود.

آب شیرین یک منبع محدود میباشد که علاوه بر بقای موجودات برای فعالیتهای انسانی مانند کشاورزی، صنعت و نیازهای داخلی نیز ضروری میباشد. [۳]

آب شیرین از مهم ترین منابع تجدید شدنی می باشد که این منبع، برای زنده ماندن بسیاری از موجودات زنده و همچنین برای انسان، از لحاظ تأمین نیاز به آب و همچنین کشاورزی، بسیار پراهمیت و حیاتی است. آب شیرین به طور طبیعی در سطح زمین و عمدتاً در یخچال های کوهستانی و قطبی شمالگان و جنوبگان به صورت لایه های یخ ذخیره شده اند. دریاچه های آب شیرین، رودخانه ها و نهرها، و جریان آب های زیرزمینی از دیگر منابع آب شیرین شمرده می شوند. منابع آب شیرین تنها ۳ درصد از کل منابع آب بر روی کره زمین را تشکیل می دهد. [۴]

امروزه با توجه به تاثیر فعالیت های انسانی بر کیفیت آب و قوانین زیست محیطی و مسائلی که در ارتباط با آلودگی بوجود آمده است، لزوم توجه به کیفیت منابع آب اهمیت زیادی پیدا کرده است. [۵، ۶]

در این راستا مدیریت پایدار منابع آب که محور اصلی آن تامین آب مطمئن و با کیفیت مطلوب برای انواع مصارف می باشد بسیار حیاتی و مهم است. [۷]

آلودگی آب های سطحی توسط آلاینده های های شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی مشکل فراگیر در اکثر کشورهای جهان است. با توجه به اهمیت آب و اثراتی که آلودگی آن می تواند بر سلامتی انسان و اکوسیستم طبیعی داشته باشد.

مشکل آلودگی رودخانه ها به عنوان یکی از مهمترین منابع آبی در دسترس بشر، همواره به عنوان یکی از سرفصلهای مهم تحقیقاتی و مطالعاتی در زمینه ابداع و کاربرد روشهایی به منظور شناخت و کنترل آلودگی ها قرار داشته است. برای اعمال تکنیکها و

روشهای موثر و در واقع مدیریتی صحیح به منظور مبارزه با این مشکل، شناخت واقعیت مسئله و استفاده از مدلها و مسیرهایی که حتی الامکان به این واقعیت نزدیکتر بوده و مطابقت بیشتری با آن داشته باشند، امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. [۸]

استفاده های گوناگون از آب رودخانه ها به علت توسعه جوامع بشری و گسترش صنایع همواره از عوامل کاهش کیفیت آبهای جاری بوده است. آلودگی رودخانه ها را در حقیقت می توان شاخص آلودگی محیط زیست بر اثر فعالیتهای انسانی به حساب آورد، زیرا رودخانه ها تنها منابع آبی هستند که مسیری طولانی را از میان شهرها، روستاها و مناطق صنعتی و کشاورزی طی می کنند. [۹]

توسعه صنعتی شدن، گسترش شهرنشینی و روشهای کشاورزی فشرده و سوزاندن سوختههای فسیلی از جمله فعالیتهای آلاینده انسانی میباشند که به سرعت افزایش یافته و نقش مهمی در تغییر شرایط طبیعی و اکوسیستم های آبی دارند. [۱۰]

به طور کلی آلوده کننده های آب به ۹ دسته تقسیم شده اند که عبارت اند از عوامل بیماریزا، ترکیبات آلی (مصنوعی)، مواد شیمیایی و معدنی و کانیها، مواد غذایی گیاهی، مواد رادیواکتیو، زباله های نیازمند به اکسیژن، نفت، رسوبات و گرما. [۱۱]

۱-۱-۱- عوامل تاثیر گذار بر آلودگی آبهای سطحی

به طور کلی عوامل تاثیر گذار بر آلودگی آبهای سطحی را می توان به شش قسمت زیر تقسیم نمود:

الف) آلاینده های صنعتی: این نوع آلاینده ها پیامدهای زیادی را به همراه خواهند داشت از جمله آسیب به آبزیان موجود در آبهای، کاهش اکسیژن محلول موجود در آب، به وجود آمدن لایه ای از مواد معلق روی آب و جلوگیری از ورود نور خورشید به درون آب، اثرگذاری بر عمل فتوسنتز و عدم رشد گیاهان، به وجود آمدن بوهای نامطبوع، ورود عوامل بیماریزا به آب و غیرقابل شرب شدن آب .

ب) دترجنتها: این نوع آلاینده ها موجب ایجاد کف بر روی آب، مرگ و میر آبزیان موجود در این آبهای، عدم رشد گیاهان به علت کاهش رسیدن نور خورشید به آنها و ورود عوامل بیماری زا به آب میشوند.

ج) مواد رادیواکتیو: تغییر در ساختار مولکول آب، در صورت آلوده شدن بسیار

کشنده، ماندگاری بسیار بالا در آبها و ورود عوامل بیماریزا به آب از پیامدهای این نوع آلاینده ها به شمار میآید .

د) آفت کشها: این نوع آلاینده ها باعث افزایش فلزات سنگین در آبها و ایجاد رسوبات در کف منابع آب، ورود عوامل بیماری زا به درون آب می شوند و ماندگاری تقریباً زیادی دارند .

ه) گرما: گرما مانند یک آلاینده ی مخرب موجب از بین رفتن شدید برخی از آبزیان حساس به دما میشود. با اینکه دما بی تأثیر در طعم و بوی آب و بی تأثیر در غیرقابل شرب شدن و طعم آب میباشد.

و) غلظت نمکهای محلول: تأثیر بر رشد گیاهان و افزایش میزان هدایت الکتریکی از تأثیرات غلظت نمک های محلول در آب میباشد. [۱۲]

۲-۱-۱- شناسایی آلودگی منابع آبی

شناخت کمیت و کیفیت منابع آلاینده ها، تعیین کیفی و آرایه مدل مناسب جهت بررسی تغییرات مکانی و زمانی آلاینده ها از مهمترین مولفه های مطالعات کیفی آب هستند. [۱۳]

مطالعه آبها و شناسایی آلودگی منابع آبی تنها با روشهای رایج سنجش پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب به دلیل متغیر بودن شرایط هیدرولوژیکی رودخانه کافی نیست؛ زیرا فقط شرایط لحظه ای و اطلاعاتی در زمان نمونه برداری را به ما میدهد. بدین صورت که یک سری از آلاینده ها وارد رودخانه ها و نهرها می گردند و پس از چند ساعت یا چند روز، آن آلودگی ها بر طرف می شوند و مطالعات فیزیکی و شیمیایی یا باکتریولوژیک آب که پس از آن انجام پذیرند، هیچ گونه آلودگی را نشان نمی دهند. همچنین این روش وقت گیر بوده و هزینه بالایی دارد. به این دلیل کوشش شده است تا روشهای زیستی که مبتنی بر بررسی موجودات آبهای شیرین که متداولترین آنها جلبکها، ماهیان و بی مهرگان کفزی هستند، به عنوان شیوه های دیگری در سنجش آلودگی آبها بکار گرفته شوند. [۱۴]

با ورود آلاینده ها به آب، موجودات حساس به آلودگی از بین خواهند رفت؛ بدین جهت این گروه از موجودات، شاخص بهتری برای بیان کیفیت آب می باشند. [۱۵]

مطابق با مطالعات سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا^۱ (EPA) بهترین روش ارزیابی اکوسیستم های آبی، استفاده از روابط اکولوژیک موجودات زنده همان اکوسیستم به عنوان شاخص های اکولوژیکی است که به آن ارزیابی اکولوژیک میگویند. [۱۶]

در واقع، شاخص های اکولوژیک، خصوصیات اکولوژیکی موجودات زنده بوده که منعکس کننده شرایط محیط هستند و به دلیل رابطه و حساسیتی که آبریان نسبت به شرایط محیطی خود دارند، محققان زیادی در سراسر دنیا، از آنها برای ارزیابی و پایش اکوسیستم آبهای سطحی استفاده میکنند. این شاخصها نه تنها برای تعیین وضعیت فعلی یک اکوسیستم، بلکه برای ردیابی آثار گذشته و همچنین پیش بینی های آینده تغییرات همان اکوسیستم به کار می روند. [۱۷]

ارزیابی اکولوژیکی کیفیت آبها تکنولوژی کم هزینه ای است که به شیمی محیط زیست پیشرفته وابسته نیست، به وسایل و لوازم آزمایشگاهی کمی نیاز دارد و میتواند نتایجی با دقت قابل قبولی ارائه دهد؛ این روشها نسبت به سایر روشها از مزایایی همچون دقت بالا، مقرون به صرفه بودن، زمان اندک، امکان بررسی اثرات تجمعی آلاینده ها، قابلیت نمایش استرس های آلودگی در طول زمان، ایجاد آلودگی کمتر برای محیط زیست در هنگام مطالعه برخوردار هستند. [۱۸]

با استفاده از مطالعات هیدروبیولوژیک و جوامع بنتیک میتوان علاوه بر بررسی تغییرات فیزیکی و شیمیایی آب، خصوصیات کیفی آبهای جاری را تعیین نمود. در این میان مطالعات بیولوژیک از اهمیت ویژه ای برخوردار است، چراکه در این صورت میتوان در کنار سایر مطالعات، قضاوتی منطقی و معقول از یک اکوسیستم را ارائه داد. [۱۹]

۱-۳-بی مهرگان بزرگ کفزی

جوامع بنتیک طیف وسیعی از گیاهان، حیوانات و باکتریها از تمام سطوح تغذیه ای را در بر میگیرد. موجودات بنتیک به سه گروه مجزا تقسیم میشوند:

۱. درون زیان^۲: گیاهان، جانوران و باکتریها از هر اندازه که در رسوبات زندگی میکنند را شامل می شود.

¹ United States Environmental Protection Agency

² Infauna

۲. برون زیان^۳: گیاهان، جانوران و باکتری‌هایی که وابسته به سطوح سخت یا زیر لایه اند مانند صخره‌ها یا آشغال‌هایی که روی هم انباشته شده هستند. آنها قادر به حرکت بوده یا روی رسوبات زندگی میکنند.

۳. بستر زی^۴: موجود کف تغذیه‌ای یا کفزی که بر روی بنتیک‌های Infauna و Epifauna تغذیه میکنند.

گونه‌هایی از بنتوزها در آب شور و گونه‌هایی دیگر متعلق به آب‌های شیرین‌اند. از نمونه‌هایی که در آب شیرین یافت می‌شوند میتوان به انواع کرم‌ها، زالوها، بکروزه‌ها^۵ و بالان^۶، گاماروس و... اشاره کرد.

بنتوزها را از نظر اندازه می‌توان به ۳ دسته کلی زیر تقسیم نمود:

۱. ماکروبنتوزها: موجوداتی که بزرگتر از یک میلی‌متر میباشند، مانند صدف‌های خوراکی، ستاره دریایی، جوجه تیغی دریایی، میگو، لارو حشرات، سخت پوستان و مرجانها.

۲. میوبنتوزها اندازه شان تا ۱ میلی‌متر است. موجودات این گروه شامل دیاتومه‌ها و کرم‌های دریایی میباشد.

۳. میکروبنتوزها موجودات کوچکتر از ۱/۰ میلی‌متر هستند مانند مژه‌داران و باکتریها.

موجودات زندهٔ مختلفی از جمله ماهیان، جلبکها و ماکروبنتوزها در ارزیابی سلامت اکولوژیکی آنها کاربرد دارند؛ که بهترین آنها در ارزیابی ها، ماکروبنتوزها هستند به طوری که بیش از ۶۰ درصد شاخصهای اکولوژیکی آب‌های شیرین، مختص به آنهاست. [۱۷]

۱-۱-۴-تاثیر ماکروبنتوزها در اکوسیستم های آبی

ماکروبنتوزها نقش معدنی کردن مواد آلی، جا به جایی و چرخش مواد در اکوسیستم، انتقال انرژی در ماهیان، پاسخگویی متنوع به انواع استرس، وهم چنین از سطوح مهم

³ Epifauna

⁴ Demersal

⁵ Ephemeroptera

⁶ Ephemeroptera

زنجیره غذایی در محیط های آبی می باشند حضور یا عدم حضور و تنوع آنها معرف وجود یا نبود آلودگی است.

با مطالعه و بررسی موجودات کفزی (بنتیک) یک منطقه میتوان به میزان پتانسیل شیلاتی بوم سامانه های آبی (تعیین مقادیر مجاز قابل برداشت) و تعیین توان تولید یک بوم سامانه پی برد.

ماکروبتوزها نقش مهمی در تغذیه ماهیان، جا به جایی و چرخش مواد غذایی در اکوسیستم آبی دارند. ماکروبتوزها مواد آلی با منشاء درون زا و برون زا را معدنی میکنند. ماکروبتوزها همچنین به عنوان دومین و سومین سطح غذایی، مورد استفاده سایر آبزیان قرار گرفته و می توانند به عنوان نمایه ای از میزان کل تولیدات و شاخصی برای کیفیت آب محسوب شوند مقدار سالانه تولید ماهی بر اساس ماکروبتوز قابل برآورد است.

عادت غذایی در این جانوران متفاوت است، بعضی لجن خوار هستند و مواد آلی موجود در خاک را می بلعند و برخی پوده خوار بوده و از بقایای گیاهی و جلبکها تغذیه مینمایند. بی مهرگان آبی در زنجیره غذایی رودخانه به عنوان مصرف کنندگان اولیه از تولیدات گیاهی نظیر جلبکها، دیاتومه ها، خزه ها و اجزای پوسیده برگ ها استفاده میکنند و وارد چرخه تولید انواع ماهیان می شوند و زمانی که به بلوغ میرسند به پرواز در می آیند و یا بطور مستقیم طعمه مصرف کنندگان ثانویه میگرددند.

ماکروبتوزها در رژیم غذایی ماهیان رودخانه ای و همچنین ماهیان رودکوج دریایی نقش بسزایی دارند بدین جهت تعیین تنوع، فراوانی و تغییرات فصلی آنها نقش بسزایی در تعیین توان تولید طبیعی نهایی رودخانه، تقسیم بندی رودخانه از نظر آلودگی (سپروب) و قضاوت نهایی بر این اکوسیستم خواهد داشت. همچنین چون پراکنش بزرگ بی مهرگان آبی با عمق های متفاوت آب، میزان اکسیژن محلول، مواد آلی و دماهای مختلف ارتباط دارد، از آنها به عنوان شاخص آلودگی آبهای راکد و جاری استفاده می شود. [۲۰]

۱-۱-۵- تاثیر آلاینده ها بر روی ماکروبتوزها

ورود یک و یا چند ماده شیمیایی، آلی، مواد معدنی ویا ورود مواد زائد به درون آب ناشی از فاضلابهای صنعتی، شیمیایی، کشاورزی، انسانی، خانگی، بیمارستانی و غیره همچون افزایش رسوب و به طبع آن مواد آلی باعث آلودگی آب می شود که بستگی به مقدار آلودگی،

شدت و حجم آن دارد. تجربه ثابت کرده است که فاضلاب، مواد آلی، فلزات سمی و مواد شیمیایی کشاورزی و صنعت از آلاینده های اصلی آب هستند. علاوه بر این موارد، مواد آلی ناشی از فاضلاب های انسانی، بیشترین آمار آلودگی ها را نشان می دهد.

بدترین نوع آلودگی از نظر شدت آلودگی عبارت اند از:

-آلودگی های مواد رادیواکتیو

-آلودگی های بیمارستانی

-آلودگی های صنعتی

- آلودگی های کشاورزی

-آلودگی های انسانی

- آلودگی های ناشی از تفریح و فعالیتهای کوچک [۲۱]

همچنین آلودگی ناشی از مواد آلی معمولا سبب محدودیت در تنوع بی مهرگان بزرگ کفزی می گردد، به طوریکه تنها گونه های بسیارمقاوم، آن هم در غلظت کم اکسیژن باقی خواهند ماند از طرف دیگر تشکیل لجن و نفوذ مواد شیمیایی سمی نه تنها ممکن است سبب کاهش جمعیت یک گونه گردد، بلکه امکان دارد باعث حذف کامل جامعه بی مهرگان بزرگ کفزی در آن منطقه آلوده شود.

۱-۱-۶- تنوع زیستی جوامع بنتیک

هر یک از موجودات بنتیک میتوانند بیانگر تغییر وضعیت کمی و کیفی آب در طی گذر زمان باشند. بی مهرگان کفزی از نظر مقاومت در برابر شدت آلودگی و کاهش اکسیژن با یکدیگر متفاوت بوده و در مورد بعضی از گونه ها این تفاوت بیشتر است. بعضی از گونه ها در آبهای کاملا تمیز و عاری از هر گونه آلودگی و بعضی در آبهای با آلودگی زیاد قادر به ادامه حیات هستند، به طوریکه وجود یا عدم وجود حشرات آبزی و حساسیت این موجودات نسبت به آلودگی ها نشانگر کیفیت آب می باشد. [22]

بنابراین با استفاده از شناسایی و بررسی تنوع زیستی جوامع بنتیک در هر منطقه میتوان به میزان شدت آلودگی آن نقطه پی برد.

۱. درشت بی مهرگان آب های شدید آلوده:

آب های شدیداً آلوده که پذیرنده مقدار زیادی مواد آلی یا غنی شده از عناصر مغذی حاصل از منابع آلوده کننده نقطه ای یا غیر نقطه ای هستند از تنوع کم درشت بی مهرگان برخوردارند. فقط آن گونه هایی که قادرند تحت شرایط کمبود اکسیژن یا کدورت زیاد زنده بمانند و رشد و نمو کنند ساکن چنین آبهای آلوده ای هستند. گونه هایی که در این محیط ها غالب هستند گونه هایی مانند کرم های خانواده *Tubificidae* و لاروهای *Red Chironomids* میباشند.

از رده *Oligochaeta* کرم های جنس *Tubifer* در رسوبات نرم غنی از مواد آلی یافت میشوند. برخی گونه های این کرم فعالانه زیستگاه های دارای آلودگی آلی و اکسیژن کم را جستجو میکنند. زالوها عموماً به آلودگی مقاومند. با این حال بعضی گونه های زالو نسبت به سایر گونه ها مقاومت کمتری دارند. زالوها در آبهای گرم ساکن با عمق کم یافت می شوند و می توانند آبهای بسیار اسیدی را تحمل کنند. [۲۳]

۲. درشت بی مهرگان آب های نسبتاً آلوده

کدورت از نفوذ نور و تولید گیاهان غوطه ور در آب میکاهد. بنابراین، کدورت بر آن گروه از درشت بی مهرگان که برای تغذیه به مواد گیاهی وابسته هستند و درشت بی مهرگان شکارگری که اتکاء زیادی به دیدن موقعیت طعمه دارند، تأثیر میگذارد و سازو کار فیلتراسیون موجودات فیلترکننده ممکن است با اختلال مواجه شود. با افزایش یافتن رسوب گذاری، درشت بی مهرگانی که روی سنگ ها زندگی میکنند یا به آنها میچسبند مانند یک روزه ها، بهاره ها و بال مویداران جای خود را به کرمها، رقاص مگسان فیلتر^۷، و حلزونهای آبشش دار^۸ مقاوم به گل و لای می دهند. سیاه مگسان^۹ فیلتر کنندگانی هستند که میتوانند ذرات بسیار ریز را فیلتر نمایند. رقاص مگسان در انواع آنها از جمله آبهای شور یافت میشوند. آنها در کف سیلیتی یا بستر جامد یا گیاهان آبری زندگی میکنند. در رده سخت پوستان و راسته جور پایان موجودات متعلق به خانواده (*Assellidae*) که در حد متوسطی به آلودگی غیر مقاوم هستند، ممکن است در رودخانه ها، سراب ها، برکه ها یا

⁷ Chironomidae

⁸ Lunged Snail

⁹ Simuliidae

مناطق کم عمق دریاچه ها یافت شوند. جور پایان^{۱۰} از جانوران مرده و مواد گیاهی تغذیه میکنند، لذا تحت شرایط پرغذایی تعدادشان افزایش پیدا می کند.

نرم تنان شامل شکم پایان^{۱۱} و حلزونهای آبشش دار به کم شدن اکسیژن حساسند. با وجود، این حلزونهای آبشش دار می توانند آب دارای اکسیژن کم یا بدون اکسیژن را تحمل کنند.

جمعیت زالوها با کم شدن محتوای کلسیم آب محدود میشود. لای گذاری از چسبیدن زالوها به سنگها یا اشیاء دیگر جلوگیری میکند. این بی مهرگان از مواد آلی مرده، حلزون ها، کرم ها و بی مهرگان کوچک دیگر تغذیه می کنند. [۲۳]

۳. درشت بی مهرگان غالب در آبهای با آلودگی کم

مناطق برفگیر از اجتماعی از بی مهرگان تشکیل شده اند که در برابر میزان اکسیژن محلول کمتر و رسوب گذاری مقاوم هستند. اجتماعی که روی لرز آبها زندگی میکنند، نسبت به افزایش آلودگی از اجتماعی که در تالابها^{۱۲} زندگی می کنند حساس ترند. یک روزه ها در رودخانه های سرد و غیر آلوده بالادست فراوانترند ولی در آبهای ساکن نیز یافت می شوند. آنها آب پاک و مقدار متوسط اکسیژن را ترجیح میدهند اما بعضی از گونه های آنها میتوانند میزان اندک اکسیژن را نیز تحمل کنند. پوره های یک روزه ها چرا گردند و از جلبک ها یا مواد ریز غذایی تغذیه میکنند بال موی داران^{۱۳} معمولاً در آب های جاری شفاف یافت می شوند و به آلودگی و کمبود اکسیژن حساس هستند. آنها در زیستگاه های متنوعی از رودخانه های سرد گرفته تا رودهای گرم دریاچه ها، مردابها و برکهها زیست میکنند. گونه های بال موی داران در همه گروههای تغذیه ای وجود دارند. در میان قاب بالان، بالغین با زندگی در حد فاصل آب و خشکی به شرایط کمبود اکسیژن و pH کم مقاومند. اما لاروها حساسترند و آبهای پاک را ترجیح میدهند، لیکن ممکن است در آبهای جاری یا ساکن یافت شوند. دو گروه عمده از (Coleoptera) وجود دارند: گروهی که گونه های آنها در برکه ها یا مناطق ساکن رودخانه ها یافت می شوند به عنوان مثال خانواده (Haliplidae) و گروهی که گونه های آن فقط در آب های دارای جریان

¹⁰ Isoptera

¹¹ Gastropoda

¹² Pools

¹³ Trichoptera

سریع دیده می شوند برای مثال خانواده (Elminthidae) پوره های سنجاقک ها آبهای با جریان آهسته یا ساکن را بیشتر می پسندند. آنها قادرند میزان اندک اکسیژن را تحمل کنند و لذا در برابر غنی شدگی از نظر مواد آلی مقاوم تر هستند. سنجاقک ها شکار گرند در دو بالان لاروها در خزه ها و در میان برگهای کف آب های ساکن یا جاری یافت می شوند. کرم های پهن زیر سنگ ها، کنده درختان با برگ های مرده در جویبارها، جوی ها، تالابها، رودخانه ها و دریاچه ها مشاهده میشوند آنها به آلودگی آلی حساس میباشند ولی میزان متوسطی از عناصر مغذی را ترجیح میدهند.

کرمهای پهن بیشتر در محیط آبی سرد دیده میشود هر چند بعضی از گونه ها در همه شرایط دمایی یافت می شوند. موجودات رده (Turbellaria) ممکن است بی مهرگان زنده یا مرده، مواد غذایی خرد شده یا مواد آلی در حال پوسیدن را مورد تغذیه قرار دهند و بعضی از آنها نیز دیاتومه ها را ترجیح میدهند. سخت پوستان نسبت به آلودگی مقاومند و در آبهای ساکن یا جاری یافت میشوند. آنها ممکن است در محیط های گوناگون از رودخانه ها و دریاچه ها گرفته تا تالاب ها زندگی کنند.

سخت پوستان نیارهای اکولوژیک مختص به ایستگاه خود را دارند. گونه های رودخانه ای آنها به تغییرات در دما، pH و اکسیژن محلول نسبت به گونه های دریاچه ای و برکه ای مقاوم ترند. نرمتان نمیتوانند کدورت زیاد آب را تحمل کنند و چون فیلتر کننده هستند، رسوبات و مواد آلی از تغذیه آنها جلوگیری به عمل میآورد. هرچند، صدفهای خوراکی عموماً به لای گرفتگی مقاوم هستند، صدف های ماسه زی^۴ شدیداً به لای گرفتگی حساس میباشند. [۲۳]

۴. درشت بی مهرگان غالب در آب های پاک

هر چند منابع آبی که از کیفیت خوبی برخوردارند دارای فون متنوع و غنی از درشت بی مهرگان هستند، لیکن برخی محیط های زیست پاک به خاطر سردی دما و یا میزان اندک عناصر مغذی، تنوع کمی از نظر درشت بی مهرگان دارند. رودخانه های واقع در بالادست حوزه های آبریز ممکن است تنها دو گونه غالب داشته باشند .

هر چند همه رده های بی مهرگان در رودخانه های واقع در بالادست یافت می شوند، اما

سخت پوستان^{۱۵}، بال موی داران، زالوها^{۱۶}، نرم تنان^{۱۷} کرم های پهن^{۱۸} و دو بالان در چنین محیط هایی بیشتر وجود دارند.

اکثریت درشت بی مهرگان در لرز آب های^{۱۹} رودخانه ها مشاهده میشوند. بهترین نوع لرز آبها توسط سنگریزه ها و قلوه سنگها ایجاد می شود. جریان آب روی این مناطق اکسیژن و ذرات غذایی زیادی را فراهم می کند. اجتماعی که در لرز آبها زندگی میکنند از درشت بی مهرگانی تشکیل شده اند که عموماً به میزان اکسیژن محلول زیاد و آب پاک نیاز دارند و بیشتر آنها به آلودگی حساس هستند.

از میان حشرات لاروهای بال چین خورده ها به غلظت زیادی از اکسیژن احتیاج دارند و در آبهای سرد با بستر سنگریزه های یا سنگی یافت می شوند.

پوره بال چین خورده ها (بهاره ها) ممکن است پاره کننده یا شکارگر باشند. موجودات راسته (Megaloptera) عموماً در گل ولای دریاچه ها تالاب ها دیده میشوند اما در هر نوع آبی قابل مشاهده هستند به استثنای گونه های تالابی بقیه موجودات در این راسته در آبهای سرشار از اکسیژن دریاچه ها و رودخانه ها پیدا میشوند. آنها شکارگرند و از حشرات آبی دیگر کرمهای حلقوی سخت پوستان و نرم تنان تغذیه میکنند.

یک روزه ها^{۲۰} در آب های سرد و بدون آلودگی از دیگر بی مهرگان فراوانتر هستند. آنها آب پاک و مقدار متوسطی از اکسیژن را ترجیح میدهند ولی بعضی از گونه های آنها می توانند میزان اندک اکسیژن محلول را نیز تحمل کنند.

پوره های (Nymphs) یک روزه ها چرا گردند و از جلبک ها یا مواد ریز غذایی تغذیه می کنند.

سخت پوستان و به طور خاص جنس (Gammarus) در دریاچه ها، برکه ها، رودخانه ها، چشمه ها و آب های زیرزمینی زندگی میکنند. آنها اکسیژن محلول فراوان نیاز دارند و بسیاری از گونه های آنها ساکن آب سرد هستند. [۲۴]

¹⁵ Crustacea

¹⁶ Leeches

¹⁷ Mellus

¹⁸ Flat Worms

¹⁹ Riffles

²⁰ Ephemeroptera

علل استفاده از بزرگ بی مهرگان کفزی در ارزیابی زیستی کیفیت آب:

به طور کلی علل استفاده از بزرگ بی مهرگان کفزی در ارزیابی زیستی کیفیت آب رودخانه ها را می توان به شرح ذیل بیان نمود:

مهمترین موجودات زنده در تمام اکوسیستم های آبی جهت ارزیابی و پیش بینی تغییرات سلامت اکولوژیک حتی تغییرات اقلیمی در دنیا، ماکروبتوزها هستند. در ایران، کارایی ماکروبتوزها در مدیریت منابع آبی حتی لیستی از خانواده های موجود در اکوسیستم های آبی، ناشناخته است. [۱۸]

یکی از مهمترین علت های این امر وجود تنوع بالای این موجودات در بین گونه های بی مهره می باشد. به عنوان نمونه حشرات حدود ۵۴ درصد از کل گونه های موجودات زنده را به خود اختصاص داده اند. [۱۴]

حرکت آنها در مقایسه با ماهیان محدود بوده و از اثرهای آلاینده ها کمتر از ماهیان دوری می کنند. همچنین بعضی از بی مهرگان در زیستگاههای صدمه دیده یا مسموم نیز پیدا می شوند بر خلاف ماهیان که از محل های مورد نظر دور می شوند. و نسبت به موجودات عالی تر، با استفاده از راهکارهای مختلف، تغذیه و انرژی را تغییر می دهند.

چرخه زندگی آنها نسبت به جلبک ها و باکتری ها طولانی تر است که بیشتر تحت تاثیر کیفیت آب قرار می گیرند. و دامنه وسیعی از قدرت تحمل نسبت به آلاینده در میان گونه های دیگر دارند. [۲۵]

اجتماعات کفزیان وضعیت عمومی محیط های آبی را در یک دوره طولانی از زمان منعکس و نشان داده و لذا شاخص مناسبی برای ارزیابی اکوسیستم های آبی می باشد. [۲۶]

تغییر دیگر پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب نیز می تواند بر جوامع کفزی اثر گذار باشد، به طوریکه تجاوز این پارامترها از حد معین می تواند محدود کننده حیات برخی از کفزیان باشد. [۲۷]

بنابراین می توان گفت پایش زیستی با بکارگیری بزرگ بی مهرگان کفزی از کارآمدترین روش ها برای ارزیابی زیستی می باشند. [۲۸]

Title and Author:

Biological evaluation of the Bulaglar River based on the population structure of macrobenthos in Ardabil Province / Yahyavi Behnaz

Supervisor:

Dr. Bayrami

Abolfazl

Graduation date:

Number of pages:

Abstract

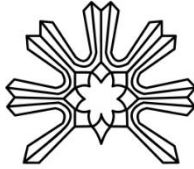
Research Aim: In this study, the health status of the Bulaglar River in Ardebil province was investigated

Research method: After the initial investigations and studies in the area, 4 stations were identified from the upper to the exit point of the stream from the promenade. Quantitative and qualitative biopsies were performed periodically from 4 stations using Sorber sampler. The creatures collected by Sorber were fixed in 4% formalin and transferred to the laboratory of the researcher and isolated, identified and counted.

Findings: In the study area, 4 orders and 7 families from the subtropical group were identified: diptera ephemeroptera, trichoptera, amphipoda, and families of Simuliidae, Traniidae, Shironomidae, Bethidea, Haptageneidae, Hydropsychidae, Gemarida were identified. The highest percentage of frequency of dominant macrobenthic species during the sampling was related to the genus Gramarus genus. The highest and lowest abundance without significant difference was obtained in summer and autumn, with an average of 34.62 and 17.8% respectively. Maximum live mass of macrobenthos in summer was 134.1 g / m² and at least in the spring was 20.55 g / m². Also, a number of physical and chemical factors such as pH, water soluble oxygen, water temperature, were also measured in this study. The BMWP and Hilsenhov index were also calculated. The richness of EPT and EPT was determined.

Conclusion: Most of the physics and chemical parameters showed a significant difference between upstream and downstream stations. And the evaluation of indicators showed low water quality at the downstream stations

Keywords: Bulaglar rivers, Bacterial invertebrates, Biological indicators, Biological evaluation.



University of Mohagheh Ardabili
Faculty of SCIENCE
Department of BIOLOGY

Thesis submitted in partial fulfillment for the degree of
M.Sc. in Animal Biology

Biological evaluation of the Bhulaglar River based on the population structure of macrobenthos in Ardabil Province

By:
Behnaz Yahyavi

Supervisor:
Dr. Abolfazl Bayrami
Dr. Karmollah Ghasemi

Advisor:
Dr. Ehsan Asadishrif
Dr. Ehsan Atazadeh

July (2019)