

بررسی منابع ماکروزئوبنتیک رودخانه‌های سیاه درویشان و پسیخان

چکیده:

رودخانه‌های پسیخان و سیاه درویشان مهمترین رودخانه‌های ورودی به تالاب انزلی می‌باشند که از نظم دائم آب برخوردارند. وجود دو کفه‌ای *Carbicula* و نیز لارو حشرات *Ephemeroptera* نمایانگر شرایط خوب محیطی در این دو رودخانه بوده و علاوه بر آن یافتن ماهیانی چون *Alburnoides bipunctatus* و *Caspiomyzon wagneri* تأییدی بر سالم بودن کیفیت آب این دو رودخانه است. میانگین ماهانه ماکروزئوبنتیک‌ها در بخش مورد مطالعه (جلگه‌ای - *Potamon*) برای رودخانه سیاه درویشان 350 ± 961 عدد ($9/5$ گرم) و برای رودخانه پسیخان 252 ± 526 عدد ($5/4$ گرم) در هر مترمربع محاسبه شده است. بنابراین می‌توان منطقه جلگه‌ای این دو رودخانه را بعنوان آبهای جاری با تولیدات ضعیف قلمداد نمود. این مقادیر قادرند در رودخانه سیاه درویشان $20-30$ کیلوگرم و در رودخانه پسیخان $20-30$ کیلوگرم در هکتار سالانه ماهی را پشتیبانی غذایی نمایند. میزان کم ماهیان بنتیک خوار تأییدی بر این موضوع است. تعداد ماکروزئوبنتیک‌ها در بهار در حداکثر قرار داشته و در پائیز به حد کمینه خود می‌رسند. این بررسیها نشان داد که میزان تراکم جوامع ماکروزئوبنتیک بستگی به نوع کف داشته و در ایستگاههایی که بستر دارای مقادیر زیادی خرده‌های برگ باشد تعداد آنها زیادتر و در بستر رسی - شنی تعداد آنها در حداقل قرار دارد.

جوامع حیاتی رودخانه‌ها متأثر از ویژگی‌های هیدروشیمیائی و هیدرولوژیکی رودخانه‌ها بوده و مهمترین بخش مورد مطالعه در اکوسیستم‌های آبی می‌باشند. از جمله مهمترین جوامع حیاتی رودخانه‌ها منابع کفزیان است.

کفزیان به دو گروه اصلی ماکروبتوزها و بتوزها تقسیم شده و چندین نقش مهم را در اکوسیستم‌های آبی ایفا می‌نمایند.

آنها مواد آلی با منشاء درون‌زا و برون‌زا را معدنی کرده، بعنوان دومین یا سومین سطح غذائی مورد استفاده قرار گرفته و می‌توانند بعنوان نمایه‌ای از میزان کل تولیدات و همچنین اندیکاتور کیفیت آب محسوب شوند (Owen 1974).

جوامع کفزیان را برپایه نوع بستر و شدت جریان آب نیز دسته‌بندی می‌کنند (Welcomme 1985).

- جوامع کفزیان Lithorheophilic که در بستر سنگ‌گلاخ آبهای جاری می‌زیند.

- جوامع کفزیان Argillorheophilic که در بستر رسی زیست کرده، غالباً ثابت و حفار هستند.

- جوامع کفزیان Pelorheophilic که در آبهای جاری و در مناطق با بستر گلی زیست می‌نمایند.

- جوامع کفزیان Pelophylic موجوداتی هستند که در بسترهای لجنی آبهای راكد زندگی می‌کنند.

- جوامع کفزیان Phytophylic شامل کفزیاتی هستند که در مناطق ایستابی رودخانه‌ها می‌زیند.

رودخانه‌های سیاه درویشان و پسیخان با دبی آب سالانه ۳۸۰ و ۶۳۰ میلیون متر مکعب مهمترین رودخانه‌های ورودی به تالاب انزلی می‌باشند. این دو رودخانه از نظر مهاجرت تکثیر ماهیان سفید، سیاه کولی و سپید کولی واجد اهمیت می‌باشند. پژوهشهای انجام شده در پروژه ارزیابی توان تولید تالاب انزلی (Holcik-olah 1992) نشان داد که متوسط بار اذت این دو رودخانه ۲ میلی گرم در لیتر و فسفر کل ۰/۱۶ میلی گرم در لیتر می‌باشد.

در حال حاضر الگوی استفاده از زمین در حوزه آبخیز این دو رودخانه به گونه‌ای نیست که خطراتی را متوجه آنها نماید و مهمترین فعالیت در حوزه این دو رودخانه شالیکاری است. میزان مصرف آفت کشها و علف کشها ۲/۵ کیلوگرم در هکتار بوده که بیشتر آن حشره کش Diazinon است که دارای نرخ تجزیه سریع بوده و این دو رودخانه را از این نظر با خطر مواجه نمی‌سازد (Olah 1990).

باتوجه به اهمیت این دو رودخانه ترکیب و بیوماس جوامع ماکروژئوبنتیک بخشهای جلگه‌ای ناشناخته بوده و از این رو تصمیم گرفته شد که در این مورد پژوهشهایی انجام گیرد. دلیل انتخاب منطقه

جلگه‌ای اهمیتی است که این بخش از رودخانه در تکثیر و گذر از دوران نوزادی ماهیان فلسدار استخوانی دریای خزر دارد. علاوه بر این تجمع بارهای وارده به رودخانه در این بخش و اثر آن در جوامع ماکروژئوبنتیک می‌تواند سیمای روشنی از چگونگی سلامت رودخانه را ترسیم نماید.

مواد و روش‌ها:

منطقه جلگه‌ای (Potamon) رودخانه‌های سیاه درویشان و پسیخان برای نمونه برداری از ماکروژئوبنتوزها انتخاب شد. در رودخانه پسیخان در طول ۸ کیلومتر ۱۰ ایستگاه و در رودخانه پسیخان در طول ۱۰ کیلومتر ۱۲ ایستگاه به فاصله مساوی از یکدیگر گزینش گردید. یک فروند قایق ۲۵ قوه اسب برای نمونه برداریهای دوبار در ماه مورد استفاده قرار گرفت. برای برداشت نمونه‌های کف از نمونه بردار Ekman استیلی به ابعاد ۲۰×۲۰ سانتی متر و وزن نه کیلوگرم استفاده شد. نمونه‌برداریها در هر ایستگاه پنج بار تکرار می‌گردید تا ارزیابی‌ها با اطمینان کامل بیان گردد (Owen 1974).

در محل نمونه برداری نمونه‌ها شستشو شده، الک گردیده و مواد اضافی چون گل، سنگ ریزه، شن و برگهای خرد شده جدا می‌شد و سپس نمونه‌ها در ظروف مخصوص هر ایستگاه ریخته و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل می‌گردید. در آزمایشگاه دوباره مواد اضافی باقیمانده جداگشته و سپس با استفاده از لوپ و کلید شناسائی Pennak (1953) اقدام به شناسائی و شمارش هر ارگانیزم شد و محاسبات به تعداد در مترمربع تعمیم داده شد.

برای بدست آوردن وزن نمونه‌ها از استانداردهای ارائه شده توسط Iveslev و Ivassik (1961) استفاده و وزن در هر مترمربع محاسبه گردید. برای دستیابی به میزان غنای ماکروژئوبنتیک‌ها از جداول استاندارد (1935) Hezerrl و (1955) Dittmar استفاده گردید. برای سنجش رابطه مقدار بیوماس کفزیان با مقدار استحصال ماهی جداول ارائه شده توسط Albrecht (1953) مورد استفاده قرار گرفت. شناسائی نوع بستر براساس خصوصیات ظاهری نمونه‌ها صورت می‌گرفت. حدود اطمینان ۹۵ درصد برای کلیه محاسبات در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث:

- بیوماس ماکروژئوبنتیک‌ها: میانگین ماهیانه این ارگانیزمها در هر بار نمونه برداری در رودخانه سیاه درویشان 450 ± 546 عدد $(2/5 \pm 5/4)$ گرم در هر مترمربع بود. بیشینه تعداد ماکروژئوبنتیک‌ها

در سیاه درویشان به تعداد ۳۰۴۵ عدد (۳/۳۰ گرم) در خرداد ماه و در رودخانه پسیخان ۱۴۷۰ عدد (۱۴/۶ گرم) در فروردین است. کمینه مقدار این ارگانیسمها در رودخانه سیاه درویشان ۱۱۳ عدد (۱/۱ گرم) در ماه آذر و در رودخانه پسیخان ۱۱۷ عدد (۱/۲ گرم) در هر مترمربع در ماه آبان می باشد (جدول شماره یک).

- بستگی تعداد ماکروزئوبنتیکها با نوع بستر: در رودخانه سیاه درویشان در ایستگاههای با بستر شنی - ماسه‌ای تعداد ماکروزئوبنتیکها ۴۲ عدد (۰/۴۱۷ گرم) و در بستر رسی همراه با مقادیر کم خرده‌های برگ ۸۶۱ عدد (۸/۵۵ گرم) و در مناطقی که برگهای پوشیده و ریز درختان ساختار غالب کف را تشکیل می دادند ۱۶۸۵ عدد (۱۶/۸۳ گرم) در هر مترمربع بود. این مقادیر برای رودخانه پسیخان در مناطق با بستر شنی - ماسه‌ای ۷۹ عدد (۰/۷۸۴ گرم)، در بستر رسی همراه با برگ ۴۲۶ عدد (۴/۲۲ گرم) و در بسترهای با انبوه برگهای ریز و پوشیده ۸۲۳ عدد (۸/۱۷ گرم) در هر مترمربع بود.

در رودخانه دانوب بیوماس ماکروزئوبنتیکها برای بسترهای مملو از خرده‌های ریز برگ ۷۲/۵، در بستر لجنی ۴۷/۴، در کف رسی ۲۶/۴ و در کف شنی ۰/۲۴ گرم در هر مترمربع بوده است همچنین تعداد این ارگانیسمها در هر مترمربع در ولگا در بسترهای شنی ۴۰-۲۰ در بستر رسی ۱۰۰-۵۰ و در کف شنی - گل ۸۰۰ عدد بوده است (Welcomme 1985).

باتوجه به مطالعات انجام شده ملاحظه می گردد که به علت غنای بسترهای مملو از خرده‌های برگها (مواد آلی پوسیده) شرایط مناسبی برای رشد ماکروبتیکها در این مناطق مهیا بوده است که توانسته‌اند به فراوانی قابل توجهی دست یابند.

- فراوانی فصلی ماکروزئوبنتیکها: روندی مشابه در هر دو رودخانه سیاه درویشان و پسیخان در مورد فراوانی فصلی ماکروزئوبنتیکها وجود دارد. در هر دو رودخانه بهار دارای بیشینه فراوانی و پائین کمترین فراوانی را دارد. پس از بهار از نظر نسبت درصد به ترتیب تابستان و زمستان قرار دارد (نمودارهای ۱ و ۲).

کاهش تعداد ماکروزئوبنتیکها در پاییز به دلیل سیلابهای فصلی ناشی از بارندگیها حادث شده است. این دو رودخانه در طی ماههای شهریور، مهر و آبان به دلیل همزمانی با اوج بارندگیهای فصلی در گیلان در بیشتر ایام سیلابی یا نیمه سیلابی می باشند. هنگامی که سیلاب در رودخانه‌ها روی می دهد، فونبنتیک رودخانه‌ها به دلیل شسته شدن با سیلاب شدیداً کاهش می یابد.

سیلاب پاییزه بطور قابل ملاحظه‌ای فون بنتیک رودخانه Cascadilla creek در نیویورک را کاهش داد (Mottley et al. 1939)، سیلاب در رودخانه Yoshimo در ژاپن سبب کاهش قابل ملاحظه بیوماس بنتیک گشت بطوری که مقدار آن را از ۱۲۸ گرم در هر مترمربع به ۲ گرم در مترمربع تنزل داد (Tsuda and Komatso 1964).

نتیجه کلی از پدیده سیلاب این است که رودخانه‌هایی که بطور متعدد در معرض بالا آمدن آب قرار می‌گیرند، فون بنتیک آنها متغیر بوده و فراوانی آنان نسبت به رودخانه‌هایی که با این وضع مواجه نیستند کمتر است. این موضوع یک پدیده عمومی محسوب شده و توسط محققین زیادی از جمله Jones (1948) و Nevin (1936) به اثبات رسیده و Hynes (1970) نیز تأثیرپذیری فون بنتیک از سیلاب را بخوبی توضیح داده است. در تاریخ ۷۲/۱/۱۹ تعداد ماکروزئوبنتیک‌ها در رودخانه پسیخان ۱۴۷۶ عدد در مترمربع بود، پس از یک سیلاب بهاره شدید تعداد این ارگانیسم‌ها در تاریخ ۷۲/۱/۲۵ به ۶۴۰ عدد در مترمربع تقلیل یافت.

همین روند در رودخانه سیاه درویشان نیز مشاهده شده است، در تاریخ ۷۳/۵/۳ تعداد ماکروزئوبنتیک‌ها ۱۱۶۷ عدد در هر مترمربع بوده سیلاب و بارندگی شدید مورخ ۷۳/۵/۷ سبب کاهش شدید جوامع این موجودات شد بطوری که در نمونه برداری ۷۲/۵/۱۹ تعداد آنها به ۳۸۵ عدد در هر مترمربع کاهش یافت.

رودخانه‌های پسیخان و سیاه درویشان مانند سایر رودخانه‌های گیلان و مازندران دارای دو اوج دبی یکی در پاییز و دیگری در بهار هستند. سیلابهای پاییزه به دلیل بارندگیهای فصلی حادث شده و شدت بیشتری دارند و در نتیجه بر جوامع کفزی اثرات بیشتری بر جای می‌گذارند.

- تغییرات فصلی ارگانیسمهای بنتیک: جداول شماره ۲ و ۳ ساختار فصلی جوامع ماکروزئوبنتیک را نشان می‌دهد. در هر چهار سال گروه غالب ماکروزئوبنتیک‌ها Tubifex بوده و پس از آن Chironomid قرار داشته است. در تابستان تعداد شیرونومیدها در کف کاهش شدیدی را نشان می‌دهد که احتمالاً دلیل آن مهاجرت عمودی از کف به سطح و نیز فعالیت تغذیه‌ای کفزی خواران می‌باشد. فصل بهار بیشترین تنوع را در جوامع بنتیک به خود اختصاص داده است و در رودخانه سیاه درویشان ۹ گروه از بتوزها و در پسیخان ۸ گروه وجود داشتند، فراوانی Corbicula در پاییز و زمستان در سیاه درویشان چشمگیر است. تنوع گروههای زئوبنتیک در تابستان در رودخانه پسیخان بیش از رودخانه سیاه درویشان می‌باشد.

- رابطه مقدار ماکروزئوبنتیک‌ها با تولید ماهی: طبقه‌بندی آبهای جاری بر پایه تخمین بیوماس ماکروزئوبنتیک‌ها توسط Hezzerd(1935) و Dittmar(1955) انجام گرفته است. بر پایه این طبقه‌بندی بخشهای مورد بررسی رودخانه‌های سیاه درویشان و پسیخان در طبقه‌بندی آبهای جاری یا تولیدات ضعیف جای می‌گیرند، مقادیر ارائه شده توسط این دو محقق برای مقدار ماکروزئوبنتیک‌ها در آبهای جاری ضعیف به ترتیب کمتر از ۱۱ و کمتر از ۲۵ گرم در هر مترمربع می‌باشد، که مقادیر بدست آمده برای دو رودخانه مذکور از مقادیر ارائه شده کمتر است.

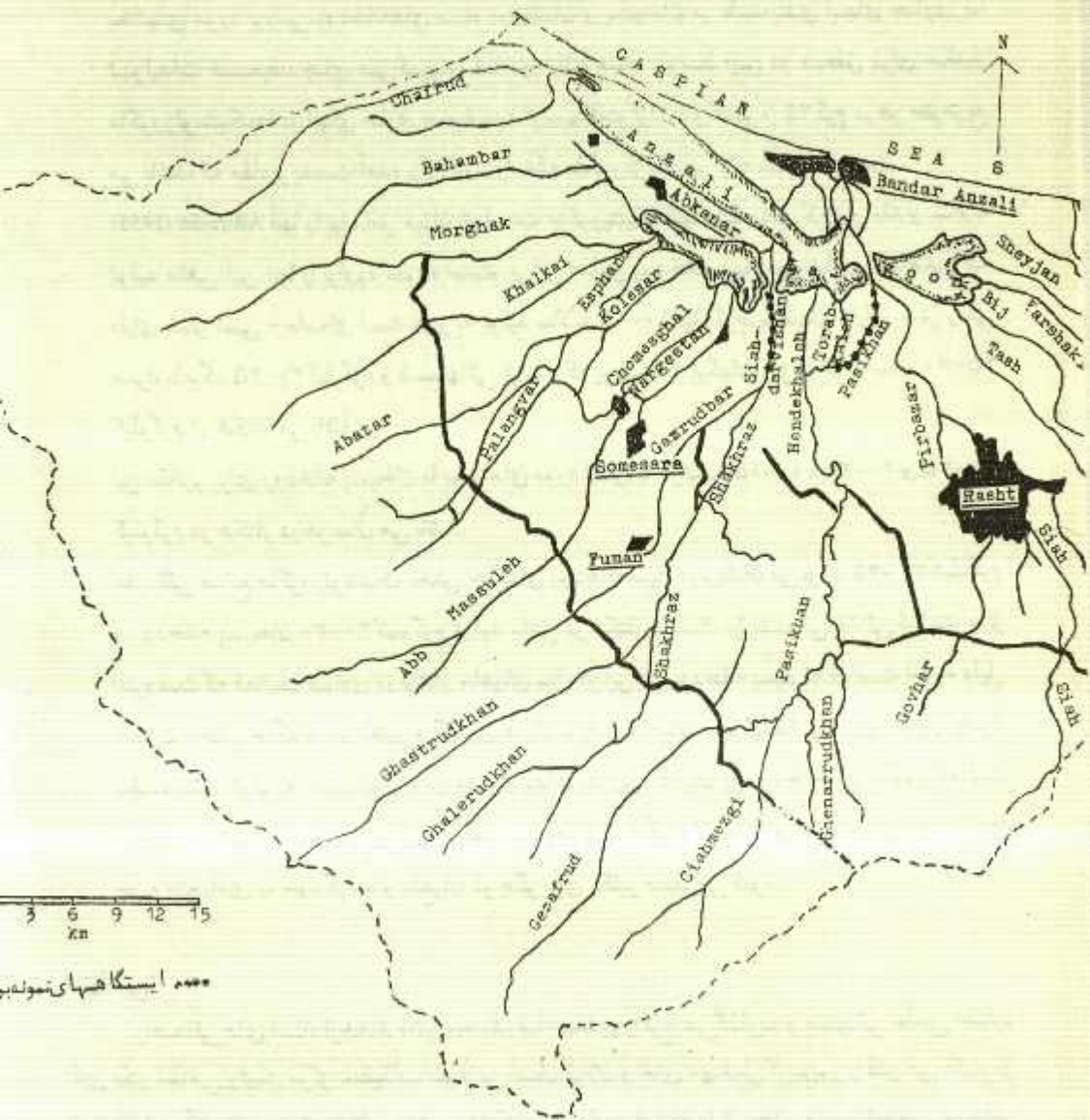
Albrecht (1953) آنها را براساس میزان تولیدات ماکروبتیک آنها طبقه‌بندی کرده و مقدار سالانه تولید ماهی این آنها را برآورد نموده است. بر این اساس رودخانه سیاه درویشان در مناطقی که دارای بستر شنی - ماسه‌ای است قادر به تولید سالانه ۱۵-۱۰ کیلوگرم، بخشهای دارای بستررسی همراه با برگ ۴۵-۳۰ کیلوگرم و قسمتهائی از بستر که پوشیده از برگهای ریز درختان است ۶۰-۴۵ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

این مقادیر برای رودخانه پسیخان با بسترهای مورد اشاره به ترتیب ۱۵-۱۰ ، ۳۰-۲۰ و ۴۵-۳۰ کیلوگرم در هکتار در هر سال می‌باشد.

بطورکلی منابع ماکروزئوبنتیک بخش جلگه‌ای رودخانه سیاه درویشان می‌تواند ۴۵-۳۰ کیلوگرم و رودخانه پسیخان ۳۰-۲۰ کیلوگرم تولید ماهی در هکتار در سال را پشتیبانی غذایی نمایند و از ایتروست که فعالیت صیادی در بیشتر ماههای سال در این دو رودخانه بسیار اندک است اما به دلیل اهمیت بخش جلگه‌ای در تکثیر و گذر از دوران نوزادی ماهیان مهم اقتصادی دریای خزر چون سفید، سیاه کولی و سپید کولی، در فصول مهاجرت این ماهیان به رودخانه‌های مذکور فعالیت صیادی تشدید شده، فشار زیادی بر جمعیت ماهیان کوچک وارد آمده و صید در این رودخانه‌ها جنبه اقتصادی به خود گرفته و ماهیان کوچک برای تکثیر صید می‌شوند.

قدردانی:

راهنمائی‌های استاد ارجمند دکتر محمدرضا احمدی را ارج می‌گذاریم و پشتیبانی علمی جناب آقای دکتر نظامی رئیس مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان و آقای مهندس کریم‌پور را قدر می‌دانیم. از کارکنان ایستگاه پژوهشهای تالاب انزلی متشکریم و نهایت امتنان را از بخش زیست‌شناسی دریائی بویژه آقای جمالزاده داریم. آقای ناصر گروهی در تمامی مراحل کار ما را یار و همراه بودند که جای سپاس فراوان دارد.



نقشه حوزه آبخیز نالاب انزلی و موقعیت مکانهای نمونه برداری جوامع ماکروبتیک در رودخانه‌های پسیخان و سیاه‌درویشان



جدول شماره ۱ - فراوانی ماهیانه تعداد ماکروزئوبنتیک‌ها در رودخانه‌های سیاه‌درویشان و پسیخان
(متوسط هر بار نمونه‌برداری)

ماه‌های سال	سیاه‌درویشان	پسیخان
فروردین	۸۳۵	۱۳۷۰
اردیبهشت	۱۰۹۳	۶۲۹
خرداد	۳۰۳۵	۱۱۱۳
تیر	۱۳۰۰	۶۸۸
مرداد	۱۵۷۸	۱۰۱۷
شهریور	۱۹۱	۲۳۵
مهر	۲۶۸	۲۴۸
آبان	۶۳۸	۱۱۷
آذر	۱۱۳	۲۳۳
دی	۷۰۸	۱۳۱
بهمن	۶۰۸	۲۵۲
اسفند	۱۰۵۲	۳۱۵

جدول شماره ۲- رودخانه سیاه درویشان (درصد موجودات در فصول سال)

فصول سال	موجودات بتئیک	% چار	% تابستان	% پاییز	% زمستان
ردیف					
۱	Tubifex	۷۴/۶۷	۹۷/۷۶	۸۷/۳۴	۹۱/۶۵
۲	Chironomid	۲۴/۰۱	۰/۳۹	۲/۸۵	۲/۰۲
۳	Corbicula	۰/۵۵	۱/۷۴	۹/۸۹	۵/۱۰
۴	Ephemeroptera	۰/۲۰	—	—	—
۵	Cardidae	۰/۱۰	—	—	—
۶	Dreissina	۰/۳۵	—	—	—
۷	Phiza(Shell)	۰/۰۵	—	—	—
۸	Earth worm	۰/۰۵	—	—	—
۹	Lumbricidae	—	—	—	۰/۲۰

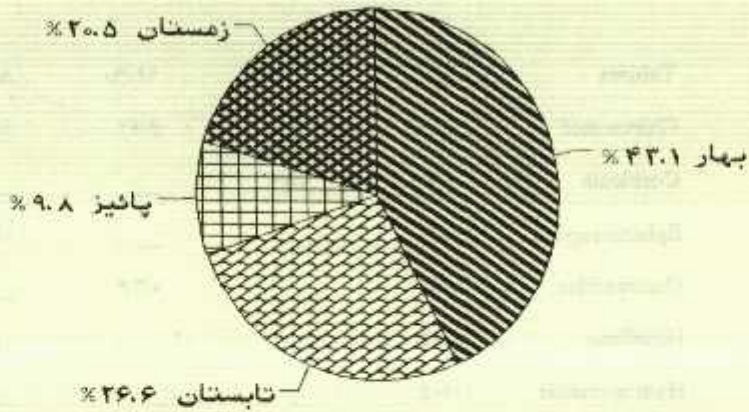
جدول شماره ۳- رودخانه پسنیخان (درصد موجودات فصول سال)

فصول سال	موجودات بنتیک	% بهار	% تابستان	% پاییز	% زمستان
ردیف					
۱	Tubifex	۵۲/۳۲	۹۷/۶۰	۹۳/۹۰	۸۵/۳۰
۲	Chironomid	۳۶/۷۳	۳/۶۵	۵/۶۲	۱۳/۲۰
۳	Corbicula	۰/۱۷	۰/۳۳	—	—
۴	Ephemeroptera	۰/۴۱	—	—	۰/۲۵
۵	Gammaridae	۰/۱۷	—	۰/۳۶	—
۶	Hirudinae	۰/۰۵	—	—	—
۷	Hydropsychide	۰/۰۵	—	—	—
۸	Culicidae	۰/۰۵	—	—	—
۹	Nereis	—	۰/۶۰	—	—
۱۰	Anodont	—	۰/۶۰	—	—
۱۱	Crayfish(fry)	۰/۰۵	—	—	—
۱۲	Tabanidae	—	—	—	۰/۲۵

سازمان حفاظت از محیط زیست
 شماره ثبت: ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰

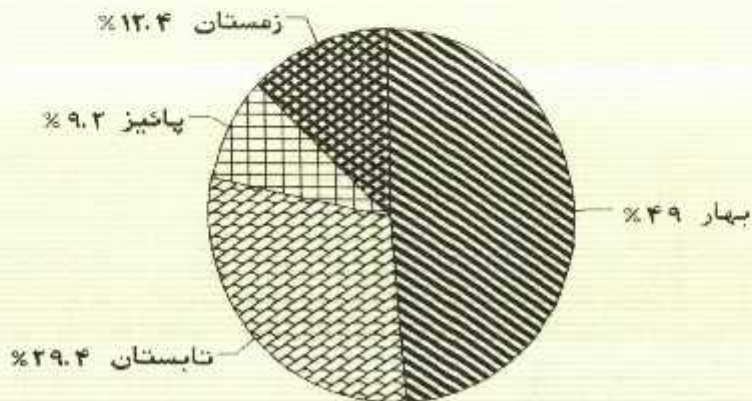
نمودار شماره ۱

توزیع فصلی نسبت درصد ماکروبیوتیک ها در رودخانه سیاه درویشان



نمودار شماره ۲

توزیع فصلی نسبت درصد ماکروبیوتیک ها در رودخانه سپیدان



منابع:

- Albrecht, M.L., 1953: Die plene andere Flemingsbeche. Zeitschr. F.Fishcherei, I,N.F.PP 389-476
- Dittmar, H., 1955: Ein sewerlendbach. untersuchungen an einem Wiesen - Mittelgebirgshach. Arch. F.Hydrobiology. 50: PP 305-352.
- Hezzerd, A.S. 1935: Instructions for streams and lake survey work U.S.A. Bur Fish, PP 1-34.
- Holeik, J. and Olah, J. 1992: Fish, Fisheries and water quality in Anzali lagoon and its watershed. FAO, F1, undp/IRN/88/001 Rome. PP 33-35.
- Hynes, H.B.N. 1970: The ecology of running water. university torento press, Canada. PP 196, 227-236, 246.
- Ivelev, V.P. and Ivassik, V.M. 1961: Material to the biology of mountained rivers in the Soviet, Transcarpathians. Trady.uses. Hydrobiol. II 171 PP 226-227.
- Jones, J.R.E. 1948: The fauna of four streams in the "Black Mountain" district of south wales. Ibid. P 51-65P.
- Mottley, 1939: The determination of the food grade of stream. Trans. Am.Fish. Soc. PP 240-248.
- Nevin, F.R. 1936: A study of the larger invertebrate forago organisms in selected areas of the Delaware and Susquechanna watersheds. Rep. N.Y.ST. Conserv. Dep. 25 Suppl. PP 195-204.
- Olah, J. 1990: Domestic, Agricultural, Industrial and Natural Pollution and structure and Functioning of Anzali lagoon. working Document 2. IRA/88/001 Gilan Fisheries research center. Bandar Anzali PP 19-20.
- Owen, T. L. 1974: Hand book of common methods in limnology institute of environmental studies and department of biology Baylor university Waco. Texas, U.S.A.
- Pennak, R.W. 1953: Freshwater invertebrate of USA. Ronald presscompany, U.S.A.

- Tsuda and Komatsu. 1964: Aquatic insect communities of Yoshino river, Four year after the Ise - Wan Typhoon. Ibid PP 14.
- Welcomme, R.L. 1985: River Fisheries. FAO Fisheries Technical paper 262. PP 87-94.

Nureddin Hosseinpour,

Guilan Fisheries Research Center *I. F. R. T. O*

Survey on Macro-Zoobenthic resources in Seyahdarvishan and Passikhan Rivers, Potamon Zone (Quantitative)

ABSTRACT:

The Rivers Seyahdarvishan and Passikhan are the main two rivers which evacuate water to Anzali coastal lagoon. The two rivers has sustain flow in potamon zone with only variations in rate during spring and autumn season. The existence of bivalve *Corbicula* and the aquatic insect *Ephemeroptera* in benthic composition indicate good environmental condition being prevailed during one year research programme conducted in 1993. Furthermore, finding of fishes *Alburnoides bipunctatus* and *Caspiomyzom wagneri* showed the Rivers had sound water quality.

The average standing stock of macrozoobenthic in the study area, the potamon zone estimated $961 \pm 450(9.5g)$ and $546 \pm 254(5.4g)$ per sq.m. respectively. Therefore, the fish-yield in the study area in relationship with benthic biomass represent low natural productivity. These benthic trophy level probably could support 30-40 kg and 20-30kg per hectare of fishes in Seyahdarvishan and Passikhan potamon zone respectively. Low bottom dwelling fishes is an evidence of low abundance of macrozoobenthic.



Macrobenthic populaton were maximum in the spring season and low in autumn. The survey also revealed the bottom with decaying leaf had dense population of benthic organism. The bed with sand-clay observed least concentration of benthic organism.