View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور

عنوان :

بررسی لیمنولوژی رودخانه بهمنشیر

مجری :

فوزیه اسماعیلی

شماره ثبت

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی
مـؤسسه تحـقیقـات شیـلات ایـران- مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور

- عنوان پروژه/ طرح: بررسی لیمنولوژی رودخانه بهمنشیر

- شماره مصوب:۰۸-۰۷۱۰۲۳۸۰۰۰-۸۲

- نام و نام‌خانوادگی نگارنده/ نگارنده‌گان: فوزیه اسماعیلی

- نام و نام‌خانوادگی مجری مسئول(اختصاص به پروژه‌ها و طرحهای ملی و مشترک دارد):-

- نام و نام‌خانوادگی مجری/ مجریان: فوزیه اسماعیلی

- نام و نام‌خانوادگی همکاران: سیمین دهقان مدیسه – سارا سبزعلیزاده – منصور خلفه نیلساز – محسن مزرعاوی – منصور نیک پی – فروزان فرخیان

- نام‌ونام‌خانوادگی مشاور(ان) -

- محل اجرا: استان خوزستان

- تاریخ شروع:۱۳۸۲/۵/۱ –

مدت اجرا: ۳ سال

- ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

- شمارگان(تیتراژ):۱۵ نسخه

- تاریخ انتشار: سال ۱۳۸۸

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است- نقل مطالب تصاویر،جداول،منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION-
Iran Aquaculture Research Center

Title:

Irestigation Limnological In Bahmanshir River

Executor :

Fooziyeh Esmaeili

Registration Number

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Iran Aquaculture Research Center

---

Title : Irestigation Limnological In Bahmanshir River

Apprpved Number: 82-0710238000-08
Author: Fooziyeh Esmaeili

Executor *:* Fooziyeh Esmaeili

Collaborator *:* S.Dehghan Mediseh, S.Sabzalizaheh, M.Kholfeh Nilsaz, M.Mazravi, M.Nikpay, F.Farokhian
Location of execution : Khouzestan province
Date of Beginning : 2003
Period of execution :3 years
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Circulation : *15*
Date of publishing : *2009*

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

بسمه تعالی

طرح / پروژه : بررسی لیمنولوژی رودخانه بهمنشیر

کد مصوب: ۰۸-۰۷۱۰۲۳۸۰۰۰-۸۲

با مسئولیت اجرایی : فوزیه اسماعیلی [۱]

در تاریخ ۱۳۸٦/۱۲/۷ در کمیته علمی فنی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران مورد تأیید قرار گرفت.

معاون تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران

۱- خانم فوزیه اسماعیلی متولد سال ۱۳۳۷ در شهرستان آبادان بوده و دارای مدرک تحصیلی کارشناسی در رشته بیولوژی می باشد و در زمان اجرای پروژه : بررسی لیمنولوژی رودخانه بهمنشیر

در ستاد □ پژوهشکده □ مرکز ■ ایستگاه □

با سمت کارشناس بنتوزشناسی پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور مشغول فعالیت بوده است.

فهرست مطالب

خلاصه

عنوان

صفحه

فصل اول: مقدمه

۱-

مقدمه.....۱

فصل دوم : مواد و روشها

۲- مواد و روشها ..۳

۲-۱- مکان و زمان نمونه گیری ..۳

۲- ۲- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی..... ۵

۲-۳- فلزات سنگین ۵

۲-۴- نمونه برداری یتوپلانکتونها.....۶

۲-۵- نمونه برداری ئوپلانکتون.....۷

۲-۶- نمونه برداری موجودات کفزی.....۷

۲-۷-صید و بررسی ماهیان ۷

فصل سوم: نتایج

۳-۱- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی.....۸

۳-۲- فلزات سنگین ۲۴

۳-۳- ترکیب فیتو پلانکتونی.....۲۹
۳-۴- نتایج زئو پلانکتونها.....۳۵
۳-۵- نتایج بنتوز..... ۴۰
۳-۶- نتایج ماهی شناسی.....۴۸

فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری
۴-۱- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی ۶۰
۴-۲- فلزات سنگین ۶۳
۴-۳- فیتو پلانکتون ۶۸
۴-۴- زئوپلانکتون ۷۱
۴-۵- بنتوز ۷۲
۴-۶- ماهی شناسی ۷۴

فصل پنجم : منابع ۷۷

فصل ششم : پیوستها ۸۲
چکیده انگلیسی

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول ۱ : موقعیت جغرافیایی ایستگاههای بررسی شده در رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴-۱۳۸۳).... ..... ۳

جدول۲- نتایج آنالیز آماری فاکتورهای بررسی شده در ایستگاه ۱ رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳.....۹

جدول ۳- نتایج آنالیز آماری فاکتورهای بررسی شده در ایستگاه ۲ رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳..... ۱۰

جدول -۴- نتایج آنالیز آماری فاکتورهای بررسی شده در ایستگاه ۳ رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳.....۱۱

جدول ۵- نتایج آنالیز آماری فاکتورهای بررسی شده در ایستگاه ۴ رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳.....۱۲

جدول ۶- نتایج آنالیز آماری فاکتورهای بررسی شده در ایستگاه ۵ رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳.....۱۳

جدول ۷- نتایج آزمون t حاصل از مقایسه فاکتورهای سطح و کف در ایستگاههای بررسی شده

رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳ .....۱۴

جدول ۸- مقادیرحداکثر ،حداقل ، میانگین و انحراف معیار فلزات سنگین در رسوبات بر حسب mg/kg..... ۲۵

جدول ۹- مقادیر Pو F آنالیز واریانس داده ها در رسوبات ۲۵

جدول۱۰- مقایسه درصد فراوانی جنسهای فیتو پلانکتونی در رده های مختلف ۸۴-۱۳۸۳ .....۳۰

جدول۱۱- فراوانی ماکرو بنتوزهای شناسایی شده در رودخانه بهمنشیر بر حسب تعداد در لیتر۸۴-۱۳۸۴ .....۴۱

جدول ۱۲- مقادیر سیلت-کلی و درصد مواد آلی در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳ ..... ۴۶

جدول ۱۳- مقادیر شاخصهای زیستی در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر ۴۷

جدول۱۴- فراوانی، دامنه و میانگین طولی و وزنی گونه های شناسایی شده آبزیان در رودخانه

بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳ .....۴۹

جدول ۱۵- فراوانی و پراکنش ماهیان و آبزیان آب شیرین رودخانه ۵۲

جدول ۱۶- فراوانی و پراکنش ماهیان و آبزیان دریایی رودخانه بهمنشیر۸۴-۱۳۸۳ .....۵۳

جدول۱۷- درصد فراوانی و شاخصهای تنوع ،غنای گونه ای، تراز زیستی و غالبیت در فصول مختلف در

رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳..... ۵۴

جدول۱۸- درصد فراوانی و شاخصهای تنوع ،غنای گونه ای، تراز زیستی و غالبیت در ایستگاههای مختلف در

رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳ ..... ۵۵

جدول۱۹- فراوانی وقوع گروههای غذایی ،شاخص تهی بودن و رژیم غذایی گونه های مختلف در رودخانه

بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳..... ۵۶

جدول ۲۰- شدت تغذیه در کل ماهیان رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳ ..... ۵۸

جدول ۲۱- مراحل رسیدگی غدد جنسی (۴ به بالا)ماهیان صید شده در رودخانه بهمنشیر در فصول مختلف سال ۸۴-۱۳۸۳ ..... ۵۹

جدول۲۲ - مراحل رسیدگی غدد جنسی (۴ به بالا)ماهیان صید شده در رودخانه بهمنشیر درایستگاههای مختلف سال ۸۴-۱۳۸۳ .....۵۹

جدول ۲۳- غلظت فلزات سنگین در رسوبات رودخانه بهمنشیر و مناطق مختلف ایران برحسب مقادیر mg/kg رسوبات خشک ۶۶

جدول ۲۴- مقایسه مقادیر فلزات سنگین بر حسب mg/l در رسوبات رودخانه بهمنشیر با استانداردهای آمریکا و کانادا ۶۷

جدول ۲۵- گروه بندی جنسهای غالب فیتوپلانکتونی در شوریهای متفاوت در رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳ .....۶۹

جداول ضمیمه:

جدول ۱ ضمیمه- مقادیر نیترات بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳ ..... ۸۲

جدول ۲ ضمیمه- مقادیر نیتریت بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

..... ۸۲

جدول ۳ ضمیمه- مقادیر شوری بر حسب pptدر ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

..... ۸۳

جدول ۴ ضمیمه- مقادیر هدایت الکتریکی بر حسب ms/cm در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳ ..... ۸۳

جدول ۵ ضمیمه- مقادیر HCO3 بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

..... ۸۴

جدول ۶ ضمیمه- مقادیر CO3 بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

..... ۸۴

جدول ۷ ضمیمه- مقادیر اکسیژن محلول بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳ ..... ۸۵

جدول ۸ ضمیمه- مقادیر BOD_5 بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

..... ۸۵

جدول ۹ ضمیمه- مقادیر دما در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

..... ۸۵

جدول ۱۰ ضمیمه- مقادیر TSS بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

..... ۸۶

جدول ۱۱ ضمیمه- مقادیر TDS بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

..... ۸۶

جدول ۱۲ ضمیمه- مقادیر سیلیکات بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳
۸۷
جدول ۱۳ ضمیمه- مقادیر سختی کل بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳
۸۷
جدول ۱۴ ضمیمه- مقادیر آمونیاک بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳
۸۸
جدول ۱۵ ضمیمه- مقادیر آمونیم بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳
۸۸
جدول ۱۶ضمیمه- مقادیر pH در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳
۸۸
جدول ۱۷ ضمیمه- مقادیر PO_4بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳
۸۹
جدول ۱۸ ضمیمه- مقادیرفلزات سنگین رسوبات بر حسب mg/kg در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در فصول مختلف در طول سال ۸۴-۱۳۸۳
۹۰
جدول ۱۹ ضمیمه-مقادیر سولفات بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳
۹۱
جدول ۲۰ ضمیمه- مقادیر قلیائیت تام بر حسب mg/l در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳
۹۱

فهرست شکلها

عنوان صفحه

شکل ۱- نقشه رودخانه بهمنشیر و ایستگاههای انتخاب شده در آن ۴
شکل ۲- تغییرات غلظت اکسیژن و دما در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴-۱۳۸۳) ۱۷
شکل ۳- تغییرات pH در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴-۱۳۸۳)..... ۱۸
شکل ۴- تغییرات غلظت سختی کل و شوری در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴-۱۳۸۳) ۱۹
شکل ۵- تغییرات غلظت BOD_5در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴-۱۳۸۳) ۲۰
شکل۶- تغییرات غلظت آمونیاک و نیتریت در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴-۱۳۸۳) ۲۱
شکل ۷- تغییرات غلظت نیترات و فسفات در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴-۱۳۸۳) ۲۲
شکل ۸- تغییرات غلظت مواد معلق کل در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴-۱۳۸۳) ۲۳
شکل ۹- مقایسه مقادیر فلزات سنگین در رسوبات سطحی رودخانه بهمنشیر در ایستگاههای
مختلف (سال ۸۴-۱۳۸۳) ۲۶
شکل ۱۰- مقایسه مقادیر فلزات سنگین در رسوبات سطحی رودخانه بهمنشیر در فصول
مختلف (سال ۸۴-۱۳۸۳) ۲۷
شکل ۱۱- بررسی میزان همپوشانی مقادیر فلزات سنگین در رسوبات سطحی رودخانه بهمنشیر در فصول
مختلف سال ۸۴-۱۳۸۳ ..... ۲۸
شکل ۱۲- تغییرات سالیانه میانگین فراوانی فیتو پلانکتونها در رودخانه بهمنشیر۸۴-۱۳۸۳ ..... ۲۹
شکل۱۳- تغییرات سالیانه کلروفیل a در رودخانه..... ۳۱
شکل ۱۴-تغییرات میانگین فراوانی فیتو پلانکتونها در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳ ..... ۳۱
شکل ۱۵- تغییرات میانگین فراوانی کلروفیل a در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳ ..... ۳۲
شکل ۱۶- تغییرات میانگین فراوانی رده باسیلاریوفیسه در رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳.....۳۲
شکل ۱۷-تغییرات درصد فراوانی رده های فیتو پلانکتونی در ایستگاههای رودخانه بهمنشیر۸۴-۱۳۸۳.....۳۳
شکل ۱۸- مقایسه تغییرات تنوع گونه ای در طول سال رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳ ..... ۳۴
شکل ۱۹- مقایسه تغییرات تنوع گونه ای در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳.....۳۵
شکل ۲۰-درصد فراوانی گروههای غالب زئو پلانکتونی در رودخانه (۸۴-۱۳۸۳) ۳۵
شکل ۲۱- مقایسه درصد فراوانی کل زئو پلانکتونها در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر۸۴-۱۳۸۳ .....۳۶

شکل ۲۲- تغییرات فراوانی کل زئو پلانکتونها در ایستگاههای مختلف رودخانه (سال ۸۴-۱۳۸۳) .....
۳۷
شکل ۲۳- تغییرات زئو پلانکتونهای رودخانه بهمنشیر در ایستگاهها و فصول مختلف (سال ۸۴-۱۳۸۳) ۳۸
شکل ۲۴- درصد فراوانی گروههای غالب زئو پلانکتونها در ایستگاههای مختلف رودخانه
بهمنشیر(سال ۸۴-۱۳۸۳) .....
۳۹
شکل ۲۵- مقایسه درصد فراوانی ماکرو بنتوزها در طول ۸۴-۱۳۸۳ .....
۴۰
شکل ۲۶- مقایسه فراوانی کل ماکروبنتوزها در ماههای مختلف .....
۴۰
شکل ۲۷- مقایسه فراوانی کل ماکروبنتوزها در ایستگاههای مختلف .....
۴۲
شکل ۲۸- مقایسه فراوانی سه گروه غالب ماکروبنتوزها در هخر ایستگاه .....
۴۲
شکل ۲۹- مقایسه فراوانی گروههای غالب ماکروبنتوز در ایستگاههای .....
۴۲
شکل ۳۰- درصد فراوانی گونه های غالب ماکروبنتوزها در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر ۸۴-۱۳۸۳ ... ۴۳
شکل ۳۱- فراوانی کل ماکروبنتوزها در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر ۴۴
شکل ۳۲- مقایسه درصد سیلت-کلی با مقدار مواد آلی رسوبات به تفکیک ایستگاه ۴۵
شکل ۳۳- مقایسه درصد سیلت-کلی رسوبات با فراوانی کل ماکروبنتوزها .....
۴۵
شکل ۳۴- تغییرات شوری و گونه های غالب دریایی و آب شیرین فیتوپلانکتونها در ایستگاههای مختلف
رودخانه بهمنشیر ۷۰

خلاصه:

رودخانه بهمنشیر یکی از شاخه های کارون می باشد که به اروند رود وصل شده و بعد از گذر از آبادان به خلیج فارس می ریزد. به علت شیب کم رودخانه بهمنشیر از اهواز تا آبادان جریان مد تا مسافتهای زیادی در رودخانه های اروند و بهمنشیر و حتی کارون پیشروی می کند. جهت نمونه برداری پارامترهای فیزیک و شیمی و فیتوپلانکتون از بطری نانسن استفاده شده و جهت نمونه برداری بنتوز، فلزات سنگین، TOM و دانه بندی از گرب استفاده شد و جهت بررسی زئوپلانکتونها ۲۰ لیتر آب از عمق میانی برداشت و فیلتر گردید.

صید آبزیان بوسیله تور گوشگیر شناور و ثابت با چشمه های ۲۰ ، ۲۷ ، ۳۰ ، ۳۵ ، ۳۹ و ۴۰ گره و تور صبوری و ترال قایقی انجام گردید.

مقادیرفاکتورهای فیزیکی و شیمیایی در ایستگاه ۱ تا ۴ رودخانه بهمنشیر تشابه زیادی با یکدیگر دارند و با مقادیر ثبت شده در ایستگاه ۵ اختلاف دارند. تغییرات نیترات در کلیه ایستگاهها از روند تقریباً یکسانی برخوردار بوده و بیشترین مقدار در نیمه اول سال (عمدتاً ماههای خرداد و تیر) ثبت شده است و بیشتر مقدار نیتریت در ایستگاه ۵ بوده است. سختی کل و شوری در ایستگاههای ۱ تا ۴ دارای تشابه زیادی بوده و در ایستگاه ۵ (مصب) خیلی بیشتر است. دامنه تغییرات pH از ۷/۲ تا ۸/۵ بوده است.

از فلزات سنگین کادمیم کمترین و روی بیشترین غلظت را در رسوبات رودخانه بهمنشیر دارا می باشند و میانگین سالانه غلطت از روند زیر برخوردار است:

$$Cd < Co < Cu < Pb = Ni < Zn$$

بطور کلی مقادیر پارامترهای فیزیکی و شیمیایی بررسی شده در حد مجاز می باشد و مقادیر فلزات سنگین در رسوبات رودخانه بهمنشیر در حد نسبتاً مطلوب بوده فقط مقادیر کادمیم و روی و نیکل کمی بالاتر از حد آستانه می باشد و بین ایستگاههای رودخانه اختلافی از نظر غلظت فلزات وجود ندارد.

جمعاً ۴۴ جنس فیتوپلانکتون شناسایی که رده باسیلاریوفیسه با ۷۷/۷۴ درصد و سیانوفیسه با ۱۰/۳۹ درصد و کلروفیسه با ۸/۸۸ درصد و دینوفیسه با ۲/۹۹ درصد بیشترین حضور را داشته اند و شاخص شانون نشان می دهد بیشترین تنوع گونه ای در طول سال در دی ماه و کمترین در ایستگاه ۴ می باشد.

ترکیب گونه های فیتوپلانکتون در رودخانه بهمنشیر نشان می دهد که هر چه از بخش رودخانه ای به سمت مصب پیش می رویم فراوانی رده باسیلایوفیسه افزایش می یابد و با حرکت در مسیر رودخانه به سمت مصب ترکیب گونه های زئوپلانکتونی تغییر یافته بطوریکه روتیفرها و Tintinid ها کم و کپه پودا با ۸۳ درصد فراوانترین گروه در منطقه مصبی بوده اند.

تغییرات فصلی تحت تاثیر مستقیم تغییرات کمی و کیفی آب رودخانه کارون است و ترکیب گونه ای پلانکتونهای رودخانه بهمنشیر در محدوده مصب تحت تاثیر جریانات جزر و مد و پیشروی آب دریا می باشد.

عمده گروههای زئوپلانکتونهای شناسایی شده از کپه پودا، روتیفرها و پروتوزوآ ها خصوصاً رده tintinida بوده است. بیشترین فراوانی زئوپلانکتونها در طول سال در ایستگاه ۱ در منطقه خرمشهر با ۴۰/۶ درصد مشاهده شده است.

در طول دوره بررسی جمعاً ۱۶ گروه ماکروبنتوز شناسایی شد که بیشترین فراوانی به ترتیب متعلق به کرمهای پرتار با ۸۳/۵ درصد، ایزوپودها با ۵/۴ درصد و کرمهای کم تار با ۳ درصد بوده است.

۴۳ گونه ماهی متعلق به ۲۶ خانواده شناسایی شده است که کپور ماهیان با ۱۲ گونه و شگ ماهیان (Clupeidael) با ۲ گونه دارای بیشترین و کمترین فراوانی گونه ها بوده اند. از میان گونه های صید شده در رودخانه بهمنشیر ماهی فیتوفاگ، کراسیوس و عنزه از ماهیان غیر بومی و مابقی ساکن در منطقه هستند. در رودخانه بهمنشیر کپور ماهیان و جنس باربوس ماهیان بیشترین گونه ماهیان آب شیرین را تشکیل می دهند . ماهیان مهاجر مانند صبور و شانک و شبه شوریده در بیشتر ایستگاهها و در ماههای مختلف سال صید گردیده اند و حضورشان از نظر تولید مثلی با اهمیت می باشد. ماهیان این رودخانه دارای رژیم غذایی مختلف اند که شامل ذرات بسترهای نرم، پلاتکتونها، بنتوزها، بافت گیاهی، ماهیان ریز و میگوها می باشند.

۱ – مقدمه

رودخانه بهمنشیر یکی از شاخه های کارون می باشد که در ناحیه ای بین عرض جغرافیایی ۳۰ تا ۳۰/۵ درجه شمالی و طول شرقی ۴۸ تا ۴۹ درجه و در ۷۵ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان واقع است. این رودخانه از شهرهای مختلفی می گذرد تا به استان خوزستان می رسد و بعد از گذر از شهر اهواز به سمت جنوب ادامه مسیر می دهد تا به کانال حفار می رسد و به دو شاخه بهمنشیر وحفار تقسیم می شود. حفار به اروندرود وصل شده و بهمنشیر از آبادان می گذرد. رودخانه های اروند و بهمنشیر هر دو به خلیج فارس می ریزند.

بهمنشیر که پر آب ترین دهانه کارون است در حدود ۱۰ کیلومتری سابله از رود کارون جدا شده و از طریق خور بهمنشیر به خلیج فارس می ریزد. جغرافیانویسان دوره اسلامی بهمنشیر را دجیل(Dogayl) یعنی دجله کوچک هم گفته اند و بهمنشیر را مصب اصلی و طبیعی کارون دانسته اند. بستر کارون از سابله تا خرمشهر ظاهراً مصنوعی است. در سده‌ی چهاردهم میلادی به فرمان عضدالدوله دیلمی نهر عضدی بین رودهای کارون و دجله کوچک حفر شد. کارون در سال ۱۷۶۵ میلادی (۱۱۷۹ ه.ق) در مجرای مصنوعی به نام حفار Haffar جریان یافت که همان مسیر کنونی است. این منطقه از نظر توپوگرافی سرزمینی بسیار هموار محسوب میشود به طوریکه اختلاف ارتفاع تا ده ها کیلومتر بسیار اندک است.شیب رودخانه ازجنوب اهواز تا آبادان۰/۱ متر در کیلومتر است. این پدیده موجب میگردد که در پی بالا آمدن سطح آب در خلیج فارس جریان مد تا مسافت های زیادی در رودخانه های اروند و بهمنشیر و حتی کارون پیشروی نماید(مهندسین مشاور سازه پردازی ایران ، ۱۳۷۴).

غلظت نمک در آب خلیج فارس در حدود ppt ۴۰ بوده و این خلیج یکی از شورترین آبهای آزاد دنیا محسوب میشود. نفوذ آب شور در رودخانه های اروند و بهمنشیر کیفیت آب آنها را تحت تاثیر قرار می دهد، دو عامل اصلی یعنی دبی رودخانه های دجله، فرات و کارون و دیگری کیفیت آب رودخانه های فوق هنگامی که آب با دبی زیاد و کیفیت مطلوب (غلظت نمک کم) از بالا دست وارد رودخانه های اروند و بهمنشیر می شود ، باعث کاهش غلظت نمک در رودخانه های اروند و بهمنشیر شده و جریان شور خلیج فارس را به عقب می راند و مانع از نفوذ آب شور دریا میشود. در صورت کاهش دبی ،کیفیت آب از بالا دست تنزل یافته و جریان شور از خلیج فارس تا مساحت زیادی در داخل رودخانه های اروند و بهمنشیر پیشروی نموده و خطر جدی برای کیفیت آب ایجاد نموده و سبب شوری آب می گردد.

مصب بهمنشیر تحت تاثیر حرکات جزر و مدی آب خلیج فارس قرار می گیرد بطوریکه وقتی که جریان بهمنشیر خیلی کم باشد اثر جزر و مد آب از طریق بهمنشیر تا نزدیک شهر اهواز مشاهده می گردد. ولی در شرایط طبیعی تاثیر جزر و مد تا نزدیکی دارخوین می رسد(مهندسین مشاور سازه پردازی ایران ، ۱۳۷۴). طول

رودخانه بهمنشیر در حدود ۷۸ کیلومتر می باشد که از محل اتصال کارون به حفار و بهمنشیر شروع می شود و تا دهانه خلیج فارس گسترش می یابد و طول مسیر دارخوین تا محل اتصال سه شاخه برابر ۴۸ کیلومتر می باشد.

جریانات جزر و مدی در منطقه اساساً به سمت شمال غربی- جنوب شرقی در امتداد کانال های جزر و مدی شکل گرفته اند و این جریانات بر روی جریانات رودخانه بهمنشیر تاثیر گذاشته اند حداکثر نفوذ آب دریا در رودخانه ، در مواقع مد آب در فصول تابستان و بهار صورت می گیرد. یعنی در موقعی که دبی آب رودخانه حداقل، ولی دامنهٔ مد آب حداکثر می باشد.

از آنجا عمق رودخانه اروند از بهمنشیر بیشتر است سرعت انتشار امواج ناشی از جزر و مد در رودخانه بهمنشیر کمتر ازرودخانه اروند می باشد. در جزر و مد مناطق مسطح بسیاری در اطراف دهانه رودخانه از آب مملو شده و سپس خالی میگردند که به این زمینهای مسطح ، مناطق جزر و مدی (tidal flat) گفته میشود. جنس بستر مناطق جزر و مدی از گل (mud) می باشد.

بارش های جوی درجلگه خوزستان بویژه در محدوده مورد مطالعه میتواند ازنظر منابع آب قابل دسترس و میزان جریان سطحی حاصل از بارش‌های کوتاه مدت مورد توجه قرار گیرد. بیشترین بارندگی فصلی در منطقه در فصل زمستان ریزش می نماید و حداکثر بارندگی ماهانه در طول سال نیز در فصل زمستان بوقوع می پیوندد (مهندسین مشاور سازه پردازی ایران ،۱۳۷۴).

بیش از نیمی از بارندگی های سالانه در زمستان ریزش می نماید بعد از فصل زمستان فصل پاییز بالاترین درصد ریزش باران را دارد . تغییرات درصد بارندگی پاییزه بین ۲۶/۷ تا ۳۳/۶ میلی متر میباشد.

بعلت پایین بودن عرض جغرافیایی و قرار گرفتن در نیمکره گرم ، شدت تابش نور بالا است و بنابراین میزان تبخیر نیز بالاست. بیشترین شدت تابش در تیر ماه و کمترین آن در دیماه می باشد. بیشترین شدت وزش باد در بهار (خرداد ماه) رخ میدهد.

با توجه به اهمیت شناسایی منابع آبی استان و به دنبال اجرای مطالعه لیمنولوژیک رودخانه کارون طی دو فاز و با توجه به اینکه تاکنون مطالعه‌ی جامعی بر رودخانه بهمنشیر صورت نگرفته است ، امید است که با اجرای این طرح تحقیقاتی نتایج با ارزشی در مورد شرایط موجود این رودخانه جزر و مدی که دارای شرایط اکولوژیک و هیدرولوژیک ویژه است، ارائه گردد.

رودخانه بهمنشیر یکی از رودخانه های مهم اقتصادی شیلاتی است که مطالعه دقیق شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی این رودخانه و مصب آن ، به منظور ارزیابی حاصلخیزی و نقش آن در تولید ماهی بسیار مهم است.

اکثر مطالعاتی که بر روی رودخانه‌های جزر و مدی و مناطق مصبی صورت گرفته است پیرامون فیزیک جریانات جزر و مدی ، میزان و حد پیشروی آب دریا ، تعیین نوع مصب از نظر ساختار تغییرات شوری و لایه‌بندی شوری، نوع اختلاط آب وتعیین منطقه‌بندی در رودخانه بوده است .

از جمله این مطالعات میتوان به بررسیهای انجام شده توسط (Ketchum ,1981) ، (Pitchard, 1981) ، (Arons and Stommel, 1958) ، (صدری نسب،۱۳۷۶)، (شیوا، ۱۳۸۱) و مهندسین مشاور سازه پردازی ایران ۱۳۷۱ و ۱۳۷۴ و همچنین مطالعه منطقه مصبی رودخانه‌های اروند و زهره (مرمضی و همکاران) اشاره نمود .

Pitchard (1955) و Cameron & pritchard (1963) مصبها را از نظر لایه بندی و ویژگیهای توزیع شوری تقسیم بندی نموده و چهار نوع مصب معرفی کرده‌اند که صدری نسب (۱۳۷۶) مصب بهمنشیر را از نوع Homogeneous (اختلاط کامل) اعلام نموده است که با ارزیابی توان منطقهٔ مصبی در جهت تولید ماهیان و زیستگاه و گذرگاه مهاجرتی بسیاری ازآبزیان مهم می توان پیشنهاداتی را در زمینهٔ توسعهٔ آبزی پروری ارائه نمود.

۲ - مواد و روشها:

۲-۱- مکان و زمان نمونه گیری

نمونه برداری از آبان ۱۳۸۳ تا مهر ۱۳۸۴ بصورت ماهانه در ۵ ایستگاه در مسیر رودخانه بهمنشیر از محل انشعاب رودخانه کارون (خرمشهر) تا مصب رودخانه در شرایط مد انجام شده است .

در جدول ۱ ، موقعیت ایستگاههای مطالعه شده ارائه شده است.

جدول ۱ - موقعیت جغرافیایی ایستگاههای بررسی شده در رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

	نام محلی	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
ایستگاه ۱	اول بهمنشیر – روستای منیخ	″ ۴۰ ′۲۶ ° ۳۰	″ ۶۵ ′۱۲ ° ۴۸
ایستگاه ۲	حفار	″ ۴۴ ′۲۵ ° ۳۰	″ ۰۲ ′۱۴ ° ۴۸
ایستگاه ۳	پل ذوالفقاری	″ ۹۵ ′۱۸ ° ۳۰	″ ۲۱ ′۲۱ ° ۴۸
ایستگاه ۴	چوئبده	″ ۳۱ ′۱۰ ° ۳۰	″ ۴۵ ′۳۵ ° ۴۸
ایستگاه ۵	مصب	″ ۷۸ ′۰۰ ° ۳۰	″ ۵۱ ′۴۱ ° ۴۸

جهت بررسی آماری نتایج بخشهای مختلف از نرم افزارهایMinitab و Excel استفاده شده است و جهت تعیین شاخصهای زیستی از برنامه Biotools استفاده شده است.

نقشه رودخانه بهمنشیر و ایستگاههای انتخابی در شکل ۱ ارائه شده است

شکل ۱- نقشه ایستگاههای مورد مطالعه در رودخانه بهمنشیر سال ۸۴-۱۳۸۳

۲- ۲ - پارامترهای فیزیکی و شیمیایی

نمونه برداری جهت آنالیز فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی از سطح و کف ایستگاه مورد نظر توسط بطری نانسن انجام گرفته است.

اندازه گیری دماو pH آب بااستفاده از دستگاه قابل حمل مدل Hach در محل صورت گرفته و هدایت الکتریکی و TDS توسط دستگاه مولتی پارامتر مدل Hach در آزمایشگاه اندازه گیری شده اند . جهت اندازه گیری گازهای NH_3 ، SH_2 و CO_2 یک نمونه آب در بطریهای ۲۵۰ میلی لیتری درب سنباده ای به آزمایشگاه منتقل گردیده، همچنین از عمق میانی آب یک نمونه جهت اکسیژن محلول توسط بطری نانسن برداشت و سپس توسط کلرورمنگان ویدور قلیایی در محل فیکس شد. جهت اندازه گیری BOD_5 نیز یک نمونه در بطریهای درب سنباده ای از عمق میانی برداشت شده و در کاغذ آلومینیم پیچانده و به آزمایشگاه منتقل و بمدت ۵ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد و محیط تاریک نگهداری گردید. اکسیژن محلول و BOD_5 توسط روش وینکلر اندازه گیری شده است . جهت انجام سایر آزمایشها حدود ۳ لیتر آب ازسطح وکف بصورت جداگانه توسط بطری وینکلر برداشت و در بشکه پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل گردید.

NH_3 توسط روش نسلر، SH_2 پس از تست توسط استات سرب و در صورت وجود توسط تیتراسیونهای یدومتری اندازه گیری شده است. شوری توسط روش مور (Mohr) ، سختی کل توسط تیتراسیونهای کمپلکسومتری، قلیائیت تام و یونهای کربنات و بی کربنات توسط تیتراسیونهای اسیدی - بازی، CO_2 در صورت وجود توسط NaOH ، TSS توسط دستگاه اسپکتروفتومتر Hach و سایر فاکتورها توسط روشهای اسپکتروفتومتری به شرح زیر اندازه گیری شده اند.

SiO_2 و PO_4 تحت شرایط اسیدی توسط واکنش با آمونیم هپتامولیبدات ، NO_3 توسط احیا با کادمیم و سپس واکنش با سولفانیلیک اسید، نیتریت به کمک و اکنش با سولفانیلیک اسید و تشکیل نمک حد واسط دی آزونیم و سولفات توسط واکنش با باریم کلراید و تشکیل نمک نامحلول سولفات باریم ، اندازه گیری شده اند(Clesceri, 1989).

۲- ۳ - فلزات سنگین

جهت اندازه گیری فلزات سنگین، نمونه برداری در دومین ماه هرفصل و توسط گرب اکمن صورت گرفته و نمونه از قسمت میانی رسوب که کمترین تماس را با دیواره گرب داشت برداشت گردید. درآزمایشگاه پس از خشک کردن نمونه، فلزات سنگین در ۱ گرم از رسوب خشک توسط هضم با مخلوط اسید کلریدریک و

اسید نیتریک با نسبت ۳ : ۱ استخراج (Clesceri,1989) و سپس توسط دستگاه پلاروگراف متروم مدل 797 VA Computrace میزان غلظت فلزات محاسبه گردید.

۲ – ٤- نمونه برداری فیتوپلانکتونها

هدف از این مطالعه ، بررسی کیفی و کمی فیتوپلانکتونها یعنی شناسایی و ترکیب گونه ها و تعیین میزان کلروفیل a بوده است. لذا جهت نمونه برداری کمی ،با استفاده از بطری نمونه بردار، یک لیتر آب بصورت مخلوطی از لایه سطحی ونزدیک به کف در ایستگاه مورد نظر تهیه و در محیط تاریک و خنک نگهداری و در آزمایشگاه با فیلترهای ۰/۴۵ میکرون میلی پور تحت فشار پمپ خلاء فیلتر شدند و سپس جهت استخراج کلروفیل a به آن استون ۹۰٪ اضافه کرده و یک شبانه روز در یخچال نگهداری کرده و پس از هم زدن نمونه در سانتریفوژ با دور rpm ۳۰۰۰ قرار داده و میزان جذب محلول شفاف آن در طول موجهای ۷۵۰، ۶۶۴ و ۶۳۰ نانومتر قرائت و سپس با اعمال تصحیحات لازم میزان کلروفیل a بر حسب میلی گرم در متر مکعب محاسبه گردید (Parson, 1992) .

$$\text{mg chlorophyll a} = (C \times v) / (V \times L)$$

v = حجم استون ۹۰٪ افزوده شده برحسب میلی لیتر

V = حجم نمونه آب فیلتر شده توسط فیلترهای میلی پور بر حسب لیتر

C = میزان جذب قرائت شده پس از انجام تصحیحات (در کویته ۱ سانتی متر)

L = قطر کوت اسپکتر وفتومتر بر حسب سانتی متر

جهت بررسی کیفی و شناسایی ترکیب گونه ها، نیز در هر ایستگاه یک لیتر آب بصورت مخلوطی از آب سطح و کف ، در ظروف پلاستیکی جمع آوری و توسط فرمالین ۴٪ فیکس گردید. در سه تکرار هر بار ۵ سی سی از نمونه در زیر میکروسکوپ اینورت بررسی و شناسایی کیفی صورت گرفت. نمونه ها با بزرگنمایی ۱۰۰ در حد جنس و در صورت امکان در حد گونه شناسایی شدند . سپس جهت محاسبه در یک لیتر آب دریاچه از فرمول زیر استفاده گردید:

$$D = (N \times V) / v$$

D= تعداد نمونه ها در یک لیتر آب

N = تعداد ارگانیسم های شمارش شده در زیر میکروسکوپ

V= حجم آب برداشت شده

v = حجم نمونه شمارش شده در زیر میکروسکپ

۲–۵- نمونه برداری زئوپلانکتونها

جهت نمونه برداری از زئو پلانکتونها ،۲۰ لیتر آب رودخانه توسط پیمانه از عمق میانه ایستگاه مورد نظر و از نقاط مختلف برداشت گردید و پس از همگن نمودن از تور ۱۰۰ میکرون عبور داده شد ونهایتا کالکتور تور در ظروف یک لیتری تخلیه و نمونه با فرمالین ۴٪ فیکس گردید و نهایتا در سه تکرار شمارش و شناسایی صورت گرفت.

۲ – ٦- نمونه برداری موجودات کفزی

نمونه برداری از بی مهرگان کفزی دریاچه با استفاده ازنمونه‌بردار Petersen با ابعاد ۱۵/۵ × ۱۵/۵ سانتی متر در سه تکرار صورت گرفته است. نمونه ها در محل با استفاده از الک با چشمه ۵۰۰ میکرون شستشو شده و با استفاده از الکل فیکس و در آزمایشگاه در صورت نیاز با رزبنگال ۱ گرم در لیتر رنگ آمیزی و توسط استریومیکروسکوپ مطالعه و سپس نمونه ها براساس تعداد در متر مربع محاسبه گردید. جهت تعیین میزان مواد آلی از روش فیزیکی سوختن در دمای ۵۵۰ °C در کوره الکتریکی و برای دانه بندی رسوبات از سری الکهای ۵۰۰ ، ۲۵۰، ۱۲۰، ۶۳ و کوچکتر از ۶۳ میکرون (Silt- Clay) استفاده گردید (Holme & Mcintyre, 1984).

۲ –۷– صید و بررسی ماهیان

صید آبزیان بوسیله تور گوشگیرمتحرک(شناور وثابت) با چشمه های ۲۰ ، ۲۷ ، ۳۰ ، ۳۵ ، ۳۹ ، ۵۰ ، (گره تا گره مجاور) وتور صبوری وترال قایقی انجام گردید و پس از انتقال به آزمایشگاه و بیومتری، سایر پارامترها با استفاده از کلیدهای (Berg, 1949) و (Coad, 1979, 1992) مورد مطالعه قرار گرفت .

شاخص شدت تغذیه بر اساس درجه انبساط دیواره معده و میزان غذای موجود در آن به صورت زیر تعیین شد:

خالی –کمی پر – ۲۵٪ – ۵۰ ٪– ۷۵ ٪ – ۱۰۰ ٪ (Nair, 1980)

شاخص تهی بودن معده از فرمول زیر محاسبه گردیده است :

$$CV = (ES / TS) \times 100$$

CV = شاخص تهی بودن معده

ES = تعداد معده‌های خالی

TS = تعداد معده‌های مورد مطالعه

این شاخص (CV) تخمینی از پرخوری ماهی شکارچی را محاسبه میکند (Euzen, 1987)
شاخص وقوع شکارچی (Prey occurrence index) با استفاده از فرمول زیر محاسبه شده است :

$$EP= (NSJ/NS) \times 100$$

EP = شاخص وقوع شکارچی

NS = تعداد کل معده‌های مورد بررسی

Nsj = تعداد کل معده‌های دارای شکار

اگر Ep > ٪۵۰ باشد طعمه غذای اصلی است .

اگر ٪۵۰ > Ep > ٪۱۰ باشد طعمه غذای فرعی است .

اگر ٪۱۰ > Ep طعمه غذای اتفاقی است .

بدیهی است که وفور طعمه در محیط نقش عمده ای در تخصیص آنها به عنوان طعمه فرعی و اتفاقی دارد (Euzen, 1987) .

شاخص عددی ترکیب غذا (Index of numerical food composition) با استفاده از معادله زیر تعیین گردید :

$$CN= (NJ / NP) * 100$$

CN = شاخص عددی ترکیب غذایی

NJ = تعداد شکار J در معده

NP = تعداد کل شکارها در کل معده‌های بررسی شده

محاسبه این شاخص (CN) ترکیب غذایی ماهی شکارچی را نشان می‌دهد (Euzen, 1987) .

۳ – نتایج :

۳ –۱– پارامترهای فیزیکی و شیمیایی

در جدولهای ۲ تا ۶ حداقل ، حداکثر و میانگین فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی در ۵ ایستگاه واقع در طول رودخانه و دهانه بهمنشیر (۸۴-۱۳۸۳) ارائه شده است.

جدول ۲- نتایج آنالیزآماری فاکتورهای بررسی شده درایستگاه ۱ رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

فاکتور	واحد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
اکسیژن	mg/l	۶/۲	۱۱/۸	۹/۷	۱/۴۵
BOD_5	mg/l	۱/۶	۶/۴	۴/۲۶	۱/۳
EC	ms/cm	۰/۹	۲/۲	۱/۸	۰/۴
TDS	mg/l	۰/۴۵	۱/۴	۰/۹۳	۰/۲۸
CO_3^{2-}	mg/l	۰	۲۱	۵/۵	۵/۰۷
HCO_3^-	mg/l	۱۳۵/۴	۱۸۹/۱	۱۶۲/۶	۱۲/۸
قلیائیت تام	meq/l	۲/۵۲	۳/۲۶	۲/۸۵	۰/۱۹
شوری	g/kg	۰/۲۶	۰/۹۸	۰/۶۶	۰/۱۹
SO_4^{2-}	mg/l	۱۲۰	۳۸۰	۲۶۳/۷۵	۶۷/۷۳
NO_2^-	mg/l	۰/۰۰۷	۰/۸۴	۰/۱۱	۰/۱۹
NO_3^-	mg/l	۶/۱۸	۱۱/۴۹	۸/۱۷	۱/۴۶
PO_4^{3-}	mg/l	۰/۰۷	۵/۴۷	۰/۴	۲/۵
SiO_2^-	mg/l	۵/۹	۱۹/۸	۸/۹	۲/۷۴
TSS	mg/l	۳۲	۲۵۸	۱۰۱/۸۵	۸۱/۸۱
NH_3	mg/l	۰	۰/۰۱۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴
NH_4^+	mg/l	۰	۰/۲۳	۰/۱۱	۰/۰۸
سختی کل	mg/l	۲۶۰	۵۱۲	۴۲۸/۱۷	۷۵/۵۷
pH		۷/۷۹	۸/۷	۸/۰۶	۰/۲۴
درجه حرارت	درجه سانتیگراد	۱۳/۶	۲۷/۲	۲۱/۲	۴/۸۷

جدول ۳- نتایج آنالیزآماری فاکتورهای بررسی شده درا یستگاه ۲ رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

فاکتور	واحد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
اکسیژن	mg/l	۵/۹۸	۱۲/۳	۹/۷۱	۱/۶۶
BOD_5	mg/l	۱/۵	۷/۶۵	۴/۷۳	۱/۹
EC	ms/cm	۰/۹	۲/۲	۱/۷۹	۰/۳۷
TDS	mg/l	۰/۴۵	۱/۴	۰/۹۲	۰/۲۸
CO_3^{2-}	mg/l	۰	۹	۳/۳	۲/۱۹
HCO_3^-	mg/l	۱۳۳	۱۹۲/۸	۱۶۰/۵۳	۱۵/۲
قلیائیت تام	meq/l	۲/۳۲	۳/۱۶	۲/۷۴	۰/۲۳
شوری	g/kg	۰/۲۹	۰/۹۴	۰/۶۷	۰/۱۸
SO_4^{2-}	mg/l	۱۱۵	۴۰۰	۲۶۹/۸	۷۰/۵۳
NO_2^-	mg/l	۰/۰۱	۰/۳۹	۰/۰۸	۰/۱
NO_3^-	mg/l	۴/۴۲	۱۵/۰۲	۸/۰۷	۲/۵۴
PO_4^{3-}	mg/l	۰/۰۷	۲/۳۸	۰/۴۳	۲/۷۴
SiO_2^-	mg/l	۵/۸	۱۰/۲	۷/۶۵	۱/۱۰
TSS	mg/l	۳۷	۳۸۰	۱۳۰/۵	۹۸/۱۲
NH_3	mg/l	۰	۰/۰۰۸	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳
NH_4^+	mg/l	۰	۰/۲	۰/۰۹	۰/۰۶
سختی کل	mg/l	۱۹۲	۶۱۰	۴۲۵	۱۱۰/۳۴
pH		۷/۸۲	۸/۷۳	۸/۰۸	۰/۲۵
درجه حرارت	درجه سانتیگراد	۱۳/۴	۲۷/۳	۲۱/۲	۴/۹۷

جدول ۴ – نتایج آنالیز آماری فاکتورهای بررسی شده درا یستگاه ۳رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

فاکتور	واحد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
اکسیژن	mg/l	۸	۱۱/۴	۹/۵۲	۰/۸۹
BOD_5	mg/l	۲/۲	۸/۴	۵/۸۷	۱/۸
EC	ms/cm	۰/۹	۲/۳	۱/۷۶	۰/۴۶
TDS	mg/l	۰/۴۸	۱/۴	۰/۸۹	۰/۲۷
CO_3^{2-}	mg/l	۰	۱۲	۳/۶۷	۳/۰
HCO_3^-	mg/l	۱۴۱/۵	۲۰۱/۳	۱۶۶/۹۹	۱۴/۹
قلیائیت تام	meq/l	۲/۳۲	۳/۳۸	۲/۸۶	۰/۲۷
شوری	g/kg	۰/۳۲	۰/۹۸	۰/۶۹	۰/۱۹
SO_4^{2-}	mg/l	۱۲۲/۵	۴۴۰	۲۷۲/۸	۸۰/۴۷
NO_2^-	mg/l	۰/۰۲	۰/۲۷	۰/۰۸	۰/۰۷۵
NO_3^-	mg/l	۴/۸۶	۱۱/۰۵	۷/۶	۱/۶۸
PO_4^{3-}	mg/l	۰/۰۶	۰/۸۱	۰/۵	۲/۲۳
SiO_2^-	mg/l	۵/۲	۱۴/۶	۷/۹	۲/۱۳
TSS	mg/l	۴۵	۴۶۰	۱۶۸/۴	۱۲۴/۰۶
NH_3	mg/l	۰/۰۰۱	۰/۰۳	۰/۰۰۶	۰/۰۰۸
NH_4^+	mg/l	۰/۰۵	۰/۹۸	۰/۲۶	۰/۲۶
سختی کل	mg/l	۲۶۲	۵۷۴	۴۲۳/۸۳	۸۶/۳۶
pH		۷/۷۶	۸/۵۸	۸/۰۰	۰/۲۳
درجه حرارت	درجه سانتیگراد	۱۲/۹	۲۷/۱	۲۱/۲	۵/۰۸

جدول ۵– نتایج آنالیزهای آماری فاکتورهای بررسی شده درا یستگاه ۴ رورخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

فاکتور	واحد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
اکسیژن	mg/l	۷	۱۱/۴	۹/۶۱	۱/۲۷
BOD_5	mg/l	۳/۸	۱۰/۴	۵/۶	۱/۹
EC	ms/cm	۰/۹	۱۱/۲	۲/۹	۲/۶۸
TDS	mg/l	۰/۵	۴/۶	۱/۳۷	۱/۰۳
CO_3^{2-}	mg/l	۰	۱۰/۲	۴/۹۷	۲/۵۹
HCO_3^-	mg/l	۸/۵	۱۸۹/۱	۱۶۲/۸۷	۳۵/۲
قلیائیت تام	meq/l	۲/۴	۳/۳	۲/۹۶	۰/۲۲
شوری	g/kg	۰/۳۴	۵/۷	۱/۴	۱/۳۶
SO_4^{2-}	mg/l	۱۲۵	۶۲۵	۳۳۷/۹	۱۴۵/۹۸
NO_2^-	mg/l	۰/۰۰۳	۰/۰۶۶	۰/۰۲۵	۰/۰۱۵
NO_3^-	mg/l	۳/۰۹	۱۷/۷	۸/۰۹	۳/۲۱
PO_4^{3-}	mg/l	۰/۰۹	۰/۶۸	۰/۳۸	۲/۲۳
SiO_2^-	mg/l	۴/۲	۱۶/۸	۸/۵۲	۲/۸۰
TSS	mg/l	۱۱۶	۵۳۹۰/۶	۱۸۴۳/۶	۱۳۲۰/۸
NH_3	mg/l	۰	۰/۰۲۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۷
NH_4^+	mg/l	۰/۴۷	۰/۶۸	۳/۶۶	۴/۵۴
سختی کل	mg/l	۲۶۸	۱۳۴۸	۵۶۳/۵	۲۹۹
pH		۷/۶	۸/۷	۸/۰۷	۰/۲۷
درجه حرارت	درجه سانتیگراد	۱۲/۴	۲۸/۹	۲۱/۵	۵/۹

جدول۶ – نتایج آنالیزهای آماری فاکتورهای بررسی شده درا یستگاه ۵ رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

فاکتور	واحد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
اکسیژن	mg/l	۵/۴	۱۰/۷	۸/۲۴	۱/۵۹
BOD_5	mg/l	۱/۰۶	۷/۹	۴/۹۴	۱/۹
EC	ms/cm	۶/۵	۵۹/۴	۳۷	۱۳/۱۸
TDS	mg/l	۲/۷	۳۷/۵	۱۹/۹	۹/۶
CO_3^{2-}	mg/l	۳	۱۴/۴	۷/۵۷	۲/۸۳
HCO_3^-	mg/l	۱۴۰/۳	۱۸۳	۱۵۸/۴	۹/۶۹
قلیائیت تام	meq/l	۲/۶	۳/۲۸	۲/۸۵	۰/۱۵
شوری	g/kg	۸/۲۹	۴۰/۷	۲۵/۶۹	۸/۴۱
SO_4^{2-}	mg/l	۵۳۱/۲۵	۲۲۵۰	۱۳۴۱/۶	۴۱۱/۹
NO_2^-	mg/l	۰/۰۲۳	۰/۹۶	۰/۱۳	۰/۲۱
NO_3^-	mg/l	۰/۸۸	۲۱/۲۲	۶/۵	۴/۲
PO_4^{3-}	mg/l	۰/۰۸	۰/۷۲	۰/۲۹	۴/۳۵
SiO_2^-	mg/l	۲	۱۵/۴	۵/۲۵	۲/۷۸
TSS	mg/l	۳۱	۷۸۰	۱۵۵/۶۸	۱۰۳/۰۹
NH_3	mg/l	۰/۰۰۷	۰/۵	۰/۱۱۲	۰/۱۷۶
NH_4^+	mg/l	۰	۱۳/۵	۳/۶۷	۴/۵۴
سختی کل	mg/l	۲۰۸۰	۸۴۲۰	۴۸۶۶/۷	۱۸۱۲/۱
pH		۷/۲۱	۸/۴۶	۸/۰۱	۰/۳۲
درجه حرارت	درجه سانتیگراد	۱۳/۸	۲۸/۹	۲۲/۵	۵/۶

جهت بررسیهای آماری ، ابتدا آزمون t برای هر پارامتر در سطح و کف هر ایستگاه انجام شد که براساس آن بجز فاکتورها و ایستگاههای مربوطه ذکر شده در جدول ذیل در سایر موارد بین سطح و کف اختلاف معنی داری مشاهده نشده است.

جدول۷- نتایج آزمونt حاصل از مقایسه فاکتورهای سطح و کف درایستگاههای بررسی شده رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

فاکتور	ایستگاه	df	t	p
Ec	۴	۱۰	-۲/۴۴۸	۰/۰۳
Ec	۵	۱۰	-۲/۶۳۲	۰/۰۲
TDS	۵	۱۰	-۲/۹۴	۰/۰۱
CO_3^{2-}	۳	۱۰	۲/۲۷۲	۰/۰۴
HCO_3^-	۵	۱۱	-۲/۴۵	۰/۰۳
قلیائیت	۲	۱۱	-۲/۱۷	۰/۰۵
شوری	۱	۱۱	-۲/۱۶	۰/۰۵
شوری	۴	۱۱	-۲/۴۴	۰/۰۳
شوری	۵	۱۱	-۲/۹۷	۰/۰۱
سولفات	۵	۱۱	-۳/۸۵	۰/۰۰۲
نیتریت	۱	۱۱	-۲/۲۰۲	۰/۰۴
TSS	۲	۱۱	-۲/۱۸۴	۰/۰۵
TSS	۳	۱۱	-۳/۰۹	۰/۰۱
سختی کل	۴	۱۱	-۲/۱۰۶	۰/۰۵

طبق بررسیهای انجام شده میانگین اغلب فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی اندازه گیری شده در ایستگاههای ۱ تا۴ رودخانه بهمنشیر تشابه بسیار زیادی با یکدیگر دارند در صورتیکه با مقادیر ثبت شده در ایستگاه ۵ (بخصوص در بعضی از فاکتورها) اختلاف دارند.

مقدار گاز SH_2 در کلیه ایستگاهها و گاز CO_2 در اکثر آنها در طول سال صفر بوده است. تغییرات pH در دامنه ۷/۲ تا ۸/۵ می باشد. مقادیر شوری در ایستگاه ۵ (مصب) خیلی بیشتر از ایستگاههای دیگر می باشد. تغییرات هدایت الکتریکی و مواد جامد حل شده کاملاً مطابق با تغییرات شوری می باشد.

نحوه تغییرات سختی کل در ایستگاهها و ماههای مختلف بجز در بعضی از ماهها تشابه زیادی دارد البته مقادیر سختی در ایستگاه ۵ (مصب) نسبت به ایستگاههای ۱ تا۴ رودخانه بهمنشیر خیلی بالاتر است. حداکثر دامنه تغییرات کربنات در ماههای مختلف در ایستگاه ۱ و حداقل آن در ایستگاه ۴ بوده است. مقادیر بی کربنات و نحوه تغییرات آنها در ایستگاهها و ماههای مختلف تشابه زیادی دارد. میزان و نحوه تغییرات سولفات در ایستگاههای ۱ ،۲و۳ تقریبایکسان میباشد.در ایستگاه ۴ میزان سولفات بالاتر از سه ایستگاه ذکر شده می باشد ولی نحوه تغییرات این فاکتور بجز در تیرماه که بالا رفته است در ماههای دیگر تقریبا با ایستگاههای مذکور مشابه است. در ایستگاه ۵ مقدار سولفات خیلی بیشتر از ایستگاههای دیگر بوده نحوه تغییرات آن نیز متفاوت است. در همه ایستگاهها کمترین مقدار سولفات در فروردین و اردیبهشت ثبت شده است ولی بیشترین مقدار در ایستگاههای ۱ تا۳ در مهرماه، در ایستگاه ۴ در تیرماه و در ایستگاه ۵ در شهریور ماه ثبت شده است. مقادیرTSS در ایستگاههای ۱ و ۲ کاملاً یکسان می باشد. در ایستگاه ۳ بجز در بعضی از ماهها، در اکثر اوقات سال مقادیر آن مشابه ایستگاههای ۱ و ۲ می باشد. در ایستگاه ۴ مقادیرTSS بسیار بالا بوده و قابل قیاس با ایستگاههای دیگر نمی باشد.

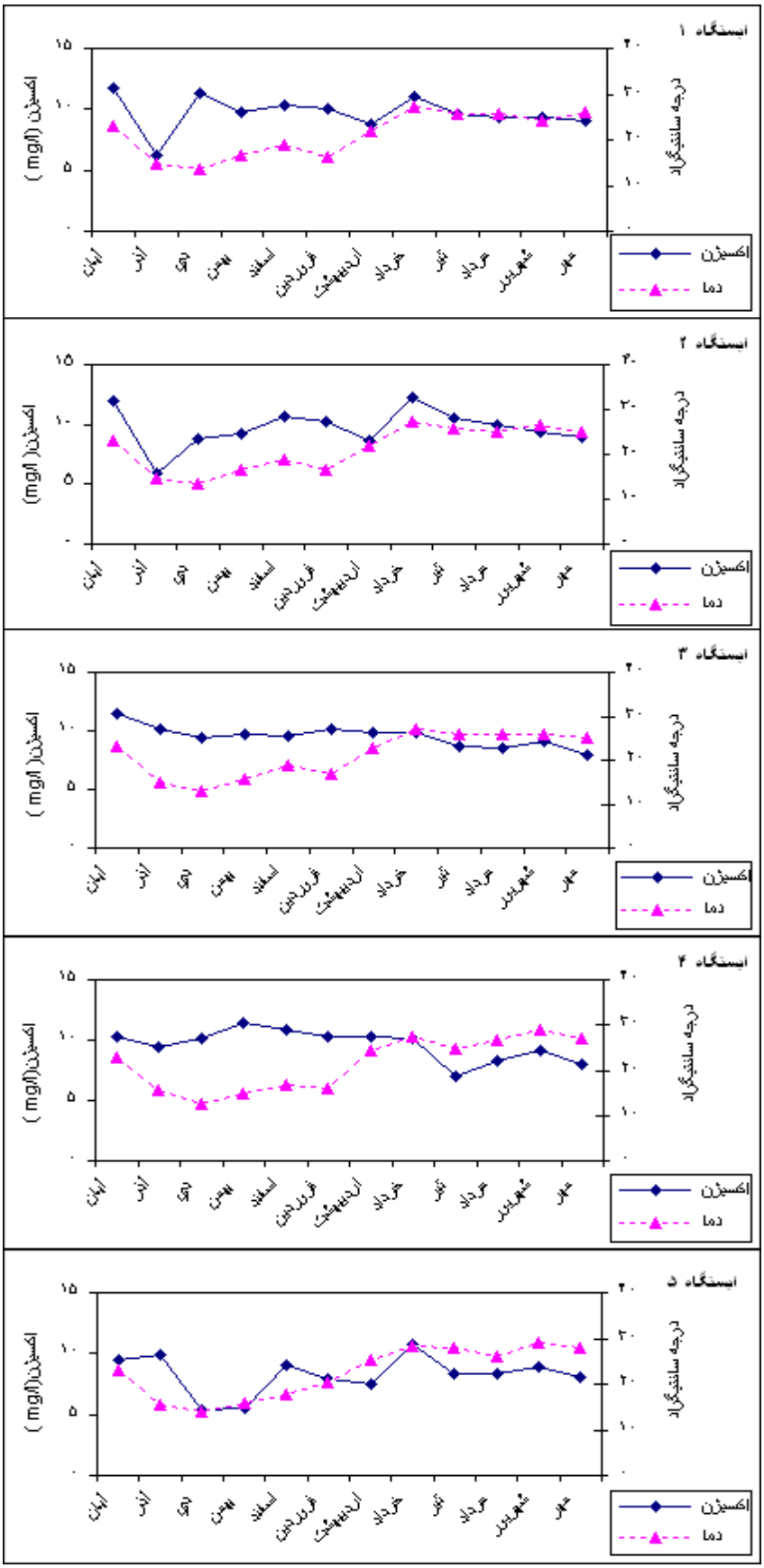
تغییرات نیترات در کلیه ایستگاهها از روند تقریبا یکسانی برخوردار می باشد، به طوریکه بجز در ایستگاه ۱ که کمترین مقدار در آبان ماه ثبت شده است در سایر ایستگاهها کمترین مقدار نیترات در بهمن ماه ثبت شده است بیشترین مقدار نیترات در همه ایستگاهها در نیمه اول سال (عمدتاً ماههای خرداد و تیر) ثبت شده است.

روند تغییرات نیتریت در ماهها و ایستگاههای مختلف یکسان نیست ولی بجز در ایستگاه ۳ که کمترین مقدار نیتریت در فروردین ماه و بیشترین مقدار آن در دی ماه بوده است در سایر ایستگاهها کمترین مقدار نیتریت در نیمه دوم سال (آبان تا دی)و بیشترین مقدار آن در نیمه اول سال(اردیبهشت تا مرداد) گزارش شده است. در ایستگاه ۴ کلیه مقادیر نیتریت بین ۰ الی ۰/۰۵ میلیگرم در لیتر قرار دارند ولی در سایر ایستگاهها در ۲ الی ۴ ماه از سال مقادیر نیتریت بیش از ۱ /. ثبت شده است.

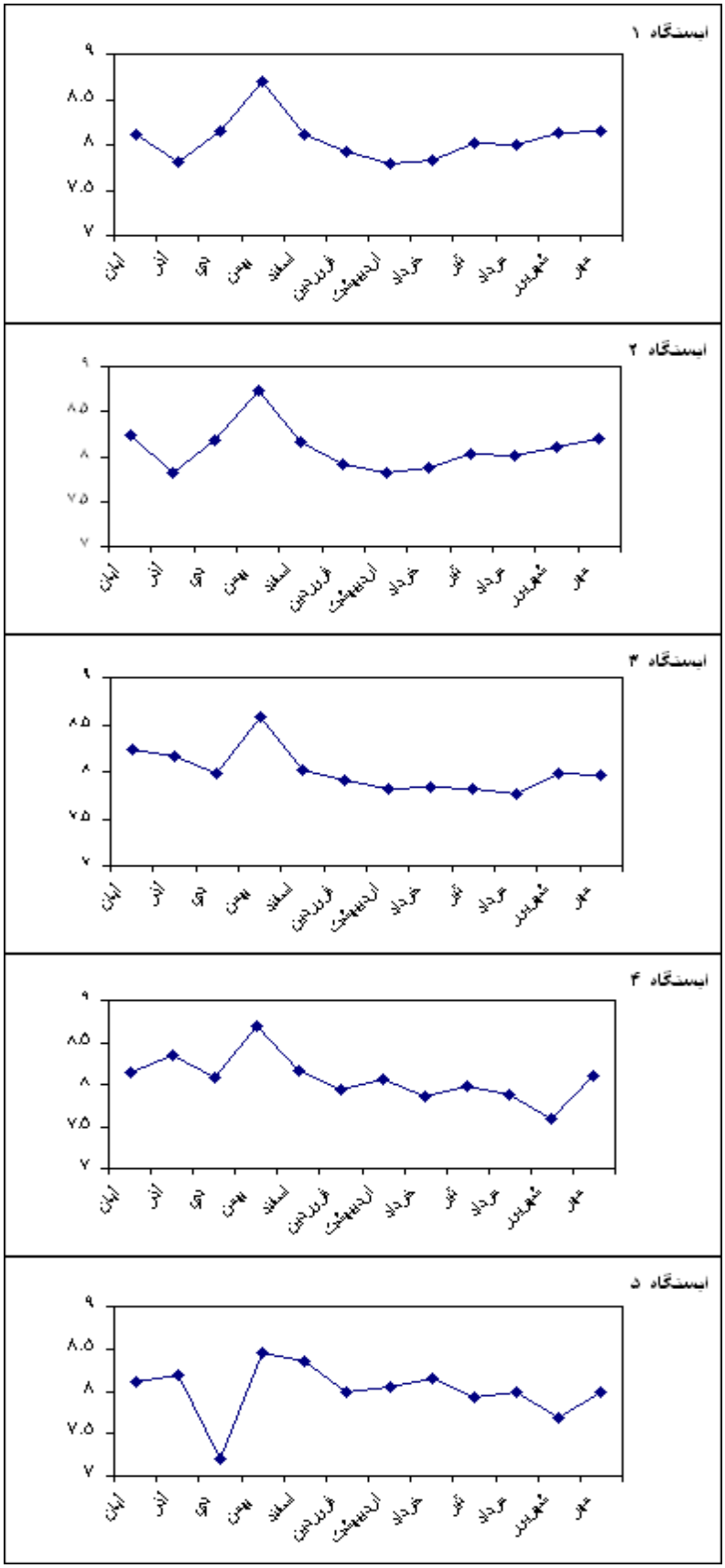
بیشترین مقدار نیتریت در ایستگاههای ۱ و ۵ به ترتیب در ماههای خرداد و مرداد بوده است. مقادیر آمونیاک در ایستگاه ۲ نسبتاً کمتر از ایستگاههای دیگر است. در ایستگاههای ۳ و ۴ روند تغییر آمونیاک تا حد زیادی متشابه می باشد بطوریکه بیشترین مقدار آمونیاک در اسفند ماه و کمترین مقدار آن در ماههای خرداد و اردیبهشت می باشد.

روند تغییر فسفات در ایستگاههای ۱و ۲ مشابه و همچنین ایستگاههای ۴،۳و ۵ نیز تغییرات یکسانی دارند. به علاوه در تمام ایستگاهها بیشترین مقدار این فاکتور در تیرماه گزارش شده است. روند تغییر سیلیکات در ایستگاه ۱ بجز در ماههای اردیبهشت و خرداد که مقدار سیلیکات کمی بالا می رود، در سایر ماهها با ایستگاه ۲ تقریباً یکسان می باشد. همچنین این تغییرات بجز در ماههای اردیبهشت، خرداد و تیر در سایر اوقات سال در ایستگاههای ۴،۳و۵ تقریباً یکسان می باشد. بجز ایستگاه ۲ در سایر ایستگاهها بیشترین مقدار سیلیکات در یکی از ماههای اردیبهشت، خرداد و یا تیر ثبت شده است.

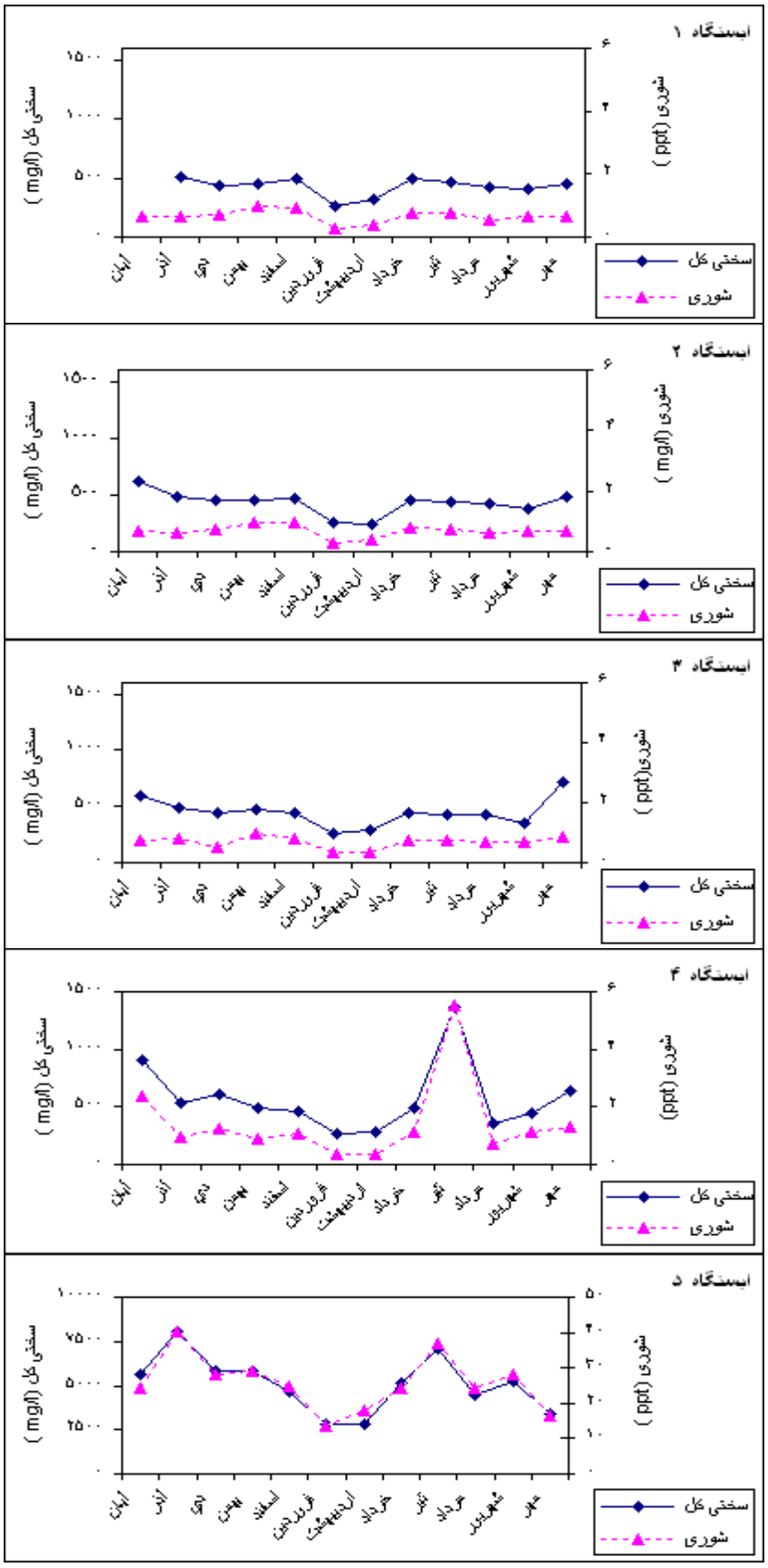
نمودار برخی از پارامترهای بررسی شده در اشکال ۲ تا ۸ ارائه شده است .



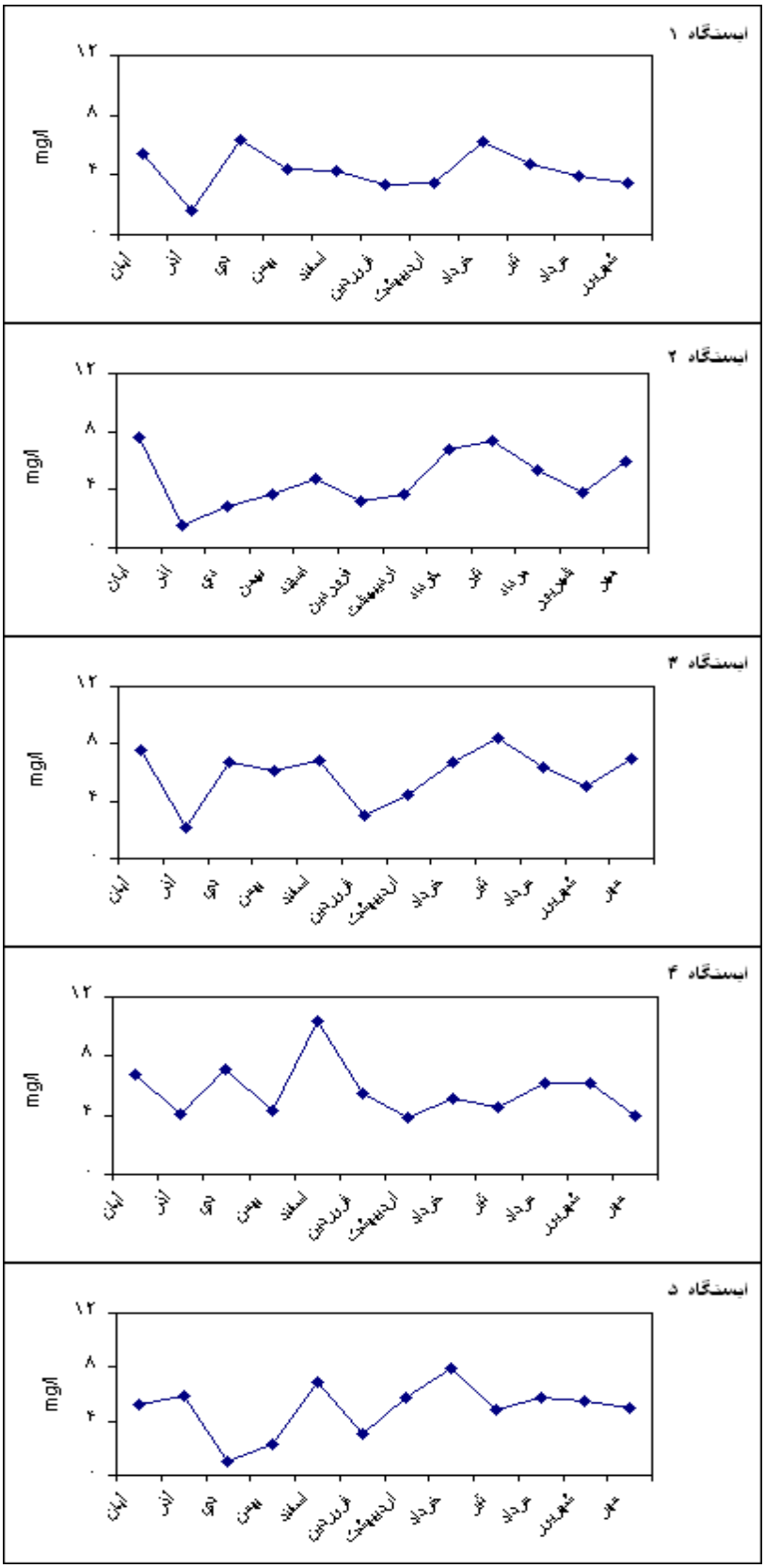
شکل۲: تغییرات غلظت اکسیژن و دما در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)



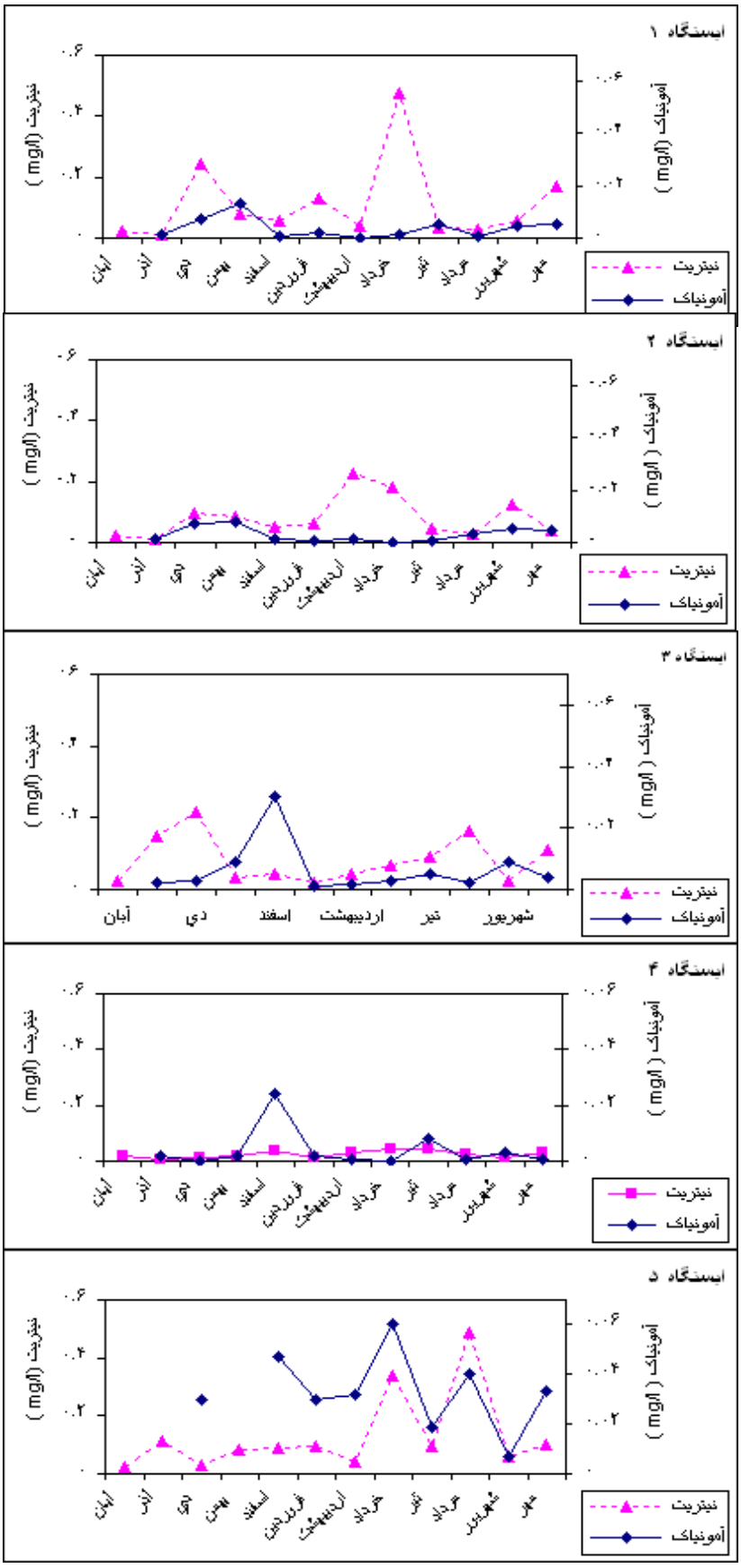
شکل ۳: تغییرات pH در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ - ۱۳۸۳)



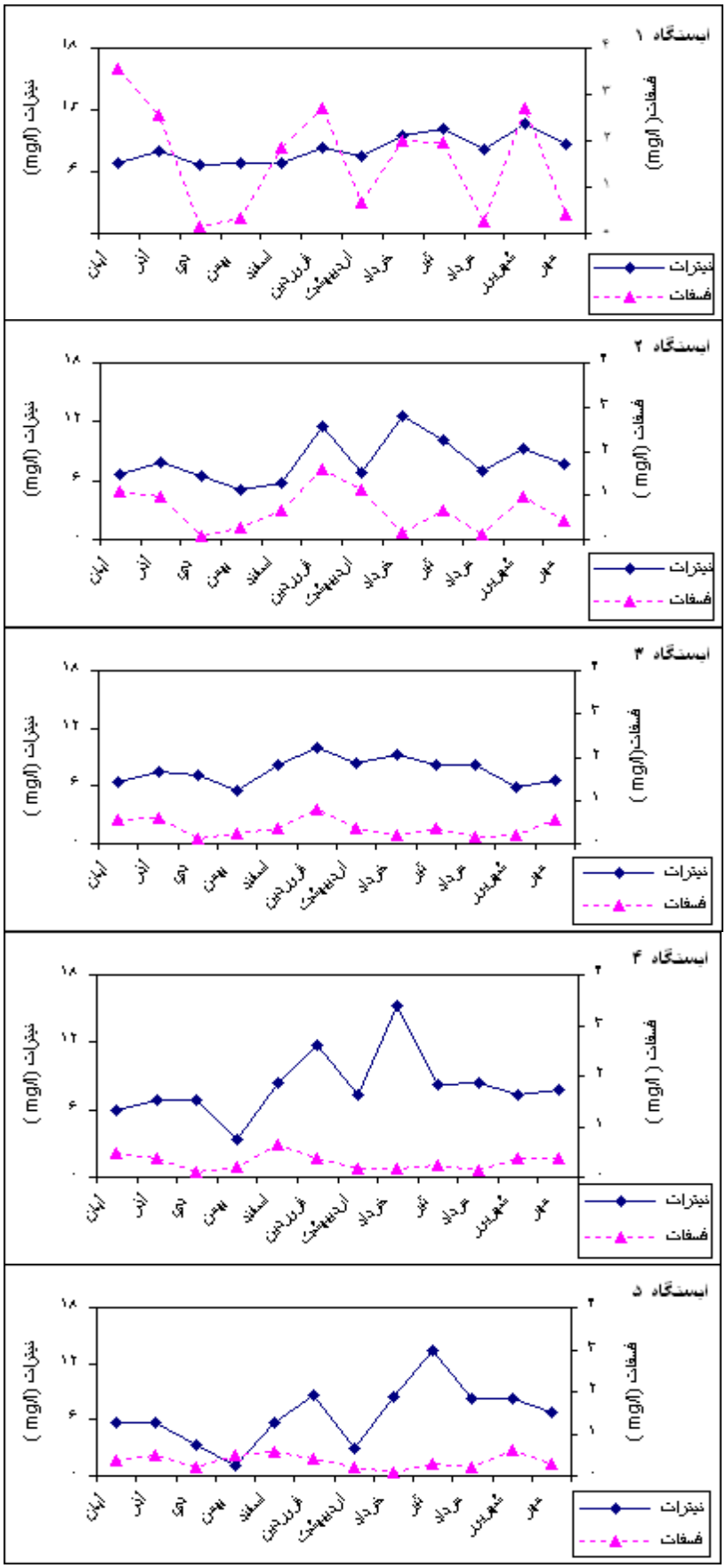
شکل ۴ : تغییرات سختی کل و شوری در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)



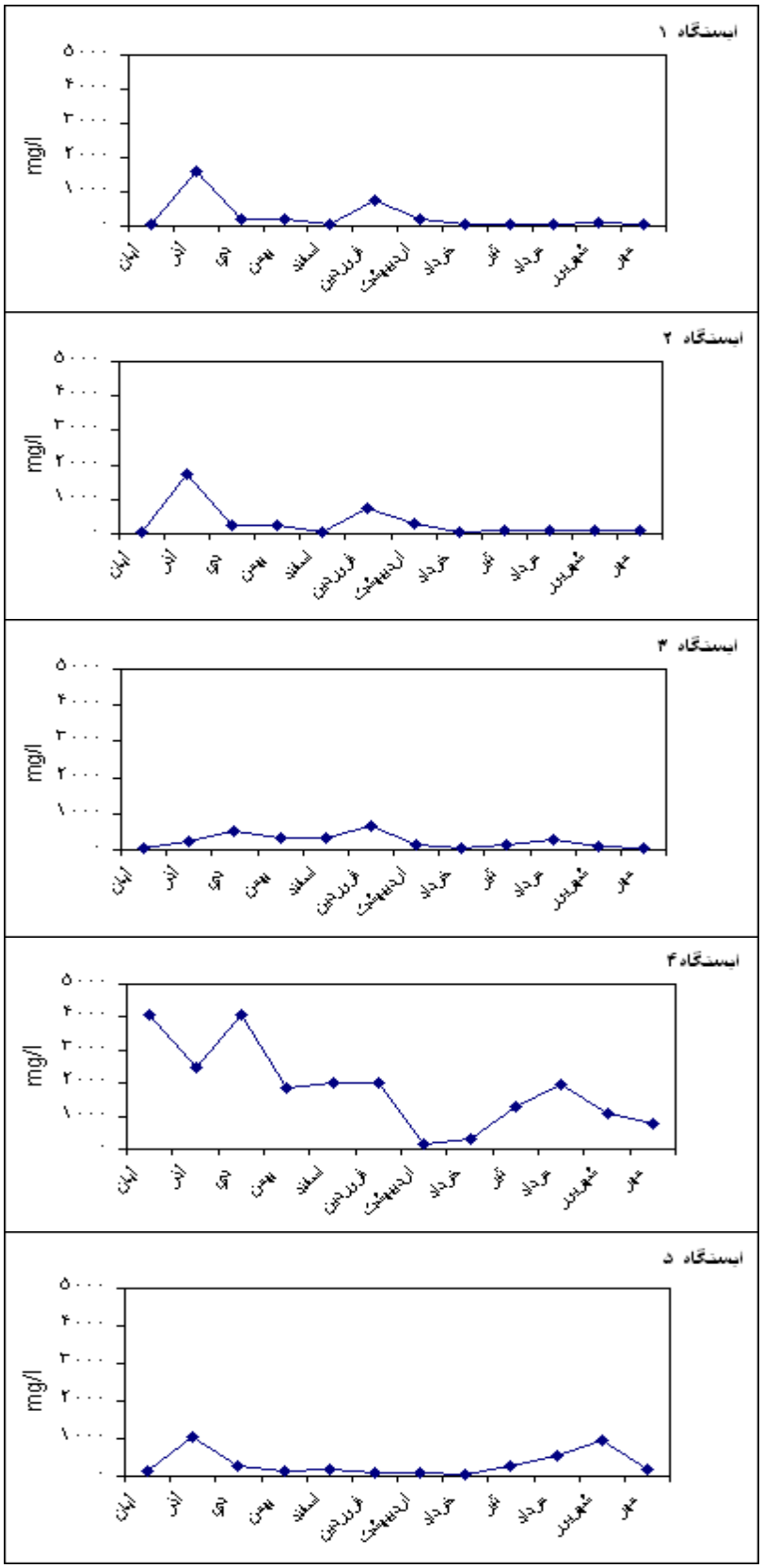
شکل ۵: تغییرات غلظت BOD5 در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)



شکل ۶ : تغییرات غلظت آمونیاک ونیتریت در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)



شکل ۷: تغییرات غلظت نیترات و فسفات در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر (سال۸۴-۱۳۸۳)



شکل ۸ – تغییرات غلظت مواد معلق کل در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

۳ -۲- فلزات سنگین

در جدول ۸ مقادیر حداکثر، حداقل، میانگین و انحراف معیار فلزات سنگین در رسوبات ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در فصول مختلف برحسب میلیگرم در کیلوگرم رسوبات خشک ارائه شده است . چنانچه از مقادیر جدول پیداست میانگین سالانه غلظت فلزات سنگین در نمونه های رسوب از روند زیر برخوردار است.

$$Cd<Co<Cu<Pb\approx Ni<Zn$$

چنانچه مشاهده می شود کادمیم کمترین و روی بیشترین غلظت را در رسوبات رودخانه بهمنشیر دارا می باشد.

شکل ۹ مقادیر فلزات سنگین بررسی شده در رسوبات سطحی ایستگاههای مختلف و شکل ۱۰ مقادیر فلزات را در فصول مختلف نشان می دهد. طبق شکل ۹ بیشترین مقدار کبالت، کادمیم، سرب و مس در ایستگاه ۳ و در فصل تابستان (بغیر از کبالت) مشاهده شده اند. همچنین بیشترین مقدار نیکل در ایستگاه ۴ و روی در ایستگاه ۵ بوده است.

از میان عناصر بررسی شده مقادیر سرب در ایستگاهها و فصول مختلف از ثبات بیشتری برخورداربوده (شکل ۹). خصوصا در سه فصل پاییز ، زمستان و بهار این عنصر دارای تغییرات نامحسوسی در ایستگاههای مختلف بوده است ولی در فصل تابستان دامنه تغییرات این عنصر در ایستگاههای مختلف بیشتر می باشد (شکل ۱۰) .

طبق نتایج حاصل کادمیم نسبت به سایر عناصر دارای دامنه تغییرات بیشتری بوده و دامنه تغییرات مس در ایستگاهها در دو فصل زمستان و بهار کمتر از فصول پاییز و تابستان بوده است (شکل ۱۰).

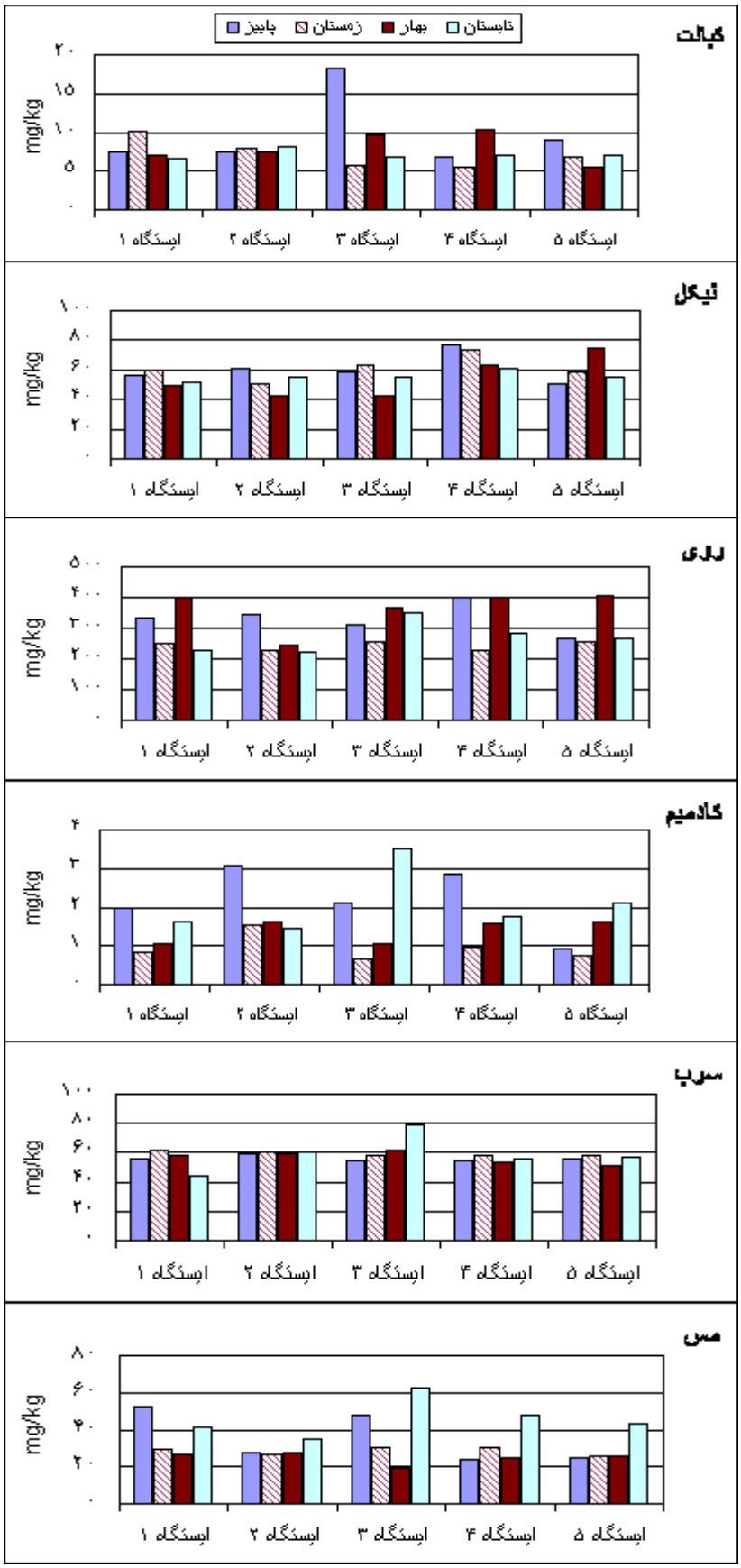
طبق نتایج حاصل از آنالیز واریانس داده ها که درجدول ۹ ارائه شده است مقادیر فلزات اندازه گیری شده در ایستگاههای مختلف دارای اختلاف معنی دار نمی باشد ولی مقادیر روی ، کادمیوم و مس در فصول مختلف سال دارای اختلاف معنی دار آماری می باشد بطوریکه در موردکادمیم فصل پاییز هیچ همپوشانی با فصل زمستان نشان نمیدهد .در مورد عنصر روی ، پاییز با زمستان و بهار با تابستان ، و در مورد مس تابستان با زمستان و بهار دارای همپوشانی نمی باشد (شکل ۱۱).

جدول ۸ – مقادیر حداکثر،حداقل،میانگین و انحراف معیار فلزات سنگین در رسوبات برحسب mg/kg
(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

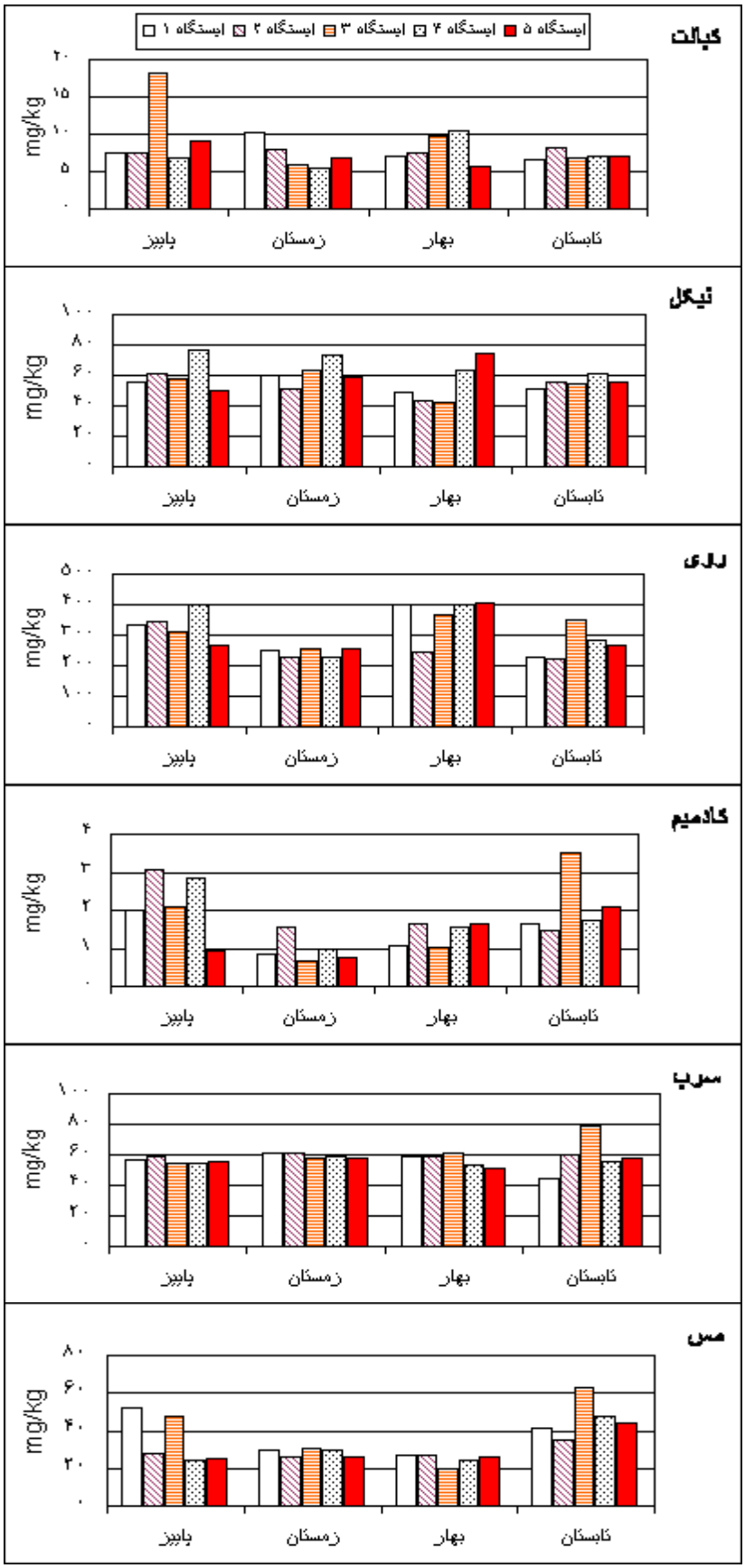
	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف معیار
Co	۱۸/۲۴	۵/۳۹	۸/۰۶	۲/۷۸
Ni	۷۶/۸۲	۲۴/۶۴	۵۷/۹۸	۹/۴۰
Zn	۴۰۵/۷۵	۲۲۱/۲۰	۳۰۲/۴	۶۶/۵۷
Cd	۳/۵۲	۰/۶۸	۱/۶۶	۰/۷۸
Pb	۷۸/۹۷	۴۴/۶۱	۵۷/۹۶	۶/۲۹
Cu	۶۲/۵۳	۱۹/۵۴	۳۳/۶۰	۱۱/۴۸

جدول ۹ – مقادیر P و F آنالیز واریانس داده ها در رسوبات
(خانه های رنگی بیانگر اختلاف معنی دار آماری است)

	آنالیز واریانس بین ایستگاهها		آنالیز واریانس بین فصول	
	df = 4 , 15		df = 3 , 16	
	F	P	F	P
Co	۰/۶۸۹	۰/۶۱۰	۱/۰۳۹	۰/۴۰۲
Ni	۲/۶۱۷	۰/۰۷۷	۰/۵۷۰	۰/۶۴۲
Zn	۰/۵۶۷	۰/۶۸۹	۶/۱۴۴	۰/۰۰۶
Cd	۰/۴۰۹	۰/۷۹۹	۴/۲۳۸	۰/۰۲۲
Pb	۱/۳۲۳	۰/۳۰۶	۰/۳۳۸	۰/۷۹۸
Cu	۰/۶۵۹	۰/۶۳۰	۵/۷۲۷	۰/۰۰۷



شکل ۹ – مقایسه مقادیر فلزات سنگین در رسوبات سطحی رودخانه بهمنشیر در ایستگاههای مختلف(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)



شکل ۱۰ – مقایسه مقادیر فلزات سنگین رسوبات سطحی رودخانه بهمنشیردر فصول مختلف (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

Analysis of Variance Zn

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	45086	15029	6.15	0.006
Error	16	39122	2445		
Total	19	84208			

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
Atumn	5	331.43	47.94	(-------*-------)
winter	5	243.96	14.69	(-------*------)
spring	5	363.62	66.91	(-------*------)
summer	5	270.60	52.82	(-------*-------)
Pooled StDev =		49.45		240 300 360

Analysis of Variance Cd

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	5.127	1.709	4.20	0.023
Error	16	6.513	0.407		
Total	19	11.641			

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
Atumn	5	2.1840	0.8443	(-------*--------)
winter	5	0.9560	0.3440	(--------*-------)
spring	5	1.3880	0.3098	(--------*-------)
summer	5	2.0860	0.8374	(--------*-------)
Pooled StDev =		0.6380		0.70 1.40 2.10 2.80

Analysis of Variance Cu

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	1297.6	432.5	5.75	0.007
Error	16	1204.5	75.3		
Total	19	2502.1			

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
Atumn	5	35.340	13.377	(-----*------)
winter	5	28.420	2.097	(------*------)
spring	5	24.720	3.083	(------*-----)
summer	5	45.880	10.407	(------*------)
Pooled StDev =		8.677		24 36 48

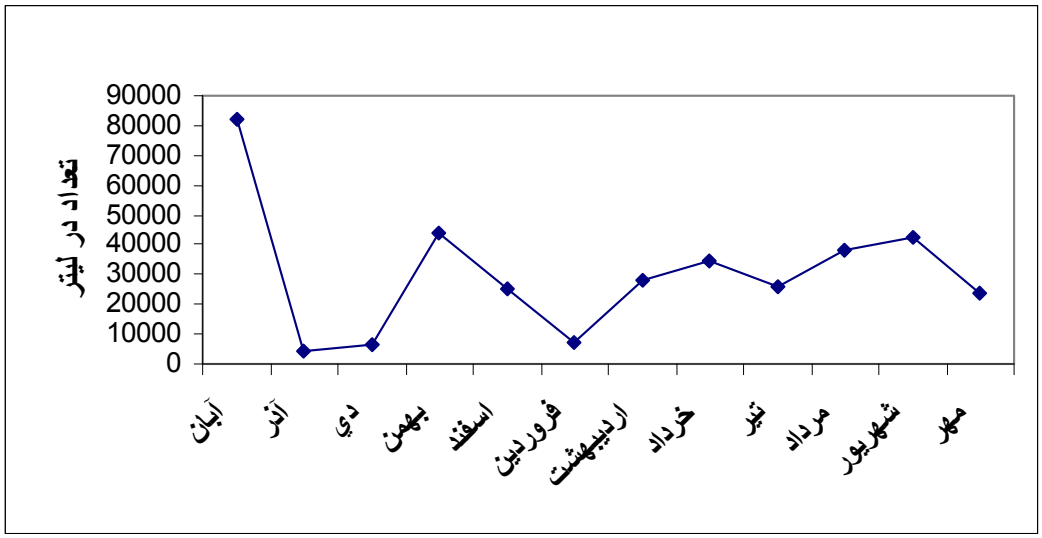
شکل ۱۱ - بررسی میزان همپوشانی مقادیر فلزات سنگین در رسوبات سطحی رودخانه بهمنشیر در فصول مختلف سال ۸۴ - ۱۳۸۳ (به ترتیب از بالا : روی ، کادمیم ، مس)

۳ – ۳ – ترکیب فیتوپلانکتونی

در نمونه های فیتوپلانکتونی بررسی شده، جمعاً ۴۴ جنس شناسایی شده است که در این میان رده باسیلاریوفیسه (دیاتومه) با ۷۷/۷۴ درصد، سیانوفیسه (جلبک سبز-آبی) با ۱۰/۳۹درصد، کلروفیسه (جلبک سبز) با ۸/۸۸ درصد و دینوفیسه با ۲/۹۹ درصد بیشترین حضور را در طول سال داشته اند.از رده باسیلاریوفیسه ، جنس های *Cyclotella* ، *Nitzschia* ، *Melosira* و *Synedra* به ترتیب ۳۲/۱۱، ۱۵/۱۶، ۱۲/۹۱ و ۱۱/۴۳ درصد ، از رده سیانوفیسه جنس های *Oscillatoria*، *Phormidium* و *Mersimopedia* به ترتیب۴۸ ، ۳۲/۰۴ و ۱۵/۱۰ درصد، از رده کلروفیسه جنس *Scenedesmus* و گونه های *Pediastrum simplex* و *Pediastrum boryanum* به ترتیب ۶۰/۸۴ ، ۷/۸۶، ۶/۵۵ در صد و ازرده دینوفیسه جنس *Peridinium* با ۹۸/۸۷ درصد بیشترین فراوانی حضور را در طول سال داشته اند(جدول ۱۰).

تغییرات فصلی :

میانگین فراوانی سالیانه فیتوپلانکتونها در منطقه مورد بررسی ۲۹۳۵۶ عدد در لیتر با حداکثر ۸۱۹۵۰ در آبان ماه وحداقل ۴۰۸۰ تعداد در لیتر در آذرماه بوده است. روند تغییرات به گونه ای است که آبان ماه دارای بیشترین فراوانی بوده و سپس با کاهش در آذر و دی ماه مجدداً در بهمن ماه افزایش فراوانی مشاهده میشود و دوباره در فروردین ماه با کاهش محسوسی در فراوانی مواجه گردیده ، مجدداً روند روبه رشدی از فیتوپلانکتونها تا شهریورماه مشاهده می گردد(شکل ۱۲).

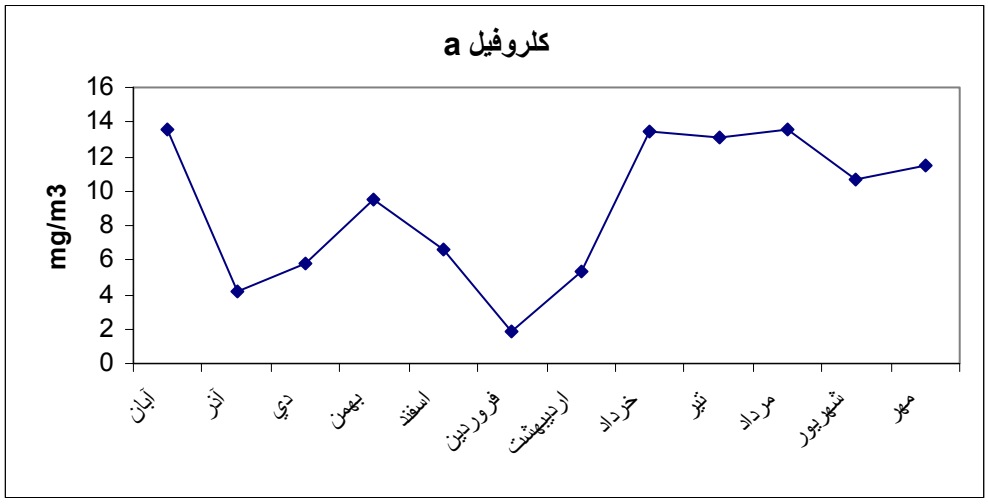


شکل ۱۲ :تغییرات سالیانه میانگین فراوانی فیتوپلانکتونها در رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

جدول ۱۰ : مقایسه درصد فراوانی جنس های فیتوپلانکتونی در رده های مختلف (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

	Ceratium	1.13
	جنس	درصد فراوانی
Bacillariophyceae	*Nitzschia*	15.16
	Surirella	0.94
	Nitzschia coalstrum	5.10
	Cyclotella	32.11
	Synedra	11.43
	Cymbella	0.47
	Gyrosigma	1.22
	Coscinodiscus	1.11
	Planktonella	0.17
	Navicula	1.52
	Eucampia	1.35
	Pleurosigma	0.34
	Rhizosolenia	1.26
	Chaetoceros	3.25
	Melosira	12.91
	Guinardia	0.90
	Asterionella	0.34
	Lauederia	8.56
	Bidduphia	0.56
	Tribonema	0.60
	Centritracts	0.58
	Stephanodiscus	0.11
	Dictyosphaeria	0.00
Cyanophyceae	*Oscillatoria*	48.01
	Gloeocapsa	2.02
	Anabaena	0.90
	Merismopedia	15.01
	Microcystis	0.45
	Chroococcus	1.57
	Phormidium	32.04
Chlorophyceae	*Cosmarium*	0.58
	Scenedesmus	60.84
	Pediastrum simplex	7.86
	Coelastrum sphaericum	6.55
	Pediastrum boryanum	5.82
	Mougeotia	3.78
	Dictyosphaerium	5.39
	Actinastrum	0.58
	Chlorella	2.62
	Crucigenia	1.75
	Asterococcus	1.75
	Oedogonium	2.47
Dinophyceae	*Peridinium*	8.87

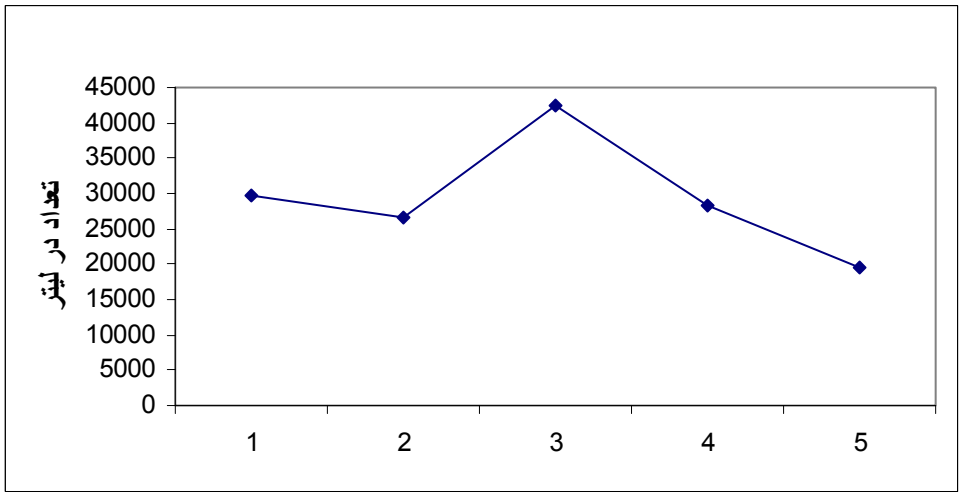
میانگین تغییرات سالیانه کلروفیل a ۹/۱۰ میلیگرم در متر مکعب با حداکثر ۱۳/۶۰ در آبان ماه وحداقل ۱/۸۷ میلیگرم در متر مکعب در فروردین ماه بوده است . روند تغییرات به گونه ای است که از آبان ماه میزان کلروفیل a کاهش و مجدداً در بهمن ماه قدری افزایش می یابد و سپس در فروردین ماه کاهش محسوسی در مقدار آن مشاهده میگردد و سرانجام با یک روند صعودی تا مهرماه ادامه می یابد. (شکل ۱۳).



شکل ۱۳ : تغییرات سالیانه میانگین کلروفیل a در رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

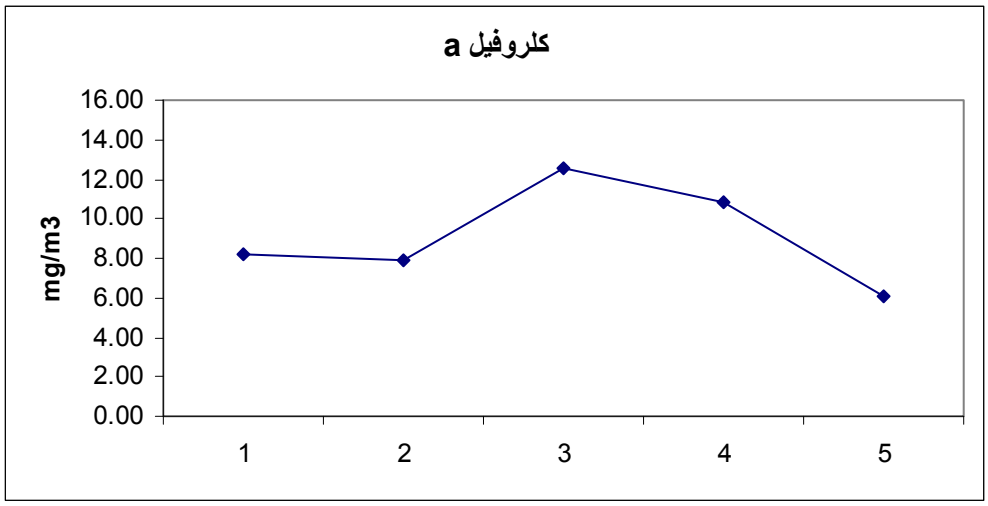
تغییرات مکانی:

حداکثر میانگین فراوانی فیتوپلانکتونها در ایستگاههای مورد بررسی ۴۲۵۰۰ در ایستگاه ۳ وحداقل ۱۹۴۳۳ تعداد در لیتردر ایستگاه ۵ بوده است . روند تغییرات فراوانی به گونه ای است که در ایستگاه ۱ و ۲ مقادیر تقریبا مشابهی وجود دارد، سپس در ایستگاه ۳ از روند صعودی برخوردار بوده و در ایستگاههای ۴ و ۵ کاهش داشته است بعبارت دیگر فراوانی فیتوپلانکتونها از بالا دست به سمت مصب کاسته شده است (شکل ۱۴).



شکل ۱۴ : تغییرات میانگین فراوانی فیتوپلانکتونها در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

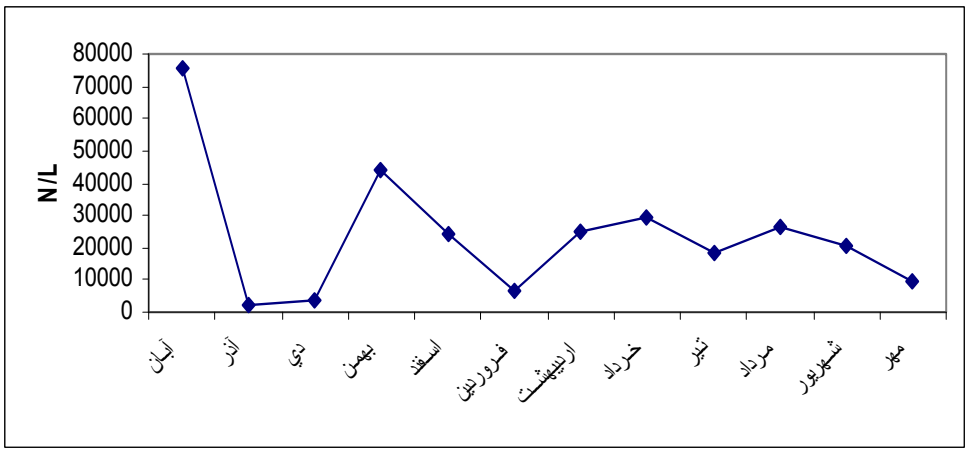
حداکثر میانگین کلروفیل a ۱۲/۵۷ در ایستگاه ۳ وحداقل ۶/۰۵ میلیگرم در متر مکعب در ایستگاه ۵ بوده است. تغییرات کلروفیل a به گونه ای است که ایستگاههای ۳ و ۴ به ترتیب بیشترین میزان کلروفیل a ، ایستگاه ۵ کمترین و ایستگاههای ۱ و۲ نسبتاً مشابه هم بوده‌اند(شکل ۱۵).



شکل ۱۵ : تغییرات میانگین فراوانی کلروفیل a در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

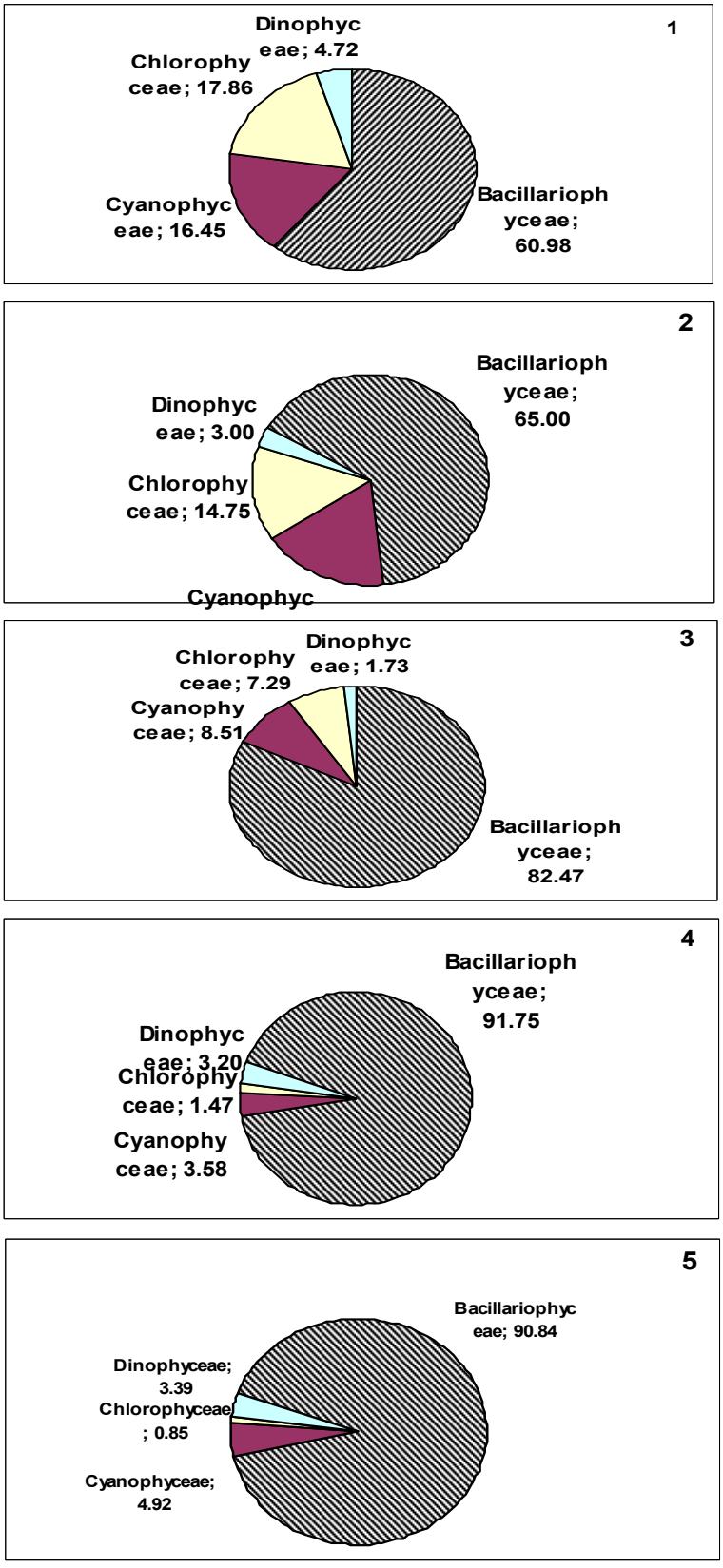
تغییرات رده باسیلاریوفیسه :

شکل ۱۶ نشان میدهدکه تغییرات میانگین فراوانی کل فیتوپلانکتونها در طول سال از تغییرات عمده ترین رده فیتوپلانکتونی یعنی باسیلاریوفیسه تبعیت می کند.



شکل ۱۶ : تغییرات سالیانه میانگین فراوانی رده باسیلاریوفیسه در رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

طبق نتایج بدست آمده ، هرچه از مناطق رودخانه ای به سمت مصب پیش می‌رویم در صد فراوانی رده باسیلاریوفیسه و کلروفیسه افزایش یافته و رده دینوفیسه در ایستگاههای ۱ تا ۳ (رودخانه ای) روند نزولی و از ایستگاه ۳ به بعد مجدداً روند صعودی دارد. سیانوفیسه ها در ایستگاههای رودخانه ای تا مصبی با کاهش درصد فراوانی مواجه هستند (شکل ۱۷).

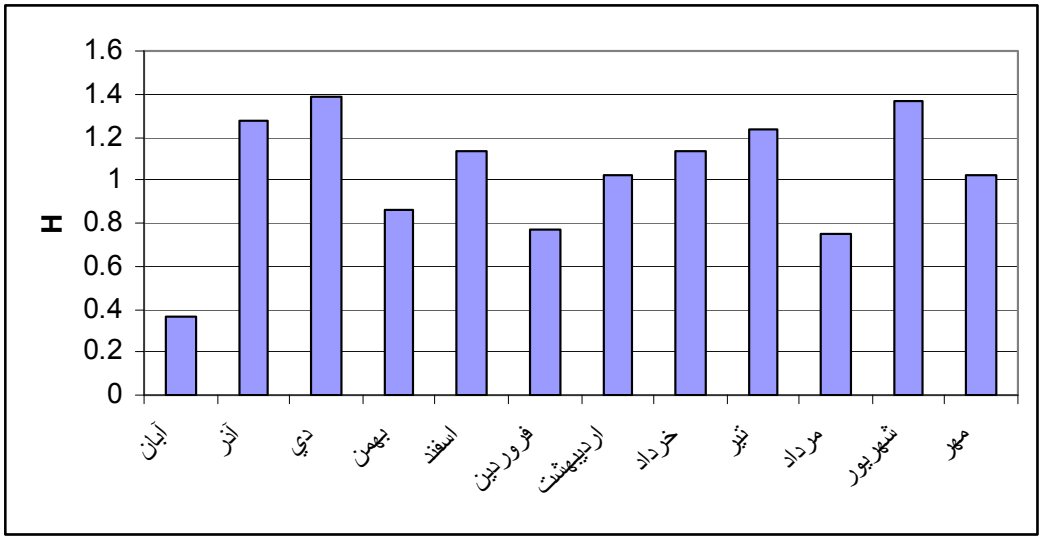


شکل ۱۷ : تغییرات در صد فراوانی رده های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

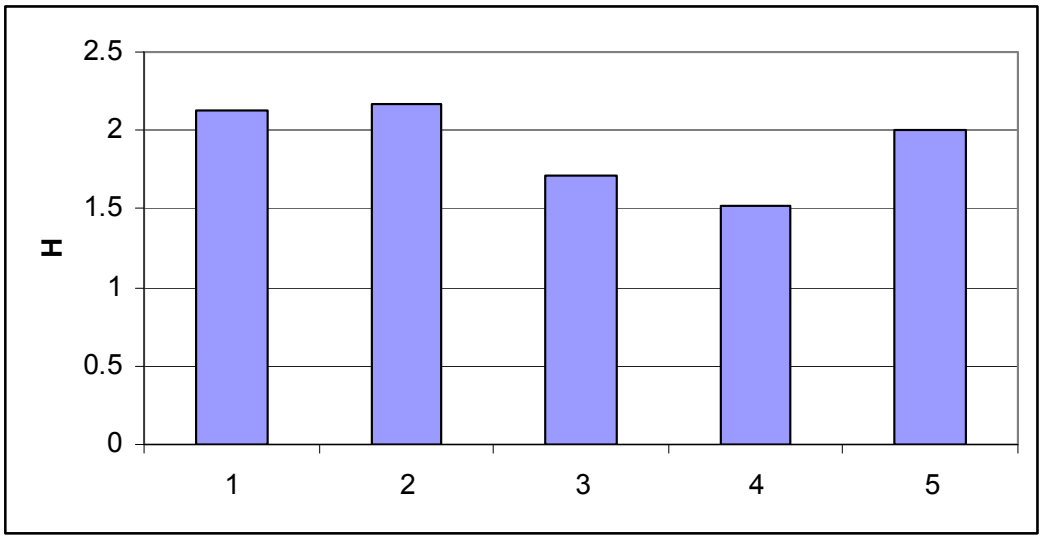
در طـول مـسیر مـورد بررسـی از رودخانـه تـا مـصب رودخانـه بهمنـشیر بـر اسـاس منطقـه بنـدی ،گونـه‌هـای فیتوپلانکتونی به تبعیت وضعیت فیزیولوژیکی و سازگاریشان با محـیط، بعـضی در تمـامی ایـستگاهها مـشاهده شده اند و برخی خاص منطقه مصبی یا رودخانه هستند. برخی از جنس ها در تمام ایستگاهها و برخـی دیگـر در در منطقه ای خاص یافت می شوند(شکل ۱۰) .

تنوع گونه ای :

بررسی نتایج حاصل از شاخص Shannon – Wiener نشان میدهد که بیشترین تنوع گونـه ای در طـول سـال در دی ماه و کمترین آن در آبان ماه بوده است (شکل ۱۸). همچنین بیشترین تنـوع گـو نـه ای در طـول مـسیر رودخانه ، در ایستگاه ۲ وکمترین آن در ایستگاه ۴ میباشد (شکل ۱۹).



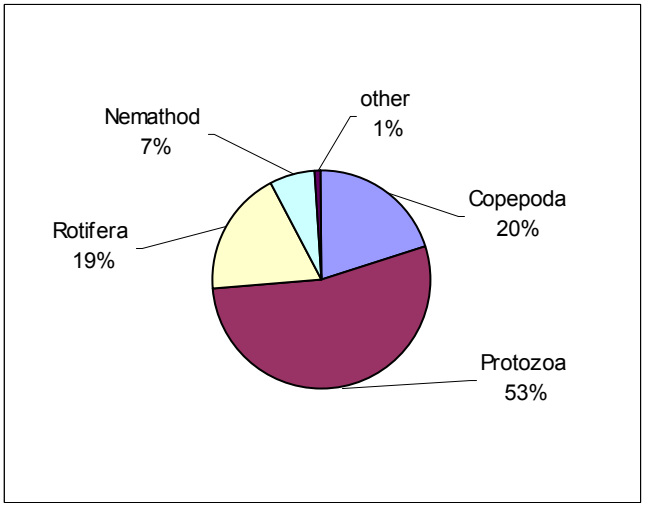
شکل ۱۸: مقایسه تغییرات تنوع گونه ای در طول سال رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)



شکل ۱۹ : مقایسه تغییرات تنوع گونه ای در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

نتایج زئوپلانکتونها

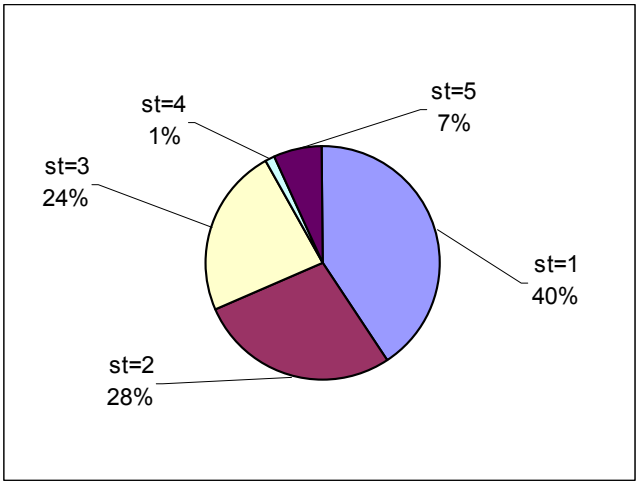
در طول یک سال مطالعه، در مجموع تعداد ۱۹۵۱۵ زئوپلانکتون در رودخانه بهمنشیر در ایستگاههای تعیین شده از خرمشهرتا مصب رودخانه شناسایی وشمارش شده است. عمده گروههای زئوپلانکتون شناسایی شده از کپه پودا، روتیفرها و پروتوزوآها خصوصاً رده tintinidae بوده است (شکل ۲۰) .



شکل ۲۰ – درصدفراوانی گروههای غالب زئوپلانکتونی در رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

بیشترین فراوانی زئوپلانکتون ها در طول سال در ایستگاه یک درمنطقه خرمشهر با ۶/ ۴۰ درصد مشاهده شده ، ایستگاههای ۲و۳ فراوانی نسبتاً مشابه ای را بترتیب با ۲۷/۸ و ۲۳/۶ درصد و ایستگاه چهار کمترین فراوانی زئوپلانکتون را با ۱/۴ درصد نشان داده است. در ایستگاه ۵ در منطقه مصبی رودخانه نیز زئوپلانکتون ها با

۶/۷ درصد نسبت به ایستگاه ۴ افزایش یافته اند ولی نسبت به سایر ایستگاهها در مسیر رودخانه، کاهش چشمگیری داشته اند (شکل ۲۱).



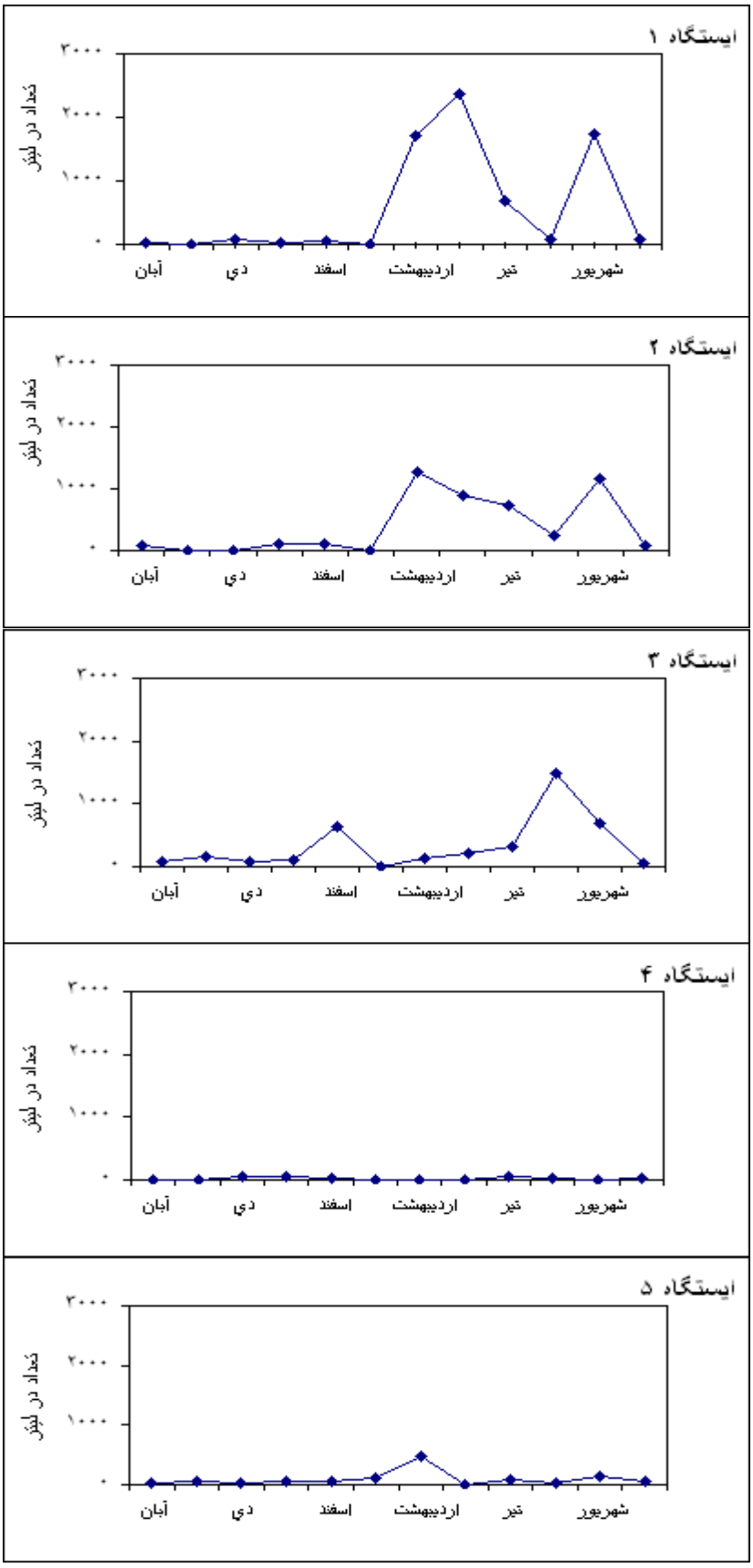
شکل ۲۱ - مقایسه درصد فراوانی کل زئوپلانکتونها در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر(۸۴ – ۱۳۸۳)

روند تغییرات جمعیت زئوها در طول سال در ایستگاههای ۱ و ۲ مشابه بوده و در ماههای اردیبهشت ، خرداد و شهریورحضور داشته اند. در ایستگاه ۳ ماههای اسفند و مرداد و در ایستگاه ۴ در تمامی ماهها فراوانی بسیار اندک زئوپلانکتون هاتغییر محسوسی نداشته و در بسیاری از ماهها زئوپلانکتونی مشاهده نشده است (شکل۲۲).

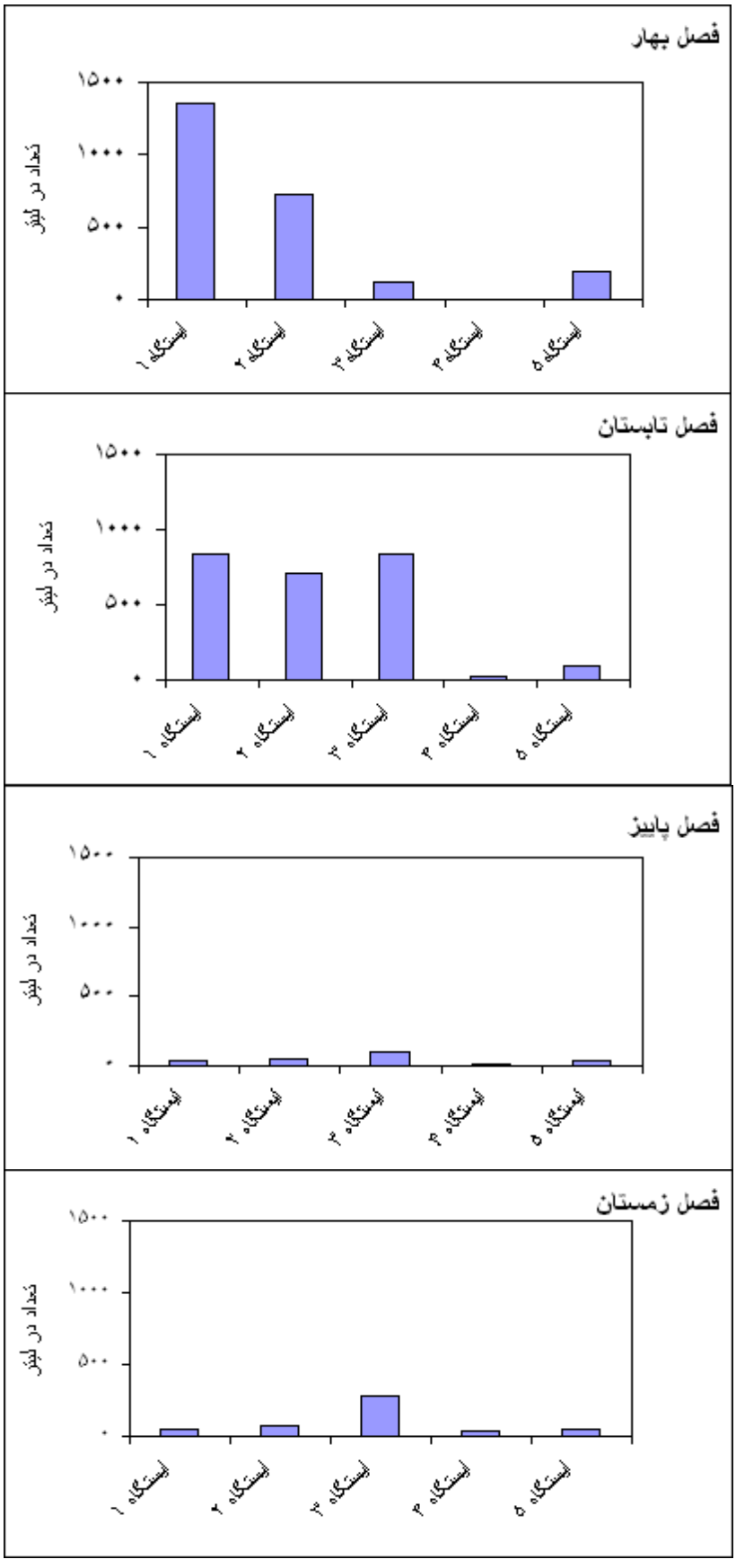
در ایستگاه ۵ در ناحیه مصبی ، در اردیبهشت ماه افزایش فراوانی در جمعیت زئوپلانکتونی مشاهده شده و در سایر ماهها فراوانی بسیار اندک بوده و یا اصلاً مشاهده نشده است(شکل۲۲).

میانگین فراوانی زئوپلانکتون ها در ماههای مختلف دو حضور مشخص زئوها را در بهار- تابستان و همچنین بهمن و اسفند نشان می دهد .پیک بهار- تابستانه رودخانه مربوط به حضور فراوان زئوپلانکتون ها در ایستگاههای ۲و۱ رودخانه است که با افزایش *Tintind*ها همراه بوده و افزایش زمستانه در بهمن و اسفند ناشی از افزایش فراوانی جمعیت زئوپلانکتونها خصوصا روتیفرها در ایستگاه ۳ بوده است. در فصل پائیز با کاهش شدید جمعیت زئو ها روبرو هستیم (شکل ۲۳).

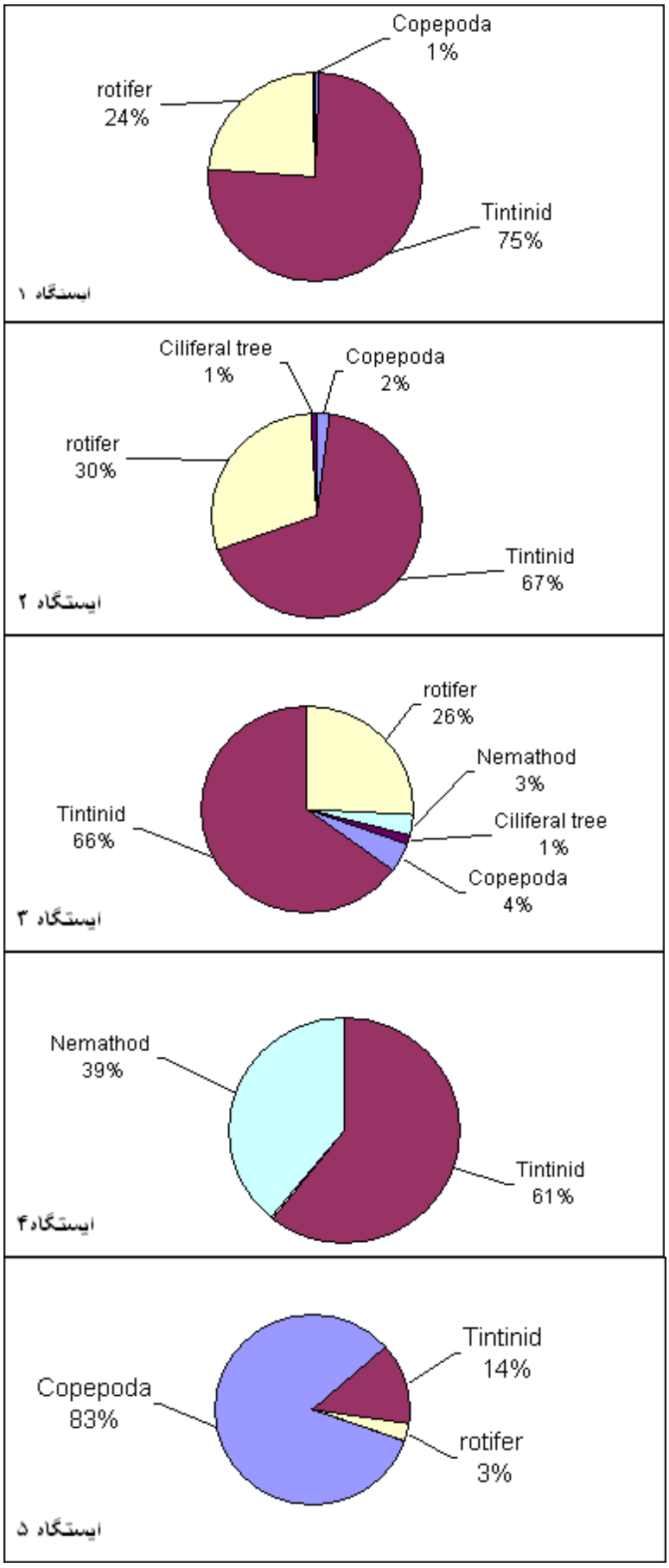
در نمونه های شناسایی شده از پاروپایان (کپه پودا) جنسهای *Oithona*،*Temora*،*Eucalanus* و *Corycaeus* بهمراه مراحل *naplius* و *copepodit* ، از روتیفرها جنسهای *Brachinous*، *Polyarthra* و *Keratella* واز پرتوزوآها *Tintinid* ها غالبند و جنسهای *Ttintinopsis*، *Favella* و *Condeliopsis* فراوانترین نمونه های شناسایی شده بوده اند (شکل ۲۴).



شکل ۲۲- تغییرات فروانی کل زئوپلانکتونها در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ - ۱۳۸۳)



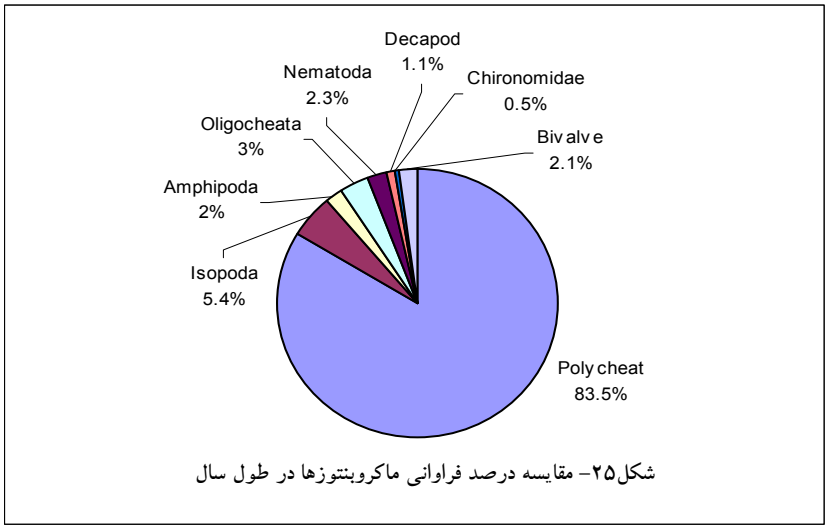
شکل ۲۳: تغییرات زئو پلانکتون های رودخانه بهمنشیر در ایستگاهها و فصول مختلف (سال ۸۴-۱۳۸۳)



شکل ۲۴ – درصد فراوانی گروههای غالب زئوپلانکتونها در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر(سال۸۴-۱۳۸۳)

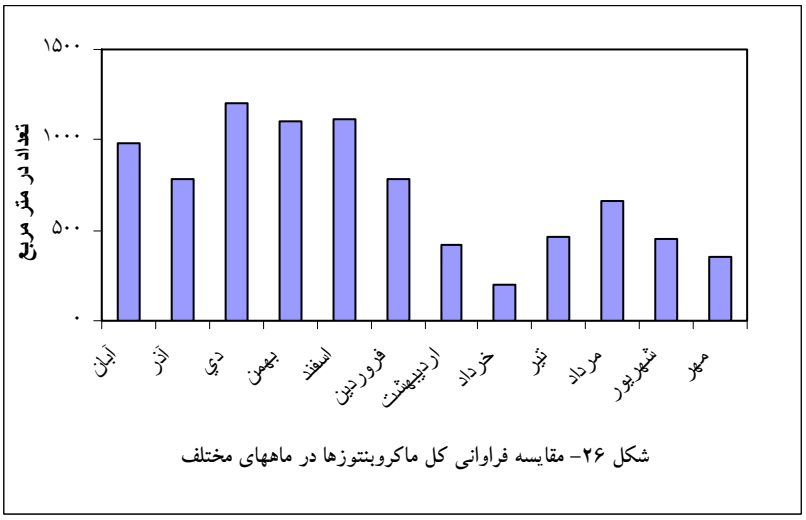
۳ –۵- نتایج بنتوز

در طول دوره بررسی جمعاً ۱۶ گروه ماکروبنتوز شناسایی شد که فراوانی گروههای مختلف ماکروبنتوز در طول سال در جدول شماره ۱۱ نشان داده شده است. در بین گروههای شناسایی شده بیشترین فراوانی به ترتیب متعلق به کرمهای پرتار(polycheat) با ۸۳/۵ درصد ، ایزوپودها(Isopoda) با ۵/۴ درصد و کرمهای کم تار(oligocheta) با ۳ درصد بوده است (شکل ۲۵).



شکل۲۵– مقایسه درصد فراوانی ماکروبنتوزها در طول سال

تغییرات فراوانی ماکروبنتوزها در ماههای مختلف نمونه برداری نشان می دهد که حداکثر فراوانی معادل ۱۲۰۵ عدد در متر مربع در دی ماه و حداقل آن ۱۹۳ عدد در متر مربع در خرداد ماه می باشد(شکل۶ ۲).

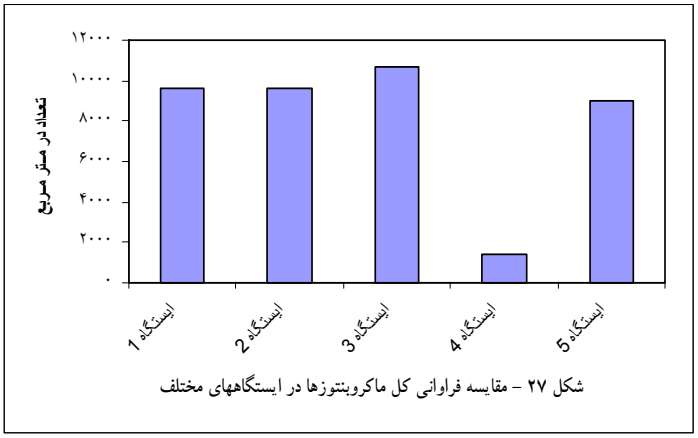


شکل ۲۶– مقایسه فراوانی کل ماکروبنتوزها در ماههای مختلف

همچنین تغییرات فراوانی ماکروبنتوزها به تفکیک ایستگاه در طول سال نشان می دهد که بیشترین فراوانی در ایستگاه ۳ و کمترین فراوانی در ایستگاه ۴ بوده است (شکل ۲۷).

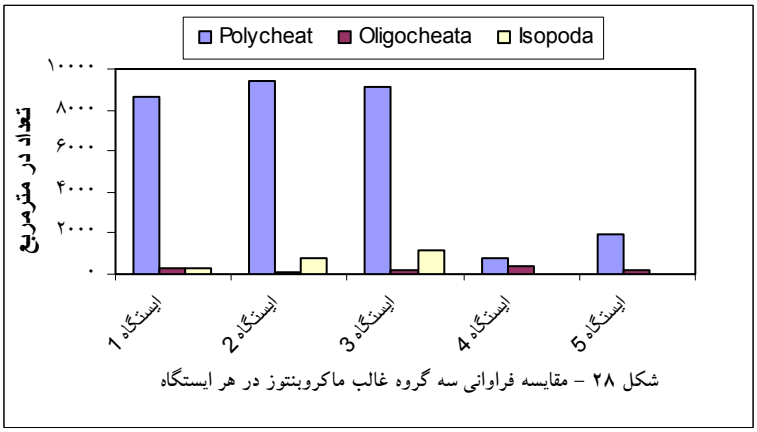
جدول ۱۱ : فراوانی ماکروبنتوزهای شناسایی شده در رودخانه بهمنشیر بر حسب تعداد در لیتر(سال ۸۵-۸۴)

ماکرو بنتوز	آبان	آذر	دي	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	داد
Spionidae	833	0	0	0	6	158	0	0	0	0
Nereididae	18	599	1041	742	903	410	335	94	232	51
Capitellidae	38	6	50	6	0	15	0	0	12	1
Cossuridae	0	9	18	0	0	0	0	12	0	0
Glyceridae	0	9	20	62	0	18	0	0	88	9
Syllidae	0	0	0	114	0	97	47	9	12	9
Isopoda	82	79	0	21	0	0	0	29	3	0
Amphypoda	6	26	18	41	0	0	3	0	0	0
Shrimp	6	0	9	0	0	0	0	23	15	0
Corbicola	3	0	0	8	3	9	0	0	9	0
Crab	0	3	18	6	0	9	0	0	0	0
Oligocheta	0	35	0	32	15	0	32	32	91	2
Tellinidae	0	3	26	26	0	0	0	0	0	0
Veneridae	0	11	0	0	0	67	0	0	0	0
Nematoda	0	0	6	0	186	0	3	0	0	0
Chironomidae	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0
جمع	985	780	1205	1099	1113	782	420	198	460	66

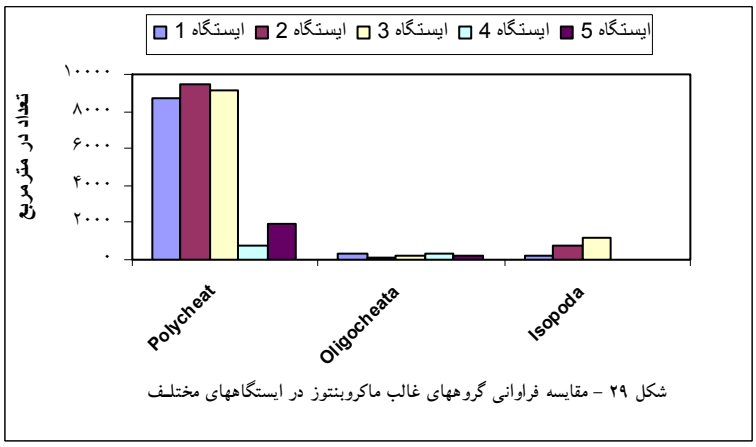


شکل ۲۷ – مقایسه فراوانی کل ماکروبنتوزها در ایستگاههای مختلف

تغییرات فراوانی ماکروبنتوزهای شناسایی شده نشان می‌دهد که ایستگاه ۴ کاملاً از نظر فراوانی و حضور گروههای مختلف ماکروبنتوز با سایر ایستگاهها متفاوت است و همچنین فراوانی در ایستگاههای ۱ تا۳ از نقطه نظر زمانی با ایستگاه ۵ واقع در مصب اختلاف نشان می دهد(اشکال ۲۸ و ۲۹).

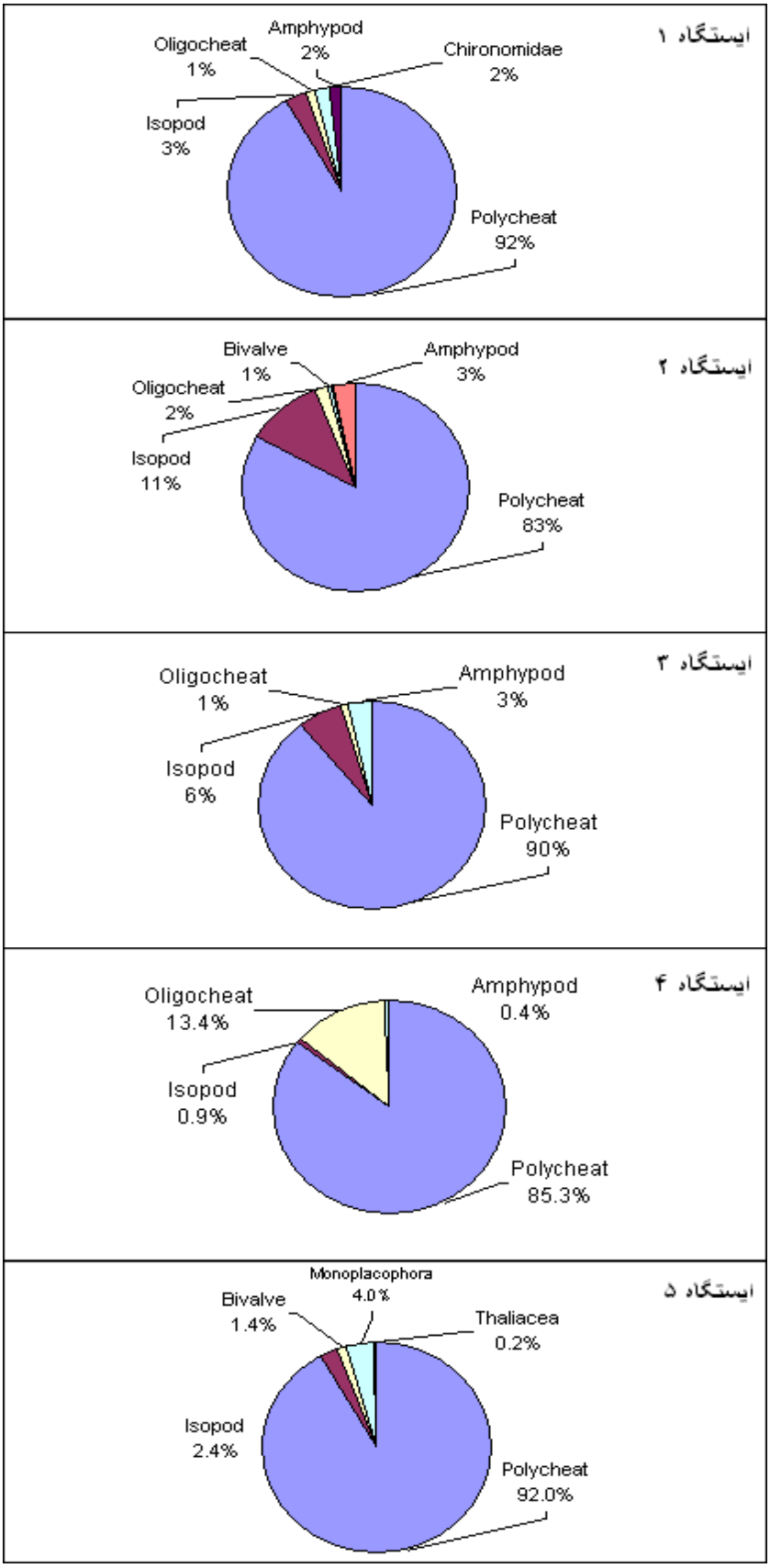


شکل ۲۸ – مقایسه فراوانی سه گروه غالب ماکروبنتوز در هر ایستگاه

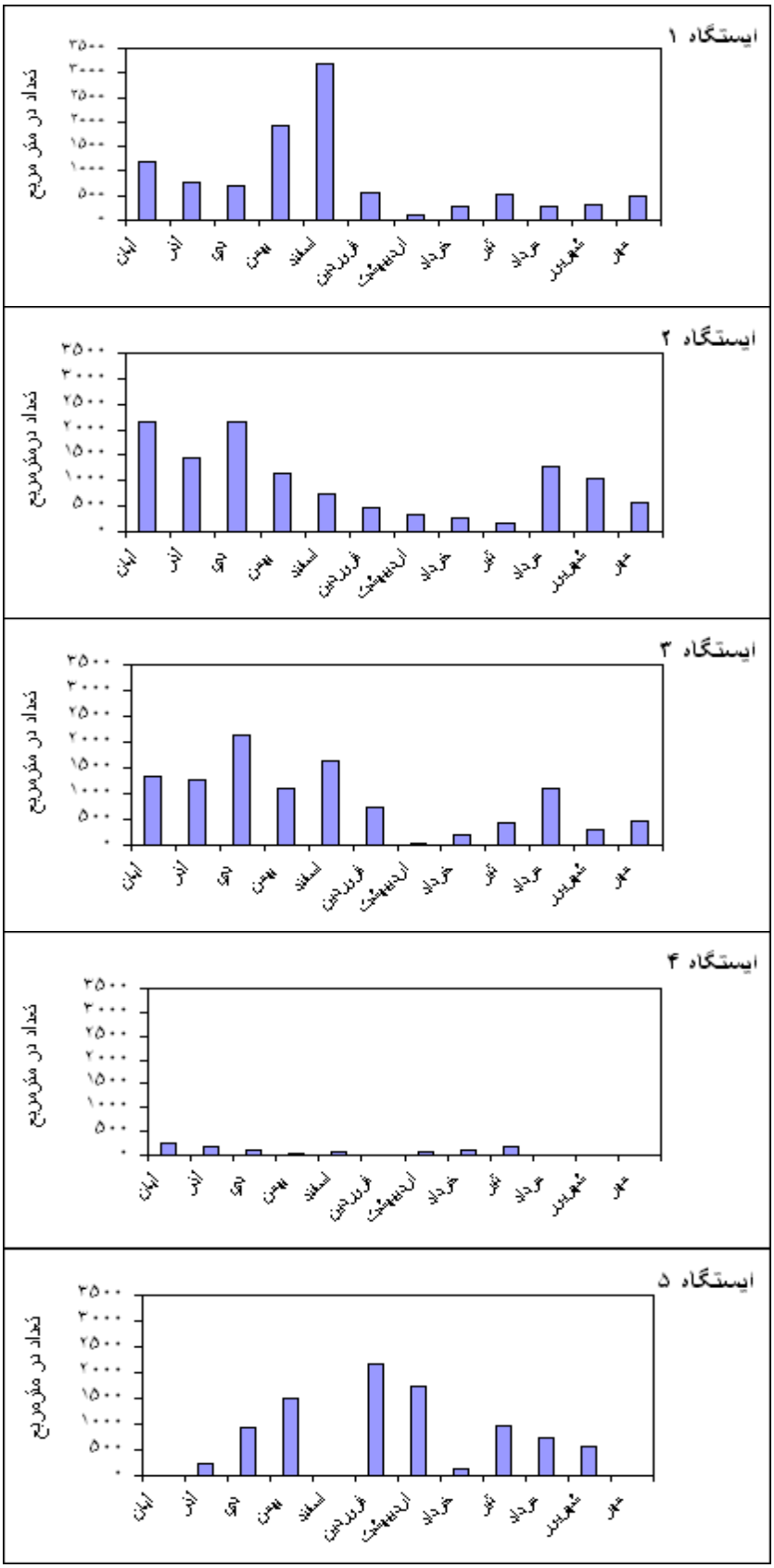


شکل ۲۹ – مقایسه فراوانی گروههای غالب ماکروبنتوز در ایستگاههای مختلف

همچنین مقایسه درصدفراوانی گروههای غالب ماکروبنتوزها نشان می دهد که بیشترین حضور را کرمهای polycheat در ایستگاههای ۳ و ۲و ۱ با اختلاف فراوانی جزیی داشته اند (شکل ۳۰). نتایج بررسی ماکروبنتوزها در فصول مختلف و ایستگاههای مختلف نمایانگر حضور فراوانتر ماکروبنتوزها در ایستگاه ۳ و ماههای فصل زمستان نسبت به سایر ماهها و ایستگاهها بوده است (شکل ۳۱).



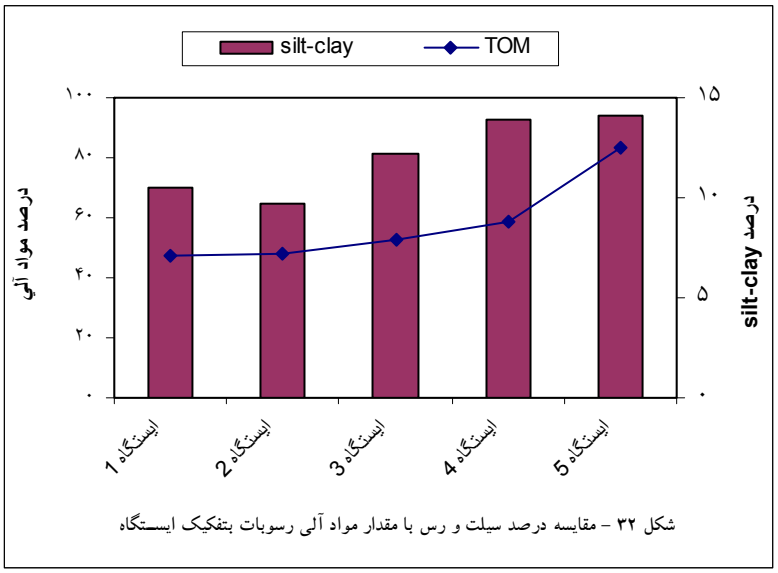
شکل ۳۰ - درصد فراوانی گونه های غالب ماکرو بنتوز در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر(سال۸۴ -۱۳۸۳)



شکل ۳۱- فراوانی کل ماکروبنتوزها در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴-۱۳۸۳)

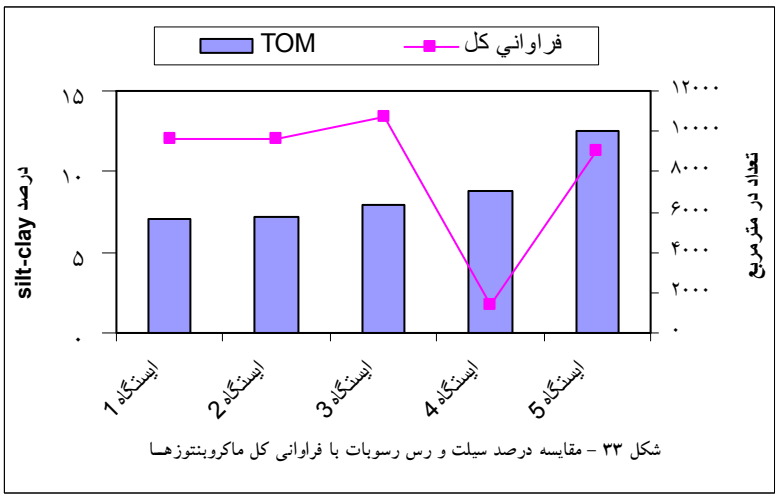
بررسی درصد Silt-clay که ذرات با ابعاد کمتر از ۶۳ میکرون را شامل می شود و میانگین مقدار کل مواد آلی رسوبات (TOM) به تفکیک ایستگاههای نمونه برداری در طول سال در جدول شماره ۱۲ ارائه گردیده است.

طبق نتایج ایستگاه ۲ کمترین مقدارSilt-clay و میزان مواد آلی را در ماههای اردیبهشت و خرداد نشان می دهد. و ایستگاه ۵ دارای بیشترین TOM می باشد . همچنین روند تغییرات میزان مواد آلی با ذرات کوچکتر از ۶۳ میکرون نشان می‌دهد که روند صعودی میزانSilt-clay با روند صعودی میزانTOM هماهنگ است (شکل ۳۲).



شکل ۳۲ – مقایسه درصد سیلت و رس با مقدار مواد آلی رسوبات بتفکیک ایستگاه

مقایسه تغییرات تعداد کل ماکروبنتوزها با میزانSilt-clay بسترنشان می دهد که روند تغییرات این دو فاکتور در ایستگاههای۱ تا ۳ همخوانی داشته است و در ایستگاه ۴ کاهش شدید ماکروبنتوزها وافزایش میزانTOM را شاهد هستیم و مجدداً این دو فاکتور در ایستگاه ۵ (مصب) افزایش داشته است (شکل ۳۳).



شکل ۳۳ – مقایسه درصد سیلت و رس رسوبات با فراوانی کل ماکروبنتوزها

جدول ۱۲ - مقادیر سیلت و رس و درصد مواد آلی در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ - ۱۳۸۳)

	ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه۳		ایستگاه ٤		ایستگاه ٥	
	درصد موادآلي	silt-clay	درصد موادآلي	silt-clay	درصد موادآلي	silt-clay	درصد موادآلي	silt-clay	درصد موادآلي	t-clay
آبان	6.86	57.2	7.63	56.3	9.65	91	11.87	94.5	49.44	99.9
آذر	6.84	51	9.57	71	9.63	86.3	7.69	86.2	4.14	85.2
دي	9.34	81	9.67	86.7	8.46	95.4	11.11	90.2	9.06	96.3
بهمن	8.59	81.1	8.21	86.3	8.92	95.4	9.08	90.4	11.92	96
اسفند	5.96	90.2	7.02	81.3	6.16	99.3	8.38	94.8	10.74	99.6
فروردين	6.38	77.4	5.19	56.5	5.15	74.2	3.38	94.7	6.11	85.3
ارديبهشت	5.6	94.01	2.4	41	3.61	54.3	6.35	90.6	11.52	99.4
خرداد	7.23	68	5.55	34	8.87	64	7.77	96	8.13	95
تير	7.5	66	8.37	62	9.11	73.2	9.22	86	9.25	94
مرداد	8.66	60.2	6.22	57.3	8.72	69.4	10.07	97.5	11.02	99
شهريور	6.12	66.5	7.51	73	7.63	83	8.91	99	7.85	83.8
مهر	6.57	51.3	8.81	70.1	9.33	88.3	11.8	91.2	10.47	98.1

بررسی آماری نتایج براساس آنالیز واریانس یکطرفه داده ها نشان می دهد که بین تعداد ماکروبنتوزها در ماههای مختلف سال اختلاف معنی دار وجود ندارند (F(۱۱ و ۴۸)=۱/۱۶۵ و P=۰/۳۱۵) ، ولی آنالیز واریانس بین تعداد ماکروبنتوزها در ایستگاهها اختلاف معنی داری را بین ایستگاه ۴ با سایر ایستگاهها نشان می دهد (F(۴ و ۵۵)=۳/۵۵۶ و P=۰/۰۱۱۹) .

نتایج بررسی شاخص های زیستی در ماهها و ایستگاههای مختلف نشان می دهد که بیشترین شاخص تنوع شانون در ماههای خرداد، شهریور و تیر به ترتیب با(۱/۴۸ و ۱/۴۲ و ۱/۳۸) و کمترین میزان آن در ماههای دی و اسفند با (۰/۵۳ و ۰/۶۸) بوده است شاخص غالبیت سیمپسونsimpson بیشترین میزان غالبیت را در ماههای اسفند و دی نشان می دهد.

بررسی شاخص های فوق در ایستگاههای مختلف بیشترین میزان شاخص تنوع شانون مربوط به ایستگاههای ۵ و بعد از آن ایستگاه ۱ بود است و کمترین آن در ایستگاه ۳ بوده است.

جدول ۱۳ – مقادیر شاخصهای زیستی در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

ایستگاهها	Richness	Simpsons	Evenness	Shannon
۱	۱۱	۰/۵۹	۰/٤۱	۰/۹۸
۲	۱۰	۰/٦۱	۰/۳۷	۰/۸٦
۳	۷	۰/۷۳	۰/۳۳	۰/٦٤
۴	۷	۰/٦٤	۰/۳۹	۰/۷٦
۵	۱۱	۰/۲۷	۰/٦٦	۱/۵۹

۳-٦- نتایج ماهی شناسی

بطورکلی در این بررسی۴۳ گونه متعلق به ۲۶ خانواده شناسایی شده است که کپور ماهیان با ۱۲ گونه ، شک ماهیان (Clupeidae) با۳ گونه، Grapsidea با۳ گونه و Sciaenidae با ۲ گونه دارای بیشترین فراوانی گونـه ها بودند.

میانگین طولی و وزنی آبزیان صید شده در ایستگاه های رودخانه بهمنشیر در جدول ۱۴ ارائه شده است.

جدول ۱۴- فراوانی ، دامنه و میانگین طولی و وزنی گونه های شناسایی شده آبزیان در رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

ردیف	نام محلی	نام علمی	خانواده	تعداد	در صد از کل	میانگین ص انحراف معی
۱	شیربت	Barbus grypus	Cyprinidea	۲۳	۰/۹	± ۵۹
۲	بوتک	Barbus Cyprinion	Cyprinidea	۶۱	۰/۲۳	± ۱۱/۴۳
۳	برزم	*Barbus pectoralis*	Cyprinidea	۴۱	۰/۱۶	± ۴۲/۴
۴	*کراسیوس*	Crrassius auratus	Cyprinidea	۱۲۵	۰/۵	± ۱۷/۳
۵	*حیف نان*	Chondrodrostom regium	Cyprinidea	۶۶	۰/۲۵	۷ ± ۲۹/۶
۶	گاراروفا	Garra rufa	Cyprinidea	۱۰	۰/۰۴	± ۲۲/۳
۷	شلج	Asphnus vorax	Cyprinidea	۴	۰/۰۱۵	± ۵۴/۲
۸	عنزه	Barbus esocinus	Cyprinidea	۷	۰/۰۲۶	± ۲۴/۹
۹	کپور	Cyprinus Carpio	Cyprinidea	۲۱	۰/۰۸	۲۴۷/۱
۱۰	فیتو فاگ	Hypophthalmichthys molitrix	Cyprinidea	۱	۰/۰۳	۲۳۵
۱۱	حمری	Barbus Latus	Cyprinidea	۲	۰/۰۰۷	± ۱۴/۱
۱۲	توینی	Capoeta trutta	Cyprinidea	۲	۰/۰۰۷	± ۱۴۸/۴
۱۳	صبور	Hilsa ilisha	Clupeidae	۱۱۴	۰/۴۳	± ۱۱۴/۱
۱۴	گواف	Nematalosa nasus	Clupeidea	۱۲	۰/۰۵	± ۱۲/۱۴
۱۵	پیکو	Ilisha nelastoma[	Cyprinidea	۳۸	۰/۱۵	± ۲۷ /۷
۱۶	چغوک		Clupeidae	۵۷	۰/۲۱	± ۲۱/۵
ردیف	نام محلی	نام علمی	خانواده	تعداد	در صد از کل	میانگین ص انحراف معی
۱۷	بیاح	Liza abue	Mugilidea	۷۰۲	۲/۷	± ۴۵/۳
۱۸	شبه شوریده	Johnius dussumieri	Sciaenidae	۱۰۴۵	۴	± ۲۸/۱
۱۹	شوریده	Otelithes ruber	Sciaenidae	۱۹	۰/۰۷	± ۳۲/۴
۲۰	کفشک زبان گاوی	Cynoclossus arel	Cynglossieda	۱۷۷	۰/۶۸	± ۱۳/۷
۲۱	کفشک گرد	Euryglossa	Solieidae	۳۲	۰/۱۲	± ۴۲/۴
۲۲	کفشک دم دار	Pseudorhombus Elevatus	Bothidae	۲۴۹	۰/ ۹۵	± ۸/۲
۲۳	ختیروک (شورت)	Sillago sihama	Sillaginidae	۱۰	۰/۰۳۸	± ۶۹/۲
۲۴	انوار ماهیان	Acathocepola abbreviata	Cepolidae	۱	۰/۰۰۴	

۲۵	پروانه ماهیان	Heniochus acuminatus	Chaetodontidae	۶	۰/۰۲۲	± ۱۰
۲۶	پنجزاری	Leiognathus bindus	Leognathidae	۶۹	۰/۲۶	± ۲۶/۶
۲۷	شیق	Tryssa sp	Engraulidae	۵۸	۰/۲۲	± ۲۱/۵
۲۸	راشگو	Eleuthronema tetradactylum	polynemidea	۱	۰/۰۰۴	۲۱۰
۲۹	هامور	Epinephelus latifasciatus	Serranidea	۱	۰/۰۰۴	۱۵۰
۳۰	گربه ما هی (یری)	Silurus triostagus	Siluridae	۲۶	۰/۰۹۹	± ۱۷۴/۷
۳۱	گربه ما هی (ابوزمیر)	Mystus pleusius	Bagridae	۹۱	۰/ ۳	± ۱۷۴/۷
۳۲	میگو آب شیرین		Atyidae	۴۲۳۶	۱۵/۴	± ۹/۴
۳۳	میگو خنجری	Parapenaeopsis styli fera	Penaeidae	۱۷۷۱۲	۶۴/۴	± ۶/۷
۳۴	میگو سفید	Metapanaeus affinis	Penaeidae	۱۰۱۷	۶	± ۲۱/۹
۳۵	گربه ماهی نیش دار	Heteropneustes fossillis	Heteropneustidae	۲۱	۰/۰ ۸	± ۳۷/۷
ردیف	نام محلی	نام علمی	خانواده	تعداد	در صد از کل	میانگین ص انحراف معی
۳۶	خرچنگ چینی		Grapsidae	۱۷	۰/۰۶	± ۱۳/۴
۳۷	خرچنگ		Grapsidae	۳	۰/۰۱	± ۲۷/۵
۳۸	مارماهی	Mastacemblus mastacemblus	Mastacemblidae	۳۹	۰/۱۵	± ۶۷/۲
۳۹	سفره ماهی		Dasyatidae	۱	۰/۰۰۴	۹۷
۴۰	ساردین	Sardnella melanura	Clupidae	۱	۰/۰۰۴	۱۲۰
۴۱	خرچنگ آب شیرین		Grupsidae	۶	۰/۰۲	± ۱۲/۸
۴۲	شانک	Acanthopagrus latus	Sparidae	۷۳۱	۲/۵۷	۷ ± ۲۹
۴۳	فریاله (سنگ ماهی خار دار)	Psedosynanciea melanostigma	Scopanidae	۵	۰/۰۲	± ۱۳۱/۴

جدول ۱۵ – فراوانی وپراکنش ماهیان وآبزیان آب شیرین رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

گونه			ایستگاه ها						درصد فروانی
نام فارسی	نام انگلیسی	خانواده	۱	۲	۳	۴	۵		
شیربت	*Barbus grypus*	Cyprinidae	*	*	*				۰/۰۰۸
بوتک	*Barbus macrostmum*	//	*	*	*	*			۰/۲۲
برزم	*Barbus pectoralis*	//	*	*	*	*	*		۰/۱۷
کراسیوس	*Crassius auratus*	//	*	*	*	*	*		۰/۴۵
حیف نان	*Chondrosdrostom regium*	//	*	*	*		*		۰/۲۴
گاراروفا	*Garra rufa*	//	*	*					۰/۰۳
عنزه	*Barbus esocinus*	//	*						۰/۰۱۴
شلج	*Aspinus vorax*	//		*					/۰۲۵
کپور	*Cyprinus carpio*	//	*	*	*				۰/۰۷۶
فیتو فاگ	*Hypophthalmhchthys molitrix*	//	*						۰/۰۰۳
حمری	*Barbus latus*	//	*						۰/۰۰۶
توینی	*Capoeta trutta*	//	*			*			۰/۰۰۶
بیاح	*Mugil abu*	Mugilidae	*	*	*	*	*		۲/۵
صبور	*Tenualusasa ilisha*	Clupeidae	*	*	*	*	*		۰/۴۱
گربه ماهی (بوزمیر)	*Mystus pleusius*	Bagridae	*	*		*	*		۰/۳۳
ما رماهی	*Mastacemblus mastacemblus*	Mastacemblidae	*			*	*		۰/۱۴
گربه ماهی نیش دار	*Heteropneustes fossillis*	Heteropneustidae	*	*	*	*			۰/۰۷۶
گربه ماهی (یری)	*Silurus triostegus*	Siluridae	*	*	*	*			۰/۰۹۶
میگو ی آب شیرین		Atyidae´	*	*	*	*	*		۱۵ /۴
خرچنگ آب شیرین		Garpsidae	*	*	*				۰/۰۲

جدول ۱۶ – فراوانی وپراکنش ماهیان وآبزیان دریایی رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

گونه			ایستگاه ها					درصد فروانی
نام فارسی	نام انگلیسی	خانواده	۱	۲	۳	۴	۵	
شوریده	*Othelithes rubber*	Siaenidae				*	*	۰/۰۷
شورت	*Sillago sihama*	Sillaginidae				*	*	۳/۸
زمین کن	*Platycephalus indicus*	Platycephalidae			*	*	*	۰/۰۰۸
کفشک دم دار	*Pseudorhombus elevatus*	Bothidae	*	*	*	*	*	۰/۹
کفشک زبان گاوی	*Cynolossus arel*	Cynolossidae			*	*	*	۰/۶۴
کفشک گرد	*Eurglossa*	Solieidae		*	*	*	*	۰/۱۲
شبه شوریده	*Johnius belangerii*	Sciaenidae	*	*	*	*	*	۳/۸
انوار ماهی	*Acanthocepola abbreviate*	Cepolidae					*	۰/۰۰۳۶
پروانه ماهی	*Heniochus acuminatus*	Chaetodontidae				*	*	۰/۰۲۱
پنجزاری	*Leiognathus bindus*	Leognathidae		*	*		*	۰/۲۵
شیق	*Tryssa Sp*	Engraulidae	*	*	*	*	*	۰/۲۱
هامور	*Silurus triostagu*	Siluridae					*	۰/۰۰۴
شانک	*Acanthopagrus latus*	Spariidae	*	*	*	*	*	۲/۶۵
راشگو	*Eleutheronema tetradactylum*	Polynemide				*		۰۰۴۵
سنگ ماهی خاردارفریاله	*Pedosynanciea melanstigma*	Scorpanidae				*	*	۰/۰۱۸
خرچنگ		Garpsidae		*		*	*	۰/۰۷
سفره ماهی		Dasyatidae					*	۰/۰۰۴
ساردین	*Sardinella melcura*	Clupeidae					*	۰/۰۰۴
میگوی خنجری	Parapenaepsis stylifera	Penaeidae			*	*	*	۶۴/۴
میگوی سفید	Matapenaeus affinis	Penaeidae			*	*	*	۶
گواف	Namatolosa nasus	Clupeidae			*	*	*	۰/۰۵

از میان گونه های شناسایی شده، میگوی خنجری با ۶۴/۴٪ ، میگوی آب شیرین با ۱۵/۴٪ ، ماهی شبه شوریده و شورت هر کدام با ۳/۸٪ گونه های غالب را تشکیل می دهند. بقیه گونه ها جمعا ۱۲/۶٪ از کل فراوانی صید را در بر می گیرند. میانگین طولی و وزنی آبزیان صید شده در رودخانه بهمنشیر در جدول ۱۴ آورده شده است. همانطور که مشاهده می شود با توجه به دامنه طولی و وزنی گونه های صید شده گربه ماهی و ماهی توینی ازگونه های بزرگ جثه منطقه بشمار می روند و میگوی خنجری فراوانترین گونه می باشدکه درتمام طول سال حضور دارد. پراکندگی گونه ها در ایستگاههای مختلف نشان می دهد که تعدادگونه های آب شیرین در ایستگاههای پایین (ایستگاه پنج) کمتر بوده و گونه های دریایی تعدادشان افزایش یافته است (جداول ۱۵ و ۱۶) .

تغییرات شاخص های اکولوژیک تنوع، غنای گونه ای، ترازی زیستی و غالبیت درفصول مختلف در جدول ۱۷ ارائه شده است طبق جدول بیشترین و کمترین فراوانی ماهیان بترتیب در زمستان با ۶۲/۵٪ و در تابستان ۵/۱٪ بوده است. حداکثر تنوع و ترازی زیستی در تابستان و حداقل آنها در زمستان بوده و غنای گونه ای بالعکس در زمستان حداکثر و در تابستان حداقل بوده است .

جدول ۱۷ – در صد فراوانی و شاخص های تنوع، غنای گونه ای، ترازی زیستی و غالبیت در فصول مختلف درردودخانه بهمنشیر (سال ۸۴– ۸۳)

فصل	تعداد	در صد از کل صید	شا خص			
			تنوع	غنای گونه ای	ترازی زیستی	غالبیت
زمستان	۱۷۲۱۳	۶۲/ ۵	۰/۵۰۸۷	۳/۵۲	۰/۱۴۰۹	۰/ ۴۲۹
بهار	۴۵۸۲	۱۶ /۶	۱ /۰۱۱۵	۲/۸	۰/۲۹۷	۰/ ۴۴۷
تابستان	۱۴۱۳	۵ / ۱	۱ /۹۹۵	۲/۷۳	۰/۵۲۲۴	۰/۱۹۷
پاییز	۴۳۰۵	۱۵/ ۸	۱ / ۴۴۱	۳/۱۳	۰/ ۴۱۲۳	۰/ ۴۵۸۴

شاخص های اکولوژیک تنوع ، غنای گونه ای، ترازی زیستی و غالبیت در ایستگاههای مختلف در جدول ۱۸ ارائه شده است. چنانچه مشاهده میشود حداکثر وحداقل تنوع و ترازی زیستی بترتیب در ایستگا ه یک و پنج و حداکثر غنای گونه‌ای در ایستگاه چهار و حداقل آن در ایستگاههای سه و یک بوده است. حداکثر و حداقل غالبیت به ترتیب در ایستگاه ۵ و ایستگاه ۱ میباشد (جدول ۱۸).

جدول ۱۸ - در صد فراوانی و شاخص های تنوع ، غنای گونه ای ، ترازی زیستی و غالبیت درایستگاههای مختلف در رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴ – ۸۳)

ایستگاه	تعداد	در صد از کل صید	شا خص			
			تنوع	غنای گونه ای	ترازی زیستی	غالبیت
۱	۸۱۷	۲/۹۷	۲/۴۵	۲/۶۴	۰/۷۳۵	۰/۱۲۶۲
۲	۷۸۱	۲/۸	۲/۳۱۹	۲/۸	۰/۶۸۱	۰/۱۹۸۶
۳	۱۸۱۱	۶/۶	۱/۸۳	۲/۶۴	۰/۵۵۰	۰/۲۹۳۲
۴	۵۷۸۱	۰/۲۱	۱/۶۰۹	۳/۲۳	۰/۴۵۶	۰/۲۷۲۷
۵	۱۸۳۲۴	۶۷/۶	۰/۷۳۶	۳	۰/۲۱۲۳	۰/۶۷۲۸

ازمیان گونه های صید شده درردخانه بهمنشیر، ماهی فیتوفاگ، کراسیوس و عنزه ازماهیان غیر بومی و مابقی ساکن در منطقه هستند. باتوجه به نوع غذا در دستگاه گوارش، گونه های صید شده دارای رژیم غذایی مختلف ازنوع همه چیزخواری با ۱۶/۷٪ ، پلانکتون خواری با ۱۶/۷٪ گوشتخواری(نوع ماهیخواری) با ۳۳/۳٪ و دیتریت خواری با ۳۳/۳ ٪ بوده اند. از میان گونه های همه چیزخوار، ماهی شیربت، برزم وحمری دارای دامنه وسیعی از مواد غذایی در دستگاه گوارش خود بوده اند. از شاخص ترین گونه های دیتریت خوار می توان توینی، بیاح وگاراروفا را نام بردکه محتویات روده آنها شامل گل ولای میباشد. ماهی عنزه، شوریده، راشگو و شبه شوریده از شاخص ترین گونه های گوشتخوار در رودخانه بهمنشیر بودندکه روده ای حاوی ماهی ومیگو داشتند. ماهیان صبور وحیف نان وشیق از ماهیان پلانکتون خوار هستند (جدول ۱۹).

فراوانی شدت تغذیه در کل ماهیان به گونه‌ای بوده که تقریبا"۳۵٪ از کل ماهیها دارای روده خالی و ۵٪ دارای معده پر بودند (جدول ۲۰).

مراحل رسیدگی غدد جنسی در فصول مختلف در جدول ۲۱ ارائه شده است. ماهی شیربت در فصل بهار ، توینی در فصل زمستان و اوایل بهار و ماهی صبور در اوایل بهار دارای غدد جنسی رسیده بودند (جدول ۲۱). مرحله رسیدگی در ماهی عنزه و راشگو عمدتا پایین تر از ۳ و در گونه های شیربت،گاراروفا، توینی، صبور ، بیاح، شوریده، شبه شوریده، شانک، کفشک زبان گاوی و مارماهی مرحله ۵ رسیدگی غدد جنسی نیز مشاهده شده است . مراحل رسیدگی غدد جنسی در ایستگاههای مختلف در جدول ۲۲ ارائه شده است. بیشترین مراحل رسیدگی غدد جنسی در گونه های مختلف در ایستگاه ۱ مشاهده شده است.

جدول ۱۹ – فراوانی وقوع گروههای غذایی ، شاخص تهی بودن و رژیم غذایی گونه‌های مختلف در رودخانه

	ماهی	مواد گیاهی	جلبک	پلانکتون	سخت پوستان	میگو	دیتریت	٪CV	رژیم
	۲۰	۵۰	۱۰	-	۱۰	-	۱۰	۶۰	همه
	۶۰	-	-	-	۴۰	-	--	۴۰	همه
	-	۸۰	-	-	۲۰	-	-	۴۰	همه
	–	–	–	–	–	–	۱۰۰	۹۰	دیتر
	–	–	–	–	–	–	۱۰۰	۴۰	دیتر
	–	–	–	–	–	–	۱۰۰	۳۰	دیتر
	–	–	–	۹۰	۱۰	–	–	۵۰	پلانک
	–	۸۵	۱۰	–	۵	–	–	۰	همه
	۱۰۰	–	–	–	–	–	–	۶۰	گوشتخوار
	–	–		۱۰۰	–	–	–	۸۰	پلانک
	–	–	–	–	–	–	۱۰۰	۶۰	دیتر
	۵۰	–	–	–	–	۵۰	–	۶۰	گو
	۶۰	–	–	–	–	۴۰	–	۴۰	گو
	۶۰	–	–	–	–	۴۰	–	۰	گو
	۸۰	–	–	–	۲۰	–	–	۰	گو
	۵۰	–	–	–	۳۰	۲۰	–	۳۰	گو
	۵۰	–	–	–	۱۰	۴۰	–	۵۰	گو

بهمنشیر (سال ۸۴ – ۱۳۸۳)

دنباله جدول ۱۹

	–	–	۱۰۰	–	–	۴۰	دیتریت خوار
	–	–	۳۰	–	۷۰	۳۵	گوشتخوار
	–	–	۵۰	–	۵۰	۳۰	دیتریت خوار
	–	–	–	–	–	۴۰	گوشتخوار
	–	۷۰	–	–	۳۰	۳۵	پلانکتون خوار
	–	–	–	–	۱۰۰	۲۰	دیتریت خوار
	–	۸۰	–	–	۲۰	۳۵	پلانکتون خوار

جدول ۲۰ - شدت تغذیه در کل ماهیان رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴– ۱۳۸۳)

شدت تغذیه ٪	فراوانی از کل
۰	۳۵
کمی	۱۲/۷
۲۵	۱۷/۳
۵۰	۱۳/۱
۷۵	۱۷/ ۹
۱۰۰	۵

جدول ۲۱– مراحل رسیدگی غدد جنسی (۴ به بالا) ماهیان صید شده در رودخانه بهمنشیر در فصول مختلف سال ۸۴- ۱۳۸۳

گونه	شربت	برزم	کراسیوس	گارا روفا	حیف نان	تونی	بونک	حمری	عنزه	صبور	بیاح	شوریده	شبه شوریده	راشگو	هامور	خیترو ک
پاییز	+	+	+	_	+	_	+	_	_	+	+	+	+	_	_	+
زمستان	+	+	+	+	+	*+	+	_	+	*+	*+	*+	+	_	_	+
بهار	*+	*+	+	*+	+	*+	+	+	_	*+	*+	+	*+	_	_	_
تابستان	+	_	+	_	_	_	_	_	_	+	+	+	+	+	+	*+

*** رسیده** **+ حضور در صید** **_ عدم حضور**

جدول ۲۲ – مراحل رسیدگی غدد جنسی (۴ به بالا) ماهیان صید شده در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر سال۸۴-۱۳۸۳

تونی	بونک	حمری	عنزه	صبور	بیاح	شوریده	شبه شوریده	راشگو	هامور	خیترو ک	شانک	کفشک گرد	زبان گاوی	کفشک دم دار	مار ماهی	گواف	شیث
*+	+	+	+	*+	*+	_	+	_	_	_	+	_	_	+	*+	_	+
_	+	_	_	*+	+	_	+	_	_	_	+	+	_	+	_	_	+
_	+	_	_	*+	*+	+	*+	_	_	+	*+	+	+	+	_	+	+
*+	+	_	_	*+	+	*+	+	+	_	*+	+	+	+	+	+	+ *	+

*** رسیده** **+ حضور در صید** **_ عدم حضور**

٤ - بحث و نتیجه گیری

٤-١- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی

مقدار اکسیژن اندازه گیری شده در همه ایستگاهها غالباً در حالت اشباع و یا فوق اشباع بوده است و در کمترین مقدار نیز به حالت بحرانی نرسیده است.

با توجه به اینکه ایستگاه ۵ در دهانه بهمنشیر قرار داشته و خصوصیات آب شور را دارد مقدار اکسیژن آن نسبت به ایستگاههای ۱ تا ۴ که خصوصیات آب شیرین دارند، کمتر است، زیرا افزایش غلظت نمکهای محلول در آب باعث کاهش غلظت اکسیژن می شود(Boyd,1991). مقادیراکسیژن در مقایسه با مقادیر بدست آمده در رودخانه زهره (۴ الی ۹/۱) کمی بیشتر است(مرمضی و همکاران، ۱۳۷۲) ولی مشابه مقادیر اندازه گیری در رودخانه کارون (۷/۰۱ الی ۱۱/۵) می باشد(صفی خانی و همکاران، ۱۳۷۷).

دامنه pH در ایستگاههای مختلف بهمنشیر مشابه مقادیر اندازه گیری شده در رود خانه های مختلفی مانند کارون با دامنه ۸/۶۶- ۷/۰۸ (صفی خانی و همکاران، ۱۳۷۷) ، زهره با دامنه ۸/۵-۷/۱ (مرمضی و همکاران،۱۳۷۲)، شیررود،تنکابن و سیاهرود با دامنه هایی به ترتیب برابر۸/۶۳-۷/۸ ، ۷/۹-۷/۷ ، ۸/۴-۷/۲ (نصرالله زاده ساروی ،۱۳۷۸) می باشد. بیشتر آبهای طبیعی دارای pH در حدود ۵ الی ۱۰ می باشد ولی بیشترین نوسانات pH همه آبها بین ۹-۶/۵ قرار دارد (Boyd,1982). در pH های ۶ تا ۹ رشد ماهی مناسب، بین ۹ تا ۱۱ رشد کم و pH های بالاتر مرگ آور می باشد. با توجه به مطالب فوق مقادیر pH ثبت شده در این مطالعه در حد مطلوب جهت آبزیان می باشد.

مقادیر شوری در ایستگاههای ۱، ۲و۳ در حد آبهای شیرین می باشد ولی مقادیر شوری در ایستگاه ۴ در حد آبهای اولیگوهالین می باشد. بنابراین حداکثر نفوذ آب دریا از دهانه (ایستگاه ۵) تا ایستگاه ۴ می باشد. مقادیر شوری در ایستگاههای ۱ تا ۴ برای سطح و کف تقریباً یکسان می باشد، البته در ایستگاه ۱ در ماههای خرداد و مرداد مقادیر شوری در کف بیشتر از سطح آب ثبت شده است که به نظر می رسد علت این امر پایین بودن دبی رودخانه و نفوذ آب دریا از طریق اروند رود ، به علت شدت جزرومد باشد. در ایستگاه ۵ که دهانه بهمنشیر بوده، شرایط مصبی حکمفرما می باشد. دامنه شوری در این ایستگاه برابر ppt ۴۰/۷-۸/۳ ثبت شده است که بسیار متغیر می باشد. علت پایین بودن شوری در فروردین ماه افزایش ورودی آب شیرین از بالا رود و آب بارندگی و در نتیجه افزایش دبی رودخانه در این ماه می باشد. همانطوریکه نتایج نشان می دهند روند تغییرات هدایت الکتریکی و مواد جامد حل شده تقریباً با روند تغییرات شوری مطابقت می کند.

مقادیر BOD_5 در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر خیلی متغیر می باشد و در مقایسه با مقادیر اندازه گیری شده در رودخانه کارون (۵/۲۶-۰/۱۱) (صفی خانی و همکاران)، رودخانه شیرود (۳/۶ – ۰/۵)،

تنکابن (۳-۰) ، سرد آبرود (۵/۵-۰/۴) و سیاهرود (۷/۰۷-۲) (نصرالله زاده ساروی، ۱۳۷۸) خیلی بیشتر است. با توجه به تقسیم بندی آبها از نظر میزان BOD_5 (منزوی، ۱۳۶۴) آب رودخانه بهمنشیر در ایستگاههای مختلف را می توان نسبتا تمیز تا خیلی کثیف دانست. در میان ایستگاهها از نظر BOD_5 ، ایستگاه ۴ با داشتن میانگینی برابر mg/l ۷/۱ دارای آلودگی بیشتری می باشد. علت این امر احتمالا بدلیل تردد زیاد لنجهای ماهیگیری و نزدیک بودن این ایستگاه به اسکله می باشد.

مقدار سختی ثبت شده در ایستگاههای مختلف در حد آبهای سخت تا خیلی سخت می باشد. در ایستگاههای ۱ تا ۴ سختی ثبت شده مشابه رودخانه های کارون (۴۸۴-۲۴۳) (صفی خانی و همکاران ،۱۳۷۷) و زهره (۱۰۶۰-۳۲۲) (مرمضی و همکاران ،۱۳۷۲) می باشد. البته چون ایستگاه ۴ نسبت به ایستگاههای ۱ تا۳ به دریا (دهانه بهمنشیر) نزدیکتر است بنابراین مقدار سختی آن بیشتر است. با توجه به اینکه مقدار سختی کل در آب دریا به طور متوسط برابر mg/l ۶۶۰۰ می باشد (Boyd,1982) ، بنابراین در ایستگاه ۵ که در دهانه بهمنشیر قرار دارد و شرایط مصبی بر آن حاکم می باشد، مقدار سختی بالا می‌باشد.

دامنه تغییرات قلیائیت تام در آبهای با حوضه آبخیز دارای سنگهای آهکی ۵۰ تا ۴۰۰ میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم می باشد (استکی، ۱۳۸۲) . دامنه تغییرات قلیائیت تام در رودخانه بهمنشیر مشابه مقادیر ثبت شده در رودخانه زهره(۱۶۵-۸۰) (مرمضی و همکاران ۷۰-۶۹) ولی کمتر از مقادیر ثبت شده در کارون (۲۵۳-۱۰۴) (صفی خانی و همکاران، ۱۳۷۷) می باشد.

مقدار سولفات در رودخانه بهمنشیر با حرکت از کانال حفار بسمت دهانه بهمنشیر (از ایستگاه ۱ تا ایستگاه ۵) به ترتیب افزایش پیدا می کند. همچنین ثبت حداقل سولفات در ماههای فروردین و اردیبهشت که مقدار دبی رودخانه بعلت ورود آب شیرین (آب باران و شاخه های اطراف) بالا است، نشان دهنده رابطه مستقیم سولفات با شوری می باشد. میانگین غلظت سولفات در رودخانه ها در حدود mg/l ۱۳ گزارش شده است(Moss, 1998). مقدار سولفات بر حسب mg/l در منابع آبی استان در سالهای قبل به شرح ذیل گزارش شده است.

کارون ۱۸۸ (صفی خانی وهمکاران ۱۳۷۷)،کارون ۱۰۲ (نیلساز و همکاران ،۱۳۷۱)، کرخه ۱۶۹ ، هورالعظیم ۲۰۹ و زهره۳۷۱ (مرمضی و همکاران ، ۱۳۷۲) . میزان مطلوب برابر ۳۰ تا ۲۰ میلی گرم بر لیتر می باشد ولی افزایش مقدار سولفات تا حد ۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر نیز قابل قبول می باشد(Boyd,1991). مقدار سولفات در ایستگاههای ۱ تا۳ مشابه سایر منابع آبی استان می باشد ولی در ایستگاههای ۴ و بخصوص ۵ بیشتر است. به هرحال مقدار سولفات در ایستگاههای ۱ تا ۴ در حد قابل قبول می باشد.

مواد معلق موجود در آب سبب جذب نور شده و در آبهای کدر اغلب موجب مسدود شدن برانشهای ماهیان می‌شود(Beveridge ,1987). مقدار مواد معلق در آب بسیار متغیر بوده و دامنه ای از زیر mg/l ۱۰

تا بالای mg/l ۱۰۰۰ را دارا می باشد. (Boyd, 1982) ولی وجود مواد معلقی که کمتر از mg/l ۱۰۰ باشد اثرات بسیار کمی بر اغلب گونه های ماهی دارد (Beveridge, 1987). مقادیر TSS بدست آمده در این تحقیق مشابه مقادیر ثبت شده در رودخانه کارون (mg/l ۵۵۸۱-۷۵) (صفی‌خانی وهمکاران، ۱۳۷۷) می باشد. بیشترین مقدارTSS در ایستگاه ۴ بخصوص در ماههای آبان و دی ثبت شده است که ممکن است بعلت افزایش بارندگی در این ماهها و نیز تردد زیاد لنجهای ماهیگیری در این منطقه باشد.

نیتراتها آخرین مرحله اکسید اسیون مواد نیتروژن دار درون آب می باشند. غلظت $N\text{-}NO_3$ در لایه های آب از مقادیر قابل چشم پوشی تا ppm ۱۰ (معادل ۴۴/۳ یون نیترات) در آبهای شیرین و غیر آلوده می رسد. این مقدار بسته به فصول مختلف و مکانهای گوناگون برای آبزیان بسیار متغیر می باشد (Wetzal,1983). مقدار نیترات تا mg/l ۲ مطلوب می باشد ولی تا mg/l ۳۰ قابل قبول می باشد (فرید پاک، ۱۳۶۳) . میانگین نیترات بدست آمده نسبتا بیشتر از مقادیر ثبت شده در رودخانه کارون ازگتوندتا بندقیر ۷/۵-۵ (نیلسازو همکاران،۱۳۷۱) و کارون از بندقیر تا خرمشهر ۶/۵۰ (صفی خان و همکاران،۱۳۷۷) و دریاچه پشت سد دز ۶/۴۶ (سبزعلیزاده و همکاران ، ۱۳۸۲) می‌باشد. بهر حال مقدار نیترات در ایستگاههای مطالعه شده در حد قابل قبول می باشد.

نیتریتها معمولاً در اثر اکسیداسیون آمونیاک یا احیائ نیتراتها بوجود می آیند. میزان این یون در آبهای غیر آلوده تا mg/l ۰/۰۰۵ می رسد (سالار آملی،۱۳۷۳). آبهای سطحی بندرت بیش از mg/l ۰/۱ بر حسب ازت (معادل mg/l ۰/۳۳ NO_2) نیتریت دارند، مگر اینکه بشدت با فاضلاب آلوده شده باشد. همچنین سازمان بهداشت جهانی حداکثر میزان قابل تحمل موجود زنده را تا mg/l ۱۰ گزارش نموده است (مروتی، ۱۳۷۵). با توجه به مقادیر ذکر شده و مقدار یون نیتریت بدست آمده در این مطالعه ملاحظه می شود که این فاکتور در کلیه موارد در حد مجاز می باشد.

میزان ازت آمونیاکی در اغلب آبها تا حدود mg/l ۰/۰۶ می باشد (غفوری، ۱۳۷۱) . مقادیر ٪۵۰ LCآمونیاک برای اکثر ماهیها بین ۰/۴ تا mg/l ۳/۱ و میزان مجاز این گاز در استخرهای پرورش ماهی بین ۰/۰۱۵ تا ۰/۰۲۴ گزارش شده است(Meade,1985) . آب رودخانه هایی که از مجاورت اجتماعات و شهرها می گذرد و فاضلاب ها به آنها وارد می شود از ۰/۱ تا ۴ میلی گرم در لیتر آمونیاک دارد (غفوری،۱۳۷۱). در این مطالعه مقدار آمونیاک در همه ایستگاهها در حد مجاز می باشد.

دامنه تغییرات فسفات در آبهای طبیعی بین mg/l ۱/۶- ۰ می باشد (Kevern, 1973). مقادیر فسفات ثبت شده در این مطالعه بجز چند مورد در ایستگاه ۱و۲ ، در سایر ایستگاهها در محدوده فوق الذکر قرار دارد. به نظر می‌آیدکه علت این امر این است که ایستگاههای ۱و۲ نسبت به ایستگاهها ۳تا۵ به مناطق مسکونی نزدیکترند. مقایسه میانگین ثبت شده در این بررسی با سایر منابع آبی استان در سالهای

گذشته،کرخه(۰/۸۹ mg/l) ، هورالعظیم (۰/۵۵ mg/l) ، دز(۱/۲۴ mg/l) و بهمنشیر(۰/۴۳ mg/l) (نیک پی و همکاران، ۱۳۷۲) و همچنین با منابع خارج استان مانند شیرورد (۰/۵۹ mg/l-۰) ، تنکابن(mg/l ۰/۱۸۵-۰/۰۱)، سردآبرود(۰/۳۲ mg/l)، سرخرود(۰/۸۱ mg/l) و تجن(۰/۴۸ mg/l) (نصراله زاده ساروی ، ۱۳۷۸) نشان می دهد که این مقادیر تشابه زیادی با یکدیگر دارند.

سیلیکات حاصل تجزیه سنگهای حاوی سیلیس است که در ساختمان دیاتومه ها نقش اساسی دارد. میزان سیلیس می‌تواند حدوداً بین۱ mg/l در آبهای سبک تا ۴۰ mg/l در آبهای سخت وجود داشته باشد(مروتی،۱۳۷۵) . میانگین سیلیکات ثبت شده در این مطالعه در محدوده فوق الذکر قرار دارد ولی نسبت به مقدار ثبت شده در رودخانه کارون (۲۹/۵mg/l-۲/۲۴) (صفی خانی و همکاران ۱۳۷۷)کمتر است.

٤– ۲ – فلزات سنگین :

در یک محیط آبی انجام مطالعاتی در خصوص آلودگی رسوبات بستر از دیدگاههای مختلف شایان توجه است . نخست آنکه آلودگی رسوبات در قابلیت دسترسی زیستی آلاینده های مختلف (بخصوص فلزات سنگین) برای کفزیان، آبزیان کفزی خوار و همچنین گیاهان آبزی از اهمیت ویژه برخوردار است. ثانیا در صورتیکه میزان آلودگی رسوبات از مقادیر مشخصی (که بسته به توان خودپالایی سیستم مورد نظر متغییر است) متجاوزگردد، سریعا موجب برهم زدن تعادل بوم شناختی و زوال زیستی اکوسیستم می گردد. فلزات سنگین پس از ورود به یک منبع آبی بتدریج در بستر آن به صور مختلف همچون فاز معدنی جامد ، جذب سطحی به رسوبات دانه ریز و یا بقایای مواد آلی، تجمع یافته (ROPME, 1999) و اصولا رسوبات بعنوان جایگاه نهایی آلاینده ها در محیطهای آبی نقش قابل ملاحظه ای را در میزان تجمع فلزات در بی مهرگان کفزی و انتقال آنها به سطوح غذایی بالاتر برعهده دارند .

فلزات سنگین عموما به گروهی از عناصر شیمیایی با وزن اتمی زیاد و دانسیته بیشتر از ۶ گرم بر سانتی متر مکعب همچون سرب ، نقره ، کادمیم ،نیکل و ..... گفته میشود (سبزعلیزاده ،۱۳۷۷) که خود بطور طبیعی از اجزاء متشکله اکوسیستم های آبی محسوب می گردند ولی غلظتهای بیش از حد مجاز آنها سبب به مخاطره افتادن حیات آبزیان میگردد. از سمی ترین عناصر سنگین میتوان به سرب ، کادمیم و جیوه اشاره کرد. بطور قطع کادمیم یک آلاینده خطرناک منابع آب می باشد و پاکسازی آبی که آلوده به آن است بسیار دشوار میباشد(ماناهان،۱۹۷۳).

میزان فلزات سنگین در رسوبات بیشتر از آب میباشد واین امر به سبب قدرت تجمع یافتن فلزات در رسوبات میباشد و نیز رسوب گذاری شدید میتواند میزان زیادی از فلزاتی که جذب سطحی رسوبات شده اند را حبس نموده و با خود ته نشین کند (Clark, 1992).

در جدول ۲۳ غلظت فلزات سنگین در رسوبات رودخانه بهمنشیر و مناطق مختلف ایران و جهان ارائه شده است . دامنه تغییرات سرب در رسوبات خیلی وسیع میباشد ولی در مکانهای مانند مناطق ساحلی ،که تحت تاثیر عوامل انسانی هستند غلظتهای بیشتری از سرب یافت میشود(Sadiqe, 1992) . طی یک تحقیق دامنه تغییر مقادیر سرب در مناطق شهری ۱۶۰ تا ۳۲۰ و در مناطق روستایی ۲۹ تا ۵۰ میلیگرم در کیلوگرم محاسبه شده است (Mance, 1990) . همچنین دامنه مقادیر سرب در مصب Mersey از ۶۷ تا ۲۰۵ میلیگرم بر کیلوگرم گزارش شده است (Sadiqe, 1992) . مقادیر سرب اندازه گیری شده در این مطالعه کاملا مشابه مقادیر سرب در تالاب انزلی میباشد(جدول۲۳).

کادمیوم یکی از عناصر لیست سیاه میباشد که برروی جمعیت کفزیان و خصوصا لارو آنها که ازحساسیت بالاتری برخوردارند، اثر گذشته و میتواند زنگ خطری برای این جمعیت باشد. این عنصر در شوریهای کم و حرارتهای بالا برای خرچنگها ،کپه پودها، ایزوپودها و میگوها بسیار سمی است وسخت پوستان پلانکتونی مخصوصا مراحل لاروی آنها نسبت به این عنصر بسیار حساس هستند. ازآنجا که کادمیوم آلوده کننده ای است که منشا انسانی دارد لذا دارای دامنه تغییرات غلظت زیادی می‌باشد و عموما رسوبات ساحلی و مناطق مصبی در مقایسه با اقیانوسهای باز از میزان کادمیوم بیشتری برخوردار هستند. بهر حال در حوزه های ساحلی ومصبی که تحت تاثیر فعالیتهای انسانی هستند غلظتی بالاتر از حد معمول کادمیوم میتواند وجود داشته باشد(Sadiqe, 1992) . تجمع کادمیم در خلیج اسپنسر ۳/۳ میلیگرم در کیلوگرم (Mance, 1990) و در مصبهای Severn و Mersey به ترتیب ۰/۶ تا ۵ و ۰/۲ تا ۳/۹ میلیگرم در کیلوگرم اندازه گیری شده است(Sadiqe, 1992) . مقادیر کادمیم در رودخانه بهمنشیر با مقادیر این فلز در سایر مناطق (جدول ۲۳) مشابهت دارد.

مس از عناصری است که گرچه بعنوان ماده غذایی برای گیاهان ضروری است ولی در مقادیر زیاد میتواند ضایعاتی در مغز، کبد و پانکراس بوجود آورد و آلودگی مس در محیطهای آبی میتواند ناشی از صنایع و تخلیه های کشاورزی و شهری باشد(سبزعلیزاده،۱۳۷۷). مقادیر مس در این مطالعه مشابه میانگین رسوبات جهانی بوده و باتوجه به دامنه تغییرات مس در این مطالعه (جدول ۸) مقادیر مس با مطالعاتی که در دریای خزر صورت گرفته(De Mora et al, 2002) مشابهت زیادی دارد.

کبالت ، روی و نیکل از عناصری هستند که ضایعات ناشی از آنها کمتر از سایر فلزات سنگین میباشد ولی نمکهای روی و نیکل میتواند باعث رسوب ماده مخاطی ترشح شده در دستگاه تنفسی ماهی شده و موجب

خفگی گردد. املاح برخی از این عناصر از طریق دستگاه تنفسی ماهیان جذب شده و با گذشت زمان در داخل بدن آنها تغلیظ می شود.(Sadiqe, 1992).

مقادیر نیکل در رسوبات رودخانه بهمنشیر مشابه رودخانه گرگانرود تالاب انزلی ، دریای خزر و میانگین رسوبات جهانی میباشد (جدول ۲۳). مقادیر کبالت در این مطالعه کمتر از میانگین رسوبات جهانی بوده و با توجه به دامنه آن (جدول ۸) مشابه مقادیر دریای خزر در قسمت آذربایجان و ایران میباشد (جدول ۲۳) . مقادیر روی در رسوبات بهمنشیر کمی بیشتر از تالاب انزلی و میانکاله و رودخانه گرگانرود بوده ولی دارای دامنه تغییرات کمتری میباشد.

نتایج حاصل در این پروژه با استانداردهای آمریکا و کانادا بر گرفته از NOAA ،DEC ، ISQG و SQRT در جدول ۲۴ مقایسه شده است . نتایج نشان میدهد که مقادیر سرب از کمترین حد موثر (LEL) یعنی سطحی که برای اکثر موجودات کفزی قابل تحمل است ولی هنوز برای بعضی از گونه ها اثر سمی دارد (Diz, 2002) ، کمتر بوده و کمی بیشتر از ERL (دامنه تاثیرات کم) میباشد.

مقادیر مس بیشتر از LEL و استاندارد کانادا (ISQG) بوده ولی از سطحی که آشوب جدی برای جوامع بنتیک دارد(SEL) ، حد احتمال اثر(PEL وPEC) ، ERL و دامنه تاثیرات متوسط (ERM) کمتر میباشد.

سرب نیز بیشتر از ERL و استاندارد کانادا بوده است. مقادیر کادمیم از کمترین حد تاثیر و استاندارد کانادا کمی بیشتر و مقدار نیکل از کلیه مقادیر ذکر شده بیشتر میباشد. مقدار روی نیز از حد احتمال اثر کمتر بوده ولی کمی بیشتر از SEL بوده است.

با توجه به موارد ذکر شده میتوان گفت که مقادیر فلزات سنگین در رسوبات رودخانه بهمنشیر در حد نسبتا مطلوب بوده و فقط مقادیر کادمیم و نیکل و روی کمی بالاتر از حد آستانه میباشد. مقادیر اندازه‌گیری شده فلزات سنگین در این مطالعه از مقادیر رسوبات رودخانه اروندرود بیشتر می‌باشد. همچنین بین ایستگاههای مختلف رودخانه اختلافی از نظر غلظت فلزات مذکور وجود ندارد.

جدول ۲۳ – غلظت فلزات سنگین در رسوبات رودخانه بهمنشیر و مناطق مختلف ایران و جهان

بر حسب mg/kg رسوبات خشک

منطقه	Pb	Co	Cu	Cd	Ni	Zn	منبع
میانگین رسوبات جهانی	۱۹	۱۴	۳۳		۵۲	۹۵	مظاهری نژاد ، ۱۳۷۷
دامنه رسوبات جهانی	۰/۶ – ۱۰۰۰		۰/۲ – ۱۲۰۰۰	۰/۰۴ – ۳۱/۸			Sadiqe , 1992
لیسبائو (پرتغال)	۱۱/۴ – ۳۲۸		۸/۴ – ۷۲/۴	۰/۳۳ – ۰/۸۵	۱۵/۶ – ۳۴	۹۲ – ۵۳۴	Carrodo , 1987
پوسته زمین	۱۲/۵	۲۵	۵۵	۰/۲	۷۵	۷۰	Riley , 1971
Ijsselmeer	۶۹		۲۹	۲	۲۹/۲	۴۱۷	Boudou , 1989
El - Mex	۶۲/۸	۲۰/۴	۲۸/۲	۲/۲۵	۴۲/۵	۷۲/۳۳	El-Nady , 1996
Humber Estuary	۶۸		۴۲	۰/۴	۲۲	۲۰۲	Mance , 1990
Severn Estuary	۱۰۱ – ۱۱۰		۳۶ – ۶۶	۱ – ۱/۹	۴۲ – ۵۵	۲۸۲ – ۲۸۸	Mance , 1990
مناطق ساحلی مالای	۳۲ – ۱۸۰		۱۰ – ۲۸	۰/۰۲ – ۰/۰۹		۲۰ – ۹۰	امینی رنجبر ، ۱۳۷۳
خلیج اسپنسر(استرالیا)	۲/۲ – ۴۵/۵			۰/۱۹ – ۲/۲۶		۷/۱ – ۷۲/۴	امینی رنجبر ، ۱۳۷۳
ساحل شمال غربی ایرلند	۶۸		۲۴/۷			۱۵۱/۷	Gallagher et al,1996
Presque Isle Bay Erio	۵ – ۲۰۵		۲۵ – ۱۲۵	۵ – ۹	۲۵ – ۱۰۵	۱۸۰ – ۸۷۰	Diz , ۲۰۰۲
دریای خزر (آذربایجان)	۱۲/۲ – ۲۸/۶	۱۱/۵ – ۱۸/۱	۱۴/۵ – ۵۷/۶	۰/۰۷۶ – ۰/۱۸۵	۲۴/۵ – ۶۸	۵۱/۱ – ۱۱۰	مورا، شیخ الاسلامی ، ۲۰۰۲
دریای خزر (قزاقستان)	۱/۴۲ – ۱۴/۶	۰/۷۲ – ۱۲/۱	۱/۲ – ۴۹/۵	۰/۰۰۸ – ۰/۲۵۲	۱/۸ – ۵۴/۸	۱/۰۴ – ۵۹/۹	مورا، شیخ الاسلامی ، ۲۰۰۲
دریای خزر (روسیه)	۰/۶۹ – ۸/۰۴	۱/۲۲ – ۷/۶۲	۲/۵۴ – ۲۱/۹	۰/۰۲۲ – ۰/۰۹۹	۵/۴۲ – ۲۴/۲	۲/۷۷ – ۵۲/۹	مورا، شیخ الاسلامی ، ۲۰۰۲
دریای خزر (ایران)	۱۱/۲ – ۲۴/۶	۶/۹۱ – ۲۴/۲	۱۲/۲ – ۵۰/۹	۰/۰۹۸ – ۰/۲۴۴	۲۹/۴ – ۶۷/۸	۵۵/۹ – ۱۴۶	مورا، شیخ الاسلامی ، ۲۰۰۲
خورهای استان خوزستان	۱۲/۱۵	۱۹/۸۱	۴/۹۵	۱/۹	۲۹/۸۱	۲۵/۵۲	سبزعلیزاده ، ۱۳۷۷
خلیج فارس	۵/۶ – ۲۵/۶		۱۷/۲ – ۳۷/۱	۰/۱۴ – ۰/۲۲	۲۸۶ – ۶۳۷	۲۷ – ۴۲	Abayachi , 1988
تالاب انزلی (۷۱-۱۳۷۰)	۱۹–۱۴۹ (۵۲)		۲۶–۲۳۴ (۸۸)	۰/۵–۲/۵ (۱/۲۵)	۳۷ – ۷۰ (۵۲)	۴۸ – ۶۷۲ (۲۷۹)	امینی رنجبر ، ۱۳۷۳
تالاب انزلی (۱۳۸۰)	۲۸ – ۱۴۲ (۵۹)				۲۲ – ۹۶ (۵۷)	۲۱۶–۹۹۰ (۳۳۷)	پایدار ، ۱۳۸۰
رودخانه گرگانرود		۲۶– ۲۳۴ (۱۰۰)		۰/۵– ۲/۱ (۱/۱)	۳۷ – ۷۰ (۵۶)	۴۸ – ۸۴۸ (۲۵۵)	پیات ، ۱۳۸۳
تالاب میانکاله	۱۹/۸		۳۷/۲	۱/۳۲		۳۷۴/۲	عبادتی ، ۱۳۸۴
اروند رود	۳۰/۵۰	۵/۵	۱۱/۹	۰/۱۵	۴۲	۶	Abayachi , 1985
رودخانه بهمنشیر	۵۷/۹۶	۸/۰۶	۳۳/۶	۱/۶۶	۵۷/۹۸	۳۰۲/۴	مطالعه کنونی

جدول ۲۴ – مقایسه مقادیر فلزات سنگین بر حسب mg/kg در رسوبات رودخانه بهمنشیر با استانداردهای آمریکا و کانادا

مطالعه کنونی	Evans-Bye,2003	Mora & Sheikholeslami , 2002			Diz,2002			عنصر / منبع
رودخانه بهمنشیر	کیفیت رسوب کانادا	راهنمای کیفیت رسوب آمریکا (NOOA) [۲]			تقسیم بندی DEC[۱],۱۹۹۹ (نیویورک)			
	SQRT [۹] - ISQG [۱۰]	ERM[۸]	ERL[۷]	PEL[۶]	PEC [۵]	SEL[۴]	LEL[۳]	
۵۷/۹۶	۳۰/۲۴	۲۲۰	۴۷	۱۱۲	۱۲۵	۱۱۵	۶۰	Pb
۳۳/۶	۱۸/۷	۲۷۰	۳۴	۱۰۸	۱۵۰	۱۱۰	۱۵	Cu
۱/۶۶	۰/۶۸	۹/۶	۱/۲	۴/۲	۴/۹	۹	۰/۸	Cd
۵۷/۹۸	۱۵/۹	۵۲	۲۱		۴۸	۵۰	۱۵	Ni
۳۰۲/۴	۱۲۴			۲۷۱	۴۵۰	۲۵۰	۱۲۰	Zn

1 - New York Department of Environmental Conservation

2 - National Oceanic and Atmospheric Administration

3 - Lowest Effects Level

4 - Severe Effects Level

5 - Probable Effects Concentration

6 - Probable Effects Level

7 - Effects Range Low

8 - Effects Range Medium

9 - Screening Quick Reference Table

10 - Canadian Interim Marine Sediment Quality Guideline

۴-۳- فیتوپلانکتون

در رودخانه بهمنشیر دیاتومه‌ها در طول سال غالبند. اغلب در حدود ۶۰ تا ۸۰ درصد ترکیب گونه‌ای در مناطق مصبی وجزر و مدی را دیاتومه‌ها تشکیل می‌دهند(Mann ,2000) و جنس های غالب دیاتومه‌ها در مناطق جزرومدی و مصبها جنس‌های *Nitzschia*، *Melosira* می‌باشند(Nybakken, 1993). از میان دیاتومه ها جنس‌های *Nitzschia* ، *Melosira* با درصد فراوانی بیشتری نسبت به سایر جنسها در رودخانه بهمنشیر مشاهده شده‌اند. جنس *Cyclotella* در آبهای شیرین و آبهای با شوری بالاتر با شوری بالاتر حضور دارد (Green, 1968).

در رودخانه بهمنشیر جنس *Scenedesmus* از رده کلروفیسه با در صد فراوانی بیشتری وجود دارد. معمولاً در رودخانه های جزر ومدی این جنس که حاوی مقادیر زیادی از کلروفیل *a* است در تمام طول سال وجود دارد (Koening et al., 2003).

جنس های *Oscillatoria* و *Phormidium* از سیانوفیسه هایی هستند که در مصب ها معمولا بر روی بستر قرار میگیرند (Green, 1968) آشفتگی بستر مصب بهمنشیر سبب جدا شدن آنها از بستر و معلق شدن آنها در آب میگردد . بستر مصب و رودخانه بهمنشیر بدلیل گلی بودن، امکان ته نشینی سیانوفیسه های رشته ای را فراهم نموده است وسبب می شود که در نواحی مصبی فراوانی آنها چشمگیر گردد.

رژیم آبی رودخانه کارون در طول سال دارای دو طغیان است. اولین طغیان معمولاً از آذر ماه تا دی ماه بوده که بسیار شدید و ناشی از بارندگی است و طغیان دوم که در اوایل بهار رخ میدهد و ناشی از ریزش‌های جوی و ذوب برفها می‌باشد. تغییرات فراوانی فیتوپلانکتون‌ها تحت تاثیر وقوع طغیان رودخانه می باشد بطوریکه در زمان طغیان رودخانه با کاهش فراوانی فیتوپلانکتونها مواجه هستیم(Koening et al., 2003). مقایسه روند تغییرات فیتوپلانکتونها با روند تغییرات رده دیاتو مه بیانگر شباهت نوسانات آنها می‌باشد. اساساً هر رده فیتوپلانکتونی در برابر طغیان و آشفتگی مقاومتهای متفاوتی از خود نشان میدهد، دیاتومه‌ها نسبت به رده های دیگر مقاومت بیشتری در برابر طغیان دارند. طغیان آب رودخانه بر روی میزان کلروفیل *a* هر رده نیز اثر می‌گذارد (Closs et al., 2000). بررسی نوسانات کلروفیل *a* در رودخانه بهمنشیر نیزاین امر را تایید میکند، به هرحال فصول طغیانی رودخانه تعیین کننده فراوانی فیتوپلانکتونها در رودخانه بهمنشیر بوده و خصوصیات مهم رده باسیلاریوفیسه این است که چند روز بعد از طغیان رودخانه سریعاً تولید مثل نموده و فراوانی آنها افزایش می‌یابد(Closs et al. , 2000).

ترکیب گونه ها در رودخانه بهمنشیر نشان میدهد که هر چه از بخش رودخانه ای به سمت مصب پیش می رویم فراوانی رده باسیلاریوفیسه افزایش می‌یابد. افزایش دیاتومه ها بدلیل سازگاری آنها با افزایش شوری

و نیز به دلیل رشد برخی از دیاتومه ها دربستر گلی رودخانه به سمت مصب می‌باشد (Nybakken, 1993).

بدلیل متغیر بودن شوری در مناطق مختلف رودخانه بهمنشیر جنس های مهم رده باسیلاریو فیسه را میتوان در ۳ گروه قرار داد. جدول ۲۵ گروه‌بندی جنسهای غالب فیتوپلانکتونی را در شوریهای متفاوت نشان میدهد.

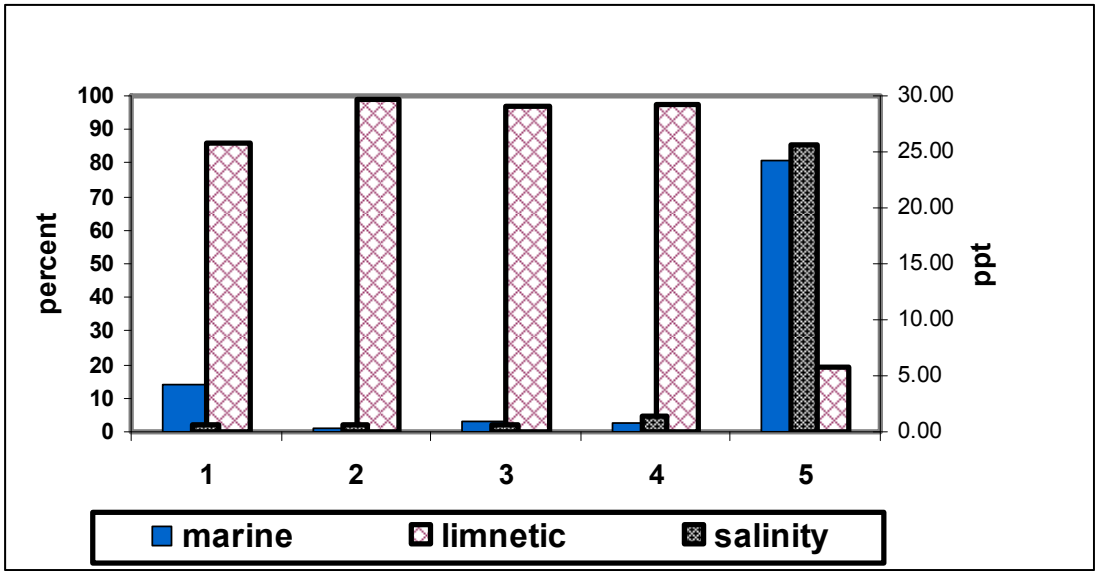
جدول ۲۵ : گروه بندی جنس های غالب فیتوپلانکتونی در شوری های متفاوت در رودخانه بهمنشیر (سال ۸۴-۱۳۸۳)

SPECIES	*0 – 1ppt*	*1 – 3 ppt*	*18-30 ppt*	*salinity*
Nitzschia	+	+	+	*Euaryhaline **
Cyclotella	+	+	+	*Euaryhaline**
Synedra	+	+	+	*Euaryhaline**
Melosira	+	+	+	*Euaryhaline**
Cheatoceros		+	+	*Stenohaline**
Rhizosolenia			+	*Stenohaline**
Coscinodiscus			+	*Stenohaline**
Lauedria			+	*Stenohaline**
Cymbella		+		*Stenohaline**
Gyrosigma		+		*Stenohaline**

*** = Koening M.L. et al, 2003**

جنس های فیتوپلانکتونی مانند *Nitzschia* ، *Cyclotella* ، *Synedra* و *Melosira* را میتوان در شوری های متفاوت مشاهده کرد و جنس‌هایی مثل *Rhizosolenia Cheatocerus* ,*Lauedria* ,*Coscinodiscus* فقط در منطقه مصبی وبا شوریهای بالا مشاهده می گردند.گونه هایی بین شوری های *ppt* ۱ تا ۳ مانند *Cymbella* و *Gyrosigma* را نیز میتوان یافت که Nybakken هم حضور این گونه ها را در این دامنه شوری اعلام کرده است (Nybakken, 1993). بنابراین جنس های مختلف با سازگاریهای متفاوتی در رودخانه بهمنشیر یافت می شوند، حضور جنسهای مختلف با سازگاریهای متفاوت در رودخانه‌های جزر و مدی در تحقیقات متعددی اشاره شده است(Wilcox, 2000) و بخشی از منطقه مورد مطالعه در رودخانه جزر و مدی و بخشی در منطقه مصبی می باشد . تنوع گونه ای در مناطق رودخانه ای نسبتاً بیشتر است ولی هرچه به سمت مصب میرویم، این تنوع کاهش می یابد واما خود دهانه مصب از تنوع بالاتری برخوردار است. قطعاً با افزایش بیش از حد میزان جامدات معلق در نزدیکی مصب، فراوانی پلانکتونی شدیداً کاهش

و به همراه آن تنوع کم میشود و در خود مصب بدلیل ورود فیتو پلانکتونهای دریایی به هنگام مد تنوع فیتوپلانکتون ها افزایش یافته است. مقایسه میزان تنوع و فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ماههای مختلف نشان میدهد که هرجا فراوانی فیتوپلانکتون‌ها کم می شود، تنوع گونه ای افزایش می یابد و به همین دلیل است که هرجا فراوانی زیاد میشود، فقط گونه ای خاص غالب شده و سبب افزایش فراوانی میشود، بنابر این عوامل تاثیر گذار بر جمعیتهای فیتوپلانکتونی متنوع بوده که سبب ایجاد الگوهای تنوع میگردد(Wetzel, 1983). تغییرات شوری و ورود آب دریا در رودخانه بهمنشیر دارای منطقه بندی خاص می باشد، که این تقسیم بندی در حضور گونه های دریایی و شیرین فیتوپلانکتونها محسوس است. در مصب رودخانه گونه های دریایی که بهمراه جریان مد به رودخانه وارد شده‌اند حضور داشته که در بالادست رودخانه مشاهده نمی شوند. وضعیت مرفولوژیکی و هیدرولوژیکی رودخانه به گونه ای است که مد بسیار شدید اروند رود که رودخانه کارون را نیز تحت تاثیرقرار میدهد، برخی از پلانکتونهای دریایی را با پسروی آب به بخش بالادست می کشاند، به گونه ای که بخشی از گونه های دریایی فیتوپلانکتون نیز در ابتدای رودخانه بهمنشیر(ایستگاه ۱) مشاهده می شوند (شکل ۳۴).



شکل۳۴ :تغییرات شوری و گونه های غالب دریایی و آب شیرین فیتوپلانکتونها در ایستگاههای مختلف در رودخانه بهمنشیر(سال ۸۴-۱۳۸۳)

نهایتاً از مطالعه این بررسی می توان نتیجه گرفت که نوسانات فصلی رودخانه بهمنشیر تحت تاثیر فصول طغیانی رودخانه است. هرچه به پایین مصب پیش میرویم دیاتو مه ها فراوان می شوند و گونه های دریایی فیتوپلانکتون فقط محدود به مصب شده و گویای غالب بودن دبی رودخانه برجریان مد دریا می باشد واز نظر طبقه بندی مصب جزو مناطق مصبی مثبت می باشد(Nybakken, 1993).

٤-٤ - زئوپلانکتون :

ترکیب گونه ها در مسیر مورد مطالعه نشان می دهد که با حرکت در مسیر رودخانه به سمت مصب حضور روتیفرها و *Tintinid* ها به عنوان گروههای غالب زئوپلانکتون کم رنگ شده و در نهایت به فراوانی بالای کپه پودا با ۸۳ درصد در منطقه مصبی ختم می گردد (شکل ۲۳و ۲۴).

فراوانی بسیار پایین زئوها در ایستگاه ۴ و افزایش جمعیت نماتودها در این ایستگاه احتمالا بدلیل ضعف شرایط زیستی آن منطقه (چوئبده آبادان) و تاثیر احتمالی حضور آلاینده ها در این ایستگاه می باشد.

اگر چه فراوانی زئوها در ایستگاههای رودخانه ای بیشتر از ایستگاه مصبی بوده است اما ترکیب گونه ای نیز از رودخانه تا مصب تغییر نموده است. حضور گونه های روتیفر مثل *Keratella* و *Brachinous* نشان می‌دهد که گرچه این گونه‌ها ،گونه های آبهای شیرین می باشند اما قادر به نفوذ در آبهای با ناپایداری شوری نیز هستند(Kolisko, 1974) .

بدیهی است تغییرات فصلی و نوسانات فراوان در طول سال در این رودخانه تحت تاثیر مستقیم تغییرات کمی و کیفی آب رودخانه کارون است علاوه بر این فراوانی و ترکیب گونه ای پلانکتون ها ی رودخانه بهمنشیر همانند سایرموجودات در محدوده مصب تحت تاثیر جریانات جزر و مد و پیشروی آب دریا دچار تغییرات شده و مقاومترین گونه ها قادر به ادامه حیات می باشند.

در مصبهای کوچک و کم عمق پلانکتونهای دائمی وجود ندارند .جمعیت پلانکتونها توسط جریانات جزر و مدی بسته به شدت جریان جزر ومد به نواحی مختلف مصب رودخانه حمل میگردد . در این مناطق فقط پلانکتونهای موقت (Temporary) حضور دارند که ماندگاری موقتی در مصب داشته و حضورشان محدود به طول مدت و وقوع جزر و مد می‌باشد (Green, 1968).پلانکتونهای موقت در مصبها دو نوع هستند ، گروه اول زئوپلانکتونهای دائمی هستند که فقط در فصل خاصی بسته به میزان شوری و حرارت وارد مصبها میشوند و گروه دوم مراحل لاروی جانوران بنتیک در مصبها میباشند . Rogers در جزر نمونه‌های آب شیرین را که شامل *Daphnia* و *Cyclops* بودند را مشاهده نموده است و در مد پلانکتونهای دریای همجون *Podon* ، *Calanus* و لارو پلی کیت و مدوز ژله فیشها را مشاهده نمود. لذا تغییرات فراوانی و تنوع گونه‌ای پلانکتونها بعنوان موجودات شناور دراین رودخانه های جزر و مدی کاملا تحت تاثیر پیشروی آب دریا و شدت اختلاط آب رودخانه میباشد .

Eriocheir Sinensis قادر به زندگی در آب دریا و آبهای شیرین است و تا بالادست رودخانه نیز ظاهر میگردد. همچنین جنس Sesarma نیز از خرچنگهای مصبی و رودخانه های جزر و مدی میباشد (Green, 1968).

در مطالعات لیمنولوژیک انجام شده در رودخانه کارون (صفی خانی و همکاران ، ۱۳۷۴) ، فراوانترین زئوپلانکتونهای رودخانه از سه گروه روتیفرها ، پروتوزآها و کپه‌پودا بوده‌اند و گونه‌های غالب زئوپلانکتونی مطالعه فوق با مطالعه اخیر مشابه بوده‌اند.

٤- ٥- بنتوز:

کیفیت آب، سطح بستر، میزان غذای در دسترس ، اندازه ذرات متشکله رسوبات بستر و میزان مواد آلی بستر از فاکتورهای مهم در فراوانی و پراکنش بنتوزها است. در مطالعه حاضر ۱۶ گروه ماکروبنتوزی شناسایی شده و حداکثر فراوانی ۱۲۰۵ عدد در متر مربع گزارش شده است. نیک پی و همکاران در سال ۱۳۷۳ فولانتیک رودخانه کرخه را متنوع اعلام کردند که شامل ۲۸ گروه ماکروبنتوزی می باشد و صفی خانی و همکاران ۱۳۷۷ ماکروبنتوزها در رودخانه کارون را ۳۲ گروه اعلام نموده و خلفه نیلساز و همکاران ۱۳۸۲ فراوانی ماکروبنتوزها در رودخانه کرخه را حداکثر ۱۷۶۴۴ عدد در متر مربع گزارش کرده است.

با توجه به نتایج بالا فراوانی و متنوع در رودخانه بهمنشیر نسبت به کرخه و کارون کمتر بوده است و از آنجا که هر آشفتگی فیزیکی کم و بیش منظمی که از خارج به اکوسیستم اعمال شود میتواند آنرا در مرحله ای از مراحل رشد باز دارد و با توجه به اینکه رودخانه بهمنشیر جزر و مدی است می تواند این کاهش تنوع و تراکم ناشی از این عامل باشد.

اکوسیستم های آبی که سطح آب در آنها بالا و پایین می رود نمونه ی خوبی از این نوع می باشند. ویژگیهای فرسایش و ناپایداری سواحل بر خصوصیات تعادل و پایداری آنها کاملاً تاثیر دارد. رودخانه ها در مسیر تکامل مورفولوژیک به حکم خصیصه طبیعی خود دگرگونیهای طولی و جابجایی های عرضی را تجربه می کنند رودخانه بهمنشیر نیز در رفتار مورفولوژیکی خود از این قاعده مستثنی نبوده و با توجه به ناپایداری و تخریب مستمر کناره ها و وجود حالتهای ماندری و بخصوص شکل گیری ماندر بزرگ در قسمتی از آن(ناحیه چوئبده) ایستگاه ۴ چنین به نظر می رسد که فرآیند جابجایی و پسروی حواشی از پدیده های فعال و تاثیر گذار برفون و فلور رودخانه بهمنشیر می باشد(مهندسین مشاور سازه پردازی ایران، ۱۳۷۴).

در نتایج بدست آمده کمترین فراوانی و تنوع در ایستگاه ۴ (چوئبده) بوده است که ممکن است علاوه بر نزدیک بودن به مصب و جزر و مد شدید در این ایستگاه پدیده تخریب و فرسالیش سواحل بهمنشیر و فعالیت قابل توجه ماهی گیری در امتداد بهمنشیر و انحراف مسیر حرکت شناورها و جزر به سواحل آن موجب ناپایداری رودخانه گردیده است. مطالعات پیشین بر روی رودخانه هایی همچون کارون (صفی

خـانی و همکـاران ۱۳۷۷) و کرخـه نیـک پـی و همکـاران(۱۳۷۲) گروههـای غالـب را لارو حـشرات و کرمهای کم oligocheat تشکیل مـی داده انـد. در حالیکـه در مطالعـه اخیـر در رودخانـه ی جـزر و مـدی بهمنشیر گـروه غالـب بـه ترتیـب کرمهـای پرتـاران(polycheat) ایزوپـودا(Isopoda) و کرمهـای کـم تـار (oligocheat) می باشند، همچنین در مصب رودخانه شاهد فراوانی و تنوع گونه های ساکن آبهای شـور و عدم حضور گونه های آب شیرین همچون لارو و حشرات بوده ایم که گواهی بر نقش جزر ومـد و ایجـاد شرایط زیست متقارن با رودخانه های غیر جزر ومدی می باشد.

بر خلاف تصور مصبها حد واسط آبهای شیرین و دریایی نمی باشـند بلکـه دارای ویژگیهـای خـاص خـود مصبها می باشند. علیرغم اینکه مصب از نظر شرایط غـذایی غنـی اسـت و جریایانـات جـزر و مـدی امکـان حضور و پراکنش انواع موجودات را فراهم می سازند اما شرایط ویژه و خصوصیات فیزیکی مصب امکـان بقا وزیست تنها موجوداتی را که با شرایط مصب سازگاری داشته را موجب میگردند.

در مطالعه حاضر میزان درصدstilt– clay در تمامی ایستگاهها در طول سال بغیر از ایستگاه یک بیش از ۷۰ درصد بوده است که نشان دهنده این است که بستر از جنس mud یا شن ریزه می باشد. تعیین نسبت شن یا شن ریزه و رس می تواند معرف موجودات زنده کفزی باشد روش تغذیه کفزیان در طول شیب تغییراتی از بستر شنی تا بستر رسی دگرگونی های جالب توجهی را نشان می دهد زیرا ریـزه خـواری در داخـل و روی بستر شنی بهمنشیر است در حالی که بر روی اکثر بسترهای تغذیه رسی یـا بـسترهای شـن ریـزه اغلـب لای خواری معمول است. باید گفت صرف نظر از اسم گونه ها، ارتباط بین موجود زنده و بستر زیست به همین نحو برقرار می باشد. همچنین در گسترش و توزیع ماکروبنتوزها عوامل دیگری از جمله ناپایداری بـستر بـر اثر جزر و مد و نقش بهره برداری های انسانی در این منطقه و نقش آلاینده ها را نیز باید در نظر گرفت.

روند تغییرات میزان مواد آلی (TOM) با فراوانـی کـل ماکروبنتوزهـا در ایـستگاههای مختلـف رودخانـه و همچنین مصب همخوانی داشته و با فراوانی پرتاران و اولیگوکیت هـا همـراه مـی باشـند تنهـا در ایـستگاه ۴ (چوئبده) رابطه عکس نشان می دهد که با توجه به کاهش شدید سایر بیوتا است این ایستگاه نقـش عـاملی همچون ناپایداری مطرح می شود.

در مصب رودخانه احتمالاً به دلیل شرایط خاص مـصبی و فـراهم شـدن امکـان حـضور انـواع بـی مهرگـان دریایی و افزایش تنوع نمونه ها نسبت به رودخانه افزایش تنوع شاخص مشهودتری نسبت بـه فراوانـی بـوده بطوریکه فراوانی ماکروبنتوزهای مصب از ایستگاه ۳ رودخانـه نیـز کمتـر بـوده اسـت. برخـی از بـستر هـای زیست و طبعاً برخی از موجودات زنده منحصر به منطقه تقاطع دو جامعه زیستی هستند و در هیچ یک از دو جامعه مجاور ظاهر نمی گردند. از آنجا که در جامعه های حد فاصل گسترش یافته گونه هـایی مـشخص از

دو جامعه مجاور و نیز گونه هایی مختص خود آن جامعه وجود دارند جای تعجب نیست که تنوع و تراکم زندگی در بیشتر از مناطق مجاور باشد.

تنوع شاخص زیستی بیشترین مقدار شاخص شانول (H) را در ایستگاه ۵ یعنی مصب نشان می دهد. و بلعکس کمترین غالبیت شاخص سیمپسون را در این ایستگاه بیان می دارد. عوامل جغرافیایی و عوامل رشد و نیز عوامل فیزیکی واکنش های متفاوتی دارند. جامعه های بارور ممکن است تنوع گونه هایشان بسیار کم(مثل مصب ها) یا بسیار زیاد (مثل جزایر مرجانی) باشند. در ایستگاه ۳و۴ که تعداد نمونه ها مساوی است اما به دلیل اختلاف شدید در فراوانی نمونه ها در ایستگاه ۳ شاخص تنوع از ایستگاه ۴ در چوئبده است.

٤- ٦- ماهی شناسی :

تا کنون مطالعات متعددی در ارتباط با لیمنولوژی رودخانه های استان خوزستان وشناسایی ماهیان آن صورت گرفته است. نجف پور وهمکاران در سال ۱۳۷۵، ۳۴ گونه ماهی آب شیرین را در منابع آبی استان خوزستان گزارش نموده اند، نیلساز وهمکاران در سال ۱۳۷۳ در شاخه اصلی کارون (گتوند تا بند قیر) ۲۰ گونه از ۷ خانواده را شناسایی کرده اند. همچنین نیک پی وهمکاران در سال ۱۳۷۹، ۵گونه از خانواده کپور ماهیان را در دریاچه شهید عباسپور شناسایی نمود ومرمضی وهمکاران در سال ۱۳۷۱با مطالعه رودخانه زهره تعداد ۲۵ گونه از ماهیان را شناسایی نمودند. این اختلافات نشان دهنده حضور بعضی از گونه ها در نقاط خاصی وسازگاری آنها در محیط آبی می باشد. برخی از گونه ها مانند شیربت وبوتک و برزم وکراسیوس وتوینی بیشتر در ایستگاه های دارای آب شیرین یافت گردیده وگونه هایی مانند صبور وبیاح وشبه شوریده وراشگو وشانک از ماهیان مهاجر (آنادر موس) بوده وگونه هایی مانند شوریده وزمین کن وختیروک و ..... وابسته به آب شور می باشند (مرمضی وهمکاران ۱۳۷۱).

کپور ماهیان (Cyprinidea) از بزرگترین ماهیان آب شیرین با حدود ۲۰۱۰ گونه می باشند، که زیر خانواده (Cyprinidea) از این خانواده شامل ۷۰۰ گونه بوده وغالب آنها دارای دهانی سبیلک دار هستند وجنس باربوس Barbus در این خانواده قرار دارد (Dawes, 1997).

در رودخانه بهمنشیر نیز کپور ماهیان وجنس باربوس ماهیان بیشترین گونه ماهیان آب شیرین را تشکیل می دهند. ماهیان مهاجر مانند صبور و شانک وشبه شوریده در بیشتر ایستگاهها ودر ماههای مختلف سال صید گردیده اند وحضورشان از حیث تولید مثل دارای اهمیت است. فراوانی ماهیان در منابع آبی ودر فصول مختلف متفاوت است، وارد شدن مواد غذایی بوسیله رودخانه وزیر آب رفتن محیطهای اطراف در تولید مثلی ماهی در منابع آبی با اهمیت می باشد. در هنگام مد پیشروی آب باعث زیر آب رفتن گیاهان خشکی

ومتلاشی شدن آنها و تجمع مواد مغذی (دریا و رودخانه) و افزایش پلانکتون در محیط گردیده و افزایش تولید ماهی رافراهم می آورد (Pitcher & hart, 1995).

در رودخانه کارون میزان تنوع ۲/۴ ،غنای گونه ای ۴/۱ وتراز زیستی ۰/۷ وغالبیت ۰/۱۳۴ بدست آمده و در آبریزهای سد کرخه تنوع ۱/۶۸ وغنای گونه ای ۱/۱۴۹ وترازی زیستی ۰/۹۴ و غالبیت ۰/۲۵۴ بود (نیلساز وهمکاران ۱۳۸۲)، اما در رودخانه بهمنشیر تنوع ۱/۲۳ غنای گونه ای ۳/۰۴ وتراز زیستی ۰/۳۴۳ وغالبیت ۰/۳۸۲ بدست آمده است که با توجه به بالابودن تعدا د گونه ها ی موجود در این منبع آبی بدلیل غالبیت بعضی گونه ها در ایستگاه های بهمنشیر این شاخص اکولوژیک از رودخانه کارون کمتر است.

اختلاف مقادیر تنوع در ایستگاهها ودر فصول مختلف نشان دهنده غالبیت بعضی از گونه ها در رودخانه بهمنشیر میباشد. بالا بودن مقدار غالبیت در (ایستگاه ۵) نشان میدهد که محیط جهت زیست بعضی گونه ها (میگوی خنجری) مناسبتر است کاهش مقدار تراز زیستی در ایستگاههای مختلف نشان میدهد در ایستگاه یک تعدادگونه ها تقریبا همگن بوده ولی بتدریج در ایستگاه های پایین تر تعداد بعضی از گونه ها بر بقیه ارجعیت یا فته اند (جداول ۱۷ و ۱۸).

طول رودخانه و بستر آن یکی از عواملی است که با تعداد گونه ها رابطه معنی داری دارد. از آنجا که رودخانه ها از مناطق مختلف عبور میکنند، لذا دارای کنج های اکولوژیکی متنوعی می باشند که میتوانند تعداد گونه ی بیشتری رادر خود جای دهد(Winfild & Nelson, 1991) .

میزان تنوع وترازی زیستی در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در سطح پایین بوده که میتواند به دلیل جذر و مد رودخانه بهمنشیر باشد و محیط در بعضی ایستگاهها، جهت زیست بعضی گونه ها مناسبتر بوده که در کل مقدار این دو پارامتر زیستی رودخانه بهمنشیر را نسبت به رودخانه کارون کاهش میدهد.

در رودخانه بهمنشیر گونه ها دارای رژیم غذایی مختلفی هستند و از مواد مختلف شامل ذرات بسترهای نرم،پلانکتونها، بنتوزها، بافت گیاهی وماهیان ریز و میگوها تغذیه می کنند(جدول ۱۹) .

ماهی شیربت و برزم دارای دامنه وسیعی ازآیتم های غذایی در دستگاه گوارش خود بوده و این امر باعث سازگاری آنها در مناطق مختلف می گردد. ماهی صبور وتوینی وکفشک زبان گاوی به لحاظ تغذیه وابسته به کف و دیتریت خوار میباشند و در تمام طول سال به دلیل غنی بودن بستر رودخانه با کمبود غذایی روبرو نمی گردند. ماهی شوریده، شبه شوریده، عنزه، راشگو، هامور و....به دلیل فراوانی ماهیان ریز و میگوهای کوچک در رودخانه بهمنشیر از لحاظ تغذیه در وضعیت مناسبی قرار دارند. عدم وجودماهیان درشت از قبیل هامور، شوریده، راشگو و..... در صید نشان می دهد که گونه های فوق از رودخانه بهمنشیر (خصوصا") مصب وخورها جهت تخم ریزی و نوزادگاه استفاده می کنند(جداول ۱۴ ،۱۵ و۱۶).

تخمریزی گونه ها اکثرا در فصل بهار صورت می گیرد که شاید بدلیل طغیان رودخانه و زیاد شدن آب شیرین وپایین آمدن شوری آب باشد که محیطی مناسب را جهت رشد تخمهای ماهیان فراهم میسازد. اکثر ماهیان آب شیرین رودخانه بهمنشیر که از خانواده Cyprinidae می باشند عمل تخم ریزی را در مناطق علیای رودخانه انجام می دهندکه نشان دهنده این است که آب شیرین جهت تخمریزی ماهیان موجود در رودخانه، محیطی مناسب تر است (جدول ۱۵).

پیشنهادات

۱- از آنجا که این رودخانه یک رودخانه جزر و مدی است و شرایط اکولوژیک رودخانه، ویژگیهای یک رودخانه طبیعی را نشان می دهد و نوسانات و تغییرات فاکتورهای زیستی و غیرزیستی کاملا تحت تاثیر حجم آب رودخانه و پیشروی آب خلیج فارس می باشد، لذا در ارتباط با صنعت آبزی پروری الزاما باید پایش مهم جهت فعالیتهای آبزی پروری در این رودخانه صورت گیرد.

۲- با توجه به اهمیت رودخانه بهمنشیر و از آنجا که در این پروژه فقط فلزات سنگین بررسی شده اند، و بعضی از فلزات مثل نیکل و کادمیم در مواردی آلودگی را نشان می دهند، لذا لازم است که مطالعه گسترده و مداومی به منظور بررسی روند تغییرات آلاینده های مختلف در این رودخانه انجام گردد.

۳- ایجاد هماهنگی در مدیریت و بهره برداری مناسب از پتانسیل رودخانه یکی از راهکارهای مناسبی است که میتوان با اعمال آن، از این منبع با ارزش، هم بهره برداریهای شیلاتی را مد نظر داشت و هم از صدمات زیست محیطی احتمالی جلوگیری نمود.

منابع

۱- امینی رنجبر، غ.ر. ، ۱۳۷۳. بررسی میزان تجمع فلزات سنگین (Cd,Pb,Ni,Cu,Zn) در رسوبات سطحی تالاب انزلی. مجله علمی شیلات، سال سوم، شماره ۳، صفحات ۵ تا ۲۶.

۲- استکی، ع.، ۱۳۸۲. تاثیر احداث سد بر تغییرات دما ، pH ، شوری ، قلیائیت و سختی آب در رودخانه حنا (سمیرم). مجله علمی شیلات ایران. سال دوازدهم شماره ۱. صفحات ۲۰ – ۱.

۳- بیات، ا. ، ساداتی پور، س.م.ت. ، یزدان مهر، م. ، ۱۳۸۳. بررسی و تعیین غلظت آلودگی فلزات سنگین (Cd,Va,Ni,Co,Zn) در رسوبات مصب و تعیین میزان فاکتورهای هیدروشیمیایی رودخانه گرگانرود گیلان. دومین سمینار بحرانهای زیست محیطی. دانشگاه آزاد اسلامی اهواز. ۱۰ صفحه.

۴- پایدار، ا. ، فاضلی،م.ش.، ریاحی بختیاری، ع.ر.، ۱۳۸۲. سنجش میزان عناصر سنگین در شاه میگوی آب شیرین (Astacus Leptodactylus Caspicus) تالاب انزلی. مجله علمی پژوهشی شیلات، سال دوازدهم، شماره ۲، صفحات ۱ تا ۱۴.

۵- خلفه نیلساز، م.، نجف پور، ن.، سبزعلیزاده، س.، صفی خانی، ح.، خدادادی، م.، داودی، ف.، ۱۳۷۳. گزارش نهایی پروژه بررسی لیمنولوژیک رودخانه کارون (گتوند تا بند قیر)، مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان. ۶۲ صفحه.

۶- خلفه نیلساز، م.، نیک پی، م.، مزرعاوی، م.، اسماعیلی، ف.، ۱۳۸۲. بررسی لیمنولوژیک حوضچه و آبریز سد کرخه. ۶۵ صفحه.

۷- سالار آملی، ح . ۱۳۷۳. تجزیه شیمیایی آب. سازمان تحقیقات وآموزش شیلات ایران . ۹۷ صفحه.

۸- سبزعلیزاده، س.، خلفه نیلساز، م.، ۱۳۷۷. بررسی آلودگی فلزات سنگین در آب و رسوب خورهای مهم استان خوزستان. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۴۹صفحه.

۹- سبزعلیزاده، س . اسکندری، غ.،اسماعیلی ، ف.، خلفه نیلساز، م.،۱۳۸۲ . بررسی اکولوژی دریاچه سددز. مرکزتحقیقات آبزی پروری جنوب کشور. ۱۰۵ صفحه.

۱۰- صفی خانی، ح.، خلفه نیلساز، م.، اسماعیلی، ف.، سبزعلیزاده، س.، ۱۳۷۷ .بررسی لیمنولوژیک رودخانه کارون (بندقیرتاخرمشهر). مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان. ۵۶ صفحه.

۱۱- عبادتی، ف.، اسماعیلی ساری، ا.، ریاحی بختیاری، ع.ر.، ۱۳۸۴. میزان و نحوه فلزات سنگین در اندامهای گیاهان آبزی و رسوبات تالاب میانکاله . مجله محیط شناسی ، شماره ۳۷، بهار ۱۳۸۴. صفحات ۵۳ تا ۵۷.

۱۲- غفلـه مرمـضی، ج . ، دهقـان، س.، نیلـساز، م.، مرعـشی، س.ض.، سـبزعلیزاده، س.، پارسـامنش، ا.، اسماعیلی، ف.، نجـف پـور، ن.، ۱۳۷۲. گـزارش نهـایی پـروژه بررسـی لیمنولوژیـک رودخانـه زهـره. مرکـز تحقیقات شیلاتی خوزستان، ۷۲ صفحه.

۱۳- غفوری، م.، مرتضوی، س.ر.، ۱۳۷۱. آب شناسی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۲۲۶ صفحه.

۱۴- فریدپاک، ف.، ۱۳۶۵ .تکثیـر مـصنوعی وپـرورش ماهیـان گـرم آبـی (دسـتورالعمل اجرایـی) . وزارت کشاورزی (معاونت تکثیر و توسعه آبزیان) ، تهران. ۸۵ صفحه.

۱۵- ماناهان، ا. ، ۱۹۷۳. شیمی محیط زیست. ترجمه: نوری، ج.، فردوسی، س.، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی تهران.۱۳۷۹ . ۷۲۴ صفحه.

۱۶- مروتی، ک.، ۱۳۷۵. مطالعه لیمنولوژیک و حفظ تعادل اکولوژی آبهای داخلـی (خورموسـی) انتـشارات اداره کل حفاظت محیط زیست خوزستان. ۵۵ صفحه.

۱۷- مظاهری نـژاد، م. ف.، ۱۳۷۴. بررسـی آمـاری و انـدازه گیـری فلـزات سـنگین در آب و رسـوب منطقـه خوریات استان خوزستان (ماهشهر – خور موسی) و کارخانجات پتروشیمی بندر امـام خمینـی. دانـشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۴۹صفحه.

۱۸- منزوی، م. ت.، ۱۳۶۴. فاضلاب شهری (تصفیه فاضلاب) جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران. ۷۲ صفحه

۱۹- مهندسین مشاور سازه پردازی ایران. ۱۳۷۴. گزارش میانکار حفاظت ساحل رودخانه بهمنشیر. ۵۶ صفحه.

۲۰- نجف پور، ن.، المختار، م.، نیک پی، م.، ا سکندری، غ.، ۱۳۷۵ .گزارش نهایی ماهیان آب شـیرین اسـتان خوزستان. مرکز تحقیقات شیلاتی خوزستان. ۹۶ صفحه.

۲۱- نصرالله زاده ساروی، ح.،۱۳۷۸ . بررسی کیفیت آب رودخانـه تنکـابن. بـولتن علمـی شـیلات. سـال ۱۲ ، جلد۱.

۲۲- نیک پی، م.، دهقـان، س.، اسـماعیلی، ف.، سـبزعلیزاده، س.، مرعـشی، س.ض.، ۱۳۷۲ .گـزارش نهـایی پروژه بررسی بیولوژیک ماهی شیربت و بنی. مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان. ۱۴۲ صفحه.

23- Abayachi, J., Al-Saad, H.T., 1988. Trace element in fish from the Arabian Gulf and the ShattalArab river. Iraq.Springer- verlag. New York. Inc., Bull. Environ. Contam. Toxicol. P.12.

24- Berg , L.S., 1949 . Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries . Israel program for Scientific translational. Vol 3. 51p.

25- Beveridge, M., 1987. Cage aquaculture. Fishing News Books Ltd.352 p.

26- Bouodou, A., Ribegre, F., 1989. Aquatic Ecotoxicology. Fandamental concepts and methodologies. Vol.1 .CRC press, Inc. 332p.

27- Boyd, C.E., 1982. Water quality in warm water fish ponds. Elsevier sci. Biswas,publ., Amsterdam. 318 p.

28- Boyd, C.E., 1991. Water quality in ponds for aquaculture. Bir ingham publishing Co.482 p.

29- Carrodo, M.J., Reboredo, F., 1984. Analysis of sediment for heavy metals by atomic absorption procedture. Talanta , Vol.31 , No.7, pp242-251.

30- Clark, R.B. , 1992. Marine pollution. Third Edition. Clarendon press oxford. 172p.

31- Clesceri, L.S., Greenberg, A.E., Trussell, R.R., 1989. Standard methods for the examination of water and west water. 17th Edition. APHA-AWWA-WPCF. Pub. 1451p.

32- Closs,G., Downes, B., Boulton, A., 2004. Freshwater ecology. A scientific introduction. Blackwell pub.221 pp.

33- Coad, B.W., 1979 . A prouisional , annotated checklist of iran . j .Bombay Nat . hist . soc . vol . 76 . no. 1, pp.86-105.

34- Coad, B.W., 1992. freshwater fishes of iran: a checklist and Bibliography Working copy. 75p.

35- Coad, B.W., 1993. List of freshwater fishes from Khouzestan. Working copy. 64p.

36- Dawes, J., 1997. The concise Encyclopedia of popular freshwater tropical fish. Paragon, 56P.

37- De Mora, S., Sheikholeslami, M.R., 2002. Contaminant Screening Program .Final Report: Interpretation of Caspian Sea Sediment Data. 27p.

38- Diz, H.R., 2002. An ssessment of sediment quality in Presque Isle Bay Erio Pennsylvania. Great Kakes National Program Office Use Environmental Agency, Region V, Chicago , IL. 33p.

39- El-Nady, F.E., 1996. heavy metals exchange among the aquatic environment in the Mediterranean coast of Egypt. Indian journal of marine sciences , Vol.25, pp.225-233.

40- Evans-Bay, D., 2003. Final Report Eisenhower Research Project. Final report – heavy metal .htm. 58p.

41- Gallagher, K.A., Wheelre, A.J., Orford. J.D., 1996. An assessment of the heavy metal pollution of two tidal marshes on the North-west coast of Ireland . Royal Irish Academy Vol.96B, No.3, pp 177-188.

42- Green, J., [N.D.]. The biology of estuarine animals. Sidgwick & Jackson, London. 401 pp.

43- Holme, N.A., and Mcintyre, A.D., 1984. Methods for study of marine benthos, second edition, Oxford Blackwell Scientific publication. 387p.

44- Kevern. N.R. , 1973 . A manual of limnological methods department of fisheries and wild life Mishigan state university. 123p.

45- Kerbs, C.J., 1989. Ecological Methodology .University of British Columbia .Harper Collins Pub. Vii , 654 p.

46- Kolisko, R.A., 1974. Plankton rotifers, biology and taxonomy . Stuttgart pub. (Biological station Lunz of the Austian Academy of Science). 146 p.

47- Mance, G., 1990. Pollution threat of heavy metal in aquatic environment. Elsevier science Publishers LTD . p. 372.

48- Mann, K.H., 2000. Ecology of coastal water: with implications for management. Second edition. Blacckwell Science. 400 pp.

49- Meade, J.W., 1985. Allowable ammonia for fish culture. Prog. Fish – cult., vol. 47 pp. 135-145.

50- Moss, B.,1998. Ecology of fresh water, man and medium. Third edition, Blackwell Scientific Pub. 557 p.

51- Nair, K.V., 1980. Food and feeding habits of otolithes rubber (Schneider) at calicut. Indian J. Fish., Vol.26, No. 182. pp.133-139

52- Nybakken J.W., 1993. Marine biology .An ecological approach. Third edition. 462 pp.

53- Parson, T.R., Maita, Y., Lalli, C.M., 1992. A manual of chemical and biological methods for sea water analysis pergman press. 370p.

54- Pitcher, T.j., Hart, P.J.B., 1995. The Impac of species changes in African lakes. Chapman & Hall. 301 p.

55- Riley, J.P., Chester, R., 1971. Introduction to marine chemistry. Academic Press Inc.London.England. 421p.

56- ROPME, 1999. Manual of oceanographic and pollutant analysis methods. Third Edition. Kuwait.Various Paging. 458p.

57- Sadiqe, M., 1992. Toxic metal chemistry in marine environments. Marcel Dekker. Inc. 389p.

58- Sadrinasab, M., 1997. Sea water intrusion in to Bahmanshir river univ. Shahidchamran. IRAN. 88pp.

59- Wetzel , R.G., 1991. Limnological Analysis, Second edition. New york . 875p.

60- Wetzel, R.G., 1983. Limnology. Second edition. Michigan state univ. Saunders College pub.875p.

61- Winfied,I.J., Nelson,J.S., 1991 .Cyprinid fishes systematic, biology and exploitation. CHAPMAN and HALL . Fish and fisheries series 3 . 667 P.

پیوست

جدول ضمیمه ۱- مقادیر نیترات(mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	۰/۰۱۹	۰/۰۱۲	۰/۰۶۵	۰/۰۷۵	۰/۰۳۶	۰/۰۲۶	۰/۰۴۲	۰/۱۰۸	۰/۰۳۲	۰/۰۲۹	۰/۰۲۳	۰/۰۱۶
	کف	۰/۰۲۳	۰/۰۰۶	۰/۴۲۴	۰/۰۸۸	۰/۰۷۸	۰/۲۳	۰/۰۴۲	۰/۸۴	۰/۰۳۶	۰/۰۲۹	۰/۰۸۸	۰/۴۲
۲	سطح	۰/۰۲۳	۰/۰۰۹	۰/۰۶۲	۰/۰۳۶	۰/۰۴۲	۰/۰۲۳	۰/۲۹	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۲۶	۰/۰۲۳	۰/۰۳۶
	کف	۰/۰۲۳	۰/۰۱۲	۰/۱۲۴	۰/۱۲۸	۰/۰۶۲	۰/۰۹۸	۰/۰۵۹	۰/۳۲۵	۰/۰۴۶	۰/۰۲۶	۰/۲۲	۰/۰۴۲
۳	سطح	۰/۰۲۳	۰/۰۷۹	۰/۲۰۳	۰/۰۳۶	۰/۰۴۲	۰/۰۱۹	۰/۰۲۳	۰/۰۶۵	۰/۰۵۶	۰/۰۵۵	۰/۰۲۳	۰/۱۲۱
	کف	۰/۰۲۳	۰/۲۱۲	۰/۲۳	۰/۰۲۹	۰/۰۵۹	۰/۰۱۹	۰/۰۶۲	۰/۰۶۶	۰/۱۲۱	۰/۲۶۹	۰/۰۲۶	۰/۰۹۲
۴	سطح	۰/۰۲۶	۰/۰۰۹	۰/۰۱۶	۰/۰۱۹	۰/۰۲۹	۰/۰۰۹	۰/۰۲۶	۰/۰۲۹	۰/۰۲۶	۰/۰۲۹	۰/۰۹۸	۰/۰۲۲
	کف	۰/۰۱۶	۰/۰۰۲	۰/۰۱۲	۰/۰۱۹	۰/۰۲۹	۰/۰۱۲	۰/۰۲۲	۰/۰۴۶	۰/۰۶۶	۰/۰۲۶	۰/۰۱۶	۰/۰۲۱
۵	سطح	۰/۰۲۶	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۱۱۸	۰/۰۲۳	۰/۰۶۹	۰/۰۸۹	۰/۰۲۳	۰/۰۴۲	۰/۰۲۲
	کف	۰/۰۲۶	۰/۱۷۴	۰/۰۳۶	۰/۱۲۸	۰/۱۵	۰/۰۷۲	۰/۰۵۹	۰/۶۱	۰/۱۰۵	۰/۹۵۷	۰/۰۷۲	۰/۱۷۱

جدول ضمیمه ۲- مقادیرنیتریت (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	۰/۰۱۹	۰/۰۱۲	۰/۰۶۵	۰/۰۷۵	۰/۰۳۶	۰/۰۲۶	۰/۰۴۲	۰/۱۰۸	۰/۰۳۲	۰/۰۲۹	۰/۰۲۳	۰/۰۱۶
	کف	۰/۰۲۳	۰/۰۰۶	۰/۴۲۴	۰/۰۸۸	۰/۰۷۸	۰/۲۳	۰/۰۴۲	۰/۸۴	۰/۰۳۶	۰/۰۲۹	۰/۰۸۸	۰/۴۲
۲	سطح	۰/۰۲۳	۰/۰۰۹	۰/۰۶۲	۰/۰۳۶	۰/۰۴۲	۰/۰۲۳	۰/۲۹	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۲۶	۰/۰۲۳	۰/۰۳۶
	کف	۰/۰۲۳	۰/۰۱۲	۰/۱۲۴	۰/۱۲۸	۰/۰۶۲	۰/۰۹۸	۰/۰۵۹	۰/۳۲۵	۰/۰۴۶	۰/۰۲۶	۰/۲۲	۰/۰۴۲
۳	سطح	۰/۰۲۳	۰/۰۷۹	۰/۲۰۳	۰/۰۳۶	۰/۰۴۲	۰/۰۱۹	۰/۰۲۳	۰/۰۶۵	۰/۰۵۶	۰/۰۵۵	۰/۰۲۳	۰/۱۲۱
	کف	۰/۰۲۳	۰/۲۱۲	۰/۲۳	۰/۰۲۹	۰/۰۵۹	۰/۰۱۹	۰/۰۶۲	۰/۰۶۶	۰/۱۲۱	۰/۲۶۹	۰/۰۲۶	۰/۰۹۲
۴	سطح	۰/۰۲۶	۰/۰۰۹	۰/۰۱۶	۰/۰۱۹	۰/۰۲۹	۰/۰۰۹	۰/۰۲۶	۰/۰۲۹	۰/۰۲۶	۰/۰۲۹	۰/۰۹۸	۰/۰۲۲
	کف	۰/۰۱۶	۰/۰۰۲	۰/۰۱۲	۰/۰۱۹	۰/۰۲۹	۰/۰۱۲	۰/۰۲۲	۰/۰۴۶	۰/۰۶۶	۰/۰۲۶	۰/۰۱۶	۰/۰۲۱
۵	سطح	۰/۰۲۶	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۱۱۸	۰/۰۲۳	۰/۰۶۹	۰/۰۸۹	۰/۰۲۳	۰/۰۴۲	۰/۰۲۲
	کف	۰/۰۲۶	۰/۱۷۴	۰/۰۳۶	۰/۱۲۸	۰/۱۵	۰/۰۷۲	۰/۰۵۹	۰/۶۱	۰/۱۰۵	۰/۹۵۷	۰/۰۷۲	۰/۱۷۱

جدول ضمیمه ۳- مقادیرشوری(ppt) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	-/۶۴	-/۶۵	-/۷۱	-/۹۸	-/۹۳	-/۲۶	/۳۶	-/۶۸	-/۷۷	-/۴۶	-/۶۴	-/۶
	کف	-/۶۸	-/۶۴	-/۷۱	-/۹۴	-/۹۳	-/۲۹	-/۴	-/۸۱	-/۷۵	-/۶۴	-/۶۷	-/۷۱
۲	سطح	-/۶۹	-/۶۴	-/۸	-/۹۳	-/۹۳	-/۲۹	-/۴	-/۸۱	-/۷۴	-/۶	-/۶۷	-/۶۶
	کف	-/۶۸	-/۶۴	-/۷	-/۹۴	-/۹۴	-/۲۹	-/۴۱۴	-/۸۱	-/۷۱	-/۶	-/۶۷	-/۶۸
۳	سطح	-/۷۷	-/۷۳	-/۵۴	-/۹۵	-/۸۲	-/۳۱	-/۳۵	-/۸۱	-/۷۶	-/۶۷	-/۷	-/۸۴
	کف	-/۷۷	-/۸۴	-/۵۴	-/۹۸	-/۸۳	-/۳۲	-/۳۷	-/۷۱	-/۷۷	-/۶۷	-/۷	-/۸۴
۴	سطح	۲/۳۵	-/۹۴	۱/۱۵	-/۸۹	۱/-۶	-/۳۴	-/۳۷	۱/-۸	۵/۳۶	-/۶۹	۱/۱	۱/۲
	کف	۲/۴۲	-/۹۱	۱/۳۲	-/۹	۱/۱۳	-/۳۵	-/۳۷	۱/۱۵	۵/۷	-/۷۱	۱/۱	۱/۴
۵	سطح	۲۲/۷	۴۰/۷	۲۷/۳	۲۴/۳	۲۳/۱	۸/۲۹	۱۰/۹	۲۳/۶	۳۷	۱۷/۶	۲۷/۸	۱۶/۳
	کف	۲۵/۴	۳۹/۵	۲۸۸	۳۴/۳	۲۶/۴	۱۹/۱	۲۴/۸	۲۴/۷	۳۷/۲	۳۱	۲۸/۹	۱۶/۷

جدول ضمیمه ۴- مقادیرهدایت الکتریکی (ms/cm) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح		۱/۸	۱/۶	۲	۲	-/۹	۱/۲	۲/۲	۲/۲	۱/۹	۲	۲
	کف		۱/۸	۱/۶	۲	۲	-/۹	۱/۲	۲/۲	۲/۲	۱/۹	۲	۲
۲	سطح		۱/۷	۱/۷	۲	۲	-/۹	۱/۵	۲/۲	۲/۱	۱/۹	۲	۱/۹
	کف		۱/۸	۱/۵	۲	۲	-/۹	۱/۲	۲/۲	۲/۱	۱/۹	۲	۱/۹
۳	سطح		۱/۸	۱/۳	۲	۱/۹	-/۹	۱	۲	۲/۱	۲	۲	۲/۳
	کف		۱/۸	۱/۳	۲	۱/۹	-/۹	۱	۲	۲/۲	۲	۲	۲/۳
۴	سطح		۲/۱	۲/۳	۱/۹	۲/۲	-/۹	۱	۲/۶	۱۰/۷	۲/۱	۲/۸	۳
	کف		۲/۱	۲/۶	۱/۹	۲/۳	-/۹	۱	۲/۷	۱۱/۲	۲/۱	۲/۹	۳/۲
۵	سطح		۵۳/۵	۳۶/۱	۳۱/۲	۳۳/۳	۱۳/۵	۶/۵	۳۶/۸	۵۷/۵	۲۸/۴	۴۲/۴	۲۵/۷
	کف		۵۳/۲	۳۸	۴۰/۸	۳۷/۵	۲۹/۷	۳۴/۴	۳۸/۴	۵۹/۴	۴۹/۲	۴۳/۸	۲۶/۱

جدول ضمیمه ۵- مقادیر HCO_3 (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	۱۳۵/۴	۱۷۴/۵	۱۶۴/۷	۱۸۹/۱	۱۶۳/۵	۱۶۳/۵	۱۵۰-/۱	۱۵۰-/۱	۱۶۱	۱۵۰-/۱	۱۵۴/۹	۱۶۷/۱
	کف	۱۷۳/۲	۱۴۵/۲	۱۶۴/۷	۱۷۰-/۸	۱۸۱/۸	۱۶۱	۱۶۵/۹	۱۶۳/۵	۱۶۷/۱	۱۴۸/۸	۱۵۲/۵	۱۸۴/۲
۲	سطح	۱۷۴/۵	۱۳۳	۱۵۹/۸	۱۷۰-/۸	۱۹۲/۸	۱۵۰-/۱	۱۵۹/۸	۱۴۶/۴	۱۴۸/۸	۱۴۲/۷	۱۵۳/۷	۱۶۹/۶
	کف	۱۷۵/۷	۱۴۰-/۳	۱۶۴/۷	۱۷۴/۵	۱۸۴/۲	۱۵۸/۶	۱۶۷/۱	۱۴۶/۴	۱۴۵/۲	۱۵۹/۸	۱۵۳/۷	۱۸۰-/۶
۳	سطح	۱۵۹/۸	۱۶۴/۷	۱۴۱/۵	۱۷۴/۵	۱۸۶/۷	۱۵۴/۹	۱۵۷/۴	۱۷۰-/۸	۱۶۳/۵	۱۵۷/۴	۱۶۱/۱	۲۰۱/۳
	کف	۱۷۳/۲	۱۶۵/۹	۱۴۱/۵	۱۷۳/۲	۱۸۷/۹	۱۵۴/۹	۱۶۲/۳	۱۸۰-/۶	۱۶۸/۴	۱۵۴/۹	۱۵۸/۶	۱۹۲/۸
۴	سطح	۱۶۸/۳۶	۱۸۱/۸	۱۷۲	۱۳۴/۲	۱۵۶/۲	۱۵۹/۸	۱۵۴/۹	۱۷۶/۹	۱۷۴/۵	۱۶۷/۱	۱۷۴/۵	۱۸۳
	کف	۱۸۹/۱	۱۸۱/۸	۱۷۰-/۸	۱۴۸/۸	۱۸۳	۱۷۰-/۸	۱۶۱	۱۷۹/۳	۱۸۱/۸	۱۶۹/۶	۱۶۱	۱۹۲/۷
۵	سطح	۱۶۲/۳	۱۴۰-/۳	۱۴۷/۶	۱۵۲/۵	۱۵۳/۷	۱۵۴/۹	۱۵۸/۶	۱۵۱/۳	۱۵۸/۶	۱۶۲/۳	۱۵۳/۷	۱۷۶/۹
	کف	۱۶۹/۶	۱۵۰-/۰۶	۱۵۷/۴	۱۵۰-/۱	۱۶۹/۶	۱۵۸/۶	۱۵۱/۳	۱۶۱	۱۶۱	۱۶۷/۱	۱۵۰-/۱	۱۸۳

جدول ضمیمه۶- مقادیر CO_3 (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	۲۱	۳	۳	-	۱۱/۴	-	۱۶/۲	۴/۲	۳	۵/۴	۱۲	۶/۶
	کف	۷/۲	۴/۲	۲/۴	-	۴/۲	۴/۲	۳	۴/۲	۲/۴	۴/۲	۳	۷/۲
۲	سطح	۵/۴	۴/۲	۳/۶	-	-	۵/۴	۵/۴	۳	۲/۴	۴/۲	۳	۶
	کف	۳	۳	۳	-	۳	۳	۲/۴	۹	۵/۴	-	۱/۲	۴/۲
۳	سطح	۱۲	۶/۶	-	-	۳	۳	۶	۷/۲	۳	۳	۴/۲	۲/۴
	کف	۸/۴	۶	-	-	-	۴/۲	۴/۲	۵/۴	۲/۴	۲/۴	۱/۲	۳/۶
۴	سطح	۷/۸	۵/۴	۳	۶	۷/۲	۴/۲	۱۰-/۲	۶	۷/۲	۵/۴	۴/۲	۵/۴
	کف	۴/۲	۶	۳	-	-	-	۷/۸	۵/۴	۴/۲	۴/۲	۸/۴	۴/۲
۵	سطح	۸/۴	۱۴/۴	۸/۴	۴/۲	۹/۶	۸/۴	۷/۲	۹	۶/۶	۱۲/۶	۹/۶	۱۱/۴
	کف	۵/۴	۹	۴/۲	۴/۲	۳	۵/۴	۷/۸	۷/۲	۷/۲	۵/۴	۹	۴/۲

جدول ضمیمه ۷- مقادیراکسیژن (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	کف	۱۱/۸	۶/۲	۱۱/۳	۹/۸	۱۰/۳	۱۰/۰۳	۸/۸	۱۱/۵	۹/۶	۹/۴	۹/۴	۹
۲	کف	۱۱/۹	۵/۹۸	۸/۸	۹/۲	۱۰/۷	۱۰/۲۶	۸/۶	۱۲/۳	۱۰/۵	۹/۹	۹/۴	۹
۳	کف	۱۱/۴	۱۰/۱۵	۹/۴	۹/۷	۹/۵	۱۰/۱	۹/۸	۹/۹	۸/۷	۸/۵	۹/۱	۸
۴	کف	۱۰/۳	۹/۵	۱۰/۱	۱۱/۳	۱۰/۹	۱۰/۳۱	۱۰/۲۲	۱۰/۱	۷	۸/۳	۹/۲	۸
۵	کف	۹/۴۵	۹/۸۹	۵/۴	۵/۴۶	۸/۹۹	۷/۹	۷/۴۶	۱۰/۷	۸/۳	۸/۴	۸/۹	۸

جدول ضمیمه ۸- مقادیر BOD5 (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	کف	۵/۴	۱/۶	۶/۴	۴/۳۵	۴/۳	۳/۳	۳/۵	۶/۲	۴/۷	۳/۹	۳/۵	۴
۲	کف	۷/۶۵	۱/۵	۲/۸	۳/۷	۴/۸	۳/۱۷	۳/۷	۶/۸	۷/۴	۵/۴	۳/۸	۶
۳	کف	۷/۶	۲/۲	۶/۷	۶/۰۹	۶/۸	۲/۹۷	۴/۵	۶/۷	۸/۴	۶/۴	۵/۱	۷
۴	کف	۶/۷۵	۴/۱	۷/۱	۴/۳	۱۰/۴	۵/۴۷	۳/۸	۵/۱	۴/۵	۶/۲	۶/۲	۴
۵	کف	۵/۲	۵/۹	۱/۰۶	۲/۳۶	۶/۹	۳/۰۶	۵/۷۶	۷/۹	۴/۹	۵/۷	۵/۵	۵

جدول ضمیمه ۹- مقادیردما در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	۲۳/۱	۱۴/۸	۱۳/۶	۱۶/۷	۱۸/۸	۱۶/۲	۲۲	۲۷/۲	۲۵/۷	۲۵/۵	۲۴/۳	۲۶
۲	سطح	۲۳	۱۴/۷	۱۳/۴	۱۶/۵	۱۸/۷	۱۶/۵	۲۲/۱	۲۷/۳	۲۵/۷	۲۴/۹	۲۶/۶	۲۵
۳	سطح	۲۳	۱۵	۱۲/۹	۱۵/۸	۱۸/۷	۱۶/۷	۲۲/۶	۲۷/۱	۲۶	۲۶	۲۵/۸	۲۵
۴	سطح	۲۲/۷	۱۵/۶	۱۲/۴	۱۴/۹	۱۶/۷	۱۶/۱	۲۴/۵	۲۷/۶	۲۴/۸	۲۶/۸	۲۸/۹	۲۷
۵	سطح	۲۳	۱۵/۴	۱۳/۸	۱۵/۸	۱۷/۸	۲۰/۴	۲۵/۱	۲۸/۳	۲۷/۸	۲۵/۹	۲۸/۹	۲۸

جدول ضمیمه ۱۰- مقادیر TSS (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	۳۵	۱۴۸۰	۱۷۸	۱۹۲	۳۷	۷۴۴	۲۳۶	۴۹	۵۳	۵۸	۱۰۳	۳۲
	کف	۳۳	۱۷۰۶	۲۵۸	۲۳۰	۳۵	۷۲۳	۲۱۲	۳۵	۵۲	۶۰	۱۰۸	۴۱
۲	سطح	۵۷	۱۷۰۰	۱۱۰	۲۳۲	۵۳	۶۸۰	۲۸۱	۳۷	۸۶	۸۶	۷۵	۷۸
	کف	۶۷	۱۷۶۲	۳۸۰	۲۵۵	۷۱	۷۸۹	۲۷۶	۶۲	۱۶۰	۷۵	۹۶	۷۳
۳	سطح	۵۸	۲۱۵	۴۴۸	۲۰۸	۱۵۴	۵۰۰	۱۲۲	۵۲	۵۰	۲۶۶	۹۳	۴۵
	کف	۶۶	۲۵۷	۶۳۵	۴۱۵	۴۶۰	۸۶۰	۱۳۵	۶۶	۲۵۳	۲۹۶	۹۸	۵۹
۴	سطح	۴۱۷۵	۱۸۲۵	۲۸۰۰	۱۸۶۲	۲۱۰۶	۲۰۰۶	۱۱۶	۲۲۷	۱۱۹۰	۱۸۰۰	۱۰۴۲	۳۷۴
	کف	۳۹۴۳	۳۱۶۸	۵۳۹۰	۱۸۱۲	۱۸۹۳	۲۰۶۲	۱۹۳	۴۰۹	۱۴۰۰	۲۱۵۶	۱۱۳۲	۱۱۶۰
۵	سطح	۱۲۷	۸۳۰	۱۶۱	۵۶	۸۹	۱۱۷	۸۹	۳۱	۲۷۹	۳۲۲	۹۷۰	۱۷۰
	کف	۱۰۳	۱۲۸۵	۳۹۰	۱۸۹	۲۷۳	۵۶	۶۶	۳۳	۲۲۳	۷۸۰	۹۷۰	۱۸۷

جدول ضمیمه ۱۱- مقادیر TDS (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح		۰/۹۶	۱	۱/۲۱	۱/۱	۰/۴۵	۰/۶	۱/۱	۱/۴	۰/۷	۰/۸	۰/۸
	کف		۰/۹۶	۱	۱/۲۲	۱/۲	۰/۴۶	۰/۶	۱/۱	۱/۴	۰/۷	۰/۸	۰/۸
۲	سطح		۰/۹۵	۱/۱	۱/۲	۱/۱	۰/۴۵	۰/۶	۱/۱	۱/۴	۰/۷	۰/۸	۰/۸
	کف		۰/۹۶	۰/۹۶	۱/۲۱	۱/۱	۰/۴۵	۰/۶	۱/۱	۱/۴	۰/۷	۰/۸	۰/۸
۳	سطح		۰/۹۸	۰/۸۳	۱/۲۱	۱	۰/۴۸	۰/۵	۰/۹۷	۱/۴	۰/۷	۰/۸	۰/۹
	کف		۱	۰/۸۳	۱/۲	۱	۰/۴۸	۰/۵	۰/۹۷	۱/۴	۰/۷	۰/۸	۰/۹
۴	سطح		۱/۲	۱/۵	۱/۲	۱/۳	۰/۵	۰/۵	۱/۳	۴/۲	۰/۸	۱/۱	۱/۲
	کف		۱/۲	۱/۶	۱/۲	۱/۳	۰/۵۱	۰/۵	۱/۳	۴/۶	۰/۸	۱/۱	۱/۳
۵	سطح		۳۷/۳	۲/۷	۲۲/۵	۲۲/۶	۸/۲	۹/۸	۲۱/۵	۲۷/۵	۱۲/۱	۱۹/۲	۱۱/۷
	کف		۳۷/۵	۲/۹	۳۰/۴	۲۵/۸	۱۹/۲	۲۱/۶	۲۲/۵	۲۸/۶	۲۲/۶	۱۹/۸	۱۱/۹

جدول ضمیمه ۱۲- مقادیرسیلیکات (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	۱۰	۹/۶	۱۰/۹	۱۰/۱	۶/۸	۷/۳	۹/۱	۱۹/۸	۶/۸	۸/۱	۸/۴۵	۸/۸
	کف	۸/۱	۷/۹	۷/۱	۶/۶	۶/۳	۵/۹	۱۱/۶	۱۰/۱	۸/۹	۸/۶	۸/۴۹	۸/۵
۲	سطح	۹/۷	۷/۲	۷/۱	۶/۴	۷/۲	۷/۱	۶/۷	۸/۱	۶/۷	۸/۴	۸/۵۲	۸/۳
	کف	۸/۷	۷	۷	۶/۴	۶/۵	۵/۸	۸	۷/۲	۸/۶	۸/۳	۸/۶۵	۱۰/۲
۳	سطح	۸/۶	۶/۷	۵/۴	۶	۶/۷	۵/۷	۶/۵	۹/۶	۸/۶	۸/۶	۸/۹۳	۹/۴
	کف	۹/۸	۷/۹	۶/۵	۵/۲	۵/۸	۷/۶	۶	۱۰/۹	۷/۲	۸/۵	۸/۸۴	۱۴/۶
۴	سطح	۱۱/۹	۷/۹	۷	۴/۲	۶/۱	۵/۹	۶/۳	۹/۵	۱۶/۸	۸/۱۴	۱۰/۵۱	۸/۶
	کف	۱۱/۳	۸/۸	۶/۳	۵/۳	۶/۲	۵/۹	۶/۹	۱۱/۶	۹/۸	۱۰/۱۸	۱۰/۶۴	۸/۹
۵	سطح	۶/۳	۳/۴	۲/۶	۳	۴/۷	۵/۵	۶/۹	۵/۱	۲/۵	۸/۷۳	۶/۲	۶/۳
	کف	۶/۳	۴/۲	۲/۸	۲/۶	۵/۴	۲	۱۵/۴	۴/۲	۳/۳	۶/۲۸	۶/۲	۶/۲

جدول ضمیمه ۱۳- مقادیرسختی کل (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	۴۹۸	۵۱۲	۴۱۲	۴۵۴	۴۷۸	۲۶۰	۳۱۰	۴۹۴	۴۵۶	۴۲۰	۴۲۰	۴۲۴
	کف	۵۵۰	۴۹۸	۴۵۴	۴۵۲	۵۰۲	۲۶۲	۳۱۶	۴۸۲	۴۸۸	۴۳۰	۴۰۰	۴۷۴
۲	سطح	۶۱۰	۴۹۰	۴۷۰	۴۵۲	۴۷۴	۲۵۲	۱۹۲	۴۴۶	۴۴۰	۴۰۴	۳۸۶	۴۸۴
	کف	۶۴۰	۴۸۸	۴۴۲	۴۵۸	۴۵۰	۲۶۶	۳۰۶	۴۴۸	۴۵۰	۴۳۴	۳۶۴	۴۹۰
۳	سطح	۵۷۴	۴۷۶	۴۴۲	۴۷۰	۴۳۸	۲۶۲	۲۸۸	۴۴۴	۴۲۴	۴۳۰	۳۵۲	۴۸۶
	کف	۶۲۰	۴۹۲	۴۳۴	۴۶۲	۴۳۶	۲۶۶	۲۸۸	۴۴۶	۴۴۴	۴۲۰	۳۴۰	۷۱۸
۴	سطح	۸۹۲	۵۳۲	۵۹۲	۴۹۰	۴۴۸	۲۷۰	۲۸۶	۴۷۴	۱۳۴۸	۳۶۲	۴۲۰	۶۴۸
	کف	۹۰۶	۵۴۲	۶۱۸	۴۹۸	۴۷۰	۲۶۸	۲۸۴	۴۹۲	۱۳۸۲	۳۵۴	۴۷۲	۶۲۴
۵	سطح	۵۷۰۰	۸۴۲۰	۵۶۴۰	۵۰۶۰	۴۴۴۰	۲۰۸۰	۲۸۸۰	۴۹۰۰	۷۳۲۰	۳۴۰۰	۵۱۲۰	۳۴۴۰
	کف	۵۵۰۰	۷۶۴۰	۵۹۲۰	۶۵۲۰	۴۹۶۰	۳۶۰۰	۲۸۲۰	۵۳۰۰	۶۹۰۰	۵۵۴۰	۵۴۴۰	۳۲۸۰

جدول ضمیمه ۱۴- مقادیرآمونیاک (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	کف		-/۰۰۱	-/۰۰۷	-/۰۱۳	-/۰۰۰۴	-/۰۰۲	-	-/۰۰۱۶	-/۰۰۵	-/۰۰۰۴	-/۰۰۴۷	-/۰۰۵
۲	کف		-/۰۰۱	-/۰۰۷	-/۰۰۸	-/۰۰۱۳	-/۰۰۰۴	-/۰۰۱۵	-	-/۰۰۸	-/۰۰۳	-/۰۰۵	-/۰۰۴۹
۳	کف		-/۰۰۲	-/۰۰۳	-/۰۰۹	-/۰۳	-/۰۰۱	-/۰۰۱۵	-/۰۰۲۸	-/۰۰۴۸	-/۰۰۲	-/۰۰۹	-/۰۰۴
۴	کف		-/۰۰۲	-	-/۰۰۲	-/۰۲۴	-/۰۰۲	-/۰۰۰۸	-	-/۰۰۸	-/۰۰۰۴	-/۰۰۳	-/۰۰۰۴
۵	کف		-/۵	-/۰۳	-/۴۳	-/۰۴۷	-/۰۳	-/۰۳۲	-/۰۶	-/۰۱۹	-/۰۴	-/۰۰۷	-/۰۳۳

جدول ضمیمه۱۵- مقادیرآمونیم (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	کف		-/۱۱	-/۲	-/۲۳	-/۰۱۲	-/۱۱	-	-/۱۲۷	-/۱۶	-/۰۱۲	-/۱۳۶	-/۱۴۸
۲	کف		-/۰۸۹	-/۲	-/۱۳	-/۰۳۷	-/۰۲۵	-/۱۲۷	-	-/۰۲	-/۰۸	-/۱۴۹	-/۱۳۶
۳	کف		-/۰۵	-/۱۲	-/۱۹	-/۹۸	-/۰۸۸	-/۱۲۷	-/۲۳	-/۴۲	-/۱۸	-/۳۲	-/۱۶۳
۴	کف		-/۰۵	-	-/۰۳۶	-/۶۸	-/۱۲۶	-/۰۲۵	-	-/۳۴	-/۰۲۵	-/۴۷	-/۰۱۲
۵	کف		۱۳/۵	۸/۲	۹/۷	۱/۱۷	۱/۰۹	-/۹۸۲	۱/۶۸	۱/۰۴۷	۱/۳۳	-/۴۷	۱/۱۴۷

جدول ضمیمه۱۶- مقادیرpH در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	۸.۱۱	۷/۸۲	۸/۱۶	۸/۷	۸/۱۱	۷/۹۳	۷/۷۹	۷/۸۳	۸/۰۱	۸	۸/۱۳	۸/۱۶
۲	سطح	۸/۲۳	۷/۸۲	۸/۱۹	۸/۷۳	۸/۱۷	۷/۹۱	۷/۸۲	۷/۸۷	۸/۰۲	۸/۰۱	۸/۱	۸/۲
۳	سطح	۸/۲۴	۸/۱۶	۷/۹۸	۸/۵۸	۸/۰۲	۷/۹	۷/۸۱	۷/۸۳	۷/۸۱	۷/۷۶	۷/۹۹	۷/۹۷
۴	سطح	۸/۱۵	۸/۳۵	۸/۰۹	۸/۷	۸/۱۷	۷/۹۳	۸/۰۶	۷/۸۶	۷/۹۷	۷/۸۷	۷/۶	۸/۱
۵	سطح	۸/۱۱	۸/۲	۷/۲۱	۸/۴۶	۸/۳۵	۸	۸/۰۵	۸/۱۶	۷/۹۲	۸	۷/۶۹	۷/۹۹

جدول ضمیمه۱۷- مقادیر PO4 (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	۵/۴۷	۳/۵	۰/۰۷	۰/۳۳	۳/۰۲	۴/۳	۰/۱۲	۳/۸	۱/۹۹	۰/۴۱	۴/۰۷	۰/۴۱
	کف	۱/۶۷	۱/۶	۰/۱۲	۰/۳۱	۰/۷۱	۱/۱۱	۱/۱۹	۰/۲۱	۱/۹۶	۰/۱۴	۱/۳۱	۰/۴
۲	سطح	۱/۲۶	۱/۲۳	۰/۰۷	۰/۲۹	۰/۸۵	۲/۳۸	۱/۲۷	۰/۱۱	۰/۷۳	۰/۱۲	۰/۸۲	۰/۲۲
	کف	۰/۶۸	۰/۴۸	۰/۰۷	۰/۲۸	۰/۴۶	۰/۸۳	۰/۹۸	۰/۱۹	۰/۵۹	۰/۱۳	۱/۱۱	۰/۴۲
۳	سطح	۰/۶۷	۰/۵۹	۰/۱۱	۰/۲۲	۰/۵۱	۰/۷۷	۰/۶۸	۰/۲۲	۰/۳۴	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۴۶
	کف	۰/۴۳	۰/۵۷	۰/۱۳	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۸۱	۰/۰۶	۰/۱۴	۰/۴۱	۰/۱۲	۰/۲۳	۰/۶۳
۴	سطح	۰/۶۱	۰/۳۶	۰/۱۱	۰/۲۴	۰/۶۸	۰/۴۳	۰/۱	۰/۲	۰/۲۷	۰/۱۹	۰/۲	۰/۵۶
	کف	۰/۳۵	۰/۳۶	۰/۱	۰/۱۶	۰/۶۱	۰/۳۱	۰/۲۱	۰/۱۵	۰/۲۲	۰/۰۹	۰/۵۳	۰/۲۱
۵	سطح	۰/۴	۰/۵	۰/۱۸	۰/۵۴	۰/۵	۰/۳۶	۰/۱۴	۰/۰۸	۰/۲۹	۰/۱۹	۰/۷۲	۰/۳۳
	کف	۰/۳۲	۰/۴۵	۰/۲۲	۰/۴۷	۰/۶۶	۰/۴۴	۰/۲۴	۰/۱۲	۰/۳۱	۰/۱۹	۰/۵۲	۰/۲۵

جدول ضمیمه۱۸- مقادیرسولفات (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	۳۱۲/۵	۳۱۲/۵	۲۶۲/۵	۲۵۶/۲	۲۳۷/۵	۱۲۰	۱۵۵	۲۴۳/۷	۲۷۵	۲۷۵	۳۳۰	۳۸۰
	کف	۳۰۰	۳۱۲/۵	۲۶۸/۷	۲۶۲/۵	۲۱۸/۷	۱۲۲/۵	۱۶۵	۲۶۲/۵	۳۰۶/۲	۲۸۱/۲	۳۱۰	۳۶۰
۲	سطح	۳۱۸/۷	۳۱۲/۵	۲۶۸/۷	۲۵۶/۲	۲۳۱/۲	۱۲۲/۵	۱۷۵	۲۶۸/۷	۳۱۲/۵	۲۸۱/۲	۳۲۰	۳۸۰
	کف	۳۱۲/۵	۳۲۵	۲۷۵	۲۵۶/۲	۲۲۵	۱۱۵	۱۷۵	۲۴۳/۷	۳۰۶/۲	۲۶۸/۲	۳۲۰	۴۰۰
۳	سطح	۳۰۶/۲	۲۴۳/۷	۲۷۵	۲۶۲/۵	۲۳۷/۵	۱۲۲/۵	۱۵۲/۵	۲۴۳/۷	۳۱۲/۵	۲۹۳/۷	۳۵۰	۴۴۰
	کف	۳۶۲/۵	۲۶۲/۵	۳۰۰	۲۶۸/۷	۲۳۷/۵	۱۲۷/۵	۱۵۵	۲۵۰	۲۹۳/۷	۳۰۰	۳۳۰	۴۲۰
۴	سطح	۵۴۶/۸	۲۸۷/۵	۳۳۷/۵	۳۱۸/۷	۲۵۶/۲	۱۳۰	۱۳۵	۲۴۳/۷	۶۰۹/۴	۳۱۲/۵	۳۶۰	۵۱۰
	کف	۵۳۱/۲	۳۱۲/۵	۳۹۳/۷	۳۳۱/۲	۲۵۰	۱۲۵	۱۴۰	۲۴۳/۷	۶۲۵	۳۰۰	۳۶۰	۴۵۰
۵	سطح	۱۰۶۲	۱۱۷۱	۴۰۶/۲	۱۱۵۶	۱۱۴۰	۵۳۱/۲	۶۵۶/۲	۱۴۸۴	۱۲۵۰	۱۰۴۶	۲۲۰۰	۱۶۰۰
	کف	۱۴۴۵	۱۰۱۵	۴۸۴/۳	۲۸۹	۱۵۲۳	۱۱۴۰	۸۹۰/۶	۱۸۳۵	۱۶۴۰	۱۳۲۸	۲۲۵۰	۱۶۵۰

جدول ضمیمه۱۹- مقادیرقلیائیت تام (mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

ایستگاه	عمق	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱	سطح	۲/۹۲	۲/۹۶	۲/۸	۳/۱	۳/۰۶	۲/۶۸	۳	۲/۶	۲/۷۴	۲/۶۴	۲/۹۴	۲/۹۶
	کف	۳/۰۸	۲/۵۲	۲/۷۸	۲/۸	۳/۱۲	۲/۷۸	۲/۸۲	۲/۸۲	۲/۸۲	۲/۵۸	۲/۶	۳/۲۶
۲	سطح	۳/۰۴	۲/۳۲	۲/۷۴	۲/۸	۳/۱۶	۲/۶۴	۲/۸	۲/۵	۲/۵۲	۲/۴۸	۲/۶۲	۲/۹۸
	کف	۲/۹۸	۲/۴	۲/۷۸	۲/۸۶	۳/۱۲	۲/۷	۲/۸۲	۲/۷	۲/۵۶	۲/۶۲	۲/۵۶	۳/۱
۳	سطح	۳/۰۲	۲/۹۲	۲/۳۲	۲/۸۶	۳/۱۶	۲/۶۴	۲/۷۸	۳/۰۴	۲/۷۸	۲/۶۸	۲/۷۸	۳/۳۸
	کف	۳/۱۲	۲/۹۲	۲/۳۲	۲/۸۴	۳/۰۸	۲/۶۸	۲/۸	۳/۱۴	۲/۸۴	۲/۶۲	۲/۶۴	۳/۲۸
۴	سطح	۳/۰۲	۳/۱۶	۲/۹۲	۲/۴	۲/۸	۲/۷۶	۲/۸۸	۳/۱	۳/۱	۲/۹۲	۳	۳/۱۸
	کف	۳/۲۴	۳/۱۸	۲/۹	۲/۴۴	۳	۲/۸	۲/۹	۳/۱۲	۳/۱۲	۲/۹۲	۲/۹۲	۳/۳
۵	سطح	۲/۹۴	۲/۷۸	۲/۷	۲/۶۴	۲/۸۴	۲/۸۲	۲/۸۴	۲/۷۸	۲/۸۲	۳/۰۸	۲/۸۴	۳/۲۸
	کف	۲/۹۶	۲/۷۶	۲/۷۲	۲/۶	۲/۸۸	۲/۷۸	۲/۷۴	۲/۸۸	۲/۸۸	۲/۹۲	۲/۷۶	۳/۱۴

جدول ضمیمه ۲۰- مقادیرفلزات سنگین(mg/l) در ایستگاههای مختلف رودخانه بهمنشیر در طول سال ۸۴-۱۳۸۳

	فصل	Co	Ni	Zn	Cd	Pb	Cu
ایستگاه ۱	پاییز	۷/۵۶	۵۵/۹	۳۳۳/۰۵	۱/۹۸	۵۶/۳۵	۵۲/۱۱
	زمستان	۱۰/۲	۶۰/۰۱	۲۵۰/۵	۰/۸۴	۶۱/۲۶	۲۹/۵۴
	بهار	۷/۰۶	۴۹/۴۳	۴۰۰/۵	۱/۰۶	۵۸/۶۵	۲۶/۷۵
	تابستان	۶/۵۵	۵۱/۳۵	۲۲۷/۷۵	۱/۶۳	۴۴/۶۱	۴۱/۲۲
ایستگاه ۲	پاییز	۷/۴۸	۶۰/۶۶	۳۴۶/۸	۳/۰۷	۵۹/۳۴	۲۷/۹۹
	زمستان	۷/۸۵	۵۰/۶۵	۲۲۷/۵۵	۱/۵۴	۶۰/۶۱	۲۶/۲۱
	بهار	۷/۵۵	۴۲/۹۳	۲۴۷/۱۵	۱/۶۳	۵۸/۹۴	۲۷/۱۳
	تابستان	۸/۱۳	۵۵/۶۲	۲۲۱/۲	۱/۴۶	۶۰/۲۴	۳۴/۶۱
ایستگاه ۳	پاییز	۱۸/۲۴	۵۸/۲۱	۳۱۳/۲	۲/۰۹	۵۴/۶۶	۴۷/۵۴
	زمستان	۵/۸۲	۶۳/۴۵	۲۵۶/۳۵	۰/۶۸	۵۸/۳۳	۳۰/۴۳
	بهار	۹/۷۶	۴۲/۶۴	۳۶۶/۲	۱/۰۴	۶۱/۱۵	۱۹/۵۴
	تابستان	۶/۷۱	۵۴/۸۷	۳۵۲/۱	۳/۵۲	۷۸/۹۷	۶۲/۵۳
ایستگاه ۴	پاییز	۶/۸۳	۷۶/۸۲	۳۹۷/۶۵	۲/۸۵	۵۴/۷۶	۲۴/۱۵
	زمستان	۵/۳۹	۷۳/۴۸	۲۲۸/۵۵	۰/۹۷	۵۸/۴۷	۲۹/۹
	بهار	۱۰/۳۸	۶۳/۷۷	۳۹۸/۳۵	۱/۵۷	۵۳/۷۲	۲۴/۶۴
	تابستان	۷/۰۶	۶۰/۶۳	۲۸۵/۶	۱/۷۴	۵۶/۰۹	۴۷/۵۳
ایستگاه ۵	پاییز	۹/۰۹	۵۰/۰۶	۲۶۶/۳۵	۰/۹۳	۵۵/۹۶	۲۴/۸۸
	زمستان	۶/۷۶	۵۸/۶۶	۲۵۶/۷	۰/۷۵	۵۸/۳۲	۲۶/۱۲
	بهار	۵/۵۷	۷۴/۷۸	۴۰۵/۷۵	۱/۶۴	۵۱/۲۷	۲۵/۶۴
	تابستان	۷/۱۳	۵۵/۶۱	۲۶۶/۲۵	۲/۱۱	۵۷/۳۷	۴۳/۶۱

Abstract

Bahmanshir River derived from Karoon River and finally connected to Arvandrood that passed from Abadan and then flow into the Persian Gulf. Because of low slope of Bahmanshir River from Ahwaz to Abadan, tidal flow intrusion long distance in Bahmanshir, Arvandrood and Karoon. Sampling from physical and chemical parameters and phytoplankton were done by Nansen sampler, benthic sampling, heavy metals, TOM and grain size sampling were done by grab. Samplings of zooplankton were done by filtering 20 liters water in 100µ mesh size net from mid-depth of river water.

Fish sampling were done by gill net, Trawl net, sobor gill net and stable net with 20, 27, 30, 35, 39, 40 mesh sizes.

Physical and Chemical parameters were more similar from station one to four but there were some differences with station five in mouth of river in the sea. Nitrate showed same variations in all studied stations and maximum concentration of nitrite was observed in station five in June and July. The highest value of Total hardness and salinity were observed in station five .

The range of pH was 7.2 to 8.5. Cd and Zn were found to be the lowest and the highest concentration in sediments respectively. Annual average following as:

Cd < Co < Cu < Pb = Ni < Zn

According to ISQGs and river water quality standards, chemical and physical parameters and sediment heavy metals were in acceptable range. Only Cd and Zn values were found higher than acceptable ranges. No significant difference was observed between stations for heavy metal concentrations.

In general, 44 phytoplankton species were identified Bacillariophycea (77.74%), Cyanophycea(10.39%), (Chlorophycae 8.88%) and (Dinophycea 2.99%) were the dominant phytoplankton classes in this study. Shannon index have shown the highest species diversity during one year in January and the lowest was in fourth station.

Phytoplankton species composition in Bahmanshir have shown that Bacillariophycea became higher from river to estuary and among zooplanktons Rotifera and Tintinida were the most frequent groups in estuary region with 83% of total abundance.

Copepoda, Rotifera and Protozoa (especially Tintinida) were the most frequent zooplankton groups. The highest frequency of zooplankton with 40.6% was observed in the station one in Khoramshahr.

16 macrobenthic groups were identified during the study. Polycheate worms, Isopoda and Oligocheate worms have shown the 83.5% , 5.4% and 3% frequencies respectively. 43 fish species that included in 26 families were identified. Cyprinidae with 12 species and Clupeidae with 2 species were the highest and the lowest species frequencies respectively. Among the identified fish species *Hypophthalmichthys molitrix, Barbus esocinus , Crrassius auratus* were exotic species and rest of them were local species.

Seasonal changes were affected directly by quantitative and qualitative variations in Karoon water and planktonic species composition in estuary region were affected by tidal flow and advances of seawater.

Cyprinidae and Barbus geniuses were the most frequent fresh water fish species. Migrant species like *Johnius dussumeieri, Acanthophagus latus, Hilsa ilisha* were captured in most stations and months, presence of these species is important for reproduction. Fish species of this river have different diet that included soft sediments, planktons, benthos, macroscopic plants, small fishes and shrimps.