وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ پژوهشکده آبزی‌پروری (آبهای داخلی)

عنوان :

بررسی لیمنولوژیکی تالاب انزلی بر مبنای مطالعات ده ساله (۱۳۸۰–۱۳۷۰) با استفاده از سامانه جغرافیائی GIS

مجری :
علیرضا میرزاجا نی

شماره ثبت
۸۸/۱۱۱

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات ،آموزش و ترویج کشاورزی
مـؤسسه تحـقیقـات شیـلات ایـران- پژوهشکده آبزی‌پروری(آبهای داخلی)

- **عنوان پروژه**/ بررسی لیمنولوژیکی تالاب انزلی برمبنای مطالعات ده ساله (۱۳۸۰-۱۳۷۰) با استفاده از سامانه جغرافیائی **GIS**
- **شماره مصوب:**۸۳۰۶۱-۰۰۰۰-۰۴-۲۰۰۰۰۰-۰۳۱-۲
- **نام و نام‌خانوادگی نگارنده/ نگارنده‌گان:**علیرضا میرزاجانی
- **نام و نام‌خانوادگی مجری مسئول(اختصاص به پروژه‌ها و طرحهای ملی و مشترک دارد):-**
- **نام و نام‌خانوادگی مجری/ مجریان:** علیرضا میرزاجانی
- **نام‌ونام‌خانوادگی همکاران:** بهرام کیابی- فریبرز جمالزاده- مریم فلاحی- ابوالقاسم کمالی- حمید عبدالله‌پور- اکبر پورغلامی مقدم- مرضیه مکارمی- محمود وطن‌دوست- هادی بابائی- کیوان عباسی- جلیل سبک‌آرا-دادای قندی- عادل حسینجانی- سیداحمد حسینی
- **نام‌ونام‌خانوادگی مشاور (ان): -**
- **محل اجرا:** استان گیلان
- **تاریخ شروع:**۱۳۸۳/۳/۱
- **مدت اجرا:**۱ سال و ۶ ماه
- **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-

Title:

Limnological survay of Anzali wetland data during 1990-2003 by use of GIS system

Executor :
Ali Reza Mirzajani

Registration Number
2009.111

Ministry of Jihad – e – Agriculture
Agriculture Research and Education Organization
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Inland Waters Aquaculture Research Center

---

Title : Limnological survay of Anzali wetland data during 1990-2003 by use of GIS system
Apprpved Number: 2-031-200000-04-0000-83061
Author: Ali Reza Mirzajani
Executor *:* Ali Reza Mirzajani
Collaborator *:* B. Kiabi; F. Jamalzadeh; M. Fallahi; A. Kamali; H. Abdollahpour; A. Pourgholamimoghaddam; M. Makaremi; M. Vatandoost; H. Babai; K. Abbasi; J . Sabkara; Dadayghandi; A. Hosseinjani; A. Hosseini
Location of execution : Guilan province
Date of Beginning : 2004
Period of execution : *1 year and 6 months*
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

طرح / پروژه : بررسی لیمنولوژیکی تالاب انزلی بر مبنای مطالعات ده‌ساله(۱۳۸۰-۱۳۷۰) با استفاده از سامانه جغرافیائیGIS

کد مصوب: ۸۳۰۶۱-۰۰۰۰-۰٤-۲۰۰۰۰۰-۰۳۱-۲

با مسئولیت اجرایی :علیرضا میرزاجانی [۱]

در کمیته علمی فنی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران مورد تأیید قرار گرفت.

معاون تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران

---

[۱]- آقای علیرضا میرزاجانی متولد سال ۱۳۵۰ در شهرستان بندرانزلی بوده و دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته محیط زیست می‌باشد و در زمان اجرای پروژه / طرح : بررسی لیمنولوژیکی تالاب انزلی بر مبنای مطالعات ده‌ساله(۱۳۸۰-۱۳۷۰) با استفاده از سامانه جغرافیائیGIS

در ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

مشغول فعالیت بوده است.

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۳
۱-۱- اهمیت تالاب انزلی ۵
الف: رسوبگذاری ۸
ب: آلودگی ۱۰
ج: ورود گونه‌های بیگانه ۱۱
د: فعالیت های مستقیم انسانی ۱۲
۱-۲- وضعیت محیطی و زیستی تالاب انزلی ۱۲
۱-۳- تاریخچه اقدامات و مطالعات انجام گرفته در تالاب انزلی ۱۶
۱-۴- منطقه مورد مطالعه و روش بررسی ۲۲
۲- نتایج ۳۰
۲-۱- فیتوپلانکتون ۳۰
۲-۲- کلروفیلa ۳۱
۲-۳- زئوپلانکتون ۳۱
۲-۴- کفزیان ۴۵
۲-۵- ماهیان ۵۰
۲-۶- گیاهان آبزی ۵۶
۲-۷- هیدروشیمی ۵۹
۲-۸- آلاینده‌های آلی و معدنی ۷۳
الف: فلزات سنگین ۷۳
ب: هیدروکربورهای نفتی ۷۴
ج: شوینده‌ها ۷۴
۲-۹- سطح تروفیکی تالاب انزلی ۷۶
۲-۱۰- برآورد تولید ماهیان پلانکتون‌خوار و کفزی خوار ۷۷
۳- بحث ۷۹
پیشنهادها ۹۸
منابع ۱۰۲
چکیده انگلیسی ۱۱۷

چکیده

تالاب انزلی با قرار گرفتن در بین اکوسیستمهای متنوع صاحب اکوتون ویژه ای است که ترکیبات منحصر بفردی از جوامع گیاهی و جانوری را در خود جای داده است. دارای ارزشهای اکولوژیک و اکو توریسم و ارزشهای اقتصادی و اجتماعی بسیاری بوده که درسال ۱۳۵۴ به فهرست کنوانسیون رامسر پیوست. حدود ۲۷۶ گونه گیاهی، ۲۳ گونه خزنده و دو زیست، ۶۰ گونه ماهی، ۲۶ گونه پستاندار و ۱۹۵ گونه پرنده از تالاب‌انزلی و حواشی آن گزارش شده است. این تالاب دچار مشکلات متعددی بوده که پیری و مرگ زودرس آن را دربر داشته است و کاهش ارزشهای آن را در تمامی زمینه ها در بر داشته است. اگرچه از سال ۱۳۲۴ برخی مشاهدات در تالاب انزلی ثبت شده ولی تاریخچه مطالعات جامع تالاب به سال ۱۳۴۳ برمیگردد ودر بسیاری از مطالعات ازمشاوران خارجی بهره گرفته شده ، همچنین برخی اقدامات در ارتباط با احیای تالاب توسط سازمانهای مختلف به اجرا در آمده است.

این بررسی بر اساس اطلاعات ده ساله ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱ تالاب انزلی و تجزیه و تحلیل آنها انجام گرفت. تعداد ایستگاهها برحسب سال از ۱۵ تا ۳۸ نقطه متغیر بوده و کلا شامل ۴۲ نقطه در تالاب بوده است. دوره های نمونه برداری بر حسب سال بصورت ماهانه یا فصلی بوده و در مورد برخی عوامل بصورت پیوسته در یکسال انجام گرفته است. فاکتورهای مورد بررسی در بر گیرنده عوامل زیستی و غیر زیستی در تالاب بوده است .

نتایج بررسیها نشان داد که فراوانی فیتوپلانکتونها طی سالهای مختلف در تالاب انزلی روند صعودی داشته بطوریکه از حدود ۷/۹ میلیون سلول در لیتر به میزان بیش از ۶۶ میلیون سلول در لیتر رسیده است و ناحیه غربی تالاب بیشترین فراوانی پلانکتونها را نشان داده است. در بین ۸ شاخه فیتو پلانکتونی بیشترین افزایش فراوانی مربوط به شاخه Cyanophyta بوده است. حدود ۷ جنس فیتو پلانکتونی دارای فراوانی بیش از ۵ میلیون در لیتر بوده و ۹ جنس نیز در بیش از ۸۰ درصد ایستگاههای و زمانها رویت شدند. فراوانی زئوپلانکتونها نیز روند صعودی داشته و از ۵۸۰ سلول در لتیر به بیش از ۲۲۰۰ سلول در لتیر افزایش یافته است. از زئو پلانکتونها شاخه Rotatoria بیشترین فراوانی را داشته و شاخه Copepoda در رده بعدی بوده است. حدود ۱۱ جنس زئوپلانکتونی دارای فراوانی بیش از ۳۰ عدد در لیتر بوده و ۵ جنس نیز در بیش از ۸۰ درصد ایستگاههای و زمانها رویت شدند. مقادیر کلروفیل a از ۸/۸ تا ۵۰/۲ میکرو گرم در لیتر متغیر بوده و بیشتر نقاط تالاب در

سالهای بعد از ۱۳۷۵ مقادیر بالای ۲۵ میکروگرم در لیتر داشته است. نتایج بررسی کفزیان نشان از کاهش زیتوده طی سالهای مورد بررسی دارد که از ۷/۷۶ تا ۱/۱۵ گرم در متر مربع متغیر بوده است، گروههای Chironomidae و Tubificidae بیشترین درصد حضور را در ایستگاهها و ماهها دارا بودندو بترتیب ۱۲/۲ و ۲۳/۵ درصد زیتوده کل را تشکیل داده بودند. ۶۰ گونه ماهی طی این بررسی شناسایی شده ، ۱۱ گونه غیر بومی بوده که ۶ گونه از آنها در خانواده کپور ماهیان قرارداشتند. ۲۸ گونه از ماهیان متعلق به آب شیرین بوده و ۱۷ گونه مهاجر به آب شیرین و ۸ گونه مصب زی میباشند. بیشترین میزان صید در سال ۱۳۷۳ به میزان ۶۴۰ تن و کمترین مقدار در سال ۱۳۷۸ بمیزان ۲۸۸ تن بوده است. مقادیر صید در سالهای آخر به میزان حدود ۵۰۰ تن بوده است. تغییرات فاکتورهای هیدروشیمی طی سالهای مختلف متفاوت بوده بطوریکه مقادیر نوترینتها تفاوت معنی دار طی سالهای مختلف نشان داده است. مقادیر نیتروژن کل تغییر زیادی نداشته و از میانگین حداقل ۰/۷۸ تا حداکثر ۱/۴۱ میلیگرم درلیتر در نوسان بوده است. فسفات کل در اکثر مناطق و در اکثر سالها بین ۰/۰۵ تا ۰/۱ میلیگرم در لیتر متغیر بوده است. اکسیژن محلول که از حداقل ۴/۶ تا حداکثر ۸/۷ میلی گرم در لیتر ثبت گردید. میانگین یونهای کلسیم و منیزیم و سولفات در سالهای متمادی افزایش تدریجی داشته است. مقدار EC در ماههای شهریور و مهر بین ۳ تا ۵ میلی زیمنس بر سانتی متر بوده که حکایت ازنفوذ آب دریا در این ایام دارد. برای بهره گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی اطلاعات موجود در هر یک از بخشها برحسب طول و عرض جغرافیایی ایستگاههای مربوطه در نرم افزار Excel مرتب گردیده و در نرم افزار Idrisi Klimanjaro قرائت گردید. بانک اطلاعات تالاب انزلی در بخشهای مورد بررسی تشکیل شده و امکان ترسیم نقشه های مورد نیاز براساس این اطلاعات فراهم گردید.

بررسی گزارشها و جمع بندی اطلاعات ده ساله نشان داد که ایجاد سازمان متولی تالاب با اختیارات وسیع ضروری میباشد. حفاظت تالاب و جلوگیری از روند فراغنی شدن آن در گرو توجه ویژه به حوزه آبخیز و کاربریهای موجود دران میباشد. انجام طرحهای تحقیقاتی ضروری در راستای حفاظت و بهره برداری از تالاب و توسعه اکوتوریسم پیشنهاد شده است. همچنین وجود تکنولوژی پیشرفته و مدیریت هماهنگ در کاهش آلودگیهای آلی و اثرات زیستمحیطی در تالاب انزلی ضروری میباشد.

۱- مقدمه

درتمام طول تاریخ انسان، تالابها بعنوان اراضی نامناسب، بد، بی فایده، مضر، بستری برای زندگی وحوش و مامنی برای حشرات ناقل بیماریها شناخته میشدند. تصور رایج از تالابها هنوز هم آنها را اراضی خیس یا آبی با حاشیه های لجنی و دور از دسترس و کانونی برای نشو و نمای حشرات وشیوع بیماریهایی نظیر مالاریا، نمادی از کروکدیل می داند که اغلب با واژه های مرداب ویا باتلاق تعریف می شود. برخلاف رشد آگاهی مردم وکشورها نسبت به اهمیت محیطهای طبیعی بویژه تالابها هنوز درک واقعی از اهمیت،کارکرد و حساسیت این زیستگاههای حیاتی و متنوع بسیار پایین است. تالابها مفیدترین و در عین حال بدبیارترین اکوسیستم های طبیعت بشمار می روند. هیچ یک از اکوسیستم های جهان به اندازه تالابها صدمات ناشی از کوته اندیشی بشر وتمایلات خود خواهانه انسان محوری را تجربه نکرده اند. در واقع بشر با نابودی تالابها سطح پایین معرفت ودانش خود را در ابعاد علمی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی نشان داده است و متاسفانه هنوز روند تخریب این سیستم های طبیعی بی همتا که دهها کارکرد متفاوت و موزون را یکجا در خود دارند متوقف نشده است (مجنونیان، ۱۳۷۷).

اصطلاح تالاب برای مردم مختلف معانی متفاوتی دارد در حقیقت نزدیک ۵۰ تعریف از تالاب امروز مورد استفاده قرار میگیرد. تعریف کنوانسیون رامسر بواسطه سندیت بین المللی آن درهمه کشورهای جهان مورد پذیرش قرار گرفته است "مناطق مردابی، آبگیر، تورب زار، آبهای طبیعی یامصنوعی، دائم یا موقت، آب ساکن، جاری شیرین، لب شور یا شور مشتمل برآندسته از آبهای دریایی که عمق آب در کشند پایین از ۶ مترتجاوز نکند". تالابها در کنوانسیون رامسر به ۵ گروه و در طبقه بندی کلی IUCN 1990 به ۳ طبقه تقسیم بندی شده اند. تا اواخر سال ۱۹۹۰ تعداد تالابها ی ثبت شده با اهمیت بین المللی ۷۷۰ تالاب بوده و تعداد اعضاءکنوانسیون رامسر، ۹۱ کشور بوده است. در ششمین کنفرانس اعضاءکنوانسیون رامسر در استرالیا تعداد تالابهای ثبت شده به ۸۰۰ نمونه وگستره ای بوسعت ۳ هکتار رسید. این تالابها معرف بهترین نمونه های تالابی جهان و باز نمای تالابهای شاخص ومنحصر بفرد کشورهای متعهد بشمار میروند. کشور استرالیا نخستین میزبان کشورهای متعهد کنوانسیون رامسر درسال ۱۹۷۴ بوده است. نخستین همایش کشورها برای امضاء معاهده حفظ و حمایت از تالابهای با اهمیت جهانی در سال ۱۹۷۲ در شهر رامسر در کشور ایران برگزار گردید و بدین ترتیب کنوانسیون رامسر پا به عرضه وجود نهاد، کشور ایران بعنوان زادگاه این معاهده آنچنانکه شایسته است درحفظ وحمایت از

این پدیده های شکننده تلاشی درخور انجام نداده است. نابودی تالابها مختص کشورهای در حال رشد نیست و درکشورهای صنعتی نیز گسترش کشاورزی با اتکاء به نابودی تالابها صورت گرفته است. از این نظر هر دو گروه از کشورهای توسعه یافته ودرحال توسعه جهان دارای ویژگی مشترکی هستند. امریکا ۸۷ میلیون هکتار از تالابهای خود را از زمان استعمار تاکنون از دست داده است وبقیه تالابهای باقیمانده نیز بشدت درمعرض پیامدهای توسعه صنعتی قرار دارند و این درحالیست که تالابها بعنوان اکوسیستمهایی حاصلخیز وغنی ومنحصر بفرد میتوانند در برنامه های راهبردی اقتصادی–اجتماعی نقشی تعیین کننده داشته باشند (مجنونیان، ۱۳۷۷).

تالابها از شمار زیاد اجزا، فیزیکی، بیولوژیکی و یا شیمیایی تشکیل شده اند و آب وخاک گیاه و جانور و موادغذایی معرف این اجزاء هستند که در پیوند با یکدیگر در یک سیستم یکپارچه، تالاب را بوجود می آورند، این خصوصیات ویژه گیهای متعددی را برای تالابها بوجود می آورندکه براساس منابع ۷۵ ویژگی برای تالابهای ساحلی و شیرین تعیین شده اند. البته تمام این ویژگیها الزاما در یک تالاب وجود ندارند و هر تالاب بخشی از این خصوصیات را داراست و تعداد کمی از تالابها بیشتر این ویژگیها را دارا هستند کارکردهای تالابها که همراه با تولید کالا وخدمات بی شماری برای انسان میباشد این اکوسیستمها را غیرقابل جانشین ساخته اند، برخی از فواید تالابها شامل تغذیه وتخلیه آبهای زیرزمینی- کنترل سیلاب- جلوگیری از نفوذ آب شور- حفاظت در برابرنیروهای طبیعی – صدور بیوماس- منبع تولید فرآورده های طبیعی– بانک ژن – پاکسازی موادسمی- نگهداری موادغذایی– نگهداری رسوبات- تفرج وتوریسم- اهمیت اجتماعی وفرهنگی– اهمیت حفاطتی-حفظ فرآیندها و سیستمهای طبیعی – اهمیت پژوهشی وآموزشی- اهمیت جهانی تالاب، میباشد (مجنونیان، ۱۳۷۷).

بر اساس آخرین اطلاعات ارائه شده توسط کنوانسیون رامسر (۶ شهریور ۱۳۸۷) تعداد ۱۷۵۹ تالاب با مساحت کلی ۱۶۱۳۵۲۱۴۹ هکتار ثبت شده که در ۱۵۸ کشور عضو قرار گرفته اند و برنامه بر آن است که تا سال ۲۰۱۰ این رقم تعداد تالاب به ۲۵۰۰ یعنی حدود ۲ برابر کنونی افزایش یابد. ایران حدود یک درصد تالابهای ثبت شده جهانی را دراختیار دارد که مشتمل بر ۲۲ تالاب با حدود ۱۴۸۱۱۴۷ هکتار میباشد. تالاب انزلی در جنوب دریای خزر با مساحت حدود ۱۵۰۰۰ هکتار در زمره اولین تالابهای ثبت شده کنوانسیون رامسر در تاریخ ۲۳/۶/۱۹۷۵ میباشد (سایت سازمان رامسر)، این تالاب واجد ارزشهای بسیاری است که به تفضیل تشریح خواهد شد بهمین دلیل مطالعات متعددی بوسیله سازمانهای مختلف روی آن انجام گرفته که از آنها میتوان بررســـی مانینورینگ

تالاب در بخشهای زیستی و غیر زیستی طی دهه ۱۳۷۰ را نام برد. با توجه به صرف هزینه های مادی فراوانی که طی سالهای گذشته با هدف مطالعه در تالاب بندرانزلی انجام پذیرفته هر اقدامی که بتواند نتایج این تحقیقات پراکنده را بصورت سازماندهی شده در خدمت مدیریت شیلاتی تالاب و نیز در خدمت مطالعات بعدی قرار دهد، مثمرالثمر بوده و از دوباره کاریهای احتمالی جلوگیری نموده و نتایج سرمایه گذاری های قبلی را قابل استفاده تر خواهد نمود.

در بررسی حاضر سعی گردید تا اطلاعات موجود با هدف ایجاد بانک اطلاعات شیلاتی سالهای ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰ ساماندهی و تدوین گردد تا با بکار گیری ازاین مطالعات تحلیل اکولوژیک لازم روی عوامل موثر بر تغییر شرایط تالاب صورت گیرد ودر نهایت خط ومشی آتی مطالعات شیلاتی تالاب مشخص گردد. بانک اطلاعاتی مورد نظر از طریق سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) طراحی گردید. سامانه اطلاعات جغرافیایی مجموعه ای از نرم افزارها وسخت افزارها که امکان خواندن تصحیح ، پردازش ، تجزیه وتحلیل ، ذخیره ، خروجی بصورت نقشه وتصویر رافراهم می آورند، مبنای اطلاعاتی GIS را نقشه تشکیل می دهد. پس خروج از هر منبع یا عاملی که بتواند به ما در تهیه نقشه کمک کند بخشی از GIS را تشکیل می دهد. GIS از حدود دهه ۱۹۷۰ با فراگیر شدن کامپیوتر وارائه نتیجه های اولیه نرم افزارها ی مربوطه معرفی گردید همچنین از اوایل همین دهه با فراهم شدن امکان استفاده از تصاویر ماهواره Land sat امریکا واستفاده از ان در GIS رشد سریعی در این خصوص صورت گرفت.

۱-۱- اهمیت تالاب انزلی

همانطورکه اشاره گردید هر تالاب تنها بخشی ازکل ۷۵ ویژه گی را که برای تالابهای ساحلی و شیرین تعیین شده را دارند. ویژگی تالاب انزلی قرار گرفتن آن بین دو اکوسیستم خشکی و دریا از یک سویی و دو اکوسیستم آب شیرین و لب شور از سویی دیگر می باشد که اکوتون ویژه ای را بوجود آورده و ترکیبات منحصر بفردی از جوامع گیاهی و جانوری را در خود جای داده است . ارتباط دریای خزر با این اکوسیستم آبی و نقش حمایتی آن بعنوان زیستگاه و مکان تخمریزی و گذران دوران نوزادی ماهیان مهاجر دریای خزر بر ارزشهای بیشمار تالاب انزلی افزوده است. در گذشته ای نه چندان دور بیش از ۸۰ درصـــد صید کل سواحل

ایرانی دریای خزر در تالاب انزلی صورت می گرفته است (Hydroproject , 1965). از نظر اکولوژی اهمیت تالاب را میتوان حول سه محور بررسی کرد (خداپرست، ۱۳۷۳).

الف: تالاب به عنوان محل تکثیر و تولید مثل طبیعی گروههای کثیری از ماهیان مختلف دریای خزر عمل می کند و به جز انواعی از ماهیان خاویاری تقریبا" تمامی گونه های مهاجر اقتصادی در دریای خزر قابلیت مهاجرت و تکثیر طبیعی در تالاب را دارا می باشد، در حقیقت میبایست آن را زه دان دریای خزر دانست.

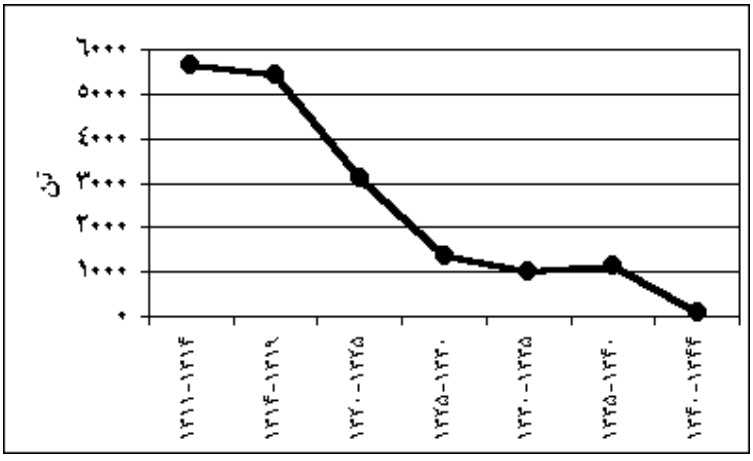
ب: تالاب انزلی در مسیر مهاجرت تعدادی از گروههای مختلف پرندگان قرار داشته و همه ساله دهها هزار عدد از انواع مختلف پرندگان در مسیر مهاجرت یا به منظور زمستان گذرانی و یا به منظور زاد وولد به آن وارد شده و بعضا" تا چندین ماه از زندگی خود را دراین منطقه میگذرانند . بنابراین تالاب از این جهت بعنوان پناهگاه پرندگان عمل کرده و هر گونه آسیب به آن خسارات جدی به پرندگان مذکور وارد خواهد ساخت (خداپرست،۱۳۷۳). محل اطراق و پایگاه بسیار مهمی برای پرندگان مهاجر عبوری است ، بعنوان نمونه بشکلی مستمر ۱۰ درصد از جمعیت کل گونه های پرنده آبزی مهاجر خط سیر مهاجرتی سیبری غربی ، خزر ، نیل در فصل پائیز و بهار در تالاب انزلی اطراق میکنند (مهندسین مشاوریکم، ۱۳۶۸).

ج: مجموعه حیاتی تالاب از جهت مطالعات علمی و اکولوژیکی ترکیب منحصر بفردی از بیوتیپ های مختلف مرتع ، جنگل ، کشتراز ، رودخانه ، باتلاق ، آبگیر و دریا را فراهم کرده که هم به تنهایی و هم در ارتباط با یکدیگر ارزشهای مطالعاتی زیادی را ایجاد نموده اند علاوه بر ارزشهای اکولوژیک دارای ارزشهای اقتصادی و در زمینه های صید وصیادی ، آبزی پروری و توریسم میباشد که در هر یک از زمینه های مذکور قابل سرمایه گذاری و بررسی میباشند (خداپرست، ۱۳۷۳).

اهمیت تالاب انزلی را میتوان در میزان صید ماهیان طی ۸۰ سال اخیر جستجو کرد، بطوریکه در سال ۱۳۰۹ شمسی موقعیکه تالاب انزلی ۴ تا ۸ متر عمق داشت، بین ۳۰ تا ۴۰ پره دستی (آلات صید) هر یک بطول ۴۵۰ متر بطور منظم درفصل صید مشغول بهره برداری بوده اند. بالاترین رقم صید ماهی در تالاب در سال ۱۱ـ۱۳۱۰ بوده که مقدار تحویلی به شیلات ۱۱۱۸۱ تن از انواع ماهیان استخوانی نظیر ماهی سوف ۴۱۶۷ تن ، ماهی کپور ۱۲۶۰ تن و ماهی سفید ۹۳۵ تن ، ماهی سیم ۷۴۱ تن ماهی کلمه ۲۱۹۸ تن و غیره بوده اگر صید آزاد در آن سال را معادل ۳۰ درصد کل صید در نظر بگیریم ملاحظه میشود که صید ماهیان استخوانی درتالاب

معادل ۱۵۰۰۰۰ تن بوده ضمن آنکه در آن زمان بخش اعظم فعالیت صید ماهیان استخوانی در تالاب متمرکز بوده و در دریا فعالیت صیادی در موضوع صید ماهیان فلسدار معمول نبوده است (خداپرست، ۱۳۷۳)، در این ار تباط بیش از ۷۱ -۸۶ درصد صید ماهیان تجارتی آبهای ایران در محدوده تالاب انجام می گرفته است. در سال۱۳۱۸ ، ۹۸ درصد کل صید ماهی سفید ، ۹۰ درصد کل صید ماهی سیم ، ۷۲ درصد کل صید ماهی سوف در ناحیه تالاب صورت پذیرفته و از نظر وزنی رقمی حدود ۶ هزار تن را شامل بوده است. در سال ۳۰ ـ ۱۳۲۹ مجموع صید ماهی فلسدار در تالاب و دریا مجموعا" ۵۰۰۰ تن ماهی بوده که از این مقدار بالاترین رقم را ماهی سفید تشکیل می داده است و میزان صید تالاب ۵۵ درصد کل آبهای ایران را تشکیل میداده است (مدیریت مطالعات شیلات شمال، بی تا)،

بعداز این سال کاهش تدریجی در صید نمایان گردید (خداپرست، ۱۳۷۳) بطوریکه در سال ۶۸/۶۹ مجموع صید تالاب توسط Holcik and Olah ، ۱۰۰ تن محاسبه شد (نظامی ، ۱۳۷۳). میانگین سالانه برداشت در واحد هکتار از تالاب در سالهای ۱۳۱۰ و ۱۳۳۰ و ۱۳۴۰ و ۱۳۶۹ به ترتیب ۲۱۸ ، ۱۰۵ ، ۱۹ و ۱۷ کیلوگرم بوده است (Hydroproject , 1965 و نظامی ، ۱۳۷۳).



شکل ۱) مقادیر میانگین سالانه صید در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۱۱ تا ۱۳٤٤
(اخذ شده از اطلاعات Hydroproject , 1965)

تالاب انزلی به لحاظ صید اختصاصی و یا صید غیر مجاز شاه میگوی آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) نیز اهمیت ویژه داشته است و برداشت از ذخایر آن در تالاب انزلی به سال ۱۳۶۵ بر می گــردد که با یک شرکت از

کشور ترکیه بنام شهلان مقدار ۱۳ تن شاه میگو بصورت زنده صید و صادر گردید، همچنین در آن سال مقدار ۱/۵ تن شاه میگو به دریاچه سد ارس، دریاچه پشت سد وشمگیر و تالاب شیخ علی کلایه لاهیجان معرفی شد (خطیب ، ۱۳۶۶) . کریمپور و همکاران (۱۳۷۰) ارزیابی جمعیت این آبزی را در سال ۱۳۶۸ نیز به انجام رساندند. نتایج بررسی ذخایر این گونه طی سالهای ۱۳۸۱-۱۳۸۰ در تالاب انزلی نشان میدهد که جمعیت این آبزی در تالاب بشدت کاهش یافته بطوریکه با انجام ۹۰۰۰۰ ساعت ـ تله تلاش صیادی ، تنها ۹ عدد شاه میگو در رودخانه های چمثقال ، سیاه درویشان ، ماهروزه ، بهمبر و شیجان صید گردید (خداپرست، ۱۳۸۲). برآورد هولچیک (۱۳۶۹) نشان داد که منطقه ای حدود یکصد هکتار محل زیست خرچنگ بوده که صیدی حدود ۲۰ تا ۲۳ تن در سال یعنی ۲۳۷ کیلوگرم در هکتار انتظار میرفته است.

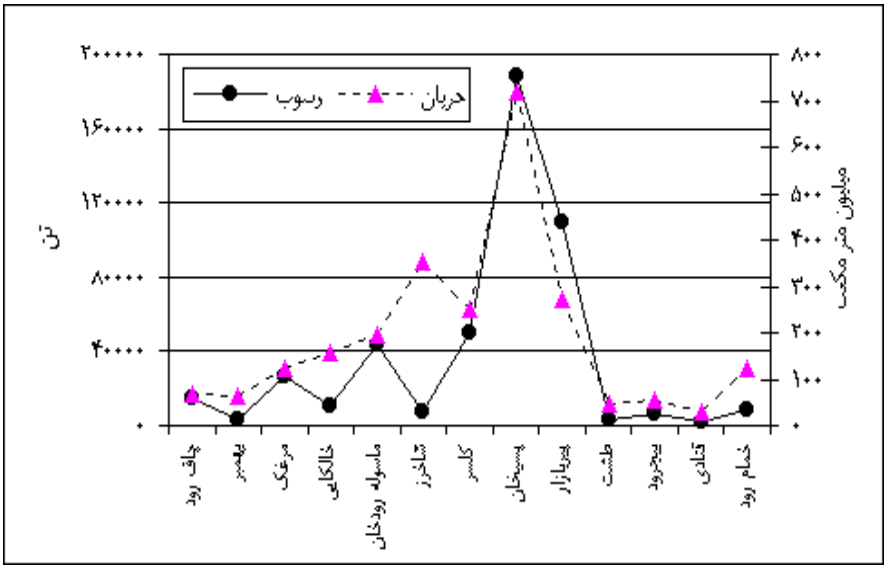
در مطالعه فلیجی (۱۳۸۵) ارزش فعلی تالاب انزلی معادل ۷۹۹۶۱ میلیارد ریال بر آورد شده که در برگیرنده بخشهای ارزش بین المللی تالاب ، صید ماهی ، تفریح ، کیفیت آب ، شکار پرندگان ، تولیدات کشاورزی ، تولید ماهی ، تصفیه فاضلاب و ارزش وجودی تالاب بوده است. در یک مطالعه دیگر (سعودی شهابی، ۱۳۸۴) ارزش تفرجی تالاب انزلی روزانه ۱۲۴۵۰۴۰۰ تومان با ظرفیت برد فیزیکی ۱۵۰۰۰ نفر و ظرفیت برد واقعی ۸۶۴۴ نفر بر آورد شده است .

با توجه به تمامی ارزشهای تالاب انزلی، در سال ۱۹۷۲ در لیست معاهده رامسر قرار گرفت اما این تالاب دچار مشکلات متعددی بوده که پیری و مرگ زودرس آن را دربر داشته است، یکی از مشکلات اساسی کاهش سطح آب دریای خزر بوده که خوشبختانه از حدود دو دهه قبل رفع شده و نقش مؤثری در بهبود شرایط طبیعی تالاب ایفاء نموده است. از سایر عوامل مهم محدودیت آفرین در حیات تالاب باید به عوامل انسانی متعددی اشاره نمود که مهمترین آنها به شرح ذیل می باشند :

الف ـ رسوبگذاری

پدیده رسوب و حمل مواد رسوبی در تالاب در دهه های اخیر و با بهره گیری از شبکه آبرسانی فومنات که منجر به حمل رسوبات منطقه سفیدرود به تالاب گردید شدت یافت و در حال حاضر حداقل ۰/۶ میلیون تن مواد رسوبی به طریق مختلف به تالاب حمل شده و عمدتا" در آن باقی می ماند (خداپرست، ۱۳۷۳).

طی بررسیهای FAO برآورد بار رسوبی وارده به تالاب از ۱۱ شاخه رودخانه عمده به تالاب حدود ۳۸۶۶۰۲ تن بوده که کاهش عمق تالاب از ۶-۴ متر در چند دهه گذشته به کمتر از یک متر را سبب شده است و عمق رسوبات در بسیاری از نقاط ۵ تا ۷ متر رسیده بود، مقدار نزدیک به رقم ۳۱۴۵۱۰ تن نیز سالیانه از بندر لاروبی میشده است، عمق تالاب با بالا آمدن آب دریای خزر بتدریج افزایش یافت (نظامی، ۱۳۷۳ ، خداپرست، ۱۳۷۳). طبق مطالعات انجام شده طرح حفاظت و بازسازی تالاب انزلی (ثابت رفتار، ۱۳۷۸) کل رسوبات وارده به تالاب انزلی در حدود ۵۳۹۶۴۴ تن در سال و میزان ته نشست آن ۷۵درصد برآورد شده بود به عبارت دیگر سالانه درحدود ۴۰۴۷۳۳ تن رسوب در تالاب انزلی ترسیب میشود (شکل ۲) که با توجه به وزن مخصوص ظاهری آن سالیانه بیش از ۴۳۰۰۰۰ تن از حجم آبی تالاب کاسته میشود. بررسی وضعیت رسوبات نیز در مطالعات هیدرولوژیک طرح نشان داد که متوسط رسوب بخشهای کوهستانی حوزه ۱۱۰ تن در کیلومتر مربع و در بخش دشتی و پست حوزه ۲۰۰ تن در کیلومتر مربع است، این داده موید آنست که منشاء بیشتر رسوبات وارده به تالاب از مناطق دشتی است (ثابت رفتار، ۱۳۷۸). میزان بار رسوبی و عوامل رسوب زا بتفضیل توسط مشاور یکم (۱۳۶۸) ، خداپرست (۱۳۸۲) و ثابت رفتار (۱۳۷۸) تشریح شده است.



شکل ۲) دبی و میزان رسوب متوسط سالانه رودخانه های منتهی به تالاب انزلی (ترسیم شده از صفحه ٤١٢ گزارش ثابت رفتار، ۱۳۷۸)

ب) آلودگی

در حال حضر منابع آلوده کننده متعددی در زمینه های صنعتی ، کشاورزی و فاضلاب شهری وجود دارند که تالاب انزلی را تحت تأثیر خود قرار میدهند. افزایش روند شهرنشینی و فعالیتهای کشاورزی باعث افزایش مواد آلوکتونوسی به مقدار ۲۶۰۵۴ تن مواد آلی کربنی بوسیله ۱۱ رودخانه منتهی به تالاب انزلی شده است. علاوه بر این نیتروژن ورودی به مقدار ۴۸۹۵ تن و فسفر به میزان ۳۷۸ تن در سال بوده است که روند یوتوفیکاسیون را تسریع کرده است. بیشتر این مواد مغذی از طریق کانالهای خروجی تالاب وارد دریا میشود و فقط حدود ۳۸درصد در تالاب باقی میماند، این مقدار مواد مغذی بیشتر توسط ماکروفیت ها مورد استفاده واقع میشود (خداپرست، ۱۳۷۳، نظامی ، ۱۳۷۳). ۴۳/۲ درصد از کل حوضه آبریز تالاب را جنگل پوشانیده که در فصل خزان ، ریزش برگهای جنگلی به همراه نزول باران سبب تولید ۲۹۱۴۵۶ تن کربن ارگانیک میشود که از طریق رودخانه ها وارد میشوند (مدیریت مطالعات شیلات شمال، بی تا). در حوضه آبخیز تالاب فعالیت های صنعتی زیاد نمیباشد، فقط ۱۰/۵ درصد کل جمعیت در حوضه آبخیز در کار صنعت اشتغال دارند ، و اکثر این صنایع نیز در زیر حوزه تالاب در رودخانه های پیربازار و سیاه رود قرار دارند، گسترش این صنایع افزایش غلظت فلزات سنگین را در برداشته است ضمن آنکه صنایع فراوری مواد غذایی ۳۵۰۰۰ تن و جمعیت انسانی حداقل ۵۵۲۳۷ تن بار آلودگی کربنیک را وارد تالاب میکنند. حدود ۴۸٪ جمعیت حوزه آبخیز در بخش کشاورزی اشتغال دارند که رقم متنابهی در کار تولید برنج میباشند، نرخ جاری مصرف آفت کش ها در مزارع برنج حدود ۲/۵ کیلوگرم در هکتار میباشدکه عمدتا Diazinon میباشد (خداپرست، ۱۳۷۳). تراکم دام در حوضه آبریز تالاب ۱/۵۳ عدد در هر هکتار است و مقدار کود حیوانی سرازیر شده به حوزه ، ۲۹۵۹۸۱ تن بوده که بیشترین بار کربن ارگانیک را تشکیل میدهد (مدیریت مطالعات شیلات شمال، بی تا). عوامل آلودگی براساس مساحت و تراکم در هر یک از زیر حوضه تالاب (رودخانه های منتهی به تالاب) توسط ثابت رفتار (۱۳۷۸) گزارش گردیده و مشخص شده که ۶۱/۵ درصد از عوامل آلودگی با تراکم جمعیت رابطه معنی دار داشته و ۳۲/۱ درصد از عوامل آلودگی با جمعیت ارتباط بیشتری داشته و تنها ۱۵/۴ درصد از عوامل آلودگی با مساحت رابطه معنی دار دارد.

ج) ورود گونه های بیگانه

تعداد زیادی از گونه های جانوری وگیاهی بصورت تصادفی و عمدی با اهداف خاص طی زمانهای مختلف وارد تالاب گردیدند که تاثیرات زیادی در این زیست بوم گذارده اند. هفت گونه ماهی شامل کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*)، کپور سرگنده (*Hypophthalmichthys nobilis*)، کپور نقره ای (*Hypophthalmichthys molitrix*)، گامبوزیا (*Gambusia holbrooki*)، کاراس (*Carassius auratus*) ، تیز کولی (*Hemiculter leucisculus*) و کفال (*Liza aurata* و *Liza saliens*) نیز درتالاب وجود دارد که گونه های بیگانه محسوب میشوند (خداپرست،۱۳۷۳). کپور ماهیان چینی، ماهی گامبوزیا هدفمند معرفی شده ولی کاراس و تیز کولی بطور تصادفی وارد شدند. ماهی گامبوزیا مدتها پیش برای مبارزه بیولوژیک با مالاریا در تالاب و روگاههای خروجی آن ریخته شد (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷).

ماهی کاراس در حدود سالهای ۱۹۶۴ به طور غیر عمد با کپورهای چینی وارد اکوسیستم تالاب گردید و هم اکنون بیش از ۶۲ درصد از صید کل ماهیان را کاراس تشکیل می دهد که مطلوبیت آن برای مردم چندان نیست (مدیریت مطالعات شیلات شمال ، بی تا). ماهی تیز کولی بصورت تصادفی همراه با محموله های کپور ماهیان چینی از شوروی یا رومانی وارد اکوسیستم تالاب گردید . این ماهی اثرات نامطلوبی روی جمعیت ماهیان بومی در ترکمنستان شوروی بجا گذاشته است (هولچیک و اولا ۱۳۶۹).

در سال ۱۳۶۵ وزارت کشاورزی وقت آزولا (*Azolla ficiculoides*) را از فیلیپین به ایران معرفی و درشمال ایران کشت داد تا بعنوان مواد افزودنی در خوراک دام و سپس در مزارع شالی استفاده گردد در تابستان سال ۱۹۹۰ این گیاه در تالاب انزلی مشاهده شده و در ماههای مهر-آبان سال ۱۳۷۰ درهمه جای تالاب بجزء در قسمت غربی گسترش یافت (مدیریت مطالعات شیلات شمال، بی تا).

میگوی ژاپنی (*Macrobrachium nipponense*) از دیگر گونه هایی است که در سالیان اخیر بوسیله کارگاههای تکثیر به همراه گونه های پرورشی وارد گردید و در سال ۱۳۷۸ در تالاب انزلی رویت گردید و پس از چند سال در بسیاری از مناطق گسترش پیدا نمود (Grave and Ghane , 2006) ، و آخرین گونه گزارش شده از یکی از رودخانه های تالاب به نام خرچنگ پشمالوی چینی (*Eriocheir sinensis*) میباشد که اثرات بسیاری نامطلوبی در مکانهای معرفی شده خود در سواحل اروپا و آمریکا بجای گذاشت (Robbins *et al*., 2006).

د) فعالیتهای مستقیم انسانی

علاوه برعامل بودن و اثرگذاری در هریک از بخشهای فوق میتوان به صید و شکار بیرویه موجودات زنده بویژه ماهیان وپرندگان و نیز تجاوز به حریم تالاب از طریق ایجاد کشتزار در محدوده آن اشاره نمود (خداپرست، ۱۳۷۳).

۲-۱- وضعیت محیطی و زیستی تالاب انزلی

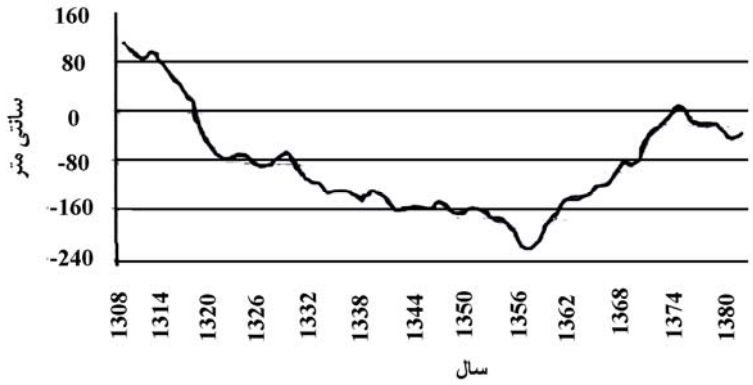
تالاب انزلی در عرض "۲۸ '۳۷ شمالی و در طول "۲۵ '۴۹ شرقی قراردارد ارتفاع متوسط آن از سطح دریای آزاد ۲۳ـ متر بوده و حداکثر عمق آن ۲/۷۵ متر و مساحت آن بین ۹۵۰۰ تا ۱۹۱۰۰ هکتار است. کل سطح آن در سال ۱۳۴۵ شامل اراضی حاشیه که در دوره طغیانی رودخانه غرقاب بودند حدود ۲۱۸ کیلومتر مربع بوده است. سطح آبی تالاب بطول ۲۲ و به عرض ۲ تا ۴ کیلومتر در امتداد شمال غربی و جنوب شرقی است (کیمبال و کیمبال، ۱۹۷۴). مهمترین رودخانه های ورودی به تالاب (شکل 5C) شامل چاف رود، بهمبر، خالکایی، پلنگ ور، ماسوله رودخان، شاخرز، رودخانه پسیخان، رودخانه پیربازار و خمام رود میباشند (خداپرست، ۱۳۸۲).

وسعت حوضه آبخیز تالاب برابر ۳۷۴۰۰۰ هکتار است که تا تالش کوه امتداد می یابد و ارتفاع حداکثر حوزه ۳۰۵۰ متر است. این کوهها با تشکیلات کرتاسه قدیم و ژوراسیک مرتبط بوده اما تالاب انزلی از نظر زمین شناسی خیلی جوان است (کیمبال و کیمبال، ۱۹۷۴). از سطح مذکور ۵۳/۹ درصد را جنگل و مرتع و ۳۳/۲ درصد را اراضی کشاورزی و ۸/۷ درصد را تالابهای کوچکتر ، آب بندانها و استخر تشکیل می دهند. نواحی مسکونی و سایر استفاده ها از زمین ۳/۷ درصد می باشد (مدیریت مطالعات شیلات شمال، بی تا). میزان بارش در حوضه آبخیز تالاب انزلی، سالانه ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ میلیمتر باران می باشد و رطوبت نسبی آن با مقدار متوسطی حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد همواره بالاست. بطور کلی ۴۴ درصد کل آبهای ورودی به بخش شرقی تالاب از طریق پیربازار ، پسیخان و خمام رود بوده ، ۵۲ درصد از طریق سیاه درویشان به بخش مرکزی وارد و ۴ درصد کل آبها به بخش غربی تالاب میرسد. وضع آبهای ورودی به نحوی است که آبهای وارده به قسمت مرکزی و شرقی زودتر از مرداب تخلیه میگردد ولی تخلیه آبهای منطقه غربی مدتها طول می کشد (کیمبال و

کیمبال،۱۹۷۴). خداپرست (۱۳۸۲) متوسط دبی رودخانه های منتهی به تالاب انزلی را در سالهای ۱۳۶۴-۱۳۴۸ و ۱۳۶۴-۱۳۸۰ ذکر کرده و رودخانه پسیخان را با بیشترین آب ورودی به تالاب بمیزان ۷۵/۹ متر مکعب در ثانیه (معادل ۲۳۹۴ میلیون متر مکعب در سال) معرفی کرده است ، متوسط حجم سالانه رودخانه های اصلی که وارد تالاب انزلی میگردد حدود ۲۴۶۳ میلیون متر مکعب در سال بیان شده است (خداپرست ، ۱۳۸۲).

تالاب انزلی در دوره سالهای ۱۳۶۸-۱۳۰۸ متحمل تغییرات قابل ملاحظه ای شد، نخست گستره آبی بطور وسیعی کاهش یافت، بطوریکه در سال ۱۳۶۸ نسبت به اواخر سال ۱۳۰۹ وسعت آن حدود ۲۲/۵٪ محیط آبی بوده است. کاهش گستره آبی تالاب و عمق آن بر اثر کاهش ممتد سطح آب دریای خزر از سال ۱۳۰۸ تا سال ۱۳۵۶ بوده است. بر اساس ایستگاه سطح تراز آب در باکو ، رقم سطح آب دریا در سال ۱۸۳۰ میلادی معادل ۲۵/۶۴- متر پایین تر از سطح آب دریاهای آزاد بوده، در سال ۱۹۳۰ سیر نزولی سطح آب به رقم ۲۶/۳۰- متر رسید. از سال ۱۳۰۸ تا سال ۱۳۵۶ که تراز آب دریا در حدود ۳ متر پائین رفت ، گستره آبی تالاب از وسعت حدود ۴۰۰ کیلومتر مربع به حدود ۱۰۰ کیلومتر مربع کاهش یافت و عمق آب تالاب نیز کاهش یافت بطوریکه در دهه ۱۳۴۰ ارزش شیلاتی تالاب ناچیز اعلام گردید (مشاور یکم، ۱۳۶۸ ، خداپرست، ۱۳۸۲). در این دوره مناطق وسیع و کم عمق جنوبی تالاب (سیاه کشیم) و قسمت حوزه های شرقی تالاب (شیجان) بخش وسیع مرکزی تالاب بر اثر کاهش آب دریا از آب خارج گردید. این منطقه بطور پی در پی خشک و تبدیل به مرغزار یا برای کشت برنج مورد استفاده واقع شد. قسمتهای پر آب تر این منطقه با رویشهای انبوه گیاهان پایاب مواجه گردید و هر دو قسمت جنوبی و شرقی تالاب بطور کل از نقطه نظر منابع ماهی تبدیل به زیستگاههای نامناسبی گردید درهمان زمان بر اثر کاهش سطح آب دریای خزر فرسایش وسیعی در کانالها و رودخانه های جاری به تالاب بوقوع افتاد و این رودخانه ها در خارج از تالاب وخود تالاب عمیق تر گردید. قسمت حوزه غرب تالاب (آبکنار) که دارای عمق حدود ۸ تا ۱۱ متر در اواخر سال ۱۲۹۹ بوده به عمق بین ۱/۸ – ۱ متر در سال ۵۶ –۱۳۵۳ تنزل یافت (کیمبال و کیمبال، ۱۹۷۴). ، بستر حوضه غربی تالاب که قبلا " شنی و گراولی بوده مواجه با رویش فراوان گیاهان غوطه ور در آب گردیده که به نوبه خود بر اثر تجزیه گیاهان آبزی رسوبات دیتریتی انباشته شد و بدین ترتیب کف بستر که شنی بود بتدریج به بستر که مملو از مواد اورگانیک تبدیل شد که منشاء آن از تجزیه گیاهان آبزیی بوده که در آنجا رویش داشتند (کیمبال و کیمبال، ۱۹۷۴) .

ولی از سال ۱۳۵۷ تا ۱۳۷۴ با افزایش تراز آب دریای خزر وسعت آبی تالاب به بیش از ۱۵۰ کیلو متر مربع افزایش یافت و اکوسیستم تالاب انزلی بخشی از توان اکولوژیک مطلوب خود را باز یافت که در این رابطه بیش از ۱۲۰۰ هکتار از اراضی حاشیه تالاب در معرض غرقاب قرار گرفت. پس از سال ۱۳۷۴ کاهش تدریجی سطح آب محدداً شروع شده است این تغییرات موجب دگرگونی در سیستم هیدرولیکی تالاب و بدنبال آن در عوامل زیستی و غیر زیستی تالاب گردید (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۸ ، مدیریت مطالعات شیلات شمال، بی تا ، خداپرست، ۱۳۸۲).

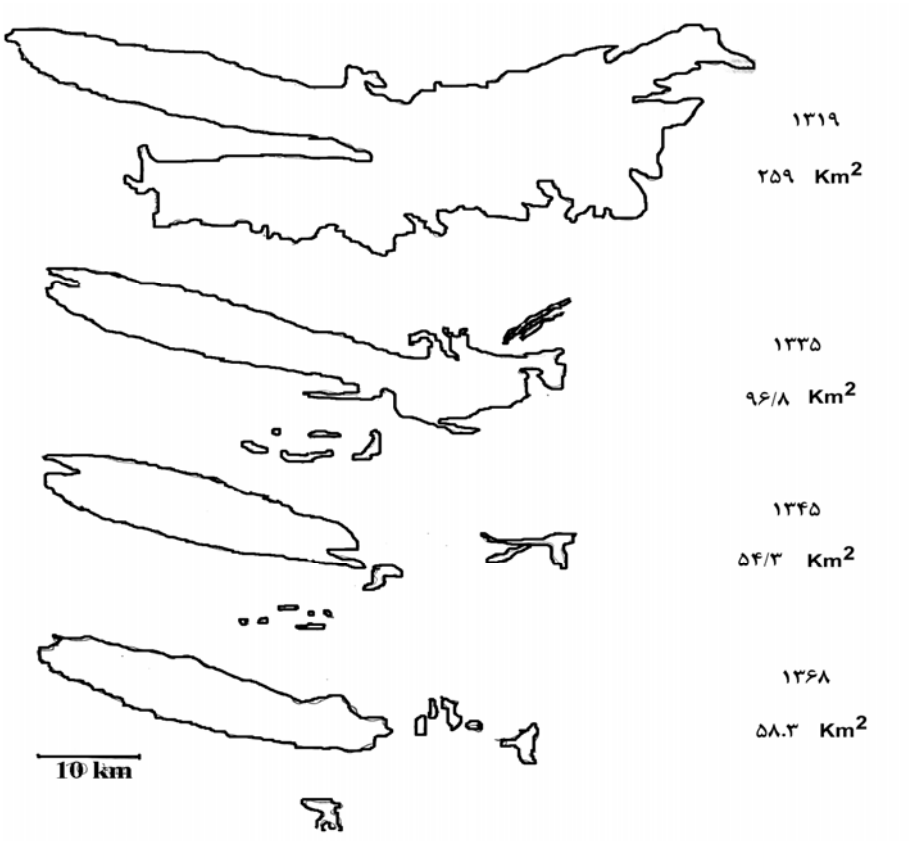


شکل ۳) نوسانات سطح آب دریای خزر سالهای ۱۳۰۵ تا ۱۳۸۱
از ایستگاه تراز سنجی بندر انزلی (اخذ شده از خداپرست، ۱۳۸۲)

زیستمندان تالاب انزلی تا حدود زیادی متأثر از دریای خزر میباشند. دانشمندان روسی عقیده دارند که قبل از یخبندان دوره پلیستوس سطح آب دریای خزر ۵۰ تا ۸۰ متر بالاتر از سطح فعلی بود و احتمالا" در این دوره کلیه حیوانات آبهای شیرین در دریای خزر جمع شده اند با پائین آمدن سطح آب در دوران چهارم و افزایش شوری گونه های آب شیرین به سیستم رودخانه ها عقب نشینی کردند، پائین ترین سطح در ۱۸۰۰ سال پیش در قرن ۱۳ اتفاق افتاد که مغولها رودخانه آمو دریا را بطرف دریای آرال تغییر جهت دادند، ساکنان اطراف تالاب نقل می نمایند که عمق و وسعت تالاب طی زمان تغییرات زیادی داشته است . قایق های ۱۴ متری با کف مدور میتوانستند از پیربازار و سیاه درویشان حتی در آبهای بازسیاه کیشم حرکت نمایند، حالیه بعلت عمق کم مرداب و رشد بیرویه گیاه ، قایقهای کوچک هم نمی توانند در آن رفت و آمد نمایند (کیمبال و کیمبال، ۱۹۷۴).

افزایش آب دریای خزر در سالیان اخیر سبب گردید رویش گیاهان غوطه ور و پایاب کاهش یابد، بعضی از بی مهرگان دریایی و آب لب شور و برخی ماهیان نظیر کفال و شگ ماهیان دیده شوند و موجوداتی نظیر کرم نرئیس و سخت پوست بالانوس و نرم تن متیلاستر مشاهده شدند (کیمبال و کیمبال، ۱۹۷۴).

در مطالعات انجام یافته (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷) ، ۱۳۲ جنس و گونه فیتو پلانکتونی و ۲۹ گونه از کلادوسرها و ۸۵ گونه از روتیفرها گزارش شده است. Walczak و Ralonde حدود ۲۰ گونه ماهی در تالاب شناسایی نمودند، ۱۱ گونه بومی و ۸ گونه آن مهاجر و یکی از گونه ها نیمه مهاجر بوده است (منوری، ۱۳۶۹) . در گزارش اولیه هولچیک (۱۳۶۹) ۲۶ گونه ماهی و در گزارش نهایی آن (Holčík, Oláh, 1992) ۴۱ گونه در تالاب انزلی ثبت کرده اند. نظامی (۱۳۷۳) مکان زیست ۱۲ خانواده ، ۳۴ جنس و ۴۱ گونه از ماهیان را در تالاب ذکر کرده است. ثابت رفتار (۱۳۷۸) و عباسی و همکاران (۱۳۷۸) بیش از ۴۹ گونه ماهی بومی و غیر بومی در تالاب انزلی را فهرست نموده اند که این رقم در گزارش سال ۱۳۸۲ عباسی برای مطالعات تلفیقی تالاب انزلی (JICA , DoE, MOJA., 2004) به ۶۰ گونه افزایش یافت. خاویاری نژاد در سال ۱۳۴۷ حدود ۳۷ گونه از گیاهان آبی (۱۴ گونه گیاه بیرون ، ۹ گونه گیاه زیر آب و ۱۴ گونه گیاه با برگ های شناور) را در تالاب ثبت نموده است (منوری، ۱۳۶۹) و مشاور یکم (۱۳۶۸) وجود حدود ۲۷۶ گونه گیاهی را در تالاب بیان داشته که برخی ارزش اقتصادی و برخی دیگر ارزش اکولوژیکی دارند. نی گیاه پایا و غالبترین گونه حاشیه تالاب بشمار رفته که بصورت جزایر غیر قابل نفوذ در نقاط آبی کم عمق همراه با گیاهان دیگر دیده میشود و روندگسترش مساحت آن بسیار زیاد بوده است (کیمبال و کیمبال، ۱۹۷۴). در حدود ۲۳ گونه خزنده و دو زیست، ۲۶ گونه پستاندار و ۱۹۵ گونه پرنده نیز از منطقه تالاب و حواشی آن گزارش شده است (ثابت رفتار،۱۳۷۸).



شکل ٤) تغییرات گستره تالاب انزلی ازسال ۱۳۱۹ تا ۱۳٦۸ (Holčík & Oláh, 1992)

۳-۱- تاریخچه اقدامات و مطالعات انجام گرفته درتالاب انزلی

بدلیل اهمیت تالاب انزلی این اکوسیستم آبی با ارزش طی دهه های گذشته همواره با عناوین مختلف موضوع بحث و مطالعه دانشمندان و محققین بوده است. در سال ۱۳۲۴ پیتراسکات روش شکار اردک وحشی و سپس در سال ۱۳۲۰ ـ ۱۳۱۹ بررسی پرندگان آبزی مهاجر جنوب دریای خزر را مورد مطالعه قرار داد که از اقدامات اولیه در تالاب انزلی محسوب میگردد (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷). ولادیکف ضمن بررسی آبهای داخلی ایران تالاب انزلی را نیز مورد مطالعه قرار داد که در آن وضعیت ناهنجار تالاب و کاهش صید ماهی سوف و سیم و کپور مورد تاکید قرار گرفت، با کاهش ارزشهای شیلاتی تالاب انزلی در سال ۱۳۴۳ شیلات ایران از کارشناسان شوروی سابق (Hydroproject , 1965) جهت بررسی احیا پرورش ماهی در تالاب انزلی دعوت بعمل آورد (خداپرست، ۱۳۸۲)، مطالعات سال ۱۳۴۳ توسط کمیته شیلات شوروی با عنــوان گزارش احیاء پرورش

ماهی در مرداب انزلی نام گرفت که بعنوان اولین مطالعه در شناخت تالاب انزلی اهمیت ویژه ای دارد. این مطالعه مبنای یکنوع مبارزه بیولوژیک برای احیاء تالاب انزلی توسط شیلات بوده است که بصورت رهاسازی ۱۰هزار بچه ماهی علفخوار در سال ۱۳۴۴ در یک نوبت انجام شد و پس از آن دست کم تا ۸ سال ادامه یافت. کل اقدامات انجام شده رهاسازی ۱۲۰ هزار بچه ماهی علفخوار از سال ۱۳۴۴ تا ۱۳۵۷ بوده است (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۸).

در سال ۱۳۴۶ مطالعات مربوط به پرندگان تالاب توسط سازمان حفاظت محیط زیست انجام گرفت (نظامی،۱۳۷۳). در سال ۱۳۴۸ مناطق سلکه و سیاه کیشم بواسطه زیستگاه ویژه پرندگان آبزی بعنوان مناطق حفاظت شده اعلام گردید. پس از آن در سال ۱۳۵۱ (۱۹۷۲) تالاب انزلی بواسطه ارزشهای والای خود در لیست کنوانسیون رامسر ثبت گردید . در سالهای اولیه دهه ۱۳۵۰ به تدریج معلوم شد که رشد بسیار سریع گیاهان آبزی در حاشیه و داخل تالاب انزلی اکوسیستم تالابی آن را به مخاطره انداخته است که با کاهش بیشتر میزان صید و مرگ و میر آبزیان و خشک شدن قسمتهایی از تالاب همراه بوده است. اندیشه احیاء تالاب انزلی از طریق مبارزه با گیاهان آبزی بوسیله فرح پهلوی در اوایل سال ۱۳۵۴ اعلام گردید و مسئولیت تهیه و اجرای پروژه احیای تالاب انزلی به سازمان حفاظت محیط زیست واگذار گردید که طرحی کلی برای احیاء تالاب انزلی به کمک مشاوران سوئدی و مطالعه مقدماتی کیمبالها و بررسیهای مهندسین مشاور " کای کنسولت " پیشنهاد گردید. از سه طرح پیشنهادی تنها نی بری در تالاب به دلیل استقبال مجتمع صنعتی گوشت فارس در سال ۱۳۵۵ عملی گردید که آن نیز بواسطه هزینه های حمل و نقل متوقف شد (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۸)

اولین بررسی لیمنولوژیک جامع توسط کارشناسان آمریکایی و مهندس شایگان با عنوان مطالعه لیمنولوژیک مرداب انزلی و سیستم مجاری آبی آن طی سال ۱۳۴۹ انجام پذیرفت، در سال ۱۳۵۲ مجددا" دکتر کنت کیمبال و سارا کیمبال به دعوت سازمان حفاظت محیط زیست طرح مسائل یوتریفیکاسیون تالاب انزلی را مورد بررسی قرار دادند (خداپرست، ۱۳۸۲) .

همچنین در سال ۱۳۴۰ تعیین حریم تالاب توسط منابع طبیعی و ضمن اجرای اصلاحات ارضی در منطقه انجام گرفت و سنگ زدن حریم تالاب انجام شد اما با گذشت زمان این حریم مورد تجاوز قرار گرفت و اکنون اثری از سنگها وجود ندارد. در سال ۱۳۵۷ نیز سازمان حفاظت محیط زیست بر اساس همکاریهای علمی دو جانبه ایران و اتحاد شوروی در زمینه مطالعات هیدروبیولوژیک و آلودگی دریای خزر، مطالعاتی بـــه سرپرستـــی

ایکاترنیا و ولادیمیر سکایا روی تالاب انجام دادند اما گزارش قابل توجهی از آن مطالعات تدوین نگردید و در دست نمی باشد (مهندسین مشاور یکم ، ۱۳۶۸).

بواسطه مشکلات بوجود آمده در زمینه غرقابی شدن اراضی روستائیان حاشیه تالاب در سال ۱۳۵۹ متعاقب یک جلسه در استانداری گیلان اعتباری به منظور اجرای برخی طرحها توسط سازمان حفاظت محیط زیست و آب منطقه شمال تأمین گردید . اما در اواخر سال ۱۳۶۰ بواسطه کندی عملیات محول شده در احیاء تالاب ستادی برای هماهنگ سازی و نظارت بر کار احیاء تالاب تشکیل شد که گزارش توجیهی خود را در اوایل سال ۱۳۶۱ به هیئت دولت ارائه کرد و متعاقب آن مسئولیت کار احیاء تالاب انزلی رسماً به جهاد سازندگی واگذار شد، که در این طرح اهداف و عملیات متنوعی (مهندسین مشاور یکم ، ۱۳۶۸) در نظر گرفته شده بود. جهاد عملیات خود را با کمک لایروب اداره بندر و کشتیرانی آغاز کرد و در سال ۱۳۶۲ با خرید ۴ دستگاه بیل مکانیکی از هلند عملیات خود را شتاب بیشتری داد و در سال ۱۳۶۴ نیز تعدادی دستگاه از آلمان خریداری نمود. در حین کار از نظر مهندسین مشاور هلندی هاسکونینگ در زمینه اجرای طرح بهره جست. در سال ۱۳۶۳ جهاد سازندگی در اجرای طرح مشکلات مطالعاتی و شناختی و کمبود اطلاعات علمی رامطرح نمود و این در حالی بود که از اواخر سال ۱۳۶۱ اختلاف نظر در انجام کار با محیط زیست بوجود آمده بود. بیان مشکلات توسط جهاد سازندگی نشانگر آن بود که در ارتباط با شناخت اکوسیستم تالاب در طول سالیان گذشته اقدامات اساسی و زیربنائی صورت نگرفته و در زمان انجام عملیات نیز این اطلاعات و مدارک وجود نداشته یا در اختیار مجریان طرح قرار نگرفته است و عملیات لایروبی و ایجاد کانال و زهکش و احیاء اکوسیستم تا ۱۳۶۳ بدون مطالعه و شناخت کافی از اکوسیستم تالاب بوده است. افزایش مخالفتها توسط سازمان محیط زیست موجب کندی کار و نهایتاً توقف آن در سال ۱۳۶۵ گردید. این توقف به منظور انجام مطالعات پایه ای و جامع اکوسیستم تالاب انزلی و بررسی روشهای احیاء آن صورت گرفت (مهندسین مشاور یکم ، ۱۳۶۸).

از سال ۱۳۶۰ جهاد سازندگی گیلان با هدف لایروبی و احیای تالاب انزلی با ایجاد ایستگاه احیای تالاب انزلی نشریاتی را درخصوص هیدرولوژی ، هواشناسی، هیدروشیمی ، گیاه شناسی ، نقشه برداری ، وغیره انتشار نمودند، همچنین از اقدامات جالب توجه جهاد در آن زمان ترجمه و انتشار حدود ۲۰ جلد از گزارشهای مهم در مورد تالابها و بویژه تالاب انزلی بوده است .

در سال ۱۳۶۵ یکسری مطالعات جامع تحت عنوان گام اول با سرپرستی وزارت جهاد سازندگی و توسط مشاور یکم شروع گردید که حاصل آن جمع آوری و تهیه گزارشات در خصوص هواشناسی ، آبهای سطحی ، آبهای زیر زمینی ، هیدروگرافی و هیدرولیک ، رسوب شناسی ، کشاورزی ، لیمنولوژی ، پوشش گیاهی ، حیات وحش و پرندگان ، آلودگی ، جمعیت و سکونت و ارزشهای اقتصادی و اجتماعی تالاب بوده است (خداپرست،۱۳۸۲).

مطالعات گام اول احیای تالاب انزلی در سال ۱۳۶۷ به مدیریت جهاد سازندگی و توسط مهندسین مشاور یکم به اجرا در آمد که بیشتر جنبه جمع آوری اطلاعات داشت (نظامی ، ۱۳۷۳). در سال ۱۳۶۹ ـ ۱۳۶۸ آقایان یورا هولچیک و یانوش اولا از سازمان خوابار جهانی با همکاری سازمان تحقیقات شیلات گیلان توان تولید تالاب انزلی و ارزیابی ذخائر آن را مورد بررسی قرار دادند که گزارش کاملی از وضعیت صید و صیادی، همچنین راه کارهایی برای احیاء شرایط شیلاتی تالاب انزلی ارائه کردند و این مطالعات اساس و پایه بررسی های لیمنولوژیک شد، که از سال ۱۳۷۱ با عنوانهای توان باروری تالاب و هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی صورت پذیرفت و موضوع گزارش فعلی می باشد (خداپرست، ۱۳۸۲) .

طرح حفاظت و بازسازی تالاب انزلی توسط ثابت رفتار (۱۳۷۸) از سال ۱۳۷۴ آغاز گردید که در سه فاز تحقیقاتی طراحی شده بود، فاز اول آن در بین سالهای ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ ، فاز دوم از سال ۱۳۷۵ تا پایان سال ۱۳۷۶ وبالاخره فاز سوم و نهایی طرح در طی سالهای ۱۳۷۷ و۱۳۷۸ دنبال گردید.

مطالعات گروه ژاپنی JICA در تالاب انزلی آخرین مطالعه جامع تا این زمان بحساب آمده که علاوه بر توجه به پیکره تالاب بیشتر به حوزه آبریز آن و حتی مدیریت مناطق شهری وصنعتی توجه داشته و طرحهای خود را حول محورهای مدیریت اکولوژی تالاب، مدیریت حوزه آبخیز، مدیریت پسابها ، مدیریت پساندها، طرحهای آموزشی زیست محیطی، طرح بنیادی برای تکمیل کردن پروژه ها استوار نموده و راهکارهایی را پیشنهاد نموده است (JICA, DoE, MOJA, 2004).

از اقداماتی که طی سالیان مختلف توسط ارگانهای مختلف روی تالاب انزلی انجام شده مطالعات سازمان حفاظت محیط زیست از سال ۱۳۵۴ به بعد در زمینه مسائل زیست محیطی تالاب بویژه در ارتباط با سرشماری پرندگان ، مطالعات لیمنولوژیک و منابع آلاینده آن اشاره کرد. تهیه طرحهایی برای احیاء تالاب ، نی بری و ریشه کنی نی، قرق بخشهایی از تالاب، نظارت بر کار صید و شکار و صدور مجوز، اجاره دادن آبندانها ،

پیگیری مسائل مربوط به فاضلابهای صنعتی ، رها سازی بچه ماهی علفخوار در سال ۱۳۶۱ از جمله اقدامات دیگر سازمان سازمان حفاظت محیط زیست محسوب می گردد. سازمان آب منطقه ای شمال نیز بدون توجه به مسائل زیست محیطی تالاب فعالیتهای را به انجام رسانده که از آنجمله احداث چند کانال زهکشی از سال ۱۳۴۲ بوده است. مطالعات آب شناسی در حوزه تالاب و همکاری و تأمین خدمات مشاوره ای با طرح احیای تالاب از دیگر فعالیتهای این سازمان بوده است. ارگانها و سازمانهای متعددی همچون وزارت کشاورزی ، شهرداری بندر انزلی، سازمان بنادر و کشتیرانی ، سازمان شیلات ، سازمان اطلاعات و جهانگردی و مؤسسات و نهادهائی که فعالیت آنها تحت تأثیر مسائل تالاب انزلی بوده همچون بانک کشاورزی ، دانشگاهها و مراکز پژوهش هر یک فعالیتهای را در تالاب طی ادوار گذشته (قبل از ۱۳۶۵) به انجام رسانده اند.

ماهی ریزی گونه های اقتصادی برای نخستین بار توسط شرکت سهامی شیلات ایران جهت تعدیل و کاهش گیاهان تالاب از سال ۱۳۴۴ آغاز شد و تعداد ۴۵۰۰۰ قطعه بچه ماهی علفخوار از شوروی خریداری و در تالاب انزلی وارد نمودند، رها سازی بچه ماهیان علفخوار ، کپور و ماهی سفید از سال ۱۳۶۱ ادامه یافت و طرح ماهی دار کردن تالاب انزلی به میزان ۳ میلیون بچه ماهی ۳ تا ۱۰ گرمی یا ۹ میلیون بچه ماهی ۲ گرمی توسط سازمان مذکور ارائه گردید (مهندسین مشاور یکم ، ۱۳۶۸). شکل ۶۵ مقادیر رها کرد بچه ماهیان در تالاب انزلی را در سالهای ۱۳۴۴ تا ۱۳۶۷ نشان میدهد که توسط سازمانهای مختلف همچون سازمان تحقیقات شیلات ، جهاد سازندگی، سازمان حفاظت محیط زیست و کارگاه سنگر انجام گرفت.

در طول چند سال اخیر مقالات ، کتب و گزارشهای متعددی در مورد تالاب انزلی به رشته تحریر در آمده و عمدتا از بطن طرحهای جامع تهیه شده اند، در اینجا بر حسب دسترسی به این منابع و براساس موضوع تعدادی از آنها معرفی میگردد ؛

گزارشهایی که بصورت جامع در مورد تالاب انزلی از جنبه های مختلف زیستی و غیر زیستی (لیمنولوژیک) و مشکلات آن و ارائه برخی راهکارها نگاشته شده شامل کیمبال و کیمبال (۱۹۷۴) ، خراسانی و میگونی (۱۳۶۶)، ملت پرست (۱۳۶۸) ، مهندسین مشاور یکم (۱۳۶۸) ، حسین پور (۱۳۶۸) ، حسین پور (۱۳۶۹) ، هولچیک و اولا (۱۳۶۹) ، منوری (۱۳۶۹) ، حسین پور (۱۳۷۲) ، نظامی (۱۳۷۳) ، ریاضی (۱۳۷۵) ، خداپرست (۱۳۷۶) ، جمالزاده فلاح (۱۳۷۷) ، مرکز تحقیقات شیلات گیلان (بی تا) ،

Holcik and Olah (1990) , Holčík and Oláh (1992) , JICA, DoE, MOJA, (2004) UNDP/GEF/SGP (2001)

بررسی خصوصیات هیدروشیمی و آلاینده ها اعم از فلزات سنگین، شوینده ها، سموم و هیدروکربورهای نفتی در عرصه تالاب و روی زیستمندان آن توسط امینی رنجبر (۱۳۷۳) ، نوروز اصل(۱۳۷۳) ، الیاس (۱۳۷۲) ، شمس (۱۳۷۲) ، پریور و ملک نژاد (۱۳۷۲) ، رمضانپور (۱۳۷۳) ، نظامی (۱۳۷۴) ، طهماسبی راد (۱۳۷۴) ، صادقی راد (۱۳۷۵) ، افراز (۱۳۷۵) ، الهوردیزاده شیخلو (۱۳۷۶)، کنشلو (۱۳۷۶) ، وثوقی (۱۳۷۶) ، امینی رنجبر و کنشلو (۱۳۷۷)، فلاحی (۱۳۷۷) ، امینی رنجبر و علیزاده (۱۳۷۸) ، ایماندل همکاران (۱۳۷۸)، آرین پور (۱۳۷۹) ، امینی رنجبر و همکاران (۱۳۷۹) ، ملک زاده (۱۳۷۹) ، اسدزاده منجیلی و همکاران (۱۳۷۹) ، تیز کار (۱۳۷۹)، سلیمانی و امینی رنجبر (۱۳۸۰) ، صیادنژاد (۱۳۸۱)، مطلبی کاشانی (۱۳۸۱) ، عابدینی (۱۳۸۲) ، پایدار و همکاران (۱۳۸۲) ، صیاد نژاد و امینی رنجبر (۱۳۸۲) ، دادی قندی (۱۳۸۲)، بابایی سیاهکل (۱۳۸۳) ، دادای قندی و همکاران (۱۳۸۴) ، طباطبایی بفروئی (۱۳۸۴)، Pourang (1995) , Pourang (1996) , Amini (1998) , Talebi (1998) , Amini (2001) , Charkhabi et al. (2005) ,.

مطالعات جوامع پلانکتونی و کفزیان تالاب توسط رزقجو کهن (۱۳۷۱) ، عبدالملکی (۱۳۷۲) ، رمضانپور (۱۳۷۲) ، بهمنش و همکاران (۱۳۷۲) ، حسین پور (۱۳۷۲) ، فلاحی (۱۳۷۳) ، پروانه و همکاران (۱۳۷۳) ، نوعی (۱۳۷۳) ، فلاحی (۱۳۷۶) ، ولی پور (۱۳۷۶)، میرزاجانی و همکاران (۱۳۷۷) ، عبدالملکی (۱۳۷۷) ، مومن نیا (۱۳۷۹)، شعبان نژاد گیلاکجانی (۱۳۷۹) ، زرکامی (۱۳۸۰) ، نجاتخواه معنوی (۱۳۸۱) ، نجاتخواه معنوی و همکاران (۱۳۸۲) ، سبک آرا و مکارمی (۱۳۸۳) ، مکارمی و همکاران (۱۳۸۵) ، قربانی (۱۳۸۵) .

مطالعات ماهی شناسی و ارزیابی ذخایر ماهیان تالاب توسط کریمپور و همکاران (۱۳۷۲) ، ایمانپور (۱۳۷۳) ، ولی پور (۱۳۷۶) ، کریمپور (۱۳۷۷) ، ملکی معاف (۱۳۷۸) ، ولی پور و حقیقی (۱۳۷۸) ، صیاد بورانی و همکاران (۱۳۸۰) ، یوسفیان (۱۳۸۳) ، ندافی و همکاران (۱۳۸۱) ، پور غلامی مقدم (۱۳۷۶) ، مرکز تحقیقات شیلات گیلان (بی تا) ، عباسی و همکاران (۱۳۷۸) ، موسوی گلسفید (۱۳۸۰) ، ارض پیما (۱۳۸۱) ، طورچی مقدم (۱۳۸۲)، خارا (۱۳۸۳)، عابد حقیقی (۱۳۸۲) ، عباسی و ولی پور (۱۳۸۴) ، Oryan et al., (1998) , Naddafi et al.(2001) , Naddafi et al. (2002) , Naddafi et al. (2002) , Naddafi et al. (2005) , Keyvanshokooh and Kalbassi (2006) , Safaee (2005).

در مورد قورباغه تالاب (*Rana ridibunda*) نیز مطالعاتی توسط میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۳) ، میرزاجانی (۱۳۸۴a) ، میرزاجانی (۱۳۸۴b) ، میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۵) ، انجام گرفته ، همچنین میتوان به مطالعات کریمپور و همکاران (۱۳۶۹) ، کریمپور و همکاران (۱۳۷۰) ، بهبهانی (۱۳۷۲) در مورد شاه میگوی آب شیرین (Astacus leptodactylus) اشاره کرد.

برخی مقالات چاپ شده در زمینه گیاهشناسی تالاب انزلی توسط ارشد (۱۳۷۳)، اصفیاء (۱۳۷۹) ، کارگر(۱۳۷۹) ، فیلی زاده (۱۳۸۱) ، عصری و افتخاری (۱۳۸۱) ، فیلی زاده و خداپرست (۱۳۸۳) ، خداپرست (۱۳۸۲). بررسیها و مقالات چاپ شده در مورد مطالعات بیمارشناسی ماهیان تالاب توسط هاتفی (۱۳۷۲) ، ستاری و فرامرزی (۱۳۷۵) ، ستاری و همکاران (۱۳۷۵) ، پازوکی و معصومیان (۱۳۸۰) ، ستاری و همکاران (۱۳۸۰) ، دقیق روحی و مخیر (۱۳۸۱) ، دقیق روحی (۱۳۷۶) و عطائی (۱۳۷۴)، منتظری شاهتوری (۱۳۸۰)، خداپرست (۱۳۸۲) ، Mashaii *et al.*(2000) و مطالعات روی بستر تالاب خاکشناسی و طبقه بندی خاکهای تالاب توسط ولایتی (۱۳۷۴) ، نظامی و خداپرست (۱۳۷۵) و خداپرست (۱۳۸۲) میتوان ذکر نمود. برخی گونه های جدید در چند سال گذشته از تالاب معرفی گردید که میتوان به مراجع Grave and Ghane (2006) ، Stock, *et al.* (1998) ، Robbins *et al.* (2006) Holčík and Razavi (1991) اشاره کرد.

بررسیها و مقالاتی که درمورد ارزش اقتصادی تالاب ، پرنده شناسی ، گردشگری ، ارزیابیهای توسعه ای در عرصه تالاب انجام گرفته شامل اخلاقیان (۱۳۷۶) ، بهشتی آل آقا (۱۳۷۷) ، شریعت و اخلاقیان (۱۳۷۸)، درویش صفت و همکاران (۱۳۷۸) ، بهروزی راد و همکاران (۱۳۸۱) ، روحانی فرد (۱۳۸۲) ، توکلی و ثابت رفتار (۱۳۸۲) ، بلمکی و همکاران (۱۳۸۳) ، سعودی شهابی (۱۳۸۴) ، فلیجی (۱۳۸۵) .

٤-۱- منطقه مورد مطالعه و روش بررسی

طی بررسیهای سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱ تعداد ایستگاهها متغیر بوده و در برگیرنده ۴۲ نقطه در تالاب بوده است که در جدول ۱ و شکل ۵ نشان داده شده اند همانطور که مشخص است بیشترین تعداد ایستگاهها طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۷ به تعداد ۳۹ نقطه وجود داشته که در سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ به ۱۵ نقطه کاهش یافت. بررسی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۴ بصورت ماهانه ، در سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۷ بصورت فصلی و در سالهای ۱۳۸۱ ـ ۱۳۸۰

بصورت ماهانه بوده است . این دوره نمونه برداری برای کلیه متغیرهای زیستی اعم از پلانکتونها، کفزیان ، هیدروشیمی یکسان بوده است.

نمونه برداری از کفزیان طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۴ بوسیله بنتوز گیر اکمان با سطح مقطع ۲۲۵ سانتی متر مربع و در سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۷ همچنین سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۱ بوسیله اکمن با سطح برداشت ۴۰۰ سانتی متر انجام گرفت. در هر ایستگاه نمونه برداری با سه تکرار صورت پذیرفت، نمونه ها با الک ۰/۵ میلی متری شسته شد و پس از فیکس شدن با فرمالین ۴٪ در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفتند و با استفاده از چند کلید شناسایی از جمله Pennak (1953) و Mellanby (1963) تفکیک و شمارش شدند. در سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۴ تنها فراوانی کفزیان مورد توجه بوده و زیتوده آنها سنجش نگردید، در سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۷ زیتوده کل کفزیان بصورت منطقه ای لحاظ شده و در سالهای ۸۱ ـ ۱۳۸۰ زیتوده گروههای زیستی مد نظر بوده است.

برای نمونه برداری فیتو پلانکتونها از لوله پولیکا P.V.C استفاده گردید که پس از انتقال به سطل و همگن سازی یک لیتر آب برای بررسی فیتوپلانکتونی برداشته شده و با فرمالین ۴٪ فیکس گردید. برای نمونه برداری زئوپلانکتونها ۳۰ لیتر آب توسط لوله پولیکا برداشت شده و از تور زئوپلانکتونی ۳۰ میکرون فیلتر عبور داده شد سپس با فرمالین ۴ درصد فیکس گردید. در آزمایشگاه فیتوپلانکتونها پس از همگن سازی و رسوب در محفظه‌های cc ۱ و cc ۵ و با استفاده از منابع Boney, 1989 ، Edmonson, 1959، Maosen,1983، Pontin, 1978، Presscot, 1970، Rutter-Kolisko, 1974 ، Tiffany & Britton, 1971 شناسایی و شمارش گردیدند. تعداد آنها در واحد حجم یک لیتر با استفاده از فرمول محاسبه گردید. برای شمارش و تراکم زئوپلانکتونها نیز روش بکار گرفته شد. در مورد نمونه فیتوپلانکتونی اعمال گردید.

برای تعیین کلروفیل a حجم مشخص از آب بوسیله کاغذ صافی ۰/۴۵ میکرون GF/C/Nhatman و پمپ خلاء صاف گردید و نمونه صافی توسط الکل یا استون استخراج و در طول موجهای ۷۵۰ ـ ۶۶۳ ـ ۶۴۵ ـ ۶۳۰ نانومتر قرائت گردید.

در بررسی پوشش گیاهی آبزی تالاب انزلی در ۴ منطقه آبکنار، مرکزی، شیجان و سیاکشیم با استفاده از دستگاه GPS نقاط پراکنش هر یک از گونه های گیاهان ابزی نقطه گذاری گردید و شناسایـــی دقیق آنهـــا با

نمونه‌برداری میسر گردید. نقاط ثبت شده توسط GPS در نقشه نمایه شده و با محدود کردن آنها نقشه پراکنش هر یک از گونه ها مشخص گردید.

باتوجه به مساحت تالاب و وجود رودخانه های مختلف ومهم متعلق به آن، بررسی ماهیان تالاب انزلی ازسال ۱۳۶۸ تاکنون با استفاده ازاداوات مختلف صیادی شامل تور گوشگیر(دام) به چشمه های ۱۵ تا ۱۲۰ میلیمتر، تورهای پرتابی چشمه های ۸ تا ۲۰ میلی متر، ساچوک (کالو) چشمه ۱۰ تا ۲۰، قلابهای دستی، لاکش ونیز دستگاه صید الکتریکی (الکتروشوکر) با ولتاژ ۱۸۰ تا ۳۵۰ ولت و ۵ امپر و نیز بازرسی و بررسی صید ماهیان صید شده توسط صیادان حرفه ای تالاب انزلی انجام شده است. برای مطالعات ماهی شناسی نمونه برداری فصلی، ماهانه و در برخی سالها ماهانه چند بار انجام گردید .روش صید مطابق با Sabir(1992) و روش شناسایی بااستفاده ازمنابع (Biswas , 1993 ، Berg , 1948-49، Holcik , 1989 ، کازانچف، ۱۹۸۱، عبدلی، ۱۳۷۸ و وثوقی ومستجیر،۱۳۷۹) صورت گرفت.

حدود ۲۰ پارامتر فیزیکو شیمیایی مورد بررسی قرار گرفت، از سطح و عمق آب بوسیله روتنر نمونه برداری گردید. درجه حرارت آب و هوا حد شفافیت و عمق آب در قایق اندازه گیری و نمونه های گرفته شده بصورت فیکس شده و معمولی برای سنجش پارامترها به آزمایشگاه منتقل گردید. درجه حرارت بوسیله ترمومتر حساس در محل نمونه برداری اندازه گیری گردید و اکسیژن محلول سطح و عمق با روش وینکلر (یدومتری) و در برخی سالها بوسیله اکسیژن متر صحرایی مدل WTW اندازه گیری شد. PH سطح و عمق آب بوسیله دستگاه PH متر الکتریکی صحرایی مدل WTW و آزمایشگاه Bakman انجام گرفت . هدایت الکتریکی سطح (EC-C)، عمق (EC-D) و مخلوط (EC-S) با استفاده از دستگاه HACH مشخص گردید.

اندازه گیری نیتریت با استفاده از سولفانیل آمید در طول موج ۵۴۳ و آمونیوم با استفاده از معرف نسلر در طول موج ۴۲۰ و نیترات با استفاده از ستون کاهشی کادمیوم و معرف بروسین در طول موج ۴۱۰ نانومتر بوسیله اسپکتروفتومترHACH اندازه گیری شد. ازت کل از طریق هضم نمونه در دستگاه اتوکلاو و استفاده از ستون کاهشی کادمیوم با معرف سولفانیل آمید در طول موج ۵۴۳ اندازه گیری گردید. فسفات کل با هضم نمونه بوسیله پرسولفات پتاسیم بوسیله دستگاه اتوکلاو و فسفات محلول بوسیله معرف اسید اسکوربیک در طول موج ۸۸۵ نانومتر بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتری HACH و دستگاه U-2000 هیتاچی اندازه گیـری گردید. سختی

کل آب بطور عمده براساس دو فلز کلسیم و منیزیم سنجیده شده و اصول کار با روش E.D.T.A انجام گرفت. مقدار سیلیس بصورت SiO2 به روش اسپکتروفتومتری با استفاده از اسید سولفوریک و محلول آمونیوم مولیبدات و اسید اگزالیک در طول موج ۸۱۰ نانومتر تعیین گردید. COD به روش فتومتری و هضم نمونه و قرائت در طول موج ۶۰۰ نانومتر سنجش گردید. میزان قلیائیت آب (CO_2 ,Co_3^{-2} , HCO_3^-) با توجه به غلظت یونی آب با معرف فنل فتالئین و میتل اورانژ در مقابل اسید کلریدریک تعیین گردید. تعیین کلرور و شوری محلول در آب به روش مور انجام گرفت. میزان سولفات بوسیله روش اسپکتروفتومتری در طول موج ۴۲۰ نانومتر با اضافه کلرور باریم در زمان مشخص اندازه گیری شد.

بررسی آلودگیهای زیست محیطی تالاب انزلی در سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ روی آلاینده های فلزات سنگین ، هیدرو کربنهای نفتی و شوینده ها انجام گرفت. نمونه برداری از ۸ ایستگاه مطالعاتی منطبق با ایستگاههای هیدروشیمی در مناطق پیربازار روگاه، پسیخان، تالاب مرکزی، تالاب سیاه کشیم، تالاب غرب، شنبه بازار روگا، کانال موج شکن و یک نقطه در دریا صورت پذیرفت. غلظت عناصر سنگین با استفاده از دستگاه های جذب اتمی شعله تعیین شد و برای سنجش هیدرو کربورهای نفتی از دستگاه IR استفاده گردید. سنجش شوینده ها از طریق اسپکتروفتومتری UV 2000 میسر گشت.

منطقه مورد مطالعه تالاب انزلی بخشی از تصویر ماهوار ه ای است که در مسیر ۱۶۶ وردیف ۳۴ تصاویر ماهواره قرار دارد. ابعاد هر تصویر پوشش دهنده ۱۸۰ در ۱۸۰ کیلومتر میباشد این تصویر علاوه بر استان گیلان بخشهای از استانهای مجاور را نیز برمی گیرد. تعدادی از این تصاویر مربوطه به تیر ۱۳۷۰ ، تیر ۱۳۷۷ ، آذر۱۳۷۸ وشهریور ۱۳۸۱ در دسترس بوده است. بدلیل وجود اطلاعات ده ساله در بخشهای هیدروشیمی وهیدروبیولوژی پردازش تصویر در این مطالعه کاربرد چندانی نداشته و تشکیل بانک اطلاعاتی مذکور در پیکره تالاب انزلی هدف اصلی طرح را تشکیل میداده است. تفکیک بخش آبی تالاب بعنوان کار اولیه مطرح بوده که بواسطه پوششهای گیاهی در فصول رویشی تنها تصویر ماهوار های آذر ماه ۱۳۷۸ کاربرد خواهد داشت. تعداد ۲۴ نقطه در اطراف تالاب محل تلاقی جاده های اصلی و رودخانه ها وعوارض مشخص جهت زمین مرجع کردن این تصویر استفاده شد. در نهایت با حذف برخی نقاط با RMS حدود ۰/۷ تصویر زمین مرجع گردید، در ادامه از تصویر زمین مرجع شده شهریور ۱۳۸۱ برای زمین مرجع کردن دقیقتر استفاده گردید که با RMS کمتر از ۰/۴

امکان پذیر گشت. برای تفکیک عرصه آبی تالاب انزلی از دیجیت کردن با استفاده از روش ماوس on – screen روی تصویر آذر ۱۳۷۸استفاده گردید. لایه وکتوری ۴۲ ایستگاه که قبلا با GPS در روی تالاب انزلی مشخص گردیده بود در روی تصویر تفکیک شده قرار داده شد. پایگاه اطلاعاتی مورد نیاز در Excel تهیه گردید، کلیه اطلاعات مورد نیاز اعم از جنسها وشاخه های پلانکتونی فراوانی زیتوده گروههای مختلف کفزی، ۲۰ پارامتر هیدروشیمی در ستونهای تعریف شده بر اساس سال ، ماه (یا فصل) و ایستگاههای مربوطه مرتب گردید وبصورت dbf برای خواندن در نرم افزارIdrisi klimanjaro آماده گردید. اتصال پایگاه اطلاعاتی موجود به فایل و کتوری ایستگاهها امکان پذیر نیست مگر آنکه تعداد ردیفهای ایستگاهی مشابه وجود داشته باشد، برای این منظور موقعیت جغرافیایی هریک ایستگاها برحسب تعداد ماهها یا فصول مورد بررسی به فاصله ۰/۵متر از همدیگر تفکیک شدند. فایل وکتوری ایستگاههای جدید در نرم افزار Idrisi تشکیل شده وپایگاه اطلاعاتی به آن متصل گردید. با امکانت موجود در منوی پایگاه اطلاعاتی می توان اطلاعات مورد نظر را تفکیک نمود، عملیات ریاضی یا مدل سازی را انجام داد و خروجی هر پارامتر را بصورت نقشه ارائه کرد. دراین بررسی نقشه تغییرات سالانه برخی فاکتورها ی زیستی وغیر زیستی، نقشه تغییرات ماهانه برخی فاکتورهای زیستی ترسیم گردید، نقشه های توان شیلاتی تالاب انزلی برای ماهیان پلانکتون خوار ، بنتوز خوار همچنین سطح تروفی تالاب در سالهای مختلف با استفاده از داده های پایگاه اطلاعاتی و روابط موجود که در ذیل تشریح شده ترسیم گردید. نقشه های مربوطه روی فایل رستری محدوده تالاب قرار گرفته تا در محدوده تالاب نمایش گردد. برای دقیقتر بودن اطلاعات روی نقشه فایل وکتوری پلی گونی از محدوده داخلی ایستگاهها تهیه گردید و روی نقشه های نهایی قرار داده شد و بخشهای بیرونی پلی گون در نقشه های خروجی حذف گردید.

برای برآورد تولید ماهی پلانکتون خوار و کفزی خوار از رابطه:

$$\frac{B \times \frac{P}{B} \times Uf}{FCR} \qquad (۲۲)$$

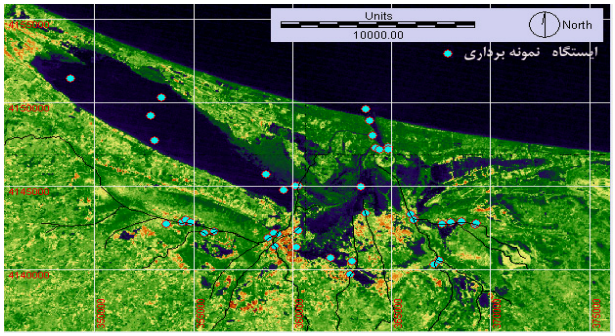
استفاده گردید که در آن B زیتوده غذا (جلبک یا بنتوز)، $\frac{P}{B}$ نرخ تولید غذا به زیتوده ثابت آنها (میانگین آن برای دریاچه ها و آبگیرهای منطقه روسیه برای فیتوپلانکتون ۵۵ و برای بنتوز ۴ در نظر گرفته میشود) ، Ufضریب مصرف غذا (برای فیتوپلانکتونها از ۲۰ تا ۳۰ درصد برای فیتوپلانکتون و ۲۰ تا ۲۵ درصد برای بنتوز لحاظ میگردد) و FCR نرخ تبدیل غذا (برای فیتو پلانکتون ۳۰ و بسته به موجودات کفزی متغیر بوده که در این بررسی ۵ درنظر گرفته شده است) از بوده است.

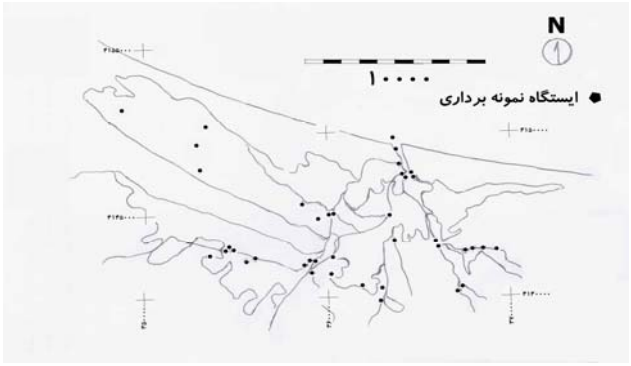
برای سنجش درجه یوتریفیکاسیون از مدل تروفیکی نسبت فسفات به ازت کل (Carlson, 1992) استفاده گردید (اخذ شده از جمالزاد، ۱۳۷۷ و Carlson & Simpson, 1996). براساس معیار فسفات کل به ازت کل مناطق کمتر از ۳۰ اولیگوتروف و بین ۳۰ تا ۵۰ مزوتروف و بالاتر از ۵۰ یوتروف معرفی میشوند.

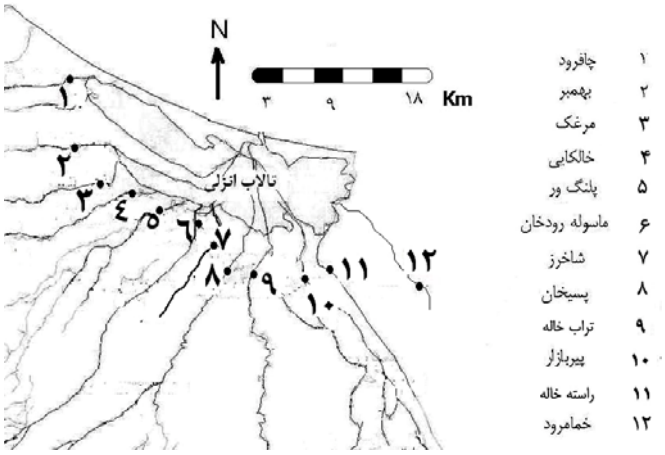
$$TSI_{(PN)} = 9.81\ Ln_{(10^{PN})} + 30.6$$

$$Log_{(PN)} = -0.7 + 1.25 Log\ (X_{PN})$$

$$(X_{PN}) = \left[P^{-2} + \left[\frac{N - 150}{12} \right]^{-2} \right]^{-0.5}$$







شکل ۵) موقعیت نقاط نمونه برداری در تصویر ماهواره ای (A)
و نقشه (B) تالاب انزلی و رودخانه های اصلی وارده به آن

جدول ۱) موقعیت نقاط نمونه برداری در تالاب انزلی طی سالهای مختلف

شماره ایستگاه	سالهای ۷۱ و۷۲	سال ۱۳۷۳	سالهای ۷۴و۷۵ ۷۶ ۷۷	سالهای ۷۸ و ۷۹ و ۸۰ و ۸۱	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱		*	*		367426.66	4140630.27
۲		*	*		367171.42	4140422.59
۳		*	*		366146.16	4143050.34
۴		*	*		366004.00	4143414.00
۵		*	*		366175.00	4143135.00
۶	*	*	*	*	367586.00	4142811.00
۷	*	*	*		367985.00	4142915.00
۸	*	*	*		368553.34	4142963.98
۹	*	*	*		369268.66	4142853.40
۱۰	*	*	*		369220.91	4142790.25
۱۱	*	*	*		364847.00	4147299.00
۱۲	*	*	*	*	364878.00	4147438.00
۱۳	*	*	*		364436.00	4147293.00
۱۴	*	*	*	*	364235.00	4147408.00
۱۵	*	*	*	*	364068.00	4148115.00
۱۶	*	*	*	*	363925.00	4148997.00
۱۷		*	*		363707.00	4149711.00
۱۸		*	*		360134.00	4145091.00
۱۹	*	*	*	*	359545.00	4144818.00
۲۰	*	*	*		358675.00	4145743.00
۲۱	*	*	*	*	353080.00	4147821.00
۲۲		*	*	*	353388.00	4150388.00
۲۳	*	*	*	*	348847.00	4151515.00
۲۴	*	*	*	*	358762.00	4141995.00
۲۵	*	*	*	*	356051.40	4142353.86
۲۶	*	*	*	*	355586.74	4142273.31
۲۷		*	*		355586.74	4142273.31
۲۸	*	*	*		354884.00	4142905.00
۲۹	*	*	*	*	354633.54	4143060.16
۳۰	*	*	*		354449.29	4142910.33
۳۱	*	*	*		353647.94	4142834.55
۳۲		*	*		359096.32	4141510.33
۳۳		*	*	*	359053.00	4142299.00
۳۴		*	*		363018.00	4140614.00
۳۵		*	*		362948.00	4139840.00
۳۶		*	*		363704.00	4143465.00
۳۷			*		360293.87	4142408.76
۳۸			*		360210.00	4141418.00
۳۹			*	*	361982.00	4140815.00
۴۰	*				360268.00	4145081.00
۴۱	*				363472.00	4145015.00
۴۲	*				359242.00	4142219.00
	۲۵	۳۶	۳۹	۱۵		

۲- نتایج

۲-۱- فیتو پلانکتون

فراوانی فیتوپلانکتونها طی سالهای مختلف در تالاب انزلی روند صعودی داشته بطوریکه از حدود ۷/۹ میلیون سلول در لیتر سال ۱۳۷۳ به میزان بیش از ۶۶ میلیون سلول در لیتر در سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ رسیده است (شکل ۶). تفاوت معنی دار بین فراوانی کل فیتوپلانکتونها در سالهای مختلف مشاهده گردیده (مقدار آزمون کروسکال والیس ۲۲۳/۱ ، ۸ = df) که در جدول ۸ نشان داده شده است، همانطور که پیداست سالهای ۷۴ – ۱۳۷۳ با کمترین مقدار تفاوت معنی دار با سالهای ۸۱ – ۱۳۷۸ دارند.

از فیتوپلانکتونها شاخه Cyanophyta بیشترین فراوانی و Bacillariophyta و Chlorophyta در رده های بعدی بوده‌اند (شکل ۷). بررسی سالانه شاخه های فیتوپلانکتونی نشان داد که شاخه Bacillariophyta در سال ۱۳۷۵ بیشترین میانگین را داشته و درحد ۳۳ میلیون شمارش گردید که تفاوت معنی دار با سایرسالها نشان داده است (مقدار آزمون کروسکال والیس ۲۱۱/۸ ، ۸ = df). شاخه Chlorophyta از ۱/۳ میلیون در لیتر تا ۴/۴ میلیون در لیتر متغیر بوده و تفاوت معنی دار بین سالهای مختلف مشاهده گردید (مقدار آزمون کروسکال والیس ۸۰/۹ ، ۸ = df) که بیشتر مربوط به تفاوت سال ۱۳۷۷ با سالهای ۱۳۷۳ و ۱۳۷۴ میباشد ، سایر سالها با یکدیگر تفاوتی را نشان ندادند (جدول ۱۰). شاخه Cyanophyta طی سالیان متوالی افزایش قابل توجه داشته بطوریکه در سالهای ۸۱- ۱۳۸۰ در حد ۵۵ میلیون در لیتر شمارش گردید در حالیکه در سالهای ۷۴ – ۱۳۷۳ در حد ۵ میلیون بوده است . تفاوت معنی دار بین سالها مشاهده گردید (مقدار آزمون کروسکال والیس ۴۷۷ ، ۸ = df) . شاخه Pyrrophyta از ۴۳ هزار تا ۲۹۷ هزار سلول در لیتر متغیر بوده که در سال ۱۳۸۰ با بیشترین مقدار تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ باسالهای دیگر را نشان داده است (مقدار آزمون کروسکال والیس ۴۲/۴ ، ۸ = df) ، بقیه سالها تفاوت معنی دار نشان نداده اند (جدول ۱۰).

شاخه Euglenophyta از ۱۴۵ هزار تا ۳۵۰ هزار سلول در لیتر طی سالیان مختلف متغیر بوده است و تفاوت معنی دار بین سالها مشاهده گردید (مقدار آزمون کروسکال والیس ۳۲/۵ ، ۸ = df) این تفاوت بیشتر مربوط به اختلاف سال ۱۳۷۵ با سالهای ۱۳۷۳ و ۱۳۷۶ میباشد(جدول ۱۰) .

پراکنش منطقه ای هر یک از شاخه های فیتو پلانکتونی در شکلهای ۱۳-۱۱ نشان داده شده است. همانطور که درشکل ۱۱ پیداست درسالهای آخر مورد بررسی میزان Chlorophyta دراکثر بخشها بیشتر از ۲ میلیون درلیتربود و درتالاب غرب بیشتر از ۴ میلیون در لیتر بوده است. این وضعیت درمورد Bacillariophyta نیز وجود داشته ودرسالهای اخر بیشتر از ۴ میلیون درلیتر شمارش گردیده است. Cyanophyta نیز در سالهای آخر مورد بررسی بیشتر از ۲۰ میلیون در لیتر شمارش گردید و فراوانی آن درتالاب غرب بیشتر از سایر نقاط بوده است.

۲-۲- کلروفیل a

مقادیر کلروفیل a از ۸/۸ در سال ۱۳۷۲ تا ۵۰/۲ میکرو گرم در لیتر در سال ۱۳۷۹ متغیر بوده و تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ بین سالها مشاهده گردید (مقدار آزمون کروسکال والیس ۴۹۷/۹ ، ۹ = df) . سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۵ در یک گروه، سال ۱۳۷۹ در یک گروه مجزا و سایر سالها در گروه دیگر قرار داشته که با یکدیگر تفاوت معنی دار نشان‌داده اند (جدول ۱۰).

۲-۳- زئو پلانکتون

فراوانی زئوپلانکتونها نیز در مجموعه روند صعودی را طی نموده و از ۵۸۰ سلول در لتیر سال ۱۳۷۳ به میزان بیش از ۲۲۰۰ سلول در لتیر سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ افزایش یافته است (شکل ۸). بطور کلی براساس آزمون کروسکال والیس (مقدار آزمون ۳۹۳/۴ ، ۸ = df) تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ بین فراوانی زئو پلانکتونها در سالهای مختلف مشاهده گردید . جدول ۱۰ نشان میدهد که سالهای ۱۳۸۱ و ۱۳۸۰ همچنین سال ۱۳۷۷ با کلیه سالها تفاوت داشته اند. از زئو پلانکتونها شاخه Rotatoria بیشترین فراوانی را داشته و شاخه Copepoda در رده بعدی بوده است (شکل ۹).

بررسی سالانه شاخه های زئوپلانکتونی نشان دادکه شاخه Rotatoria درسالهای ۸۱–۱۳۸۰ بیشترین میانگین فراوانی را درحد ۱۵۰۰ داشته که تفاوت معنی دار با سالهای دیگر نشان داده است (مقدار آزمون کروسکال والیس ۳۵۳/۸ ، ۸ = df). کمترین تعداد ۲۵۰ سلول در لیتر در سال ۱۳۷۳ شمارش گردید. میانگین فراوانی شاخه Cladocera از یک سلول در سال ۱۳۷۶ تا ۲۰ سلول در لیتر در سال ۱۳۷۸ متغیر بوده است و بطور کلی بین

سالها تفاوت معنی دار مشاهده گردید (مقدار آزمون کروسکال والیس ۴۵/۹ ، ۸ = df) که فقط مربوط به تفاوت میانگین سال ۱۳۷۶ با سالهای ۱۳۷۴ ، ۱۳۷۵ ، ۱۳۷۷ بوده است. روند افزایش میانگین فراوانی شاخه Copepoda طی سالهای متوالی مشاهده گردید بگونه ای که در سالهای ۸۱-۱۳۷۹ بیشترین میانگین فراوانی در حد ۲۱۰ سلول در لیتر، و سالهای ۷۶-۱۳۷۳ کمترین میزان میانگین فراوانی ۴۱ سلول در لیتر شمارش گردید. تفاوت معنی دار بین سالهای مختلف مشاهده گردید (مقدار آزمون کروسکال والیس ۳۵۱/۷، ۸ = df) که در این میان سال ۱۳۸۱ با تمام سالها تفاوت معنی دار نشان داده است (جدول ۱۰) .

بررسی میانگین فراوانی جنسهای فیتو پلانکتونی نشان داد که جنسهای *Cyclotella* ،، *Binuclearia*، *Anabaenopsis*، *Aphanizomenon*، *Merismopedia*، *Oscillatoria*، *Spirulina* با بیش از ۵ میلیون در لیتر بیشترین فراوانی را داشته هر چند جنسهای *Cyclotella*، *Navicula*، *Nitzschia*، *Synedra*، *Ankistrodesmus*، *Chlamydomonas*، *Scenedesmus*، *Oscillatoria*، *Euglena* بیشترین تعداد مشاهده در ایستگاهها (بیش از ۸۰٪ ایستگاهها) و ماهها (بیش از ۸۵ ٪ ماهها) را نشان داده اند (جدول ۲).

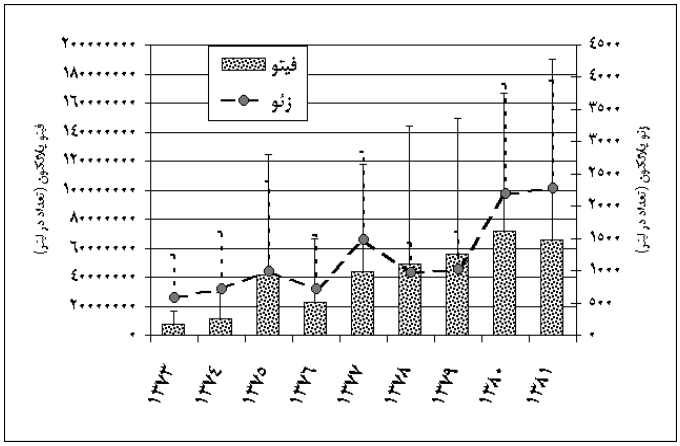
میانگین فراوانی جنسهای زئو پلانکتونی نشان داد که جنسهای *Difflugia* ، *Tintinnidium* ، *Tintinnopsis* ، *Vorticella* ، *Unknown* ، *Anuraeopsis* ، *Filinia* ، *Keratella* ، *Polyarthera* ، *Syncheata* ، *Trichocerca* ، *نائپلی Copepoda* با بیش از ۳۰ عدد در لیتر بیشترین فراوانی را داشته و جنسهای Arcella ، *Unknown*، *Brachoinus* ، *Keratella*، *Polyarthera* ، *نائپلی Copepoda* بیشترین تعداد مشاهده را داشته و در بیش از ۸۰٪ ایستگاهها و بیش از ۸۵درصد ماهها رؤیت شدند (جدول۲).

بر اساس شکل ۹ تغییرات ماهانه فیتوپلانکتونها حکایت از اوج فراوانی در ماههای تیر ـ مرداد و آبان ـ دی در اکثرسالها دارد. همانطور که از شکل ۱۰ پیداست منطقه تالاب غرب از میانگین فراوانی بالاتری نسبت به سایر بخشها بویژه سیاه کشیم و شیجان برخوردار بوده و از سال ۱۳۷۵ به بعد فراوانی بالای ۵۰ میلیون در لیتر در این منطقه مشاهده شده است.

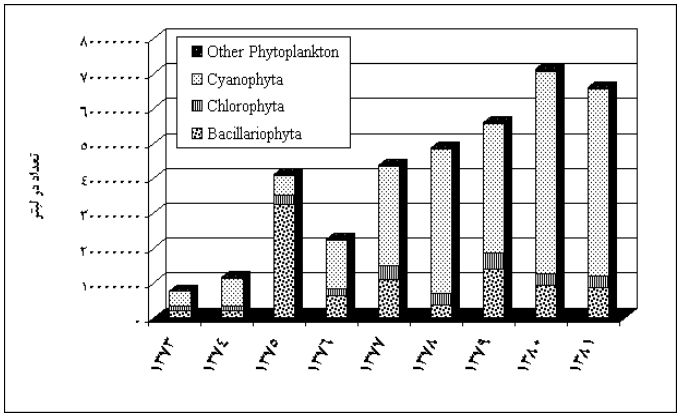
مقادیر کلروفیل a در سالهای قبل از ۱۳۷۵ کمتر از سالهای بعد از آن بود و قسمت اعظم تالاب کمتر از ۲۰ میکروگرم در لیتر ثبت گردیده است در حالیکه در سالهای بعد از ۱۳۷۵ بیشتر نقاط تالاب مقادیر بالای ۲۵ میکروگرم در لیتر سنجش گردیده است (شکل ۱۴).

فراوانی زئوپلانکتونها نیز همچون فیتوپلانکتونها در بخش غربی تالاب بیشتر از سایر بخشها بوده (شکل ۱۵)، همچنین بالاتر بودن مقادیر آن در سالهای ۸۰ و ۸۱ به میزان بالاتر از ۱۰۰۰ عدد در لیتر مشهود میباشد در حالیکه طی اکثر سالها بین ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ عدد در لیتر مشاهده شده است .

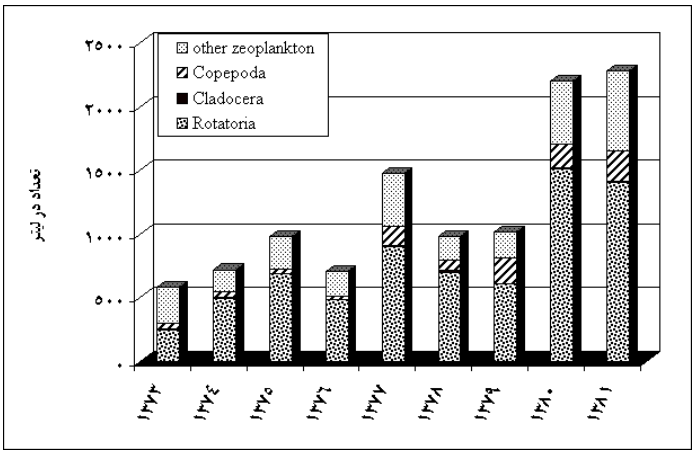
پراکنش منطقه ای دو گروه مهم کوپه پودا و روتاتوریا در شکلهای ۱۶ و ۱۷ نشان داده شده است. فراوانی Copepoda (شکل ۱۶) در سالهای مورد بررسی در اکثر مناطق کمتر از ۱۵۰ عدد درلیتر ودرسالهای انتهایی دراکثر مناطق بین ۱۵۰ تا ۳۰۰ عدد درلیتر می باشد .فراوانی Rotatoria دراکثر سالها ودربیشتر بخشهای تالاب بین۱۰۰۰ – ۳۰۰ بود ضمن اینکه در برخی سالها ودر بعضی بخشها بیشتر از ۲۰۰۰ عدد درلیتر بوده است (شکل۱۷).



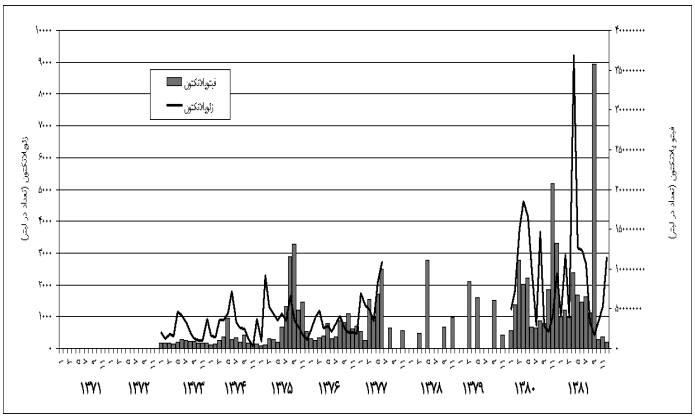
شکل ٦) میانگین تغییرات فیتو و زئو پلانکتون
در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۸۱- ۱۳۷۳



شکل ۷) میانگین تغییرات فراوانی شاخه های فیتو پلانکتونی
در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۸۱- ۱۳۷۳



شکل ۸) میانگین تغییرات شاخه های زئو پلانکتونی در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۸۱- ۱۳۷۳



شکل ۹) تغییرات میانگین پلانکتونها طی ماههای مختلف سالهای ۱۳۸۱- ۱۳۷۳ در تالاب انزلی

جدول ۲) تعدد مشاهده وفراوانی جنسهای پلانکتونی تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۸۱-۱۳۷۳
(تعدد مشاهده بیش از ۸۰ ٪ ایستگاهها و۸۵ ٪ ماهها و فراوانی فیتو بالاتر از
۵ میلیون و زئو پلانکتون بیشتر از ۳۰ سلول درلیتر ▭)

شاخه	جنس	تعدد مشاهده									فراوانی								
		۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱
Phytoplankton																			
Bacillariophyta	*Actinocyclus*	+			+		+												
	Achanthes	+	+	+	+	+	+	+	+	+				▭	▭				
	Amphora	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Amphiprora	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Anomoneies																		
	Attheya				+	+			+	+									
	Bacillaria	+	+	+	+	+	+	+	+	+					▭	▭			
	Biddulphia	+	+						+									▭	
	Caloneis	+	+	+	+	+			+	+									
	Camplyodiscus	+	+	+	+	+	+			+									
	Ceratoneis							+											
	Chaetoceros	+	+	+	+	+	+	+	+	+						▭	▭	▭	▭	▭
	Cocconeis	▭	▭	▭	+	+	+	+	+	+									
	Coscinodiscus	+	+	+	+	+		+		+									
	Cymatupleura	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Cymbella	▭	+	+	+	+	+	+	+	+								▭	
	Cyclotella	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭
	Denticula			+															
	Diatoma	▭	▭	+	+	+	+	+	+	+						▭		▭	
	Diploneis	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Epithemia	+	+	+	+	+	+		+	+									
	Eunotia	+																	
	Fragilaria	+	+	+	+	+			+	+									
	Gomphonema	▭	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Gyrosigma	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Hantzschia	+	+	+	+														
	Melosira	+	+	▭	▭	+	+	+	+	+			▭	▭	▭	▭	▭		▭
	Navicula	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭					▭				
	Nedinm	+	+	+															
	Nitzschia	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭			▭	▭		▭	▭	▭	▭
	Pinnularia	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Rhoicosphenia	+	+	+	+	+													
	Rhizosolenia	+	+	+	+	+	+		+	+									
	Rhopalodia	+	+	+	+	+	+		+									▭	
	Sceletonema	+	+	+	+	+	+		+	+								▭	▭
	Stephanodiscus	+	+	+	+	+	+	+	+	+		▭						▭	▭
	Surirella	+	+	+	+	+		+	+	+									
	Synedra	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭			▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭
	Synura	+	+	+	+	+	+	+	+	+					▭			▭	▭
	Tabellaria	+	+	+	+	+			+										
	Thalassionema	+	+	+	+	+	+	+		+	▭				▭				
	Thalassiosira	+	+		+	+	+		+	+					▭				
	Stauroneis	+		+	+	+	+	+	+	+									

ادامه جدول ۲ :

شاخه	جنس	تعداد مشاهده									فراوانی								
		۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱
Phytoplankton																			
Xanthophyta	*Botryococcus*																		
	Centritractus	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
Chrysophyta	*Dinobryon*	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Mallomonas	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Uroglena				+														
Chlorophyta	*Actinastrum*	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Ankistrodesmus																		
	Arthrodesmus	+	+																
	Asterococcus		+	+	+	+													
	Binuclearia	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Carteria	+	+	+	+	+			+	+									
	Chaetophora		+																
	Chladophora	+	+																
	Chlorella	+	+	+	+	+	+	+											
	Chlorogoniom		+																
	Chlamydomonas																		
	Coelastrum	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Cloteriopsis	+	+	+	+	+	+		+	+									
	Closterium	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Codatella	+	+	+	+	+		+	+	+									
	Cosmarium	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Crusigenia	+	+	+	+	+	+												
	Desmatractum					+			+										
	Desmidium	+	+	+		+													
	Dictyosphaerium	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Dimorphococcus	+								+									
	Drapanaldia																		
	Euastrum		+	+															
	Eudorina		+		+														
	Franceia	+			+	+													
	Gloeotaenium	+																	
	Gonatozygon			+															
	Goniom	+	+	+	+														
	Golenkinia	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Hyrodictyon																		
	Hyalotheaca	+		+		+													
	Kirchneriella	+	+					+	+	+									
	Lauterborneilla					+													
	Micractinium	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Micrasterias	+	+		+														
	Mougeotia	+	+	+	+	+	+		+										
	Oocystis	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Pandorina	+	+	+	+	+	+		+	+									
	Pediastrum	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Penium								+										
	Petromonas	+																	

ادامه جدول ۲ :

شاخه	جنس	تعداد مشاهده									فراوانی								
		۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱
Phytoplankton																			
	Pelurotaaenium		+																
	Pleodorina		+	+		+													
	Polydiropsis																		
	Protococcus		+																
	Radiofilum																		
	Radiococcus	+		+	+	+			+										
	Scenedesmus																		
	Schroderia	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Selenastrum	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Siderosystopsis																		
	Spirogyra	+	+	+	+				+										
	Stigeoclonium	+								+									
	Strastrum	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Tetrastrum	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Tetraeselmis	+	+			+			+	+									
	Tetraedron	+	+	+	+	+		+	+	+									
	Treubaria	+	+	+	+	+	+		+	+									
	Ulothrix	+																	
	Volvox																		
	Xanthidium				+														
	Zynema	+																	
	Nephrocytium																		
	Quadrigula		+							+									
	Urospora			+	+	+	+	+											
Cyanophyta	*Anabaena*	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Anabaenopsis	+	+	+	+	+				+									
	Aphanizomenon	+	+	+	+		+	+											
	Arthrospira																		
	Coelosphaerium	+								+									
	Chroococcus	+		+				+	+										
	Dactylococoopsis	+	+		+				+										
	Gleotrichia		+	+															
	Gleocapsa	+	+	+	+	+													
	Gomphoshaeria	+	+	+	+	+			+	+									
	Johannesbaptista	+																	
	Lyngbya	+	+	+	+	+	+			+									
	Merismopedia		+	+	+	+													
	Microcystis		+	+	+	+	+												
	Nodularia	+																	
	Nostoc	+	+																
	Oscillatoria																		
	Spirulina	+	+	+	+	+	+	+											
	Synechococcus		+																
	Thiospira							+											
	Rhaphidiopsis	+	+																

ادامه جدول ۲ :

شاخه	جنس	تعداد مشاهده									فراوانی								
		۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱
Phytoplankton																			
	Phormidium				+														
	Romeria																		
Cryptophyta	*Cryptomonas*	+	+		+	+	+		+	+									
Pyrrophyta	*Ceratium*	+	+			+				+									
	Cystodinium	+																	
	Exuviaella	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Glenodinium	+	+	+	+	+	+			+									
	Gymnodinium	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Peridinium	+	+	+	+	+		+	+	+									
	Prorocentrum	+	+		+	+			+	+									
	Gonyostumum	+	+	+	+			+		+									
	Ebria	+	+																
	Goniaulax	+	+					+											
Euglenophyta	*Euglena*																		
	Lipocinclis	+	+	+	+		+	+	+	+									
	Phacus	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Perenema																		
	Trachelomonas						+	+	+	+									
	Strombomonas					+													
Zooplankton																			
Protozoa	*Acanthocystis*	+	+	+	+	+		+		+									
Actinopoda	*Actinophaerium*																		
	Asterodisclus																		
	Raphidiophyris	+	+																
Rhizopoda	*Amoeba*	+	+	+	+	+		+	+										
	Arcella																		
	Centopyxis				+	+	+	+	+	+									
	Cyphoderia	+	+	+	+	+			+	+									
	Cucrbitella																		
	Difflugia	+								+									
	Difflugiella	+	+	+	+	+	+	+											
	Euglypha		+			+	+	+	+	+									
	Lesquereusia	+	+	+	+	+													
	Trinema	+	+	+	+	+		+		+									
Foraminefera	*Foraminefera*	+	+	+	+	+			+										
Ciliophora	*Askensia*		+		+	+				+									
	Carchisum	+																	
	Coelps	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Codonella	+	+		+	+													
	Didinium					+			+	+									
	Dileptus	+	+		+	+													
	Epistylis	+			+	+													
	Euplotes																		

ادامه جدول ۲ :

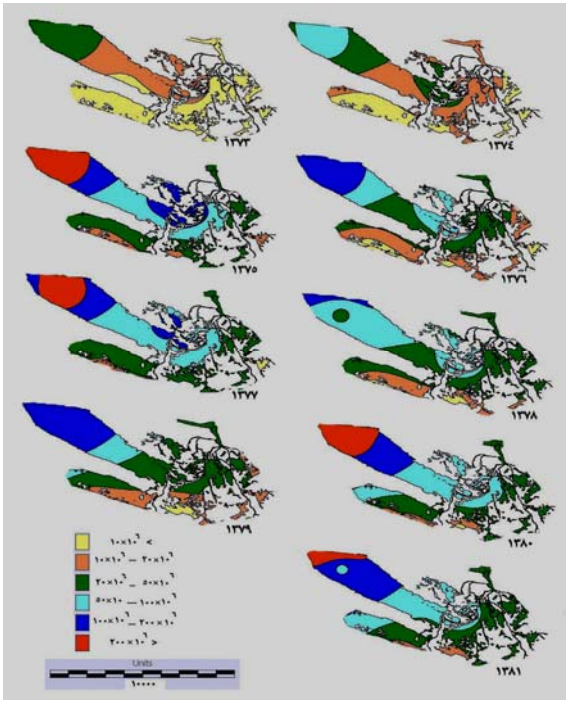
شاخه	جنس	تعداد مشاهده									فراوانی								
		۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱
Zooplankton																			
	Hastatella																		
	Loxyphyllum																		
	Loxodes																		
	Marituja																		
	Opercularia				+														
	Paradileptus	+			+	+		+											
	Paramicium	+	+		+	+	+	+		+									
	Pixycola																		
	Prorodon																		
	Spirostomum																		
	Strombidium		+		+	+													
	Stentor				+				+	+									
	Tintinnidium	+	+	+	+	+	+		+	+									
	Tintinnopsis		+			+	+	+	+	+									
	Tokophrya																		
	Tricodina					+													
	Vaginicula	+		+															
	Vorticella			+		+	+	+	+	+									
	Zoothamnium	+	+	+	+	+				+									
	Unknown																		
	Campanela	+																	
Porifera	*Asteromeyenia*	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
Coelantrata	*Hydra*	+	+	+	+														
Annelida	*Aeolosoma*	+	+	+	+	+			+	+									
	Chaetogastera																		
	Stenostemum	+	+																
	Casterella																		
Nematoda	*Nematoda*					+	+	+	+	+									
Gastrotrida	*Neogosa*																		
	Chaetonotus		+	+	+	+	+	+	+	+									
	Polymerurus		+																
Rotatoria	*Anuraeopsis*							+	+	+									
	Asplanchna	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Brachoinus																		
	Cephalodella	+			+	+	+	+	+	+									
	Collotheca	+	+	+	+				+	+									
	Colurella					+	+	+	+	+									
	Dissotrocha	+	+	+	+	+													
	Euchalanis	+	+	+	+	+	+		+	+									
	Filinia	+	+				+	+	+	+									
	Gastropus	+	+	+	+	+													
	Itura																		
	Keratella																		
	Lepadella	+		+	+	+	+	+	+	+									

ادامه جدول ۲ :

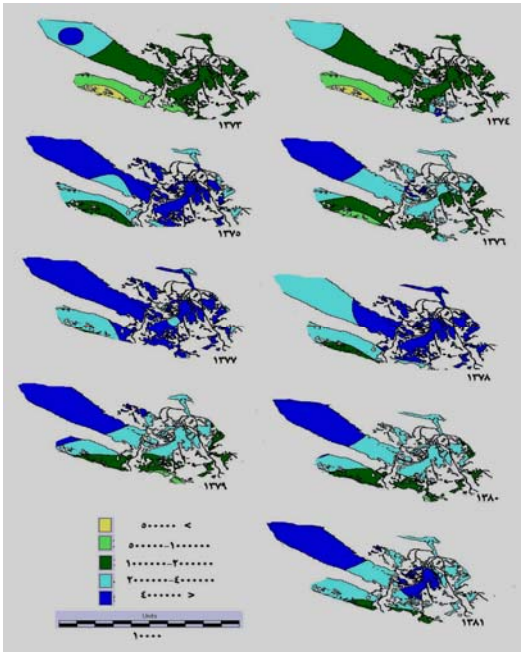
شاخه	جنس	تعداد مشاهده									فراوانی								
		۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱
Zooplankton																			
	Lecana	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Lophocharis	+		+	+	+	+		+	+									
	Macrochaetus	+	+	+	+	+													
	Monommata	+	+	+	+	+	+			+									
	Monostyla						+	+	+	+									
	Mytilina	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Notholca	+	+	+	+	+		+	+	+									
	Philodina						+	+	+	+									
	Pedalia		+	+	+	+	+	+	+	+									
	Platyias	+	+	+	+	+		+	+	+									
	Polyarthera																		
	Pompholyx		+	+	+	+	+	+	+	+									
	Proales	+	+	+	+	+		+	+	+									
	Proalides	+	+	+			+												
	Rhinoglena		+		+	+		+		+									
	Rotaria	+	+	+		+	+	+	+	+									
	Scaridium	+	+	+	+	+			+	+									
	Schizocerca	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Sinanthrina	+	+			+													
	Squantinella		+	+	+	+		+											
	Syncheata						+	+											
	Trichocerca					+		+	+	+									
	Trichotria	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Testudienella	+	+	+	+	+		+	+	+									
	Encentrum	+	+		+	+													
	Dicranophorus				+	+													
Tardigrada	*Hypsibius*	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
Cladocera	*Alona*	+	+	+	+	+	+		+	+									
	Acroperus																		
	Bosmina	+	+	+	+	+			+	+									
	Camptocercus																		
	Chydrus	+	+	+	+	+			+	+									
	Ceriodaphnia																		
	Daphnia	+	+	+		+													
	Diaphnosoma	+	+	+	+	+			+										
	Macrothrix	+																	
	Moina	+	+	+	+	+		+	+	+									
	Pleuroxus	+																	
	Simocephalus	+	+																
	Podon	+	+	+	+	+		+											
	Polyphemus	+		+															
	Cladocera emberyoni		+	+		+		+	+										

ادامه جدول ۲ :

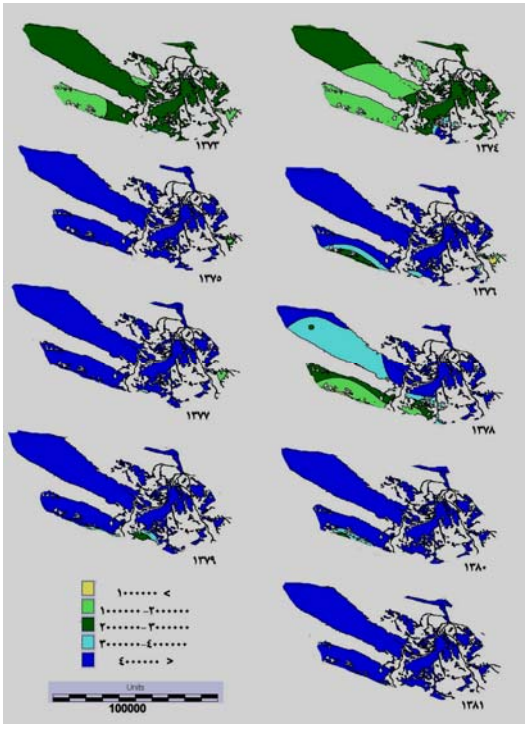
شاخه	جنس	تعدد مشاهده									فراوانی								
		۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱
Zooplankton																			
Copepoda	*Cyclopoidae*				+														
	Calanoidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Harpacticoidae	+	+	+	+	+													
	Nauplicopepoda																		
Cirripedia	*Cypris balanus*																		
	Naupli balanus	+	+	+	+	+	+		+	+									
Ostracoda	*Ostracoda*	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
Aracnida	*Archnids*	+	+	+	+	+			+										
Chironomidae	*Chironomidae*	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
Mollusca	*Lamellibranchia*	+	+	+	+	+	+		+	+									



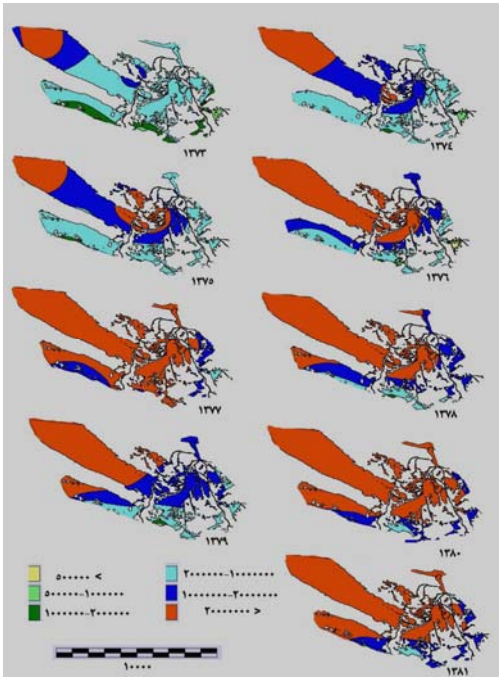
شکل ۱۰) میانگین تغییرات فراوانی فیتو پلانکتونها طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱ در تالاب انزلی



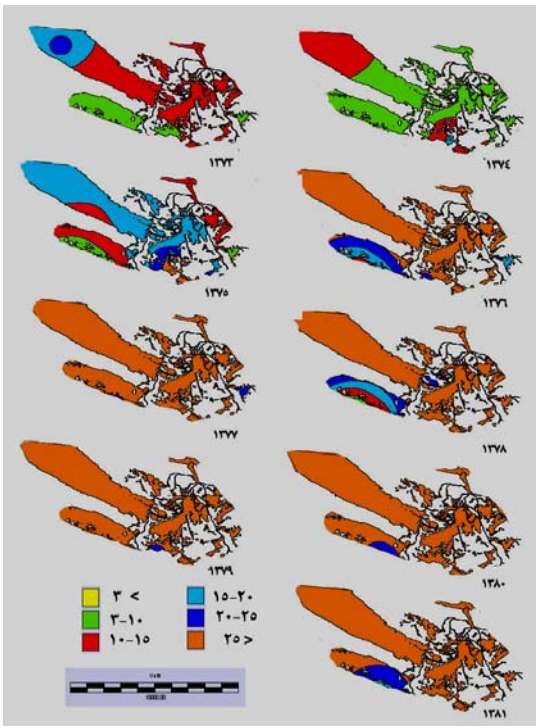
شکل ۱۱) میانگین تغییرات فراوانی شاخه فیتوپلانکتونی Chlorophyta
طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱ در تالاب انزلی



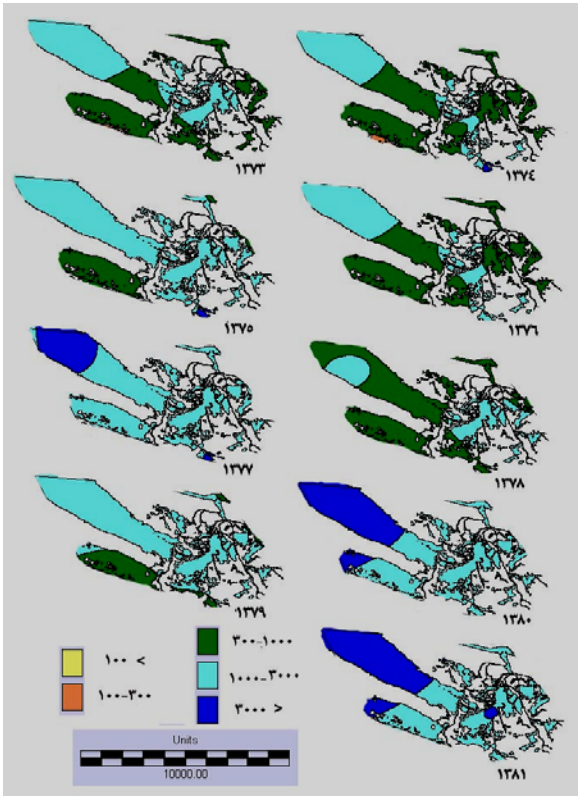
شکل ۱۲) میانگین تغییرات فراوانی شاخه فیتوپلانکتونی Bacillariophyta
طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱ در تالاب انزلی



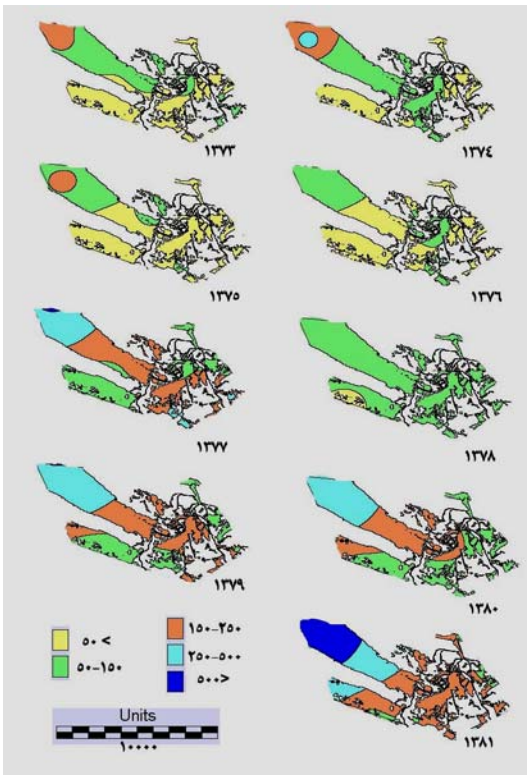
شکل ۱۳) میانگین تغییرات فراوانی شاخه فیتوپلانکتونی Cyanophyta طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱ در تالاب انزلی



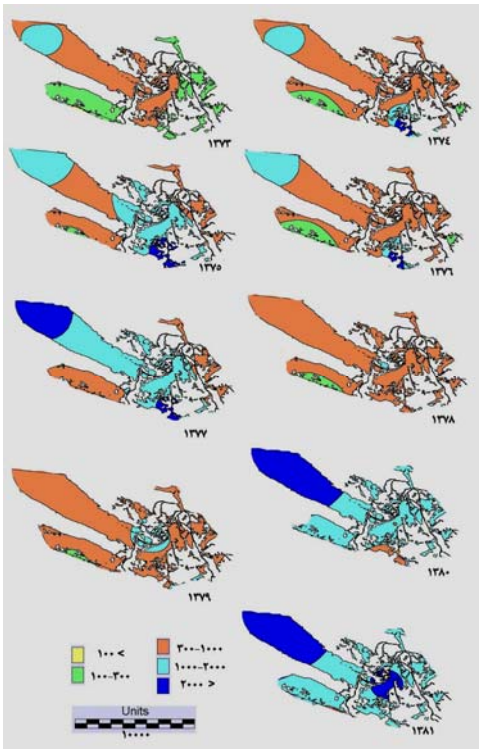
شکل ١٤) میانگین تغییرات مقادیر کلروفیل a طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱ در تالاب انزلی



شکل ۱۵) میانگین تغییرات فراوانی زئوپلانکتونها طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱ در تالاب انزلی



شکل۱٦) میانگین تغییرات فراوانی شاخه زئوپلانکتونی Copepoda طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱ در تالاب انزلی



شکل۱۷) میانگین فراوانی شاخه زئوپلانکتونی Rotatoria
طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱ در بخشهای مختلف تالاب انزلی

٤-۲-کفزیان

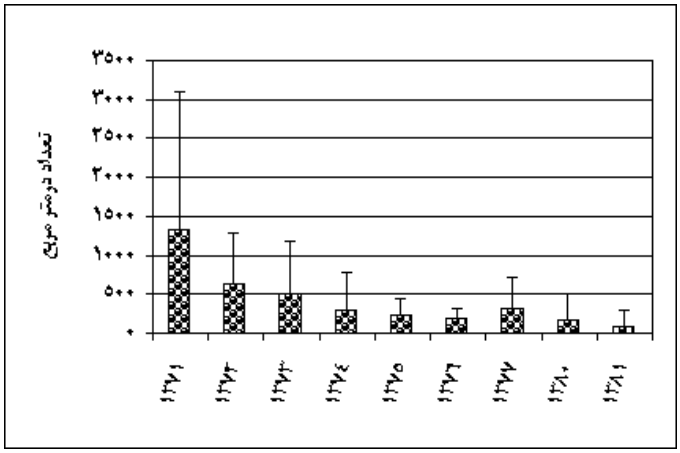
نتایج بررسیها نشان داد که گروههای Chironomidae و Tubificidae بیشترین درصد حضور را در ایستگاهها و ماهها دارا بودند (جدول ۳)، همچنین در مقایسه با سایر گروههای کفزی به لحاظ فراوانی بترتیب ۱۹/۵۴ درصد و ۳۷/۷۸ درصد را طی سالهای مختلف شامل شده اند در حالیکه سایر گروهها از ۲ تا ۹ درصد متغیر بوه اند.

زیتوده از ۷/۷۶ گرم در متر مربع سال ۱۳۷۱ تا ۳/۴۲ ± ۱/۱۵ گرم سال ۱۳۸۱ متغیر بوده ضمن آنکه کمترین زیتوده در سال ۱۳۷۶ بمیزان ۰/۸۷ ± ۰/۸۳ گرم در متر مربع سنجش گردیده است (شکل ۱۹ و جدول ۴).

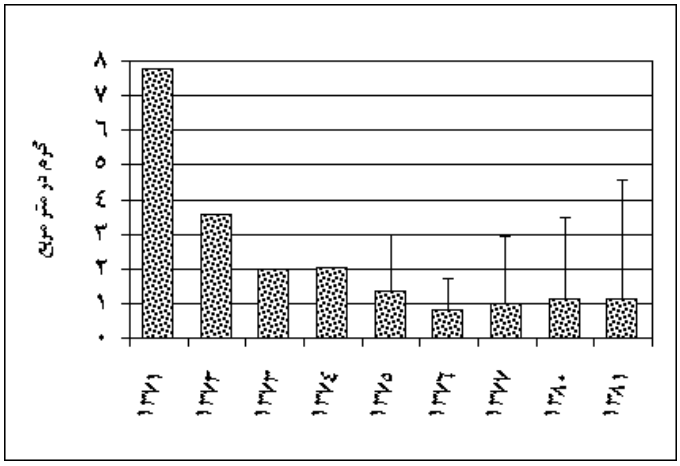
فراوانی کلی موجودات نیز از۱۷۵۴/۴ ± ۱۳۳۵/۷ سال ۱۳۷۱ تا ۲۰۹/۴ ± ۸۷/۹ عدد در متر مربع سال ۱۳۸۱ متغیر بوده است (شکل ۱۸ و جدول ۴).

جدول ۳) درصد مشاهده گروههای مختلف کفزیان تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۸۱ – ۱۳۷۱

گروه کفزی		۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷٤	۱۳۷۵	۱۳۷٦	۱۳۷۷	۱۳۸۰	۱۳۸۱
Cardidae							۰/۲۲		۰/۵٦	۰/۵٦
Coloptera								۰/۲۲	۰/۵٦	
Odonata								۰/٤٤	۰/۵٦	
Hypania							۰/۲۲			
Corbiculidae						۰/۲۲	۰/۲۲		۰/۵٦	
Crab						۰/۲۲	۰/۲۲		۰/۵٦	
Balanus						۰/۲۲				۰/۵٦
Cumacea						۰/۲۲	۰/٦٦			۰/۵٦
Diptera						۰/۲۲		۰/۲۲		
Nematoda		٤۸	۵۵/٦۷	۸۳/۵٦	۲۵/٤۳	۰/۲۲	۰/۲۲			
Lumbericuidae						۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲		
Mysidae						۰/٤٤	۰/٤٤	۰/۲۲		۰/۵٦
Hirudinae						۰/۸۸	۰/٤٤	۰/۲۲		۰/۵٦
Isopoda									۰/۵٦	
Abra									۰/۵٦	
Chaoborinae						۱/۱	۰/۸۸			
Gastorpoda						۱/۳۲	۱/۳۲			
Culicidae						٤/٦۱	۲/٤۱	۰/٦٦	۱/۱۱	۰/۵٦
Nereidae						۱/۳۲	۲/٤۱	۰/۸۸	۷/۷۸	۸/۸۹
Gammaridae						۳/۵۱	۳/۲۹	۱/۵٤	۵/۰	٤/٤٤
Ephemeroptera						٤/۳۹	۳/۹۵	۱/۷۵	۵/۰	۳/۳۳
Chironomidae		٦۵/۲	٦۸/۰	۵٦/۷۱	۵۲/٦٤	٤۸/٦۸	۳۸/۱٦	۲۰/۸۳	۲۷/۷۸	۲۸/۳۳
Tubificidae		۸۵/۲	۸۹/٦۷	۷٦/۱٦	۵۵/۵٦	٦۱/٤	۵۱/۳۲	۲۵/۲۲	٤۷/۲۲	۳۳/۸۹



شکل ۱۸) تغییرات میانگین فراوانی کفزیان تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۸۱ – ۱۳۷۱



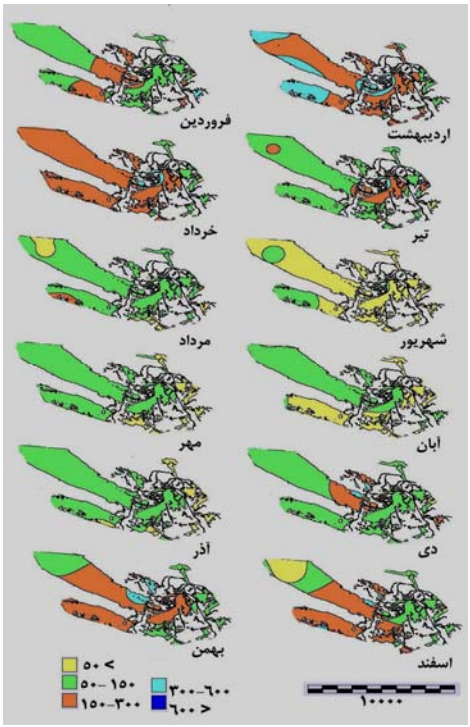
شکل ۱۹) تغییرات میانگین زیتوده کفزیان تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۸۱ – ۱۳۷۱

تغییرات ماهانه شیرونومیده طی سالهای مختلف در شکل ۲۰ نشان داده شده همانطور که پیداست در ماه شهریور بیشتر نقاط تالاب، کمترین فراوانی آنها مشاهده شده است، از بهمن تا خرداد بیشترین فراوانی آنها در کف مشاهده میگردد پس از آن تعداد کمتر از ۱۵۰ عدد متر مربع در اکثر بخشها دیده میشود. شکل ۲۱ نیز در وضعیت این موجود را طی ماههای مختلف سالهای مورد بررسی نشان می دهد، همانطور که پیداست درحد فاصل شهریور ومهر کاهش تعداد Chironomidae مشهود میباشد که با بیولوژی موجود درارتباط است، همچنین کاهش تعداد این موجودات طی سالهای مختلف قابل مشاهده می باشد.

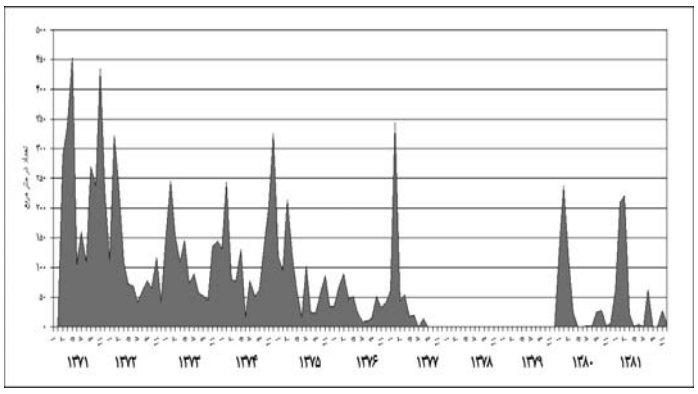
بررسی پراکنش و فراوانی Tubificidae درسالهای مورد بررسی درشکل ۲۲ نشان داده شده است همانطور که پیداست اکثر بخشها ی تالاب فراوانی ۱۰۰ تا ۶۰۰ عدد درمترمربع داشته که فراوانی بالا دربخش غربی تالاب غرب مشاهده شده است تغییرات زیتوده این موجودات نیز طی سالهای مورد بررسی قابل توجه بوده (شکل ۲۳) بطوریکه از مقادیر۰/۵ تا ۲ گرم در متر مربع سالهای اولیه مورد بررسی به کمتر از ۰/۵ گرم در متر مربع درسالهای اخر رسیده است .

جدول٤) میانگین فراوانی وزیتوده کفزیان تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۸۱- ۱۳۷۱

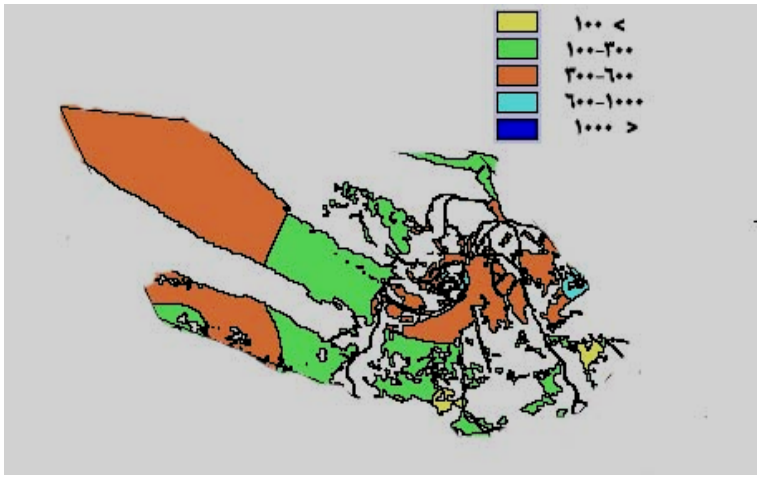
سال	فراولنی			زیتوده		
	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار
۱۳۷۱	۱۳۳٦	۱۷٥٤	۱۱۱	۷/۷٦		
۱۳۷۲	٦۲۹	٦٥٤	۳۸	۳/٥٥		
۱۳۷۳	٥۰۷	٦۸۱	۳۳	۲/۰۱		
۱۳۷٤	۲۹۲	٤۷۸	۲۲	۲/۰٥		
۱۳۷٥	۲۳۹	۲۱۱	۲۳	۱/۳۳	۱/٦٥	۰/۱۸
۱۳۷٦	۱۸٤	۱٤۰	۱٥	۰/۸۳	۰/۸۷	۰/۱۰
۱۳۷۷	۳۱۱	٤۱۳	٥۹	۰/۹۹	۱/۹٦	۰/۲۸
۱۳۸۰	۱٦۱	۳٥۲	۲٦	۱/۱۲	۲/۳۸	۰/۱۸
۱۳۸۱	۸۸	۲۰۹	۱٦	۱/۱٥	۳/٤۲	۰/۲٥



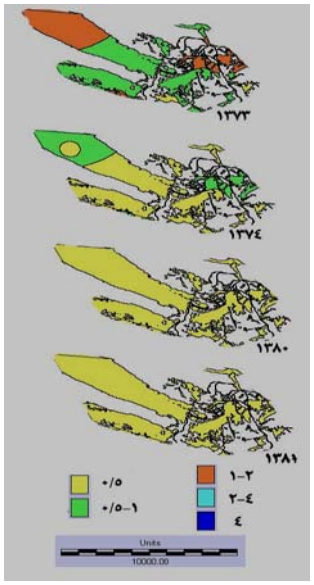
شکل ۲۰) میانگین تغییرات ماهانه فراوانی Chironomidae
طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱ در تالاب انزلی



شکل ۲۱) میانگین فراوانی خانواده شیرونومیده در ماههای مختلف سالهای ۱۳۸۱ – ۱۳۷۱ در تالاب انزلی



شکل ۲۲) میانگین فراوانی Tubificidae طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱ در بخشهای مختلف تالاب انزلی



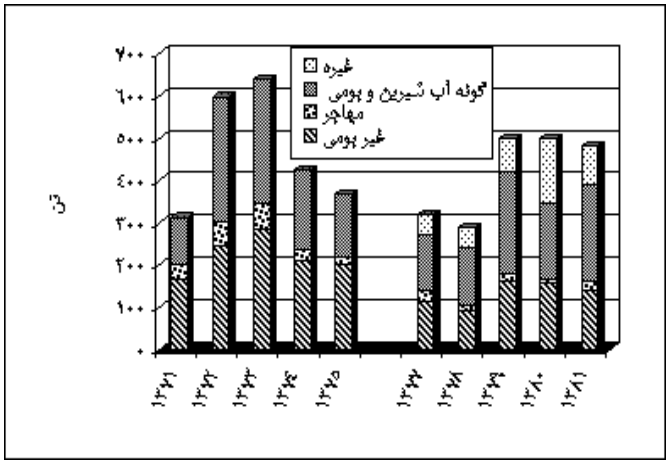
شکل ۲۳) تغییرات زیتوده Tubificidae طی سالهای اولیه (۱۳۷۳و۱۳۷٤)و انتهایی (۱۳۸۰و۱۳۸۱) در تالاب انزلی

۵-۲- ماهیان

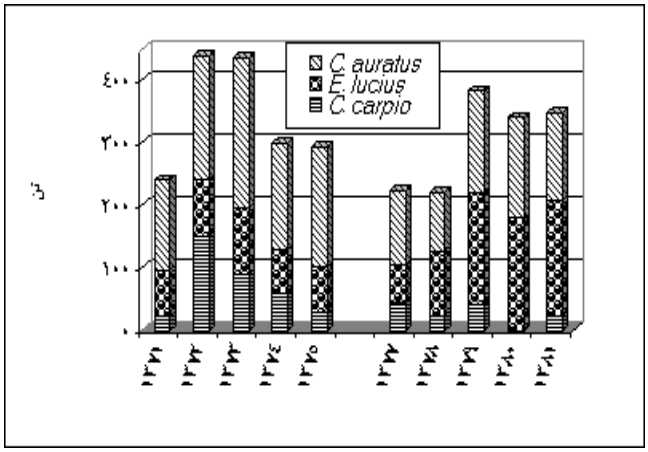
بیشترین میزان صید در سال ۱۳۷۳ به میزان ۶۴۰ تن و کمترین مقدار در سال ۱۳۷۸ بمیزان ۲۸۸ تن بوده است (شکل ۲۴). مقادیر صید در سالهای آخر به میزان حدود ۵۰۰ تن بوده است. همانگونه که مشاهده میشود ماهیان بومی و آب شیرین و غیر بومی بیشترین میزان صید را بخود اختصاص داده اند (شکل ۲۴). عمده صید تالاب (بطور متوسط ۷۳٪ کل صید) مربوط به سه گونه کاراس، اردک ماهی و کپور بترتیب بامیانگین ۱۶۲ ، ۱۱۳و ۴۸ تن (شکل ۲۵ و جدول ۶) بوده است. همانطورکه مشاهده میشود ماهی غیر بومی کاراس بیشترین تراکم را داشته است. میانگین صید اردک ماهی در سالهای اخیر نسبت به میانگین ده ساله صید بیشر بوده و به میزان ۱۸۴ تن ثبت شده است، گونه های بومی سوف حاجی طرخان و سوف سفید بترتیب بمیزان ۱ و ۶ تن صید در سالهای ۱۳۸۱-۱۳۸۰ داشته اند (شکل ۲۷).

از ۶۰ گونه ماهی شناسایی شده ۱۱ گونه غیربومی بوده که ۶ گونه از آنها در خانواده کپور ماهیان قرارداشته (شکل ۲۶)، این گونه ها شامل *Carassius auratus, Ctenopharyngodon idella, Hemiculter leucisculus, Hypophthalmichthys molitrix,Hypophthalmichthys nobilis, Pseudorasbora parva, Gambusia holbrooki, Gasterosteus aculeatus, Liza aurata,Liza saliens, Platichthys flesuS* بودند (جدول ۵). ۴۹گونه دیگر ماهیان بومی تالاب انزلی بوده که بیشترین تنوع گونه ای بترتیب در خانواده های Cyprintidae ، Clupeidae و Gobiidae قرار داشته اند. از کل گونه های ماهیان مورد بررسی ۲۸ گونه (۴۷درصد) متعلق به آب شیرین بوده و ۱۷ گونه (۲۸درصد) مهاجر به آب شیرین میباشند ۸ گونه مصب زی میباشند (شکل ۲۶ و ۲۸). همچنین تنوع گونه های ماهی در بخش شرقی تالاب انزلی بیشتر از سایر مناطق بوده است (شکل ۲۹ و جدول۵).

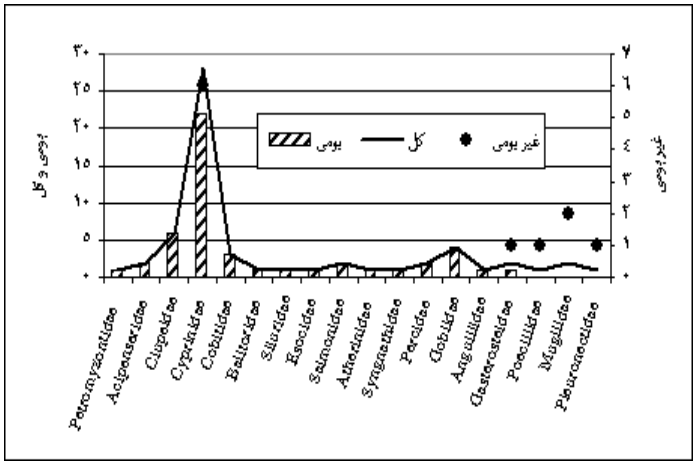
گونه های قره برون ، شگ ماهی براشنی کوی ، پوزانک خزری ، شگ ماهی مهاجر ، رفتگر خاردار ، قزل آلای خال قرمز، کفال پوزه باریک در مطالعات سالهای اخیرا از حوزه تالاب گزارش شده اند (جدول ۵) .



شکل ۲٤) مقادیر کل صید ماهیان تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۸۱- ۱۳۷۱ برحسب بومی و غیر بومی ومهاجر



شکل ۲۵) مقادیر صید سه گونه عمده از ماهیان تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱- ۱۳۸۱



شکل ۲٦) وضعیت و تعداد گونه های ماهی شناسایی شده از خانواده های مختلف در تالاب انزلی

جدول ۵) گونه ها و وضعیت ماهیان شناسایی شده از مناطق مختلف تالاب انزلی در سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱

خانواده	نام علمی	نام فارسی	مناطق تالاب						رودخانه ها							وضعیت گونه			منابع گزارش کرده				
			روگاها	غربی	مرکزی	شرقی	جنوبی	پیربازار	سیاهکلرود	شیجان	ماسوله	چومثقال	کلسر	فرم	گونه	IUCN	۱	۲	۳	٤	٥
Petromyzontidae	*Caspiamyzon wagneri*	دهان گرد خزری	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	A	N	NT	-	+	+	+	+
Acipenseridae	*Acipenser persicus*	قره برون	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	A	N	VD	-	-	-	-	+
Acipenseridae	*Acipenser stellatus*	ازون برون	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	A	N	VD	-	-	-	+	+
Anguillidae	*Anguilla anguilla*	مارماهی حقیقی	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	NE	A	-	?+	-	+	+
Clupeidae	*Alosa brashnikovi*	شگ ماهی برانشی کووی	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	E	N	LC	-	-	-	-	+
Clupeidae	*Alosa caspia caspia*	شگ ماهی خز ری	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	A	N	LC	-	-	-	-	+
Clupeidae	*Alosa caspia knipowitschia*	شگ ماهی انزلی	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	N	DD	+	+	-	+	+
Clupeidae	*Alosa caspia persica*	شگماهی گرگان	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	N	DD	-	+	+	+	+
Clupeidae	*Alosa kessleri*	شگ ماهی مهاجر	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	A	N	DD	-	-	-	-	+
Clupeidae	*Clupeonella cultriventris*	کیلکای معمولی	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	N	LC	-	+	+	+	+
Cyprinidae	*Abramis brama*	سیم مناطق شرقی	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	AR	N	VD	+	+	+	+	+
Cyprinidae	*Abramis sapa bergi*	سیم چشم سفید	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	A	N	CE	+	-	-	-	+
Cyprinidae	*Alburnoides bipunctatus*	خیاطه ماهی	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	R	N	LC	-	+	+	+	+
Cyprinidae	*Alburnus alburnus*	مروارید ماهی معمولی	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	R	N	LC	-	+	+	+	+
Cyprinidae	*Alburnus filippi*	مروارید ماهی کورا	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	R	N	LC	-	+	+	+	+
Cyprinidae	*Aspius aspius*	ماش ماهی	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	A	N	DD	+	+	+	+	+
Cyprinidae	*Barbus brachycephalus*	سس ماهی خزری	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	A	N	CE	+	?+	+	+	+
Cyprinidae	*Barbus capito*	سس سرگنده	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	AR	N	CD	+	+	+	+	+
Cyprinidae	*Barbus lacerta*	سس کورا	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	R	N	NT	-	+	+	+	+
Cyprinidae	*Blicca bjoerkna*	ماهی سیم نما	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	R	N	LC	+	+	+	+	+
Cyprinidae	*Capoeta capoeta*	سیاماهی لنکران	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	R	N	LC	-	+	+	+	+
Cyprinidae	*Carassius auratus*	ماهی کاراس	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	R	E	A	-	+	+	+	+
Cyprinidae	*Chalcalbunus chalcoides*	شاه کولی	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A	N	NT	+	+	+	+	+
Cyprinidae	*Ctenopharyngodon idella*	کپور علفخوار	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	R	E	A	-	+	+	+	+

ادامه جدول ۵) گونه ها و وضعیت ماهیان شناسایی شده از مناطق مختلف تالاب انزلی در سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱

خانواده	نام علمی	نام فارسی	مناطق تالاب					رودخانه ها							وضعیت گونه			منابع گزارش کرده				
			رودگاها	غربی	مرکزی	شرقی	جنوبی	پیربازار	پسیخان	شیجان	ماسوله	چومنقال	کلسر	فرم	گونه	IUCN	۱	۲	۳	٤	٥
Cyprinidae	*Cyprinus carpio*	کپورمعمولی	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	ARE	NE	LC	+	+	+	+	+
Cyprinidae	*Hemiculter leucisculus*	تیزکولی	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	R	E	A	-	+	+	+	+
Cyprinidae	*Hypophthalmichthys molitrix*	کپورنقره ای	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	R	E	A	-	+	+	+	+
Cyprinidae	*Hypophthalmichthys nobilis*	کپور سرگنده	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	R	E	A	-	+	+	+	+
Cyprinidae	*Leucaspius delineatus*	ماهی ریز نقره ای	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	R	N	CD	-	-	-	-	+
Cyprinidae	*Leuciscus cephalus*	ماهی سرمخروطی	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	R	N	LC	-	+	+	+	+
Cyprinidae	*Pelecus cultratus*	شمشیر ماهی	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	N	CD	-	-	-	-	+
Cyprinidae	*Pseudorasbora parva*	آمورنما	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	R	E	A	-	+	+	-	+
Cyprinidae	*Rhodeus sericeus*	کپورمنفذ لوله ای	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	R	N	LC	+	+	+	+	+
Cyprinidae	*Rutilus frisii kutum*	ماهی سفید	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	A	N	LC	+	+	+	+	+
Cyprinidae	*Rutilus rutilus caspicus*	کولمه	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	N	NT	+	+	+	+	+
Cyprinidae	*Scardinius erythrophthalmus*	سرخ باله	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	R	N	CD	+	+	+	+	+
Cyprinidae	*Tinca tinca*	لای ماهی	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	R	N	LC	+	+	+	+	+
Cyprinidae	*Vimba vimba persa*	سیاکولی	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	A	N	NT	+	+	+	+	+
Cobitidae	*Cobitis taenia*	رفتگر ماهی خاردار	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	R	N	LC	-	-	-	-	+
Cobitidae	*Cobitis aurata*	رفتگر ماهی طلایی	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	R	N	NT	-	+	+	+	+
Cobitidae	*Cobitis caspia*	رفتگر ماهی خزری	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	R	N	CE	+	-	-	-	+
Balitoridae	*Nemacheilus angorae*	رفتگرماهی سنگی	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	R	N	LC	-	+	+	+	+
Siluridae	*Silurus glanis*	اسبله	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	R	N	LC	+	+	+	+	+
Esocidae	*Esox lucius*	اردک ماهی	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	R	N	CD	+	+	+	+	+
Salmonidae	*Salmo trutta caspius*	ماهی آزاد	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	A	N	CE	+	-	-	-	+
Salmonidae	*Salmo trutta fario*	قزل آلای خال قرمز	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	R	N	VD	-	-	-	-	+
Poeciliidae	*Gambusia holbrooki*	گامبوزیا	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	R	E	A	+	+	+	+	+
Atherinidae	*Atherina boyeri*	گل آذین ماهی	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	AE	N	LC	-	+	+	+	+

ادامه جدول ۵) گونه ها و وضعیت ماهیان شناسایی شده از مناطق مختلف تالاب انزلی در سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱

خانواده	نام علمی	نام فارسی	مناطق تالاب					رودخانه ها							وضعیت گونه			منابع گزارش کرده				
			روگاها	غربی	مرکزی	شرقی	جنوبی	پیربازار	پسیخان	شیجان	ماسوله	چومنقال	کلسر	فرم	گونه	IUCN	۱	۲	۳	٤	۵
Gasterosteidae	*Gasterosteus aculeatus*	ماهی سه خاره	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	RE	E	A	-	-	-	+	+
Gasterosteidae	*Pungitius platygaster*	ماهی نه خاره	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	RE	N	CE	+	-	-	+	+
Syngnathidae	*Syngnathus abaster*	نی ماهی	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	E	N	LC	-	+	+	+	+
Percidae	*Perca fluviatilis*	سوف حاجی طرخان	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	R	N	VD	+	+	+	+	+
Percidae	*Sander lucioperca*	سوف سفید	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	AR	N	VD	+	+	+	+	+
Mugilidae	*Liza aurata*	کفال طلایی	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	A	-	+	+	+	+
Mugilidae	*Liza saliens*	کفال پوزه باریک	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	A	-	-	-	-	+
Gobiidae	*Neogobius kessleri*	گاوماهی سرگنده	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	RE	N	LC	+	+	+	+	+
Gobiidae	*Neogobius platyrostris*	گاوماهی سرتخت	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	R	N	LC	-	+	+	-	+
Gobiidae	*Neogobius melanostomus*	گاوماهی گرد	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	E	N	LC	-	+	+	+	+
Gobiidae	*Proterorhinus marmoratus*	گاوماهی مرمری	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	R	N	VD	+	+	+	+	+
Pleuronectidae	*Platichthys flesus*	کفشک ماهی	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	E	+	-	-	-	+
جمع	۶۰ گونه و زیر گونه		۴۸	۳۴	۲۹	۳۰	۳۳	۲۳	۲۹	۳۸	۱۷	۱۵	۱۲				۲۶	۳۱	۴۲	۲۹	۶۰

منابع مورد استفاده : ۱) گزارشهای قدیمی از سال ۱۷۸۵ تا ۱۹۷۱ (اخذ شده از Holčík, Oláh, 1992)، ۲) Holčík, Oláh, 1992 ، ۳) کریمپور (۱۳۷۷) ، ۴) عباسی وهمکاران (۱۳۷۸) ، ۵) گزارش عباسی در۱۳۸۲ برای مطالعات تلفیقی JICA , DoE, MOJA., 2004

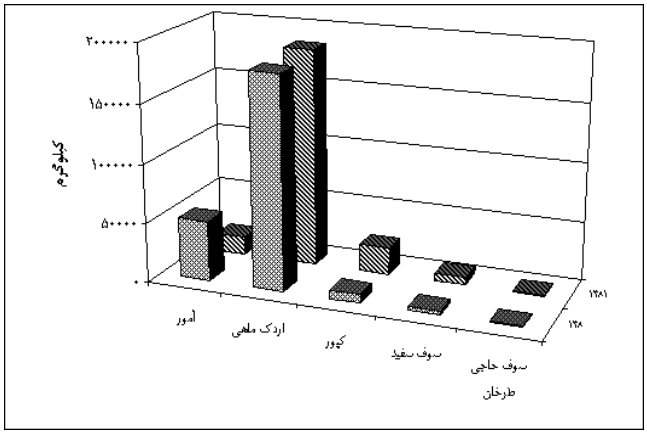
وضعیت گونه : **فرم :** A مهاجر، R ساکن، E مصبی

گونه: N بومی ، E بیگانه

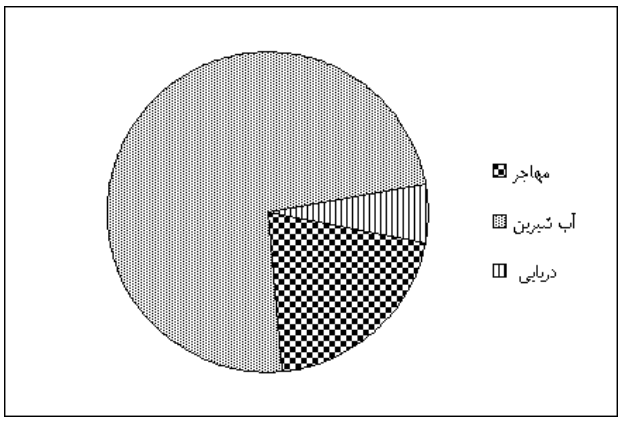
وضعیت IUCN : A مهاجم ، CE در خطر انقراض ، E منقرض شده، VD آسیب پذیر ، CD حفاظت شده ، حداقل نگرانی LC ، در معرض تهدید NT ، اطلاعات ناقص DD .

جدول ٦) میانگین مقدار صید گونه های مختلف ماهیان تالاب انزلی در سالهای ۱۳۷۱- ۱۳۸۱

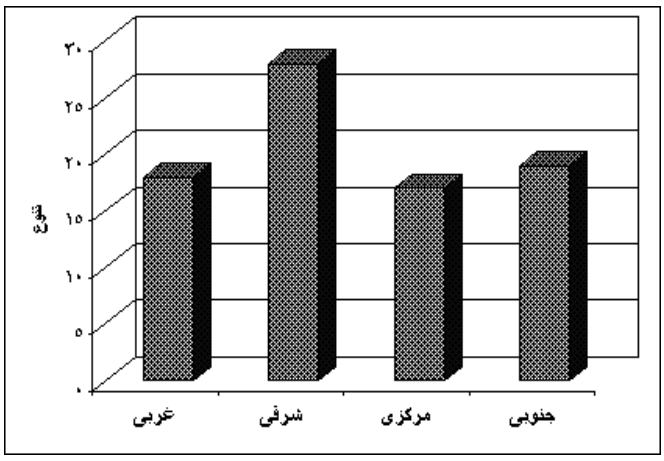
نام علمی	میانگین (کیلوگرم)	درصد
Cyprinus carpio	48067.2	10.84
Blicca bjoerkna	1796.7	0.41
Tinca tinca	1317.9	0.30
Barbus capito	607.4	0.14
Scardinius erythrophthalmus	1640.3	0.37
Esox lucius	112333.8	25.33
Silurus glanis	16105.6	3.63
Perca fluviatilis	13575.7	3.06
Carassius auratus	161486.8	36.41
Hemiculter leucisculus	1838.1	0.41
Hypophthalmichthys molitrix	8122.6	1.83
Hypophthalmichthys nobilis	4846.1	1.09
Ctenopharyngodon idella	1552.8	0.35
Liza aurata	756.8	0.17
Caspiamyzon wagneri	38.0	0.01
Alosa caspia persica	393.5	0.09
Clupeonella cultriventris	12.5	0.00
Abramis brama	10619.2	2.39
Aspius aspius	229.3	0.05
Chalcalbunus chalcoides	3044.1	0.69
Rutilus frisii kutum	3695.6	0.83
Rutilus rutilus caspicus	2147.5	0.48
Vimba vimba persa	2622.6	0.59
Sander lucioperca	4895.5	1.10
Other Species	41809.2	9.43
جمع کل	443554.8	100.01



شکل ۲۷) آمار صید برخی گونه ها در سالهای ۱۳۸۰ و۱۳۸۱ در تالاب انزلی



شکل ۲۸) وضعیت اکولوژیک گونه های ماهیان در تالاب انزلی



شکل ۲۹) تنوع گونه های ماهی در بخشهای مختلف تالاب انزلی

٦-۲- گیاهان آبزی

با توجه به بررسیهای انجام شده فراوانترین گونه های آبزی که در اکثر نقاط تالاب مشاهده گردیدند، شامل نی *Phragmites australis* و سه کوله خیز *Trapa natans* و *Potamogeton crispus* و *Potamogeton pectinatus* و *Ceratophyllum demersum* و *Myriophyllum spicatum* و خانواده های Azollaceae و Lemnaceae بوده اند. فهرست گونه های گیاهی مشاهده در تالاب انزلی برحسب مناطق در جدول ۱۰ آورده شده، همانطورکه

پیداست تالاب غرب و بخش میانی تالاب از تنوع گونه ای بیشتری برخوردار میباشند. گستره پراکنش چهار گونه مهم غوطه ور و گونه غیر بومی *Azolla fillicoides* در شکل ۶۰ آورده شده است.

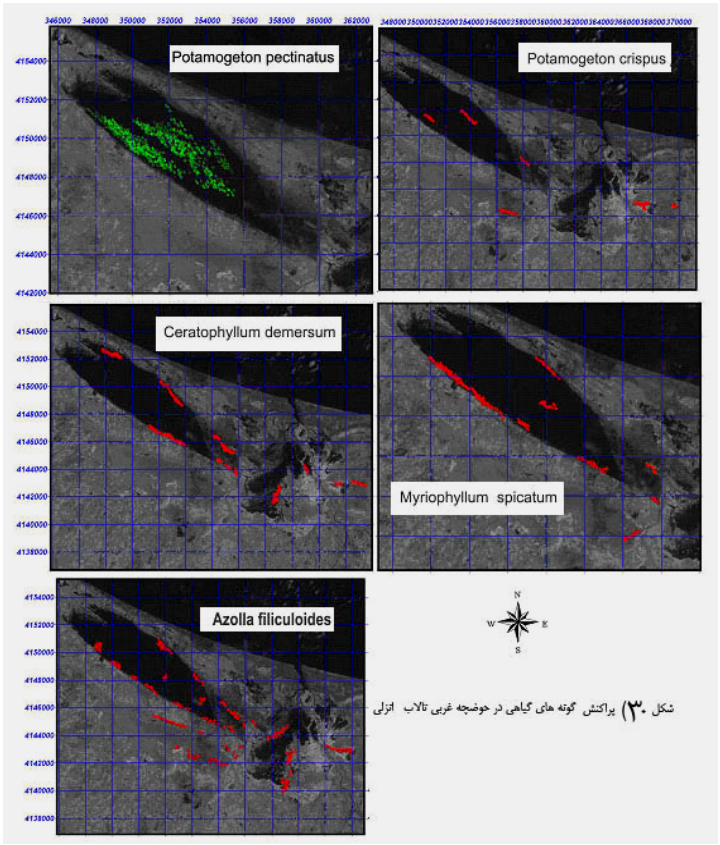
نی فراوان ترین و متراکم ترین گونه گیاهی موجود درکل تالاب می باشد و سه کوله خیز در فصل بهار و تابستان بطور وفور در تمام تالاب مشاهده میشود و حداکثر عمق مناطق وجود این گیاه ۱۲۰ سانتیمتر می باشد. گیاه آزولا گونه ای مهاجم محسوب شده که بصورت شناور و آزاد، سطح آبهای راکد را مفروش نموده و مانع از نفوذ هوا و نور به اعماق میگردد. از خانواده LEMNACEAE چندین گونه در تالاب انزلی گزارش شده است. این گونه بصورت شناور در سطح آبها مشاهده می گردند. بررسی عبداله پور در قالب طرح جامع تالاب انزلی (خداپرست، ۱۳۸۲) نشان داد که زیتوده *Phragmitis* ، *Potamogeton pictinatus* و *Myriophyllum* در بخشهای مختلف تالاب بیشتر بوده است (جدول ۹).

جدول ۷) میانگین سالانه وزن تر ماکروفیتها (گرم بر متر مربع)
در مناطق مختلف تالاب انزلی در سال ۱۳۸۱

جنس یا گونه گیاهی	شیجان	هندخاله	آبکنار
Potamogeton pictinatus	۸۱۱	۱۳۰۱	۲۵۰۸
Myriophyllum	۵۹۲	۲۷۹۴	۱۰۷۹
Trapa natans	۲۸۳	۱۶	۴۰
Azolla	۲۶	۰	۲۱۱
Ceratophylum	۵۳۳	۰	۹۴۱
Nelumbium	۲۳۶	۴۹	۱۰۳
Phragmitis	۱۶۰۴	۱۶۸۴	۱۹۷۲
Potamogeton crispus	۰	۰	۲۶۲

جدول ۸) پراکنش گونه های مختلف گیاهی در نقاط مختلف تالاب انزلی

نام علمی گونه گیاهی	اسم فارسی	تالاب غرب (آبکنار)	منطقه سیاه کشیم	شرق تالاب (شیجان)	تالاب میانی (سرخانکل)
Ceratophyllum demersum	چنگال آبی	+	+	+	+
Phragmites australis	نی	+	+	+	+
Potamogeton crispus	گوشاب	+	+	+	
Potamogeton pictinatus	گوشاب شانه‌ای	+	+	+	
Myriophyllum spicatum	میریوفیلوم	+		+	
Myriophyllum verticiliata	میریوفیلوم	+			
Hydrocotyle sp	آب لپه	+	+	+	+
Azolla filicoides	آزولا	+	+	+	+
Trapa natans	سه کوله خیز	+	+	+	+
Lemna minor	عدسک آبی	+		+	
Polygonum sp	علف هفت بند	+			
Cyperus longus	علف حصیر	+			
Mentha aquatica	پونه آبی	+			
Sparganium neglectum	اسپرغان	+		+	+
Typha sp	لویی	+	+	+	+
Scirpus lacustris	اویار سلام	+			
Nelumbium caspicum	لاله مردابی	+	+	+	+
Hydrocharis morsu ranae	زیور آب			+	+
Nymphoides indicum	نیلوفرآبی			+	+
Nastartium officinalis	علف چشمه			+	+
Sagitaria sagtifolia	تیرکمان آبی				+
Botomus umblatus	هزار نی				+
Rubus Sp	تمشک				+



شکل ۳۰) پراکنش گونه های گیاهی در حوضچه غربی تالاب انزلی

۷-۲- هیدروشیمی

تغییرات فاکتورهای هیدروشیمی در شکلهای ۳۱ تا ۵۲ نشان داده شده است. مقادیر نوترینتها تفاوت معنی دار طی سالهای مختلف نشان داده است (جدول ۹). همانطور که پیداست روند کلی یونهای نیتریت ، نیترات کاهشی بوده میانگین آنها در سالهای ۸۱ - ۱۳۷۹ کمتر از سالهای ۷۳ -۱۳۷۱ بوده است، ضمن آنکه یون آمونیوم روند صعودی داشته و از ۰/۱۹ میلیگرم درلیتر سال ۱۳۷۱ تا ۰/۶۱ میلیگرم در لیتر سال ۱۳۸۱ افزایش داشته است. نیتروژن کل تغییر زیادی نداشته و از میانگین حداقل ۰/۷۸ در سال ۱۳۷۴ تا حداکثر ۱/۴۱ میلیگرم درلیتر سال ۱۳۷۹ در نوسان بوده است. بطورکلی یون نیتریت تفاوت معنی دار در سالهای مختلف نشان نداده است (مقدار آزمون کروسکال والیس ۱۳/۱۳ ، ۱۰ = df) هرچند در سالهای ۱۳۷۳ و ۱۳۷۴ تفاوت معنی داری با سایر سالها نشان داده و از مقادیر میانگین بالاتری برخوردار بوده است. یونهای نیترات و آمونیوم در سالهای مختلف براساس جدول ۷ با یکدیگر تفاوت معنی دار نشان داده اند (مقادیر آزمون کروسکال والیس بترتیب ۱۲۹/۳ و ۵۷۹/۲). میانگین نیتروژن کل در سال ۱۳۷۴ با کلیه سالها تفاوت معنی دار داشته ضمن آنکه مقدار آن در سال ۱۳۷۹ با اکثر سالها (جدول ۹) تفاوت معنی دار داشته است (مقدار آزمون کروسکال والیس ۱۰۰/۳ ، ۸ = df).

اسیدیته طی سالهای مختلف با یکدیگر تفاوت معنی دار نشان داده است (مقدار آزمون کروسکال والیس ۲۱۱،۸=df) سالهای۸۱-۱۳۷۸ مقادیر بالاتری نسبت به سالهای ۷۷-۱۳۷۵ نشان داده است (شکل ۳۵ و جدول ۹) تغییرات ارتوفسفات در سالهای مختلف چندان بالا نبوده هر چند تفاوت معنی دار نشان داده است (مقدار آزمون کروسکال والیس ۲۳/۸۴ ، ۸ = df)، مقدار بالای آن در سال ۱۳۷۴ و مقدار اندک آن در سال ۱۳۷۸ سنجش گردید. فسفات کل در سالهای ۱۳۷۳ ، ۱۳۷۴ بیشترین در سالهای ۷۲ـ۱۳۷۱ کمترین بوده که تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ نشان داده است (مقدار آزمون کروسکال والیس ۴۲۰/۳ ، ۸ =df).

بخش غربی تالاب نسبت به سایر نقاط از pH بالاتری برخوردار بوده و تغییرات مقادیر کل نیتروژن و فسفر از روند خاص طی سالهای مختلف پیروی نمی کند و مقادیر نیتروژن عمدتا" بین ۰/۵ تا ۱/۵ میلیگرم در لیتر در بخشهای مختلف تالاب بوده است (شکلهای ۳۹ و ۵۵) ، فسفر در اکثر مناطق و در بیشتر سالها بین ۰/۰۵ تا ۰/۱ میلیگرم در لیتر متغیر بوده است (شکلهای ۴۱ و ۵۶).

اکسیژن محلول که از حداقل ۴/۶ در سال ۱۳۷۷ تا حداکثر ۸/۷ در سال ۱۳۸۱ ثبت گردید و طی سالهای

مختلف (جدول ۹) تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ نشان داده است (مقدار آزمون کروسکال والیس ۲۰۱/۱ ، ۹ = df). مقادیر اکسیژن محلول درتالاب از ۴ تا ۱۰ میلیگرم در لیتر در بخشهای مختلف (شکل ۳۲) درزمانهای نمونه برداری متفاوت بوده و بخش غربی تالاب غرب مقادیر بالاتری رانشان داده است (شکل ۵۸) که درارتباط با فراوانی فیتوپلانکتونها وگیاهان آبزی می باشد.

یون بی کربنات نیز طی سالیان مختلف تفاوت معنی دار نشان داده است که در جدول ۹ نشان داده شده اند (مقدار آزمون کروسکال والیس ۲۵۹/۱ ، ۱۰ = df). یون کلرور نیز در چند سال اول در حد پائین ودر سالهای آخر مورد بررسی بیشتر سنجش گردید و تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ بین سالها مشاهده گردید (مقدار آزمون کروسکال والیس ۳۶۳ ، ۱۰ = df).

یون کلسیم در سالهای متمادی افزایش تدریجی را نشان میدهد (شکل ۵۰) و سالهای ۸۰–۱۳۷۹ با اکثرسالها تفاوت معنی دار نشان داده است (جدول ۷) ، ضمن آنکه سالهای ۷۲ ـ ۱۳۷۱ با کمترین مقدار نیز چنین وضعیتی را دارا بوده است (مقدار آزمون کروسکال والیس ۳۶۸/۵ ، ۱۰ =df). این وضعیت برای یون سولفات نیز وجود داشته است (مقدار آزمون کروسکال والیس ۲۷۰/۴ ، ۹ = df) که کمترین مقدار در سال ۱۳۷۲ بمیزان ۱۴۲ و بیشترین در سال ۱۳۷۹ به میزان ۴۲۲/۷ ثبت شده است.

میانگین یون منیزیم در سالهای اول کمتر از سالهای آخر بوده بطوریکه از ۴۹/۲ سال ۱۳۷۲ به ۱۵۳/۸ سال ۱۳۸۰ افزایش داشته است و تفاوت معنی بین سالها مشاهده گردیده است (مقدار آزمون کروسکال والیس ۳۴۶/۹ ، ۱۰ = df).

شکل ۵۴ میانگین تغییرات EC برحسب ماههای مختلف را طی سالهای موردبررسی نشان می دهد. درماههای شهریور و مهر بخش اعظم تالاب از هدایت الکتریکی بین ۳ تا ۵ میلی زیمنس برسانتی متر (شوری درحد ۳درهزار) برخوردار بوده که حکایت ازنفوذ اب دریا دراین ایام دارد، درسایر ماهها اکثر بخشها به استثناء روگاها وکانال خروجی حداکثر هدایت الکتریکی در حد ۲ میلی زیمنس بر سانتی متر مربع بوده است. مقادیر یون کلر (شکل ۴۸) در همخوانی با مقادیر EC در روگاها و کانال خروجی بالاتر از ۵۰۰ و در ورودیها کمتر از ۱۵۰ میلیگرم در لیتر سنجش گردید و در اکثر بخشهای تالاب در حد ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی گرم درلیتر (شکل ۵۹) بوده است.

عمق در نقاط مختلف تالاب طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱ تغییر چندانی نداشته و اکثر بخشها به جز کانال خروجی که حدودا ۵ متر عمق داشته، در حد ۱ تا ۳ متر (شکل ۵۳) اندازه گیری گردید.

جدول ۹) وجود تفاوت معنی دار میانگین سالانه متغیرهای هیدروشیمی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱ در تالاب انزلی *

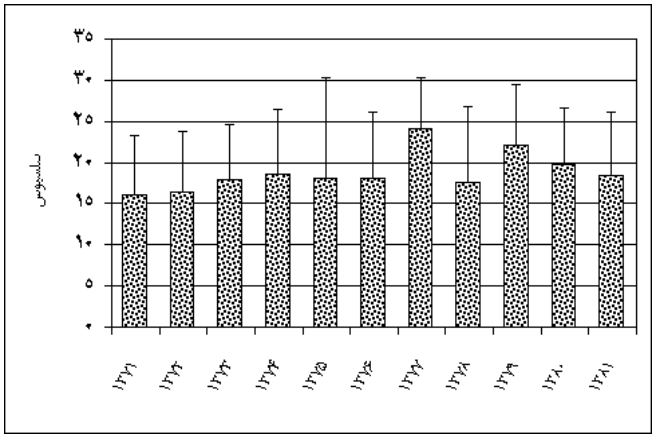
سال		NO_2^-	NO_3^-	NH_4^+	TN	EC	$Po4^{+3}$	TP	DO	$HCO3^-$	Cl^-	So_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}
۷۱	۷۲		◘											
	۷۳			◘				◘	◘		◘	◘	◘	◘
	۷۴	◘		◘				◘		◘	◘	◘	◘	◘
	۷۵			◘					◘	◘			◘	
	۷۶		◘	◘				◘		◘			◘	
	۷۷		◘	◘					◘				◘	
	۷۸		◘	◘							◘		◘	◘
	۷۹		◘	◘						◘	◘	◘	◘	◘
	۸۰		◘	◘					◘	◘	◘	◘	◘	◘
	۸۱		◘	◘					◘	◘	◘		◘	◘
۷۲	۷۳		◘	◘				◘	◘	◘	◘	◘	◘	◘
	۷۴	◘	◘	◘				◘		◘	◘	◘	◘	◘
	۷۵			◘					◘	◘			◘	◘
	۷۶		◘	◘				◘	◘	◘			◘	
	۷۷		◘	◘					◘		◘		◘	
	۷۸		◘	◘							◘		◘	◘
	۷۹		◘	◘						◘	◘	◘	◘	◘
	۸۰		◘	◘					◘	◘	◘	◘	◘	◘
	۸۱		◘	◘					◘	◘	◘		◘	◘
۷۳	۷۴				◘	◘		◘	◘					
	۷۵		◘	◘				◘		◘	◘	◘		
	۷۶		◘	◘			◘	◘	◘	◘	◘	◘	◘	◘
	۷۷			◘				◘	◘			◘	◘	◘
	۷۸		◘			◘		◘					◘	
	۷۹		◘	◘		◘		◘		◘	◘	◘	◘	◘
	۸۰		◘		◘	◘		◘		◘	◘		◘	◘
	۸۱			◘		◘		◘	◘	◘	◘		◘	
۷۴	۷۵	◘	◘	◘	◘	◘		◘	◘	◘	◘	◘		◘
	۷۶		◘	◘	◘	◘	◘	◘		◘	◘	◘	◘	◘
	۷۷	◘	◘	◘	◘	◘		◘	◘	◘		◘		◘
	۷۸		◘		◘	◘		◘					◘	
	۷۹		◘	◘	◘	◘		◘		◘	◘	◘	◘	◘
	۸۰	◘	◘		◘	◘		◘	◘	◘	◘	◘	◘	◘
	۸۱	◘	◘	◘	◘	◘		◘	◘	◘	◘		◘	
۷۵	۷۶		◘				◘	◘	◘	◘			◘	
	۷۷		◘	◘					◘	◘				
	۷۸		◘	◘		◘				◘	◘		◘	◘
	۷۹		◘			◘					◘	◘	◘	◘
	۸۰		◘	◘		◘					◘	◘	◘	◘
	۸۱		◘	◘		◘			◘		◘		◘	◘
۷۶	۷۷			◘				◘	◘	◘				
	۷۸			◘		◘	◘				◘			◘
	۷۹					◘	◘		◘		◘	◘		◘
	۸۰			◘	◘	◘	◘		◘	◘	◘	◘	◘	◘
	۸۱			◘		◘	◘		◘	◘	◘	◘		◘
۷۷	۷۸					◘								◘
	۷۹			◘	◘	◘			◘	◘	◘	◘		◘
	۸۰		◘			◘			◘	◘	◘	◘	◘	◘
	۸۱					◘			◘	◘	◘			◘
۷۸	۷۹			◘						◘	◘			
	۸۰									◘	◘		◘	
	۸۱			◘						◘				
۷۹	۸۰			◘	◘									
	۸۱			◘					◘			◘		◘
۸۰	۸۱			◘	◘				◘		◘	◘	◘	◘

* تفاوت معنی دار بر اساس آزمون حداقل تفاوت میانگینها (LSD) میباشد

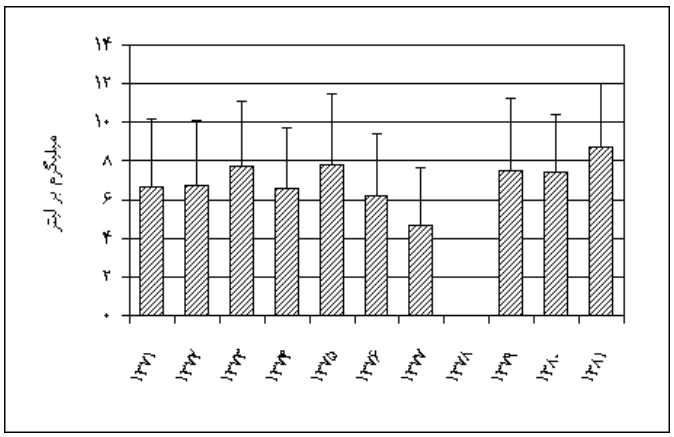
جدول ۱۰) وجود تفاوت معنی دار میانگین سالانه جوامع پلانکتونی طی سالهای۱۳۷۲ تا ۱۳۸۱ در تالاب انزلی *

		Chl-a	Bacill	Chloro	Cyan	Pyrro	Euglen	Total phyto	Rotatoria	Cladocer	Copepod	Total Zeo
۷۱	۷۲											
	۷۳											
	۷۴											
	۷۵											
	۷۶											
	۷۷											
	۷۸											
	۷۹											
	۸۰											
	۸۱											
۷۲	۷۳											
	۷۴											
	۷۵	◘										
	۷۶	◘										
	۷۷	◘										
	۷۸	◘										
	۷۹	◘										
	۸۰	◘										
	۸۱	◘										
۷۳	۷۴								◘			
	۷۵		◘				◘	◘	◘			◘
	۷۶	◘							◘			
	۷۷	◘	◘	◘	◘			◘	◘		◘	◘
	۷۸	◘			◘			◘	◘			
	۷۹	◘			◘			◘			◘	
	۸۰	◘			◘	◘		◘	◘		◘	◘
	۸۱	◘			◘			◘	◘		◘	◘
۷۴	۷۵	◘	◘					◘		◘		
	۷۶	◘				◘				◘		
	۷۷	◘	◘	◘	◘	◘		◘	◘		◘	◘
	۷۸	◘			◘							
	۷۹	◘						◘			◘	
	۸۰	◘			◘			◘	◘		◘	◘
	۸۱	◘			◘			◘	◘		◘	◘
۷۵	۷۶	◘	◘				◘	◘	◘			◘
	۷۷	◘	◘		◘					◘	◘	◘
	۷۸	◘	◘		◘							
	۷۹	◘	◘		◘						◘	
	۸۰	◘	◘		◘	◘		◘	◘		◘	◘
	۸۱	◘	◘		◘			◘	◘		◘	◘
۷۶	۷۷	◘						◘	◘	◘	◘	◘
	۷۸											
	۷۹	◘									◘	
	۸۰				◘	◘		◘	◘		◘	◘
	۸۱				◘			◘	◘		◘	◘
۷۷	۷۸										◘	
	۷۹	◘										
	۸۰				◘	◘		◘	◘			◘
	۸۱				◘			◘	◘		◘	◘
۷۸	۷۹										◘	
	۸۰								◘		◘	◘
	۸۱								◘		◘	◘
۷۹	۸۰	◘				◘			◘			◘
	۸۱	◘							◘			◘
۸۰	۸۱					◘					◘	

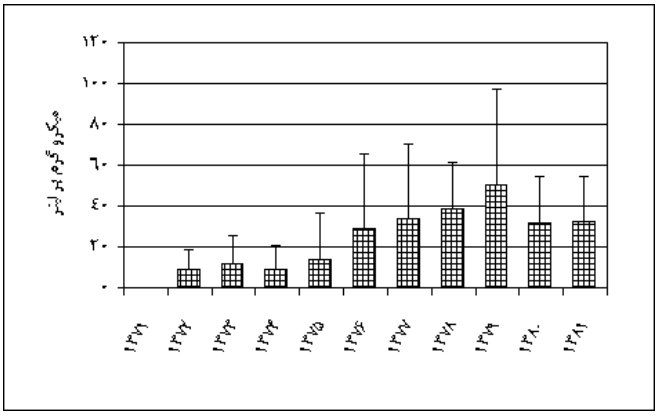
* تفاوت معنی دار بر اساس آزمون حداقل تفاوت میانگینها (LSD) میباشد



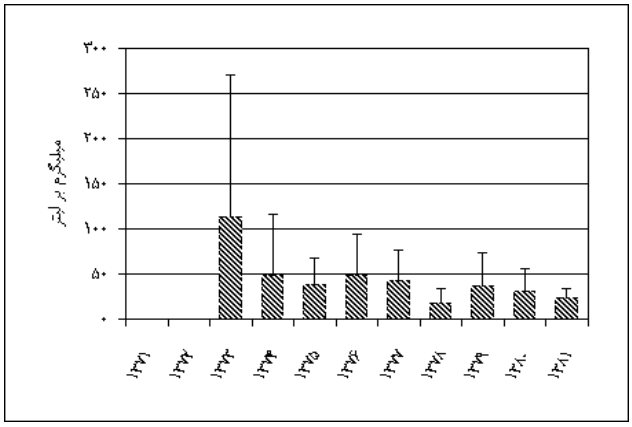
شکل ۳۱) میانگین تغییرات سالانه دمای آب تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



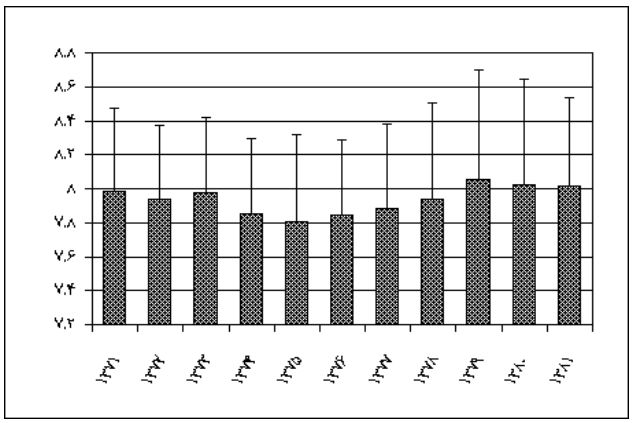
شکل ۳۲) میانگین تغییرات سالانه اکسیژن محلول عمق در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



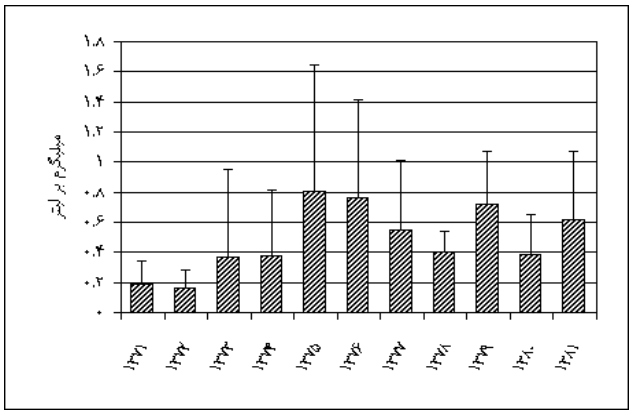
شکل ۳۳) میانگین تغییرات سالانه کلروفیل a در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۱



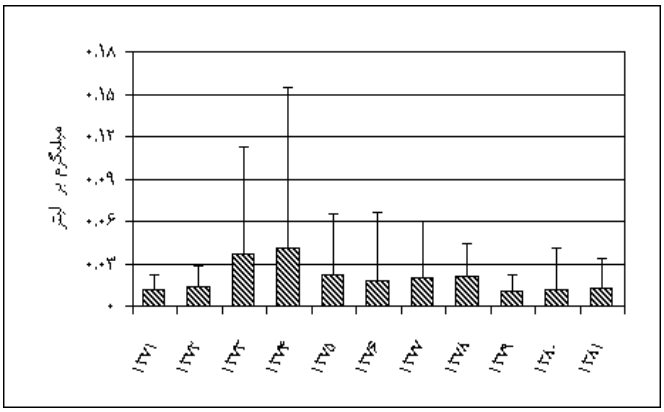
شکل ۳٤) میانگین تغییرات سالانه COD
در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱



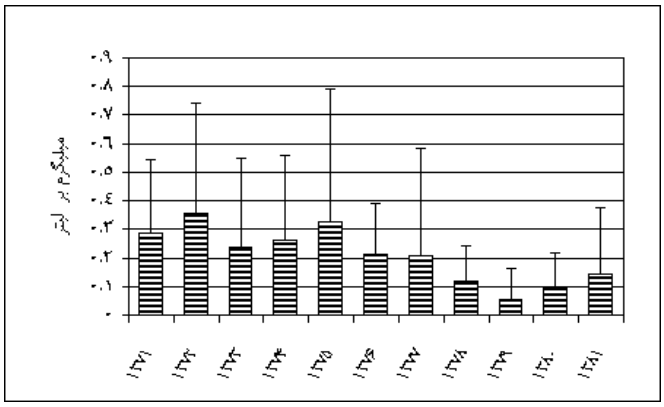
شکل ۳۵) میانگین تغییرات سالانه اسیدیته آب pH
در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



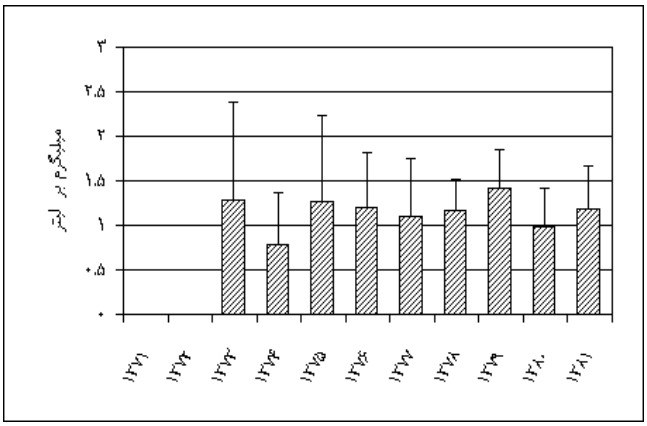
شکل ۳٦) میانگین تغییرات سالانه یون آمونیوم NH_4^+
در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



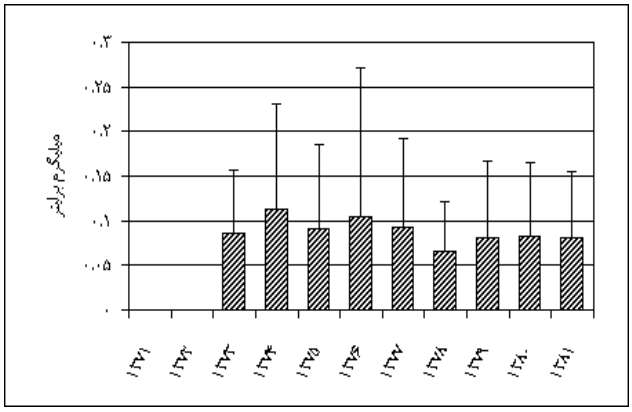
شکل ۳۷) میانگین تغییرات سالانه نیتریت NO_2^-
در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



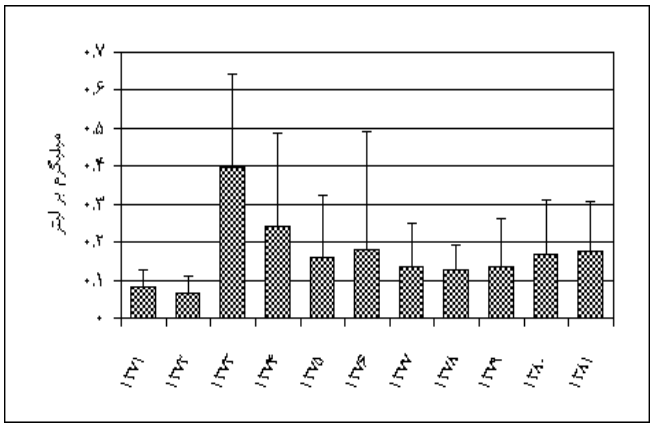
شکل ۳۸) میانگین تغییرات سالانه نیترات NO_3^-
در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



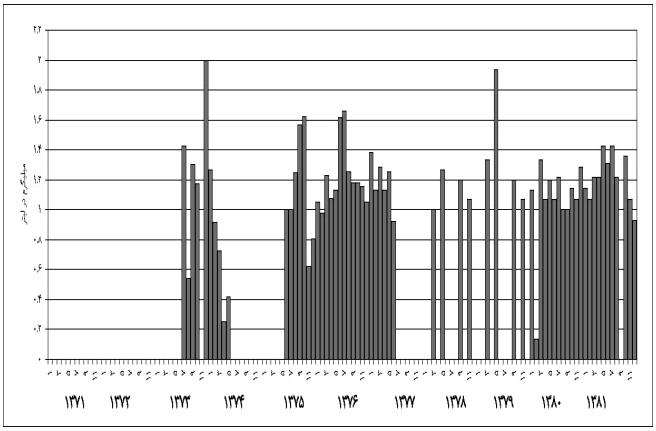
شکل ۳۹) میانگین تغییرات سالانه نیتروژن کل
در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱



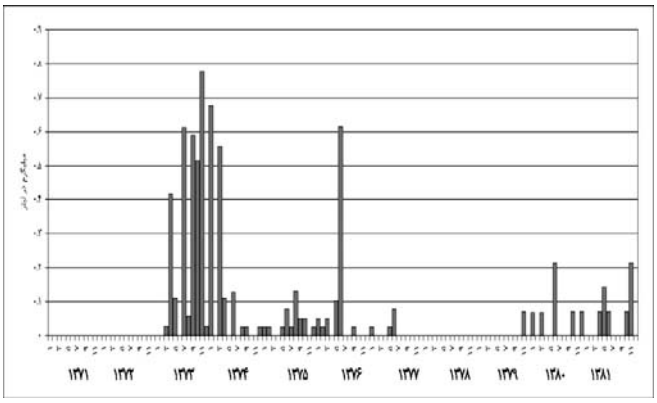
شکل ٤٠) میانگین تغییرات سالانه ارتوفسفات PO_4^{-3} در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱



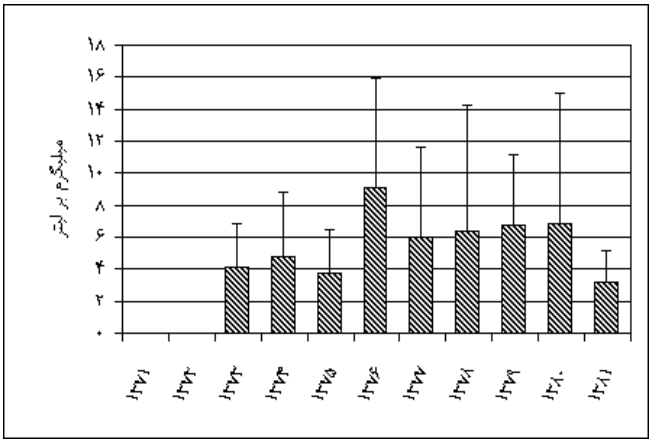
شکل ٤١) میانگین تغییرات سالانه فسفات کل در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



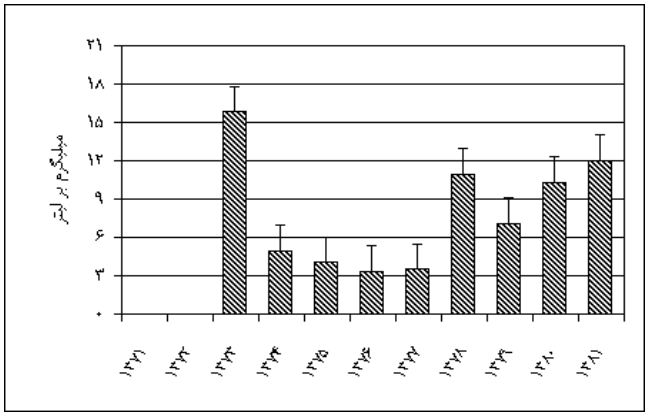
شکل ٤٢) میانگین تغییرات نیتروژن کل در ماههای مختلف سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱ در تالاب انزلی



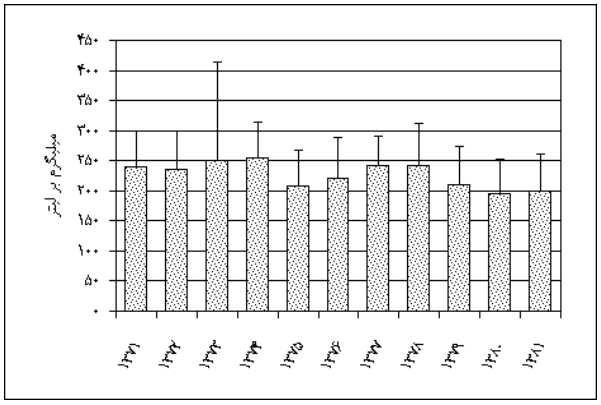
شکل ٤٣) میانگین تغییرات فسفات کل در ماههای مختلف سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱ در تالاب انزلی



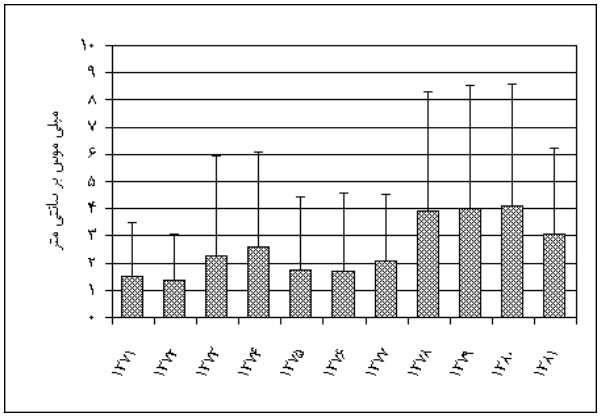
شکل ٤٤) میانگین تغییرات سالانه CO_2 در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱



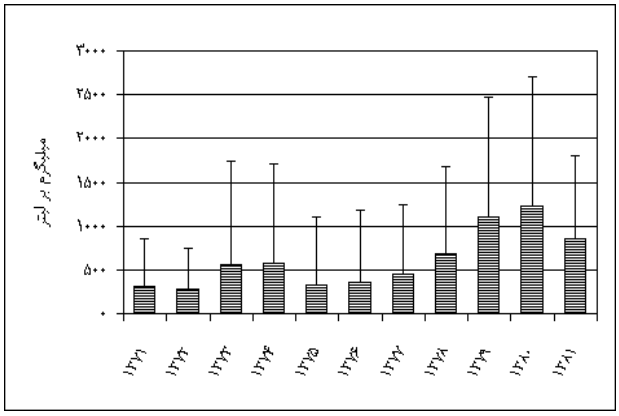
شکل ٤٥) میانگین تغییرات سالانه CO_3^- در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱



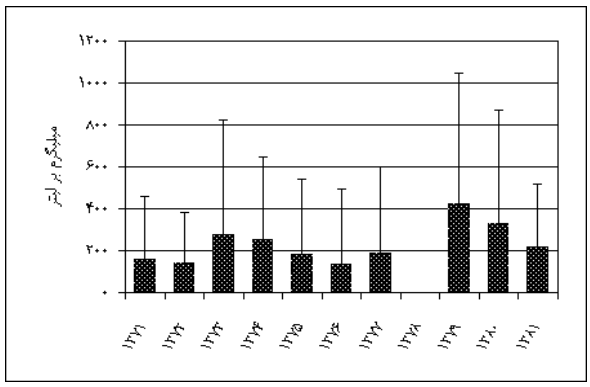
شکل ٤٦) میانگین تغییرات سالانه یون بیکربنات HCO_3^- در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



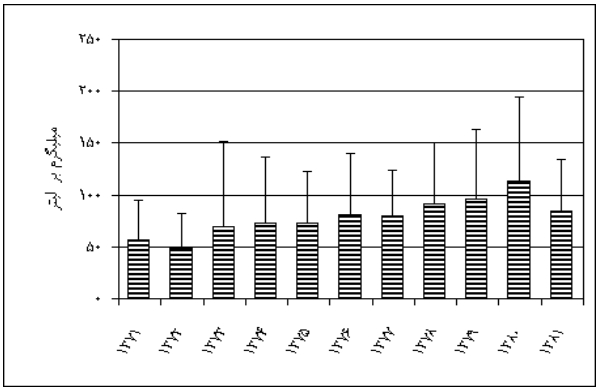
شکل ٤٧) میانگین تغییرات سالانه هدایت الکتریکی (EC)
در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



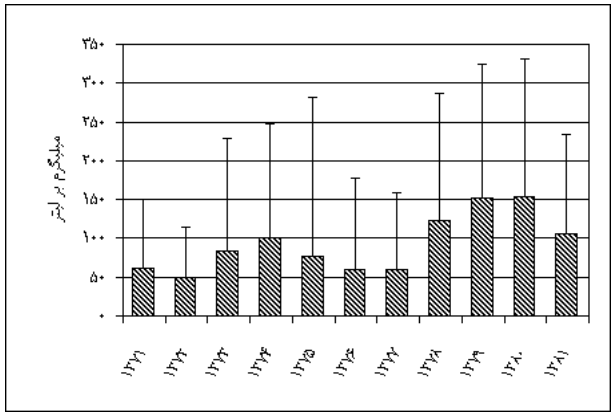
شکل ٤٨) میانگین تغییرات سالانه یون Cl^- در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



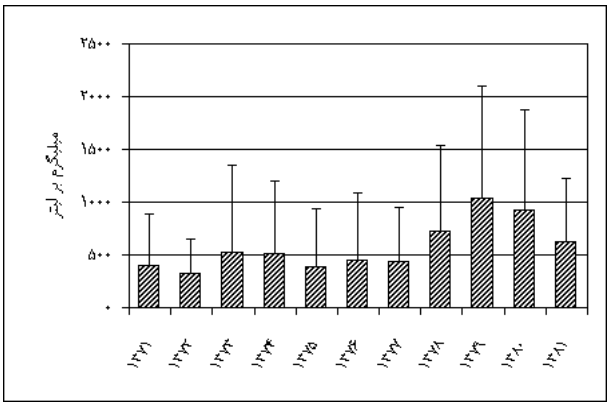
شکل ۴۹) میانگین تغییرات سالانه یون سولفات در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



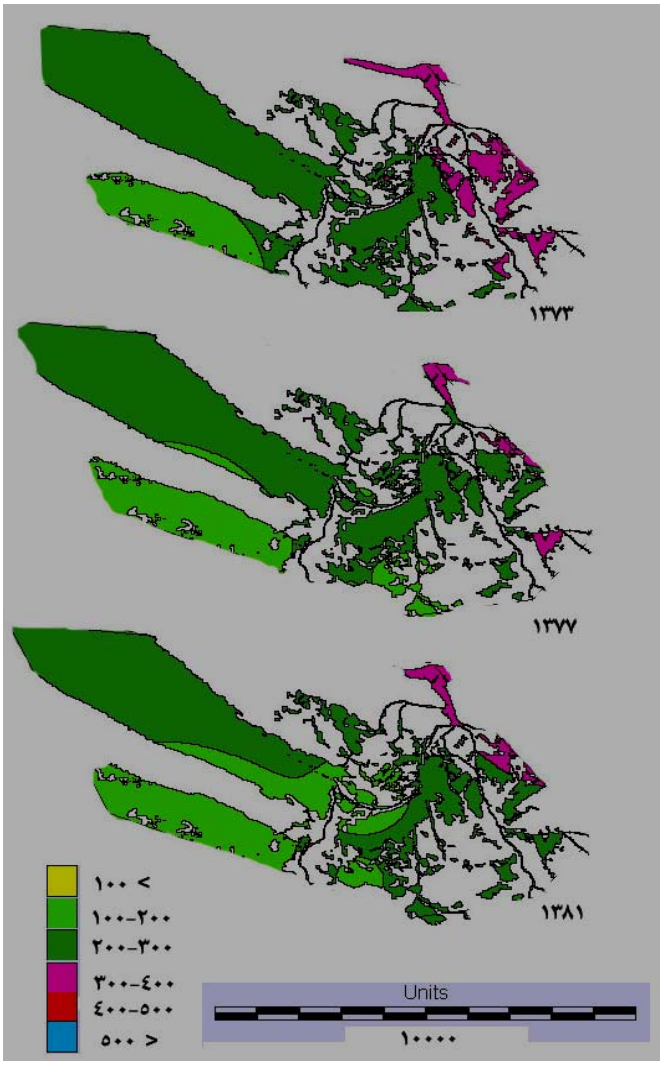
شکل ۵۰) میانگین تغییرات سالانه کلسیم در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



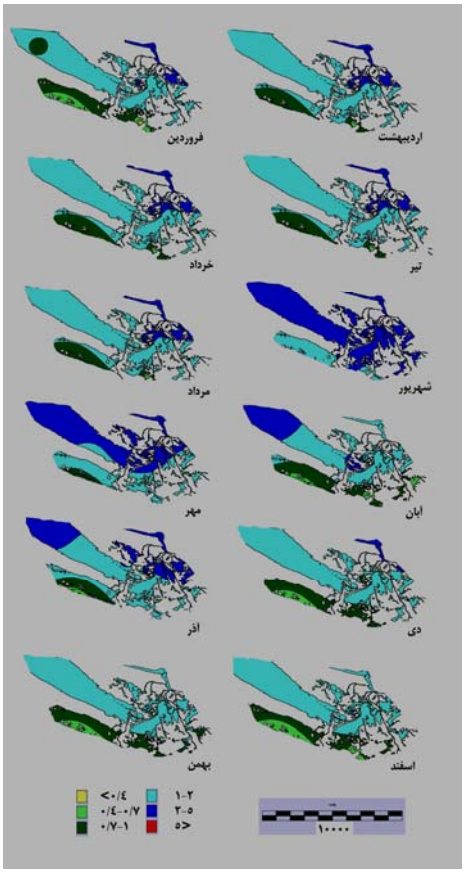
شکل ۵۱) میانگین تغییرات سالانه منیزیم در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



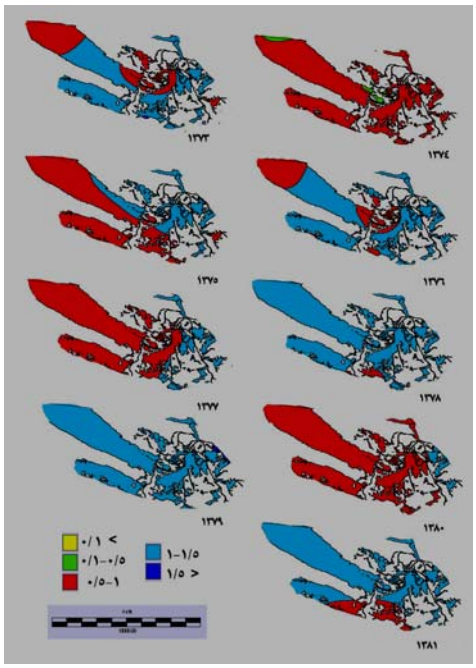
شکل ۵۲) میانگین تغییرات سالانه سختی کل آب
تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



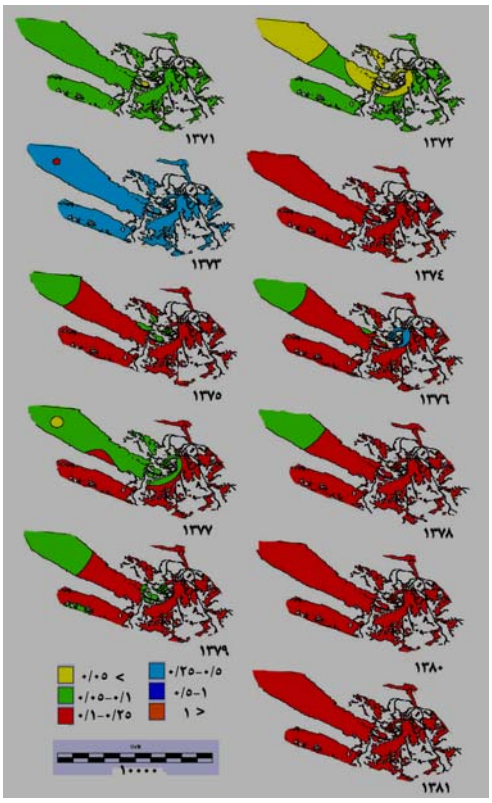
شکل ۵۳) وضعیت عمق برحسب سانتی متر در
تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۳ و ۱۳۷۷ و ۱۳۸۱



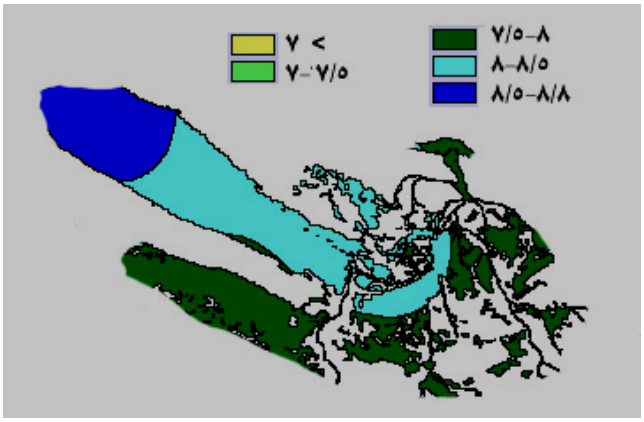
شکل ٥٤) میانگین تغییرات هدایت الکتریکی در ماههای مختلف طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



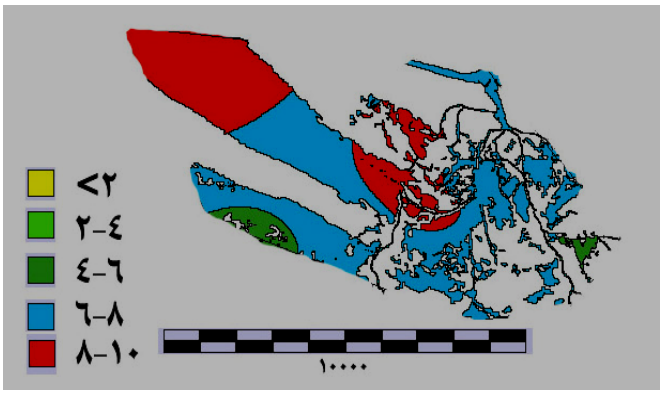
شکل ٥٥) میانگین تغییرات مقادیر نیتروژن کل در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱



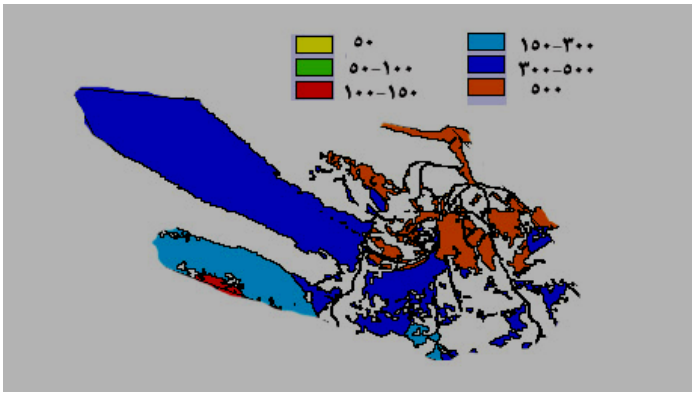
شکل ٥٦) میانگین تغییرات مقادیر فسفر کل در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



شکل ۵۷) مقدار pH در بخشهای مختلف تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



شکل ۵۸) میانگین مقادیر اکسیژن محلول در بخشهای مختلف تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱



شکل ۵۹) مقادیر یون کلر در بخشهای مختلف تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱

۸-۲- آلاینده های آلی و معدنی

الف) فلزات سنگین

نتایج حاصل بررسی سنجش فلزات سنگین نشان داد که میزان غلظت عناصر مس ، آهن و روی در مقایسه با سایر فلزات دارای مقادیر بیشتری میباشد. مقادیر میانگین هریک از فلزات سرب ، کروم ، مس ، آهن ، کادمیوم و جیوه در ایستگاههای مختلف در شکل ۶۰ نشان داده شده است. نتایج حاکی از آن است که غلظت فلزات سنگین در بخش شرقی تالاب انزلی بدلیل ورود آب رودخانه پیربازار نسبت به مناطق دیگر تالاب بالاتر می‌باشد. همچنین شنبه بازار روگا پس از پیر بازار و پسیخان بیشترین میزان آلودگی را داراست. بخش غربی تالاب کمترین بار آلودگی را داشته و ایستگاههای موج شکن و دریا در مورد برخی فلزات کمترین و در مورد اکثر فلزات مقدار حدواسطی را نشان داده اند (شکل ۶۰). مقدار میانگین هریک از فلزات سنگیـــن روی ، مس،

کادمیوم ، کروم ، سرب ، جیوه و آهن در پیکره تالاب و روگاهای آن (به جز ایستگاههای موج شکن و دریا) به ترتیب برابر ۰/۳ ، ۰/۶۲ ، ۰/۰۰۲ ، ۰/۰۰۲۸، ۰/۰۵۸ ، ۱۴/۵۸ ، ۰/۱۸ سنجش گردید. توضیح اینکه در تمام فصول سال بررسی غلظت جیوه کل در مناطق پیربازار روگا و پسیخان، غلظت بالاتر از حد مجاز استاندارد بوده است. غلظت کروم در طی این بررسی و به دنبال آن کادمیم دارای کمترین غلظت بوده بطوریکه در بعضی از ایستگاهها غلظت کادمیم و کروم در تشخیص دستگاه جذب اتمی نبوده است. نتایج آماری نشان می دهد که غلظت اکثر فلزات در ایستگاه پیربازار روگا نسبت به ایستگاههای دیگر اختلاف معنی دار داشته است و غلظت اکثر فلزات در فصل بهار نسبت به فصل های دیگر در حد بالاتری قرار داشته است.

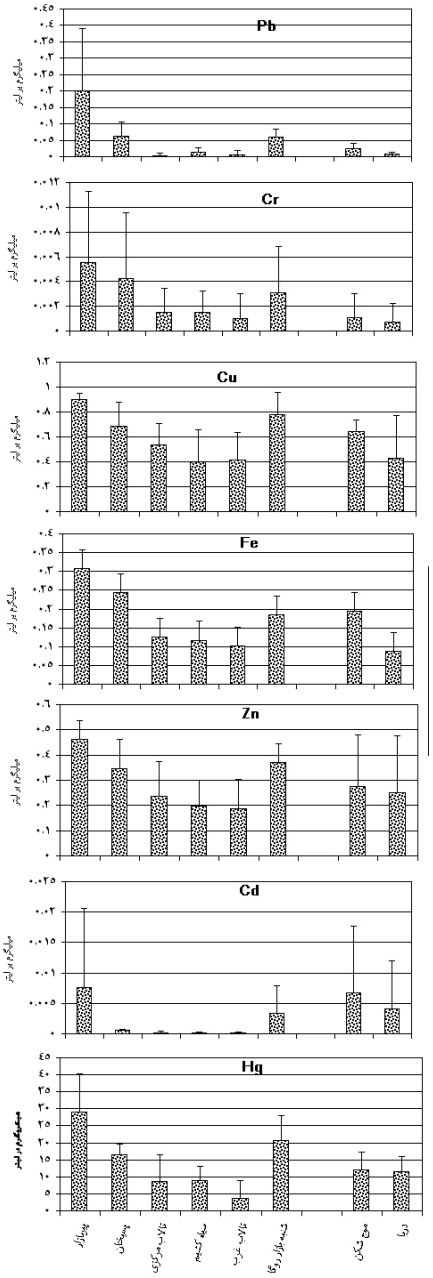
ب) هیدروکربورهای نفتی

نتایج بررسیها ی کل هیدروکربورهای نفتی در هشت ایستگاه مطالعاتی تالاب انزلی در پنج فصل نشان داده که پیر بازار روگا و شنبه بازار روگا بترتیب با ۳/۶۴ و ۴/۲۴ آلوده ترین مکانها بشمار رفته و ناحیه موج شکن با ۰/۴۲ میلی گرم در لیتر کمترین میزان آلودگی هیدروکربور نفتی را دارا بودند (شکل ۶۱). در این بررسیها فصل بهار با مقدار ۶/۳۶ میلیگرم در لیتر بیشترین میزان را داشته و سایر فصول بترتیب با ۰/۵۵، ۰/۴۸ ، ۰/۱۲ میلیگرم در لیتر در رتبه بعدی بوده اند. میزان هیدروکربورههای نفتی اندازه گیری شده در تالاب پسیخان وموج شکن نسبت به سایر مناطق حوزه تالاب از میزان کمتری برخوردار بوده است. نتایج حاصل حاکی از آن است غلظت هیدروکربور نفتی چندین برابر بالاتر از حد استاندارد جهانی می باشد.

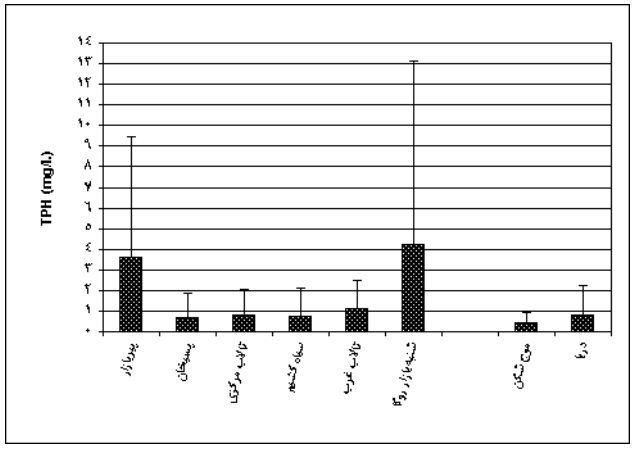
ج) شوینده ها

نتایج بدست آمده از سنجش مقادیر شوینده ها در هشت ایستگاه مطالعاتی در تالاب انزلی طی سال ۱۳۸۰-۱۳۸۱ نشان داد که غلظت سورفکتانتهای آنیونی (LAS) در بخش شرقی تالاب بالاتر می باشد و دامنه تغییرات غلظت LASدر پیربازار روگا ۰/۱۷۶ الی ۰/۴۲۲ میلی گرم بر لیتر ثبت شده است شنبه بازار روگا در رتبه دوم آلودگی قرار داشته او ایستگاه دریا کمترین میزان غلظت LAS را دارا بوده است. بیشترین و کمترین غلظت LAS در فصل زمستان و بهار بترتیب با مقادیر ۰/۱۶۹ و ۰/۱۰۴ میلی گرم بر لیتر سنجش گردید. میانگین

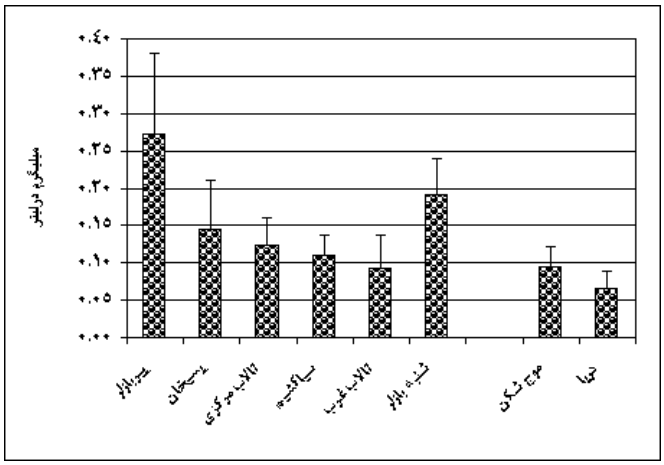
غلظت LAS در ایستگاههای مختلف دارای اختلاف معنی دار بوده (شکل ۶۲) در حالیکه در فصول مورد بررسی اختلاف معنی داری مشاهده نشده است. غلظت LAS در کلیه ایستگاههای مطالعاتی از حد مجاز استاندارد جهانی پایین تر بوده است.



شکل ٦٠) میانگین تغییرات سالانه فلزات سنگین در مناطق مختلف تالاب انزلی طی سال ۱۳۸۰



شکل ٦١) میانگین تغییرات سالانه هیدروکربورهای نفتی (mg/l)
در مناطق مختلف تالاب انزلی طی سال ۱۳۸۱-۱۳۸۰



شکل ٦٢) مقادیر شوینده ها (میلی گرم بر لیتر) در
مناطق مختلف تالاب انزلی و دریا طی سال ۱۳۸۰-۱۳۸۱

۹-۲- سطح تروفیکی تالاب انزلی

بر اساس معیار فاکتور فسفات به ازت با استفاده داده های ارائه شده در این گزارش وضعیت یوتروفی تالاب طی سالهای مختلف در نقشه های ترسیمی نرم افزار ادریسی در شکل ۶۳ نشان داده شده است. براساس این معیار مناطق کمتر از ۳۰ اولیگوتروف و بین ۳۰ تا ۵۰ مزوتروف و بالاتر از ۵۰ یوتروف می باشند. نتایج سیر صعودی ارقام شاخص مدل یوتروفی فسفات به ازت را در سالهای مختلف نشان داده است ؛ فقط سال ۱۳۷۴ و سال ۱۳۸۰در روند صعودی شکست ایجاد شده که آن نیز مربوط به پراکندگی اعداد بوده وبا خطای استاندارد بالاتر سالهای مذکور قابل تفسیر می باشد. بر اساس این مدل بخشهای عمده تالاب (جدول ۱۱) در مرحله نهایی

مزوتروف و اولیه یوتروف قرار دارند. میانگین مقدار مدل تروفی فسفات به ازت از ۴۲ در سال ۱۳۷۴ تا مقدار ۴۶ در سال ۱۳۸۱ روند صعودی را طی نموده است. وضعیت مزوتروفی تالاب بواسطه واکنش اکوسیستم در مصرف ازت و فسفات میباشد که در رشد و گسترش گیاهان پدیدار گشته است.

جدول ۱۱) درصد کلاسه های یوتروفی تالاب انزلی بر اساس شاخص فسفات به ازت طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱

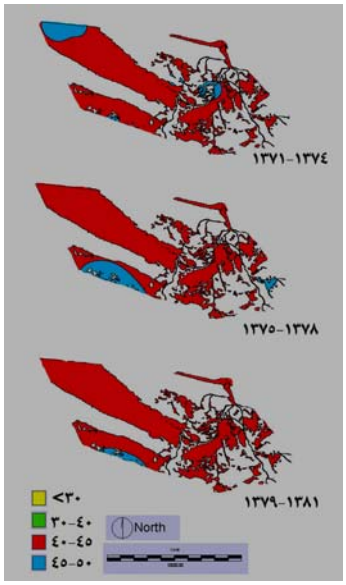
		1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381
TSIpn	الیگوتروف			0.0	5.8	1.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0
	مزوتروف			93.0	89.0	88.0	94.0	93.4	98.3	96.6	98.3	94.8
	یوتروف			7.0	5.2	10.6	5.6	6.6	1.7	3.4	1.2	5.2

۱۰-۲- برآورد تولید ماهیان پلانکتونخوار و کفزی خوار

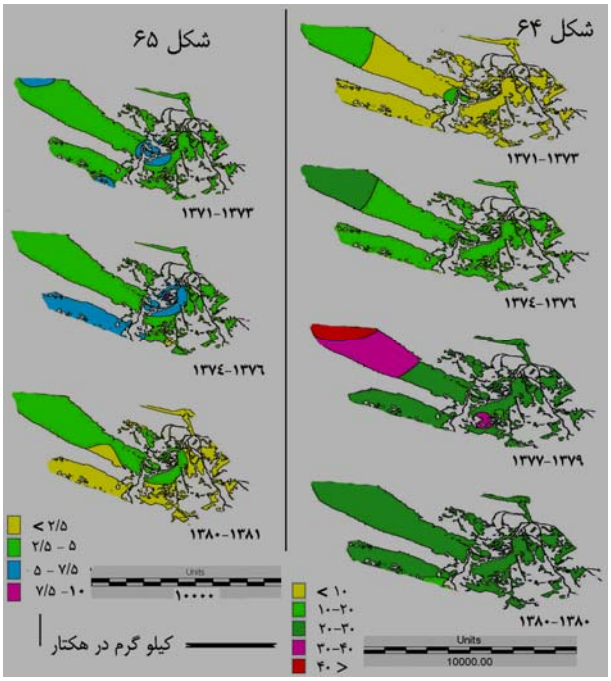
شکل ۶۴ میزان تولید ماهیان فیتو پلانکتون خوار را برحسب کیلوگرم در هکتار نشان میدهد، برآورد بر اساس زیتوده جلبکی محاسبه شده از مقدار کلروفیل a و عمق متوسط ۲ متر بوده است. همانطورکه مشاهده میگردد الگوی تولید از سال ۱۳۷۷ تقریبا مشابه بوده و بخشهای غربی و میانی که دارای گستره آبی باز بودند، توان تولید بالاتری داشته اند. پس از سال ۱۳۷۵ مقادیر کلروفیل a در اکثر نقاط بالاتر از ۲۵ میکرو گرم در لیتر سنجش گردیده است. میزان تولید ماهیان فیتو پلانکتون خوار در بخشهای مختلف تالاب و از میزان کمتر ۱۰ تا بیشتر از ۴۰ کیلو در متر مکعب متغیر بوده و با فرض گستره ۱۵۰ کیلومتری تالاب انزلی میزان تولید این گروه از ماهیان از ۱۴۷ تن تا ۷۳۷ تن متغییر خواهد بود.

برآورد میزان تولید ماهی کفزی خوار طی سالهای اولیه بررسی از ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۶ بیشتر از سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۱ بوده که با الگوی کاهش زیتوده کفزیان مرتبط میباشد. مجموع زیتوده دو گروه زیستی غالب Tubificidae و Chironomidae از ۰/۵ تا ۲ گرم در متر مربع سالهای اولیه بررسی به کمتر از ۰/۵ گرم در متر مربع درسالهای آخر رسیده است. با استفاده از این دو گروه میانگین تولید ۴/۵ کیلو در هکتار ماهی کفزی خوار قابل پیش بینی خواهد بود. شکل ۶۵ میزان تولید ماهی کفزی خوار در بخشهای مختلف تالاب و طی سالهای مختلف نشان

میدهد، بطوریکه تولید از ۲/۵ تا ۱۰ کیلو در هکتار متغیر بوده و با فرض گستره ۱۵۰ کیلومتری تالاب انزلی و میانگین تولید ۳۰ کیلو در هکتار میزان تولید ماهیان کفزی خوار حدود ۴۵۰ تن قابل پیش بینی خواهد بود.



شکل ٦۳) وضعیت تروفیکی تالاب انزلی بر اساس نسبتهای نیتروژن وفسفات



شکل ٦٤) تولید ماهی فیتو پلانکتون خوار بر اساس کلروفیل a

شکل ٦۵) تولید ماهی کفزی خوار بر اساس زیتوده گروههای شیرو نومیده و توبیفسیده (کیلوگرم در هکتار) در سالها و بخشهای مختلف تالاب انزلی

۳- بحث

همانطور که مشخص اشت تالاب انزلی بسیاری از ارزشهایی را که در حدود ۸۰ سال پیش داشته ازدست داده ، برطبق اسناد و مدارک علمی کارشناسان شوروی سابق (Hydroproject, 1964) وکارشناسان امریکای (کیمبال و کیمبال ، ۱۹۷۴) نیز تالاب انزلی تغییرات عمیق محیطی را تجربه نموده و نمیتواند بحالت قبل از آن رجعت نماید، دلایل این تغییرات نیز درکاهش آب دریای خزر و همچنین برداشت آب رودخانه بمنظور کشاورزی، رسوب گذاری متراکم و رویش های گیاهی انبوه دانسته شده که سیستم را بصورت فراغنی شده در آورده است.

رخدادهای زیستی و غیر زیستی و بطور کلی روند توالی درتالاب متاثر از حوزه آبخیز و بارهای وارد بر آن بوده اما ازسوی دیگر تغییرات تراز آب دریای خزر این روند را تحت تاثیر خود قرار داده و بعنوان مهمترین عامل تاثیر گذار بر روی اکوسیستم تالاب معرفی شده است. با افزایش تراز آب دریای خزر از سال ۱۳۵۷ تا ۱۳۷۴ وسعت آبی تالاب به بیش از ۱۵۰ کیلو متر مربع افزایش یافت و اکوسیستم تالاب انزلی بخشی از توان اکولوژیک مطلوب از دست رفته خود را باز یافت ، این تغییرات موجب دگرگونی در سیستم هیدرولیکی تالاب و بدنبال آن در عوامل زیستی و غیر زیستی تالاب گردید (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۸ ، مدیریت مطالعات شیلات شمال، بی تا و خداپرست، ۱۳۸۲). بنابراین تاثیر افزایش و کاهش سطح آب دریای خزر بر احیاء ارزشهای شیلاتی تالاب انزلی غیر قابل انکار میباشد ، افزایش سطح آب تالاب و بهبود کیفیت آب مناطق مختلف تالاب انزلی در احیاء مناطق تخم ریزی ماهیان کوچگر دریای خزر موثر بوده با وجود این تولیدات اولیه پلانکتونی و ماکروفیتی در تالاب انزلی در سطح بسیار بالا قرار دارد (خداپرست، ۱۳۸۲).

همانطورکه نشان داده شد مقادیر میانگین کلروفیل a از ۸/۸ تا ۵۰/۲ طی سالهای بررسی (به استثناء سال ۱۳۷۵) متغیر بوده، که نسبت به مطالعه کیمبالها در سال ۱۳۵۱ در حد بالاتری قرار داشته است. در مطالعه کیمبال و کیمبال (۱۹۷۴) تغییرات کلروفیل a بین مقدار ۰/۹ تا ۲۹/۴ میلی گرم بر متر مکعب بوده که با تعداد فیتوپلانکتونها و تولید کلی اکسیژن همبستگی داشته و مقدار آن در حد پائین و مشابه دریاچه های الیگوتروف گزارش گردیده بود.

بر اساس گزارش خداپرست (۱۳۸۲) تغییرات pH، اکسیژن محلول، بی کربنات و پوشش گیاهی را می توان با مقدار غلظت کلروفیل a توجیه نمود. غلظت کلروفیل a در حوضچه بزرگ تالاب غرب در سالهای اخیر

افزایش سه برابری نشان میدهد و شرایط مشابه در تالاب هندخاله رخ داده این دو حوضچه نسبت به حوضچه های دیگر بیشتر تحت تاثیر نفوذ آب در یا قرار داشته اند که با مقادیر هدایت الکتریکی آب در حوضچه های مختلف تالاب انزلی توجیه می گردد، پس از آنها هندخاله ، شیجان و سیاه کشیم قرار دارند.

با رویکردی به وضعیت فیتوپلانکتونها طی سالهای مختلف (به استثناء ۱۳۷۵) مشخص گردید که افزایش فراوانی کلی پلانکتونها بیشتر مربوط به افزایش و غالبیت Cyanophyta بوده است در حالیکه در سالهای ۷۲-۷۱ (نظامی،۱۳۷۳)، بترتیب شاخه های باسیلاریوفیتها ، سیانونیت ها و کلروفیت ها غالب بودند و پیروفیتها و اوگلنوفیتها نقش چندانی نداشته اند اگرچه جمعیت شاخه سیانوفیتها در سال ۱۳۷۲ نسبت به سال ۱۳۷۱ تقریباً دو برابر و جمعیت شاخه باسیلاریوفیتها تقریباً نصف شده بود. منطقه تالاب غرب همانند این مطالعه (شکل ۱۰) دارای فیتوپلانکتون بیشتری نسبت به سایر بخشها بوده و در واقع این بخش تا حدودی توانسته هویت اکولوژیک خود را حفظ نماید.

بر اساس نتایج بدست آمده در این مطالعه و بررسی سبک آرا و مکارمی (۱۳۸۳) حدود ۱۳۴ جنس فیتوپلانکتونی شناسایی گردید که قابل مقایسه با تعداد ۱۳۲ جنس و گونه فیتوپلانکتونی گزارش مهندسین مشاور یکم (۱۳۶۷) میباشد، اما کاهش تعداد جنسهای Bacillariophyta و افزایش تعداد جنسهای Chlorophyta با گذشت زمان مشهود میباشد. در مطالعه دقیقتر که در راستای تهیه اطلس پلانکتونهای تالاب توسط سبک آرا و مکارمی (چاپ نشده) انجام گردید، تعداد ۲۷۸ گونه در قالب ۱۳۴ جنس شناسایی شده است. آنچه درمورد غالبیت Cyanophyta میتواند حائز اهمیت باشد حضور برخی سیانوباکترهای سمی میباشد که در مطالعه نجاتخواه معنوی (۱۳۸۱) گونه *Planktothirix agardhii* سمی تشخیص داده شده و روی بعضی پستانداران و ماهیها آسیبهایی را وارد کرده است.

در این بررسی شاخه Rotatoria بیشترین تنوع و افزایش فراوانی را طی سالهای مورد بررسی نشان داده است، بررسی زئوپلانکتونها توسط گروه کارشناسان اتحاد شوروی در تالاب انزلی و رودخانه های سمت جنوبی دریای خزر بوسیله دکتر ایکاترینا ولادیمیرسکا یا و ایلنا کورا شوا برای سازمان حفاظت محیط زیست ایران (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷) نیز نشان داد که گروههای Rotifera و Protozoa بیش از سایر گروهها دیده شده و Cladocera نسبتاً کم بوده اند.

همچنین ولادیمیرسکایا در تالاب انزلی از ۸۵ گونه شناخته شده روتیفرها ، جنس های *Brachionus* ، *Pompholyx*، *Testudinella* ، *Euchlanis* و *Lecane* را به لحاظ درصد مشاهده مشخصا معرفی نموده است و وجود *Brachionus* با بیشترین تعداد وتنوع گونه ای (۱۲ گونه) را نسبت به سایر جنس های روتیفر نشانه بسیار بارزی از وضعیت یوتروفیک تالاب انزلی دانسته است (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷) در مطالعه کنونی نیز جنس مذکور در اکثر ماهها و در اکثر ایستگاهها رویت شده است. همچنین بیشترین فراوانی زئوپلانکتونها طی سالهای مختلف در تالاب غرب نسبت به سایر مناطق دیده شده است (شکل ۱۵) و حداکثر تراکم نیز در فصل تابستان مشاهده میشود که با فرا رسیدن فصل پاییز و کاهش درجه حرارت از ۲۵ به ۱۵ درجه سانتیگراد میزان تولیدات زئوپلانکتونی منطقه کاهش یافته و میزان مصرف غذا به اندازه نصف الی یک سوم (وحدتی و فتح پور ۱۳۶۴) میرسد. شاخه Rototoria مورد استفاده ماهیان قرار گرفته و ازت، فسفات، آهن، کلراید درجه حرارت به میزان زیادی در رشد آنها موثر است (خداپرست، ۱۳۸۲). بطورکلی تالاب انزلی بواسطه دامنه تغییرات pH در یک محیط قلیائی مساعد برای رشد پلانکتونها گزارش گردیده است (نظامی، ۱۳۷۳). همانند این مطالعه که عمدتا دو شکوفایی فیتوپلانکتونی در اکثر سالها رخ میدهد، در مطالعه کیمبال و کیمبال (۱۹۷۴) نیز دو شکوفایی پلانکتونی یکی در اوایل تابستان مربوط به جلبکهای سبز–آبی (Ocillatoria) و دیگری در اواخر تابستان و اوایل پاییز مربوط به جلبکهای رشته ای سبز (Zygnemataceae) مشاهده شده بود. مرگ و میر ماهیان تالاب با شکوفایی جلبک سبز– آبی در روزهایی که کاهش اکسیژن ناشی از فساد و تجزیه پلانکتونها و آزاد شدن مواد بسیار سمی بوده رخ میداده است. ذکر این نکته ضروری است که پوشش گیاهی با تراکم فیتو پلانگتونها ارتباط معکوس داشته و افزایش پوشش گیاهی رشد فیتو و زئوپلانگتونها را محدود مینماید، نکته ای که توسط کیمبال و کیمبال (۱۹۷۴) نیز بیان شده است، بطوریکه فیتوپلانکتونها در وسط بهار و تابستان در بخش غربی رشد چندانی نداشته که بواسطه رشد گیاهان زیر آبی و مصرف مواد مغذی توسط آنها بوده است. بر اساس گزارش خداپرست (۱۳۸۲) نیز الگوی فیتوپلانکتون تالاب یوتروف انزلی، شبیه دریاچه های الیگوتروف نشان میدهد.

روند کاهشی فراوانی وزیتوده کفزیان مشاهده شده در این بررسی در ادامه سیر نزولی فراوانی موجودات بنتیک طی بررسیهای پروژه مشترک شیلات و فائو بوده که از سال ۶۹ تا سال ۷۲ (نظامی ، ۱۳۷۳ و عبدالملکی،۱۳۷۲) گزارش گردیده بود. تراکم کم تاران در تالاب در ارتباط با بالا بودن مواد آلی می باشد. به احتمال زیاد

ورودی‌های منتهی به تالاب انزلی بار مواد مغذی زیادی را با خود به تالاب منتقل میکند و محیط را از نظر موادآلی غنی و زمینه را برای رشد و توسعه کفزیان بویژه Oligochaete فراهم می سازد (عبدالملکی، ۱۳۷۵). این گروه جانوری بدلیل لاشه خوار بودن از مواد آلی گیاهان پوسیده تغذیه میکنند در بسترهای خاکی که حاوی مقدار قابل توجهی از مواد آلی یا حداقل دارای یک لایه دیتریتی هستند بیشتر دیده میشوند (زنکوویچ، ۱۹۶۳). پراکنش زمانی موجودات و کاهش حضور آنها در بستر بویژه در مورد Chironomidae متاثر از ویژگی های زیستی آنهاست، که در بهار زیاد بوده و در تابستان به حداقل خود میرسد در بهار لاروها به طرف بالا حرکت کرده و بر روی ماکروفیتها مستقر می شوند که این مهاجرت جهت تغییر شکل یافتن و تبدیل شدن به موجود بالغ میباشد، در این صورت تراکم لاروها در رسوبات کف پائین میآید، از سوی دیگر طی دوره تابستان لاروها روی ماکروفیتها تدریجا بالغ شده و از محیط آب خارج میگردند در نتیجه تراکم آن در بستر کاهش می یابد (ولیپور، ۱۳۷۶ ، میرزاجانی و همکاران، ۱۳۷۷).

نباید از نظر دور داشت که کفزیان مورد بررسی گروههای بسیار اندکی از موجودات ماکروفون تالاب (شیرونومیده وتوبیفسیده) را در برگرفته و سایر موجودات کنجهای دیگر اکولوژیک را اشغال میکنند که با روشهای بکار گرفته شده از نظر دور مانده و یا بشکل ضعیفی نقش ایفا میکنند. حضور انبوه Gammridae ، Ephemeroptera ، Odonata روی پوششهای گیاهی *Chara* , *Ceratophyllum* , *Trapa* از آنجمله ند (اولا ۱۳۶۹ ، میرزاجانی ۱۳۷۷). بر این اساس در بررسیهای فونستیک و ارزیابی توان تولید ثانویه بر اساس جوامع ماکروفونها باید روشهای دیگری اعمال گردد. از سوی دیگر، در مطالعه ایمانپور نمین (۱۳۷۳) در محتویات گوارش ماهی کپور تالاب انزلی ۴۶درصد دتریت مشاهده شده که در تخمینهای مورد نظر باید مورد توجه قرار گیرد.

بر اساس یک مطالعه که روی جوامع ماکربنتوز ساکن در روی گیاهان مختلف انجام گرفت (یوسف زاد و همکاران، ۱۳۸۶) نشان داده شد که دو گروه غالب مشاهده شده در این مطالعه تنها حدود ۱/۵ درصد زیتوده کل را تشکیل داده و ۶۰/۵ درصد زیتوده مربوط به گونه میگوی ژاپنی غیر بومی بوده است. هم اکنون در بسیاری از نقاط تالاب گونه میگوی ژاپنی *Macrobrachium nipponense* گسترش یافته (Grave and Ghane, 2006) و بخش زیادی از زیتوده ماکروفونها را میتواند بخود اختصاص دهد، با توجه به زیست شناسی این گونه و گسترده شدن

آن در بسیاری از نقاط دنیا میتواند تغییرات زیادی را در اکوسیستم تالاب بویژه در رقابت با سایر موجودات ماکروفون و شاه میگوی آب شیرین سبب شود که انجام مطالعات ویژه را ضروری مینماید.

بر اساس داده های مذکور چنین بنظر میرسد که برآورد تولید ماهیان کفزی خوار در تالاب انزلی (شکل ۶۵) حداقل بوده و با در نظر گرفتن زیتوده سایر گروههای زیستی ساکن در ستون آب ، تولید تا ۲۱۰۰ تن ماهی ماکروبنتوز خوار نیز محتمل میباشد.

مقایسه تولید در تالاب انزلی با برخی نقاط قابل تعمق میباشد بطوریکه میزان برداشت در واحد هکتار در تالابهای ایتالیا که سطحی به مراتب کوچکتر از تالاب انزلی دارند ۳۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و با اعمال مدیریت ویژه تا ۸۰۰ کیلوگرم هم رسیده است، تالابی در چین حدود ۶۰ کیلوگرم در هکتار و تالابی در توگو ۸۲ و در بنین ۷۶ کیلوگرم در هکتار در سال برداشت داشته اند (نظامی، ۱۳۷۳)، بنابراین پتانسیل ماهیدار کردن و تولید آبزیان در تالاب انزلی به مراتب بالاتر از حد کنونی باید باشد که با توقف زوال تالاب و اعمال مدیریت صحیح در راستای حل مشکلات موجود تحقق یافتنی است.

دیدگاههای متنوع بهره برداری از تالاب بر روند نابودی تالاب شدت بخشیده که دو عامل مکمل و تسریع کننده یکدیگر زهکش کردن آب تالاب برای فعالیت کشاورزی از یک سو و ورود رسوبات و مواد مغذیی از حوزه آبخیز سفید رود به تالاب بواسطه کانال آب رسانی فومنات میباشد که افزایش رسوب گذاری ، دلتا سازی و رشد شدید ماکروفیتها را در برداشته است. اگرچه در این مطالعه روند افزایش پوشش گیاهی بررسی نگردید اما بر اساس گزارش مدیریت مطالعات شیلات شمال (بی تا) مقدار تولید گیاهان آبزی ۲۰۲۸۰۰ تن در سال بر آورد شده که ۷۱ درصد (۱۴۵۰۰۰ تن) را گیاهان پایاب (لویی و نی) تشکیل میدهند، پس از احداث سد سنگر و سد تاریک از سال ۱۳۴۵ تا ۱۳۶۴ به علت ورود و حجم بالای رسوبات به میزان ۱۳۰۰ هکتار به وسعت منطقه تحت پوشش گیاهان پایاب افزوده شد، حاصل این توسعه، تولید ۱۶۲۵۰ تن گیاه پایاب در سال بوده که بیشتر در بخش شرقی تالاب (شیجان) نمایان گشته است.

گستره پوشش گیاهی در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۳۵ و ۱۳۴۵ و ۱۳۵۳ (شکل ۶۶) توسط عکسهای ماهواره ای و گشتهای زمینی توسط کیمبال و کیمبال (۱۹۷۴) تعیین گردید و نشان داد که رشد گیاهان در طول خط ساحلی زیاد است، گیاه سه کوله خیز طی یک دوره افزایش چشم گیری را نشان داده و سر تا سر بخش

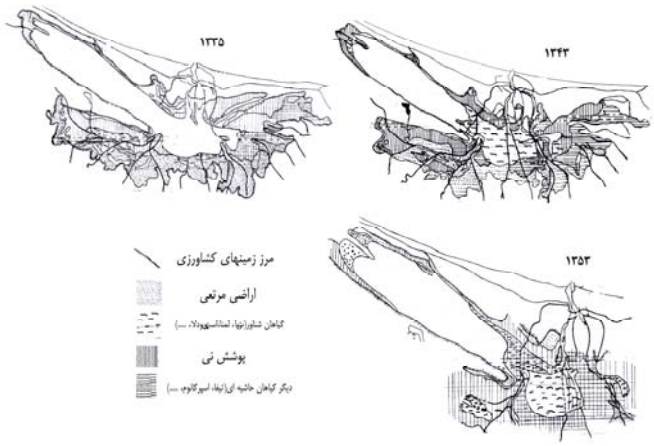
مرکزی تالاب را فرا گرفته و در دوره بعد بعلت توسعه گیاهان آبی حاشیه ای فراگمیتیس و تیفا ، پوشش سطحی آن کم شد (کیمبال و کیمبال، ۱۹۷۴). نی گیاه پایا و غالبترین گونه حاشیه مرداب است که از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۴۴ حدود ۱۰ کیلومتر مربع بر گستره آن افزوده شد. بزرگترین تغییرات گسترش نی در بخش مرکزی بوده که در سال ۱۳۳۵ به میزان ۲۰ کیلومتر مربع آب باز با گیاهان شناور داشته و سرتاسر بخش جنوبی پوشیده از نی بود (کیمبال و کیمبال، ۱۹۷۴).

نفوذ آب دریا در ماههای مختلف و ماندگاری آن بصورت کوتاه مدت (شکل ۵۴) همچنین تغییرات سطح آب دریای خزر که طولانی مدت تر میباشد با تغییر فاکتورهای غیرزیستی قلمرو و گستره پوشش گیاهی را تغییر داده و در برخی مناطق حذف برخی گونه ها را در برداشته باشد، در گزارش خداپرست (۱۳۸۲) حضور و عدم حضور برخی گونه های گیاهی در سالهای ۱۳۶۷ و ۱۳۸۲ در بخشهای مختلف تالاب مقایسه شده است، در تالاب هندخاله تراکم گیاهان ماکروفیتی کاسته شده و برسطح باز آبی افزوده و محیط برای رشد پلانکتونها فراهم گردیده و پتانسیل شیلاتی جدیدی بوجود آمده است.

اگرچه در این بررسی برخی گونه های گیاهی موجود در بخشهای مختلف تالاب اعم از سیاه کشیم ، شیجان ، مرکزی و غربی شناسایی شده اما ضرورت بررسی گسترده جوامع گیاهان آبزی در تالاب احساس میشود که در برگیرنده شناسایی گونه ها و گستره پوشش و اهمیت اکولوژیک آنها خواهد بود. روند تغییرات پوشش گیاهی کاهش پیکره آبی در سالهای ۱۳۳۵ تا ۱۳۵۳ را بدنبال داشته است، تصاویر ماهواره ای کنونی گستره آبی بیشتری را بویژه در ناحیه مرکزی نسبت به آن سالها نشان میدهد که بواسطه بالا آمدن سطح آب دریای خزر در سالهای پس از ۱۳۷۰ بوده است. از سوی دیگر حضور و گسترش همه جانبه گیاه *Azolla ficiculoides* در تالاب پس از سال ۱۳۷۰ قابل ملاحظه میباشد (مدیریت مطالعات شیلات شمال، بی تا) که خود میتواند بعنوان شاخص تشدید یوتروفی در تالاب مطرح باشد، ظرفیت تثبیت نیتروژن این گیاه در حد بسیار بالای ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن درهکتار میباشد (اخذ شده از خداپرست، ۱۳۸۲) که تاثیر منفی بر سیستم تالاب وارد کرده و سبب افزایش بار مواد مغذی و فراغنی شدن سیستم میگردد. بر اساس کارگر (۱۳۷۹) آزولا در هر هکتار تالاب انزلی پس از تجزیه ۵۰ کیلو گرم نیتروژن وارد آبی میکند این گیاه بعلت رشد سریع (دو برابر شدن حجم آن در طول ۲ الی ۳ روز) بسرعت سطح آبی تالاب را پوشانده و عدم تبادلات گازی بین هوا و آب را موجب می گردد. بر

اساس گزارش خداپرست (۱۳۸۲) در تالاب شیجان و حتی مرکزی در طول ۲۴ ساعت ۲/۵ تن در هکتار تولید آزولا وجود داشته ، لذا مبارزه با گیاهانی نظیر آزولا در اکوسیستم تالاب انزلی بسیار ضروری است. بر اساس گزارش ثابت رفتار (۱۳۷۸) حدود ۲۹۴۶ هکتار از سطح تالاب انزلی پوشیده از آزولا بوده که این سطح در فصول مختلف تغییر کرده اما میتوان گفت که حدود ۴۵ درصد از پهنه های فوق پوشیده از آزولای متراکم میباشد، و برداشت بوسیله ماشین آلات ویژه را بهترین گزینه کنترل معرفی کرده است.

بطور خلاصه میتوان گفت که تراکم بیش از حد گیاهان آبزی با کاهش فضاهای مفید و مؤثر آب بصورت فیزیکی و با تغییر در کیفیت آب، بخصوص کاهش میزان اکسیژن محلول که در نتیجه تنفس شبانه فیتوپلانکتونها و همچنین ممانعت از انتشار اکسیژن جوی در سطح آب بوسیله پوشش گیاهان، اشاعه موجودات و نرمتتان حد واسط برخی از بیماریها ، عرصه های زیستگاهی آبزیان را تنگ می نمایند و همانگونه که بیان گردید روند پدیده یوتریفیکاسیون در رشد و توسعه پوشش گیاهی آشکار میگردد و توسعه زیاد از حد گیاهان تالاب انزلی معضلی است که حداقل متوقف نمودن روند رو به رشد آن بایستی در برنامه های احیاء تالاب خواه بصورت مستقیم خواه از راه غیر مستقیم باید قرار گیرد. در طرح حفاظت و بازسازی تالاب انزلی (ثابت رفتار ، ۱۳۷۸) وضعیت پوشش گیاهی در ارتباط با زیستگاههای حیات وحش در تالاب انزلی مشخص شده و مکانهای بهره‌برداری احتمالی از آنها بصورت نقشه ترسیم شده است، ادوات و تجهیزاتی که میتوانند در برش ماکروفیت‌ها مؤثر باشند فهرست شده اند. حدود ۱۳۰ هکتار نی و گرزمال و میزان حدود ۲۹۶۰ هکتار سراتوفیلوم، مریوفیلوم و پوتاموژتون مناسب برداشت تشخیص داده شده که با توجه به زونهای حفاظتی در برخی بخشها باید با دقت بیشتری برداشت صورت گیرد (ثابت رفتار، ۱۳۷۸). همچنین برداشت و بکار گیری آزولا در بخشهای مختلف کشاورزی با توجه به تولید بالای آن بسیار حائز اهمیت میباشد. استفاده از آن در پرورش متراکم و تغذیه ماهی کپور علفخوار (آمور) اثرات مثبتی را به همراه داشته است که میتوان به طرح تحقیقاتی پرورش ماهی آمور در حصار منطقه گلوگاه تالاب انزلی با استفاده از آزولا اشاره نمود (مدیریت مطالعات شیلات شمال، بی تا). بر اساس گزارش خداپرست (۱۳۸۲) هریک از حوضچه های تالاب انزلی برحسب گستره پوشش گیاهی توان تولید حدود ۳۲۴ تن ماهی آمور را دارند.



شکل ٦٦) تغییرات پوشش گیاهی تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۳۵ تا ۱۳۵۳ (اخذ شده از کیمبال و کیمبال، ۱۹۷٤)

نوسانات موجود در آمار صید تالاب انزلی (شکل ۲۴) مربوط به جوامع صیادی و صیاد غیر مجاز میباشد اما واقعیت کاهش شدید ذخایر ماهی بر اساس تغییرات اکوسیستم طی سالیان گذشته در تالاب دیده میشود. همانطورکه بیان گردید، تالاب انزلی در زمانی نه چندان دور مکانی مناسب با ارزشهای والای شیلاتی بوده که صید سالانه ۸۰۰۰ تن در آن انجام می گرفته است. صید بیرویه در تالاب ، گسترش فعالیتهای کشاورزی ، افزایش صنایع در حوزه آبخیز، گسترش فرایند دلتا سازی رودخانه های وارده ، حضور گونه های بیگانه با اثرات قابل توجه همچون آزولا، کاراس، تیز کولی و عوامل طبیعی تشدید کننده همگی در زوال تالاب شرکت داشته‌اند (نظامی، ۱۳۷۳). عمق کم و مواد آلی انباشته در بستر بسیاری از بخشهای تالاب بویژه درحوضچه سیاکشیم و پوشش گیاهان غوطه ور که بصورت متراکم حجم آبی را در این حوضچه پر می نماید ، مکان زیست را برای ماهیان حساس به اکسیژن بالا ناامن می نماید (خداپرست ، ۱۳۸۲).

در میان بیش از ۵۰ گونه ماهیان بومی و غیر بومی تالاب انزلی (جدول ۵) برخی دچار دگرگونیهای فاحشی نسبت به گذشته گردیده اند که میتوان از ماهی سیم ، سوف و اردک ماهی نام برد . ماهیان سوف و سیم در گذشته از محصولات عمده تالاب محسوب می گشتند که در حال حاضر در خطر انقراض کامل قرار گرفته و

بنا به اظهار کارشناسان سازمان تحقیقات شیلات ایران (ثابت رفتار ، ۱۳۷۸) ماهی سوف با انقراض اکولوژیک مواجه گشته است.

همانطورکه بیان گردید ماهی کاراس و اردک ماهی صید عمده تالاب را در سالهای مختلف تشکیل میدهند. بر اساس گزارش ثابت رفتار (۱۳۷۸) اردک ماهی اغلب هنگامی با محیط خود به تعادل میرسد که نسبت آن به ماهیان طعمه از نظر وزنی ۱ به ۷ یا ۱ به ۸ باشد. یعنی یک کیلوگرم اردک ماهی در ازاء هر هشت کیلوگرم ماهی طعمه. با توجه به آمار صید کنونی ، این نسبت در تالاب انزلی ۱ به ۵ میباشد که حاکی از تسلط اردک ماهی بر زیستگاه و بهم خوردن تعادل میان گونه های صیاد از یک طرف و گونه های طعمه از سوی دیگر می باشد، نسبت اردک ماهی در گذشته چنین نبوده و در عوض سوف سفید بخش عمده ای از توده زنده و زیستی تالاب را تشکیل می داده که امروزه توسط اردک ماهی اشغال گردیده است.

کاهش سطح آبهای باز تالاب از حدود ۲۷۰ در سال ۱۳۰۸ به ۶۰ کیلو متر مربع در سال ۱۳۶۸ رسید و ژرفای غربی از ۱۱-۸ متر در سال ۱۳۰۰ به ۱/۸-۱ متر در سال ۱۳۵۳ (کیمبال و کیمبال، ۱۹۷۴) کاهش صید تالاب به میزان ۱۰۰ تن در هکتار در سال ۶۸/۶۹ را در سبب شده است. میانگین سالانه برداشت از تالاب در سالهای ۱۳۱۰ و ۱۳۳۰ و ۱۳۴۰ به ترتیب ۲۱۸ ، ۱۰۵ ، ۱۹ کیلوگرم در هکتار بوده است (Hydroproject , 1965 و نظامی،۱۳۷۳) با افزایش آب دریای خزر میزان صید سالهای ۷۱ و ۷۲ افزایش یافت و به ۴۵ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار رسید که برداشت ماهیان مناسب همچون سوف ، اردک ماهی ، و کپور قابل توجه بوده و دلیل آنهم احیاء تکثیر طبیعی این ماهیان دانسته شده و کاراس از ۶۲درصد سالهای ۶۸ و ۶۹ به ۴۶ و ۳۳ درصد در سالهای ۷۱ و ۷۲ رسیده است (نظامی، ۱۳۷۳). بر اساس نتایج حاصل از این بررسی نیز درصد حضور کاراس در دوره ده ساله (جدول۶) درحد ۳۶ درصد باقی مانده است.

در بررسی مشکلات تالاب و روند تغییرات عوامل مختلف به برآیند عملکردها و نقطه نهایی یعنی فراغنی شدن تالاب میرسیم که باید بیشتر شکافته شود و اثر اقدامات انجام گرفته طی سالیان مختلف را ارزیابی نمود. بطورکلی روند توالی شامل کاهش سطوح آب های باز بعلت رسوبگذاری رودخانه‌ها و تله افتادن بیشتر رسوبات بوسیله گیاهان، تبدیل اراضی جنگلی پست پائین به زمینهای کشاورزی نقصان پوشش گیاهی حوزه آبخیز رودخانه را در بر داشته که متعاقب آن فرسایش، باررسوبی رودخانه ها را افزایش داده است. همچنین کانالهای

آبیاری حجم وسیعی از رسوبات رودخانه سفید رود را وارد حوزه آبخیز تالاب نموده که بر اساس کیمبال و کیمبال (۱۹۷۴) حدود ۲۰ برابر رسوبات رودخانه های این حوزه و ترکیب یونی آن سه برابر آبهای این منطقه بوده است، یک اثر کاملاً محسوس رسوبگذاری رشد سریع دلتای رودخانه ها در داخل مرداب است که دلتاهای خمام رود، پسیخان ، سیاه درویشان حدود از ۱۰۰ و ۱۱۰ متر در سال بوده است و موضوع مهم دیگر تجاوز کشاورزی به حریم تالاب بوده که با ایجاد یک کانال زهکشی و اختصاص اراضی مرتعی به کشاورزی تشدید یافته است، تغییر بافت اجتماعی و ساختمان سازی از منابع گیاهی همچون نی به مصالح ساختمانی گسترش پوشش نی، کاهش گستره آبی از یک طرف عدم رشد حشرات آبزی مفید از طرف دیگر را در بر داشته که ذخایر ماهی را با نقصان روبرو کرده است (کیمبال و کیمبال،۱۹۷۴). افزایش جمعیت و افزایش روند شهرنشینی و فعالیتهای کشاورزی (با کشت آبی بیش از ۱۶۷۵۵ هکتار زمین در حوزه بلافصل تالاب انزلی)، استفاده انبوه از پاک کننده های سنتتیک، کودهای ازته و فسفاته ناشی از کشاورزی در حوزه آبریز از علل و عوامل مهم پیری زود رس در تالاب محسوب میگردد (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷) و ورود سالانه ۵۰۰ تن ازت و ۵۰ تن فسفر از طریق رودخانه ها به تالاب باعث تسریع این روند میگردد (مدیریت مطالعات شیلات شمال، بی تا)

در این بررسی نشان داده شد (شکل ۶۳) که بخشهای عمده تالاب در مرحله نهایی مزوتروف و اولیه یوتروف قرار دارند که آن نیز بواسطه واکنش اکوسیستم در مصرف ازت و فسفات بوده که در رشد و گسترش گیاهان نمودار گشته است. این نتایج با مطالعات جمالزاد (۱۳۷۷) که تالاب غرب را مزوتروف و بخشهای دیگر تالاب را یوتروف معرفی کرده بود تقریبا همخوانی داشته است.

بخش غربی تالاب انزلی با سودجوئی از عواملی نظیر عدم ورود پساب های آلوده ، دور بودن از مراکز پرجمعیت و صنعتی، رفت و آمد نسبتاً کم قایق های موتوری و موقعیت هیدرو ژئولوژیکی که سایر بخشها از آنها محرومند توانسته ویژگیهای لیمنیک خود را اندکی حفظ نماید. بخش شرقی تالاب بواسطه نزدیکی با مراکز پرجمعیت و ورود آبهای آلوده ناشی از فاضلاب شهرها و بویژه رشت دچار آشفتگی شدید شده و جزء آلوده‌ترین بخشها محسوب میگردد. بخش مرکزی در مقام مقایسه با بخش شرقی کمتر دستخوش آشفتگی گشته و هویت اکولوژیک مشخص تری را دارا است ، اگرچه ورود رسوبات ناشی از آبهای رودخانه سفید رود از طریق فومنات چهره تالابی آن را دگرگون کرده است. درجمع بندی کلی از نتایج حاصله از عوامل غیر زیستی

در تالاب چنین نتیجه گیری شده که مناطق شرقی تالاب و خصوصا" شیجان و بالاخص رودخانه پیربازار آلوده‌ترین و بحرانی ترین منطقه تالاب بوده و از وضعیت مناسبی برخوردار نمی باشند.

علاوه بر شاخص یوتروفی بکار گرفته شده در این بررسی منابع فیزیکوشیمیائی و بیولوژیکی متعددی نمایانگر یوتروف بودن تالاب انزلی میباشند، غالبیت گونه های سبز– آبی نسبت به سایر گونه های فیتوپلانکتونی از شواهد یوتروف شدن اکوسیستم تالاب است و بر اساس استاندارد OECD نیز میزان کلروفیل a در تالاب بیان کننده افزایش فیتوپلانکتونها و پدیده پیری زود رس میباشند که همگی دراین مطالعه رویت شدند. از دیگر شاخصهای یوتروف بودن تالاب که توسط نظامی (۱۳۷۳) بیان شده اند میزان مواد دتیرتیوس بوده که در محلهای نی ۹۸۲ گرم وزن خشک در یک متر مربع و در محل گیاهان حاشیه ای ۴۳۰ گرم در متر مربع شده که باعث وجود ۶۸/۶۶ میلی گرم کربن آلی در یک گرم رسوب خشک و ۳/۲۵ میلی گرم نیتروژن و ۰/۸۴ میلیگرم فسفر در یک گرم وزن خشک رسوب بوده است، شاخص دیگر ذکر شده ، وجود ۴/۳ میلیون عدد باکتریوپلانکتن در یک سانتی متر مکعب بوده است، همچنین آزاد شدن گازهای H_2S , CH_4 به میزان ۹۵/۷ و ۱/۴ لیتر در متر مربع از رسوب از دیگر دلایل یوتروف بودن تالاب می باشد که نشان از عدم وجود اکسیژن و به مخاطره افتادن حیات داشته است. حذف بسیاری از گونه های ماهیان و غالبیت ماهی کاراس بواسطه نامساعدشدن شرایط محیطی و ایجاد شرایط یوتروفیکاسیون دانسته شده که تا مدتی حتی فقدان اکسیژن محلول را تحمل می نماید و در رقابت غذایی، رشد بیش از حد کاراس مانع گسترش جمعیت سایر آبزیان می گردد (مدیریت مطالعات شیلات شمال، بی تا).

یوتریفیکاسیون متأسفانه پدیده ای است غیر قابل برگشت ، ولی آمایش اکولوژیک تالاب انزلی مبتنی بر یافته‌های مطالعات مراحل بعدی می تواند از تکامل این آبگیر با ارزش، بسوی هیپریوتروفی که در حقیقت آخرین مرحله زندگی تالاب است جلوگیری نموده و آنرا در حالت یوتروفیک متوسط با بازدهی بیولوژیک بالا،چندین سال دیگر حفظ نماید. از نخستین اقدامات جدی و پیگیری که می بایست از هم اکنون آغاز نمود ، کنترل و محدود ساختن ریزش پساب های کشاورزی و فاضلابهای خانگی و شهری به درون تالاب است، کنترل این منابع آلاینده کمک مؤثر و سودمندی در بهبود نسبی اکوسیستم تالاب انزلی در بر خواهد داشت.

روشهای کنترلی که برای کاهش روند یوتریفیکاسیون در تالاب میتوان ارائه نمود و توسط ثابت رفتار (۱۳۷۸) نیز بیان گردیده میتوان به روشهای کاهش مواد مغذی و رسوبات در منابع ورودی یعنی رودخانه های حوزه آبریز تالاب اشاره نمود.

کاهش مواد مغذی همواره با کنترل و کاهش فسفات همراه میباشد چون فسفات از ترکیباتی است که در ایجاد غنی سازی مصنوعی بسیار مهم میباشد و بعنوان دومین غذای محدود کننده رشد گیاهی پس از ازت شناخته شده است. روشهایی متعددی برای کنترل فسفات متداول است که برخی از آنها توسط ثابت رفتار (۱۳۷۸) در تالاب انزلی معرفی شده اند شامل ۱ـ زهکشی صحیح ۲ ـ کنترل در شاخه های فرعی ۳ ـ ترسیب شیمیایی فسفات ۴ ـ تصفیه فاضلاب ۵ـ ترسیب در درون دریاچه ها ۶ ـ رفع فسفات از قسمت ابتدایی آبگیر ۷ ـ کاهش فسفات در شوینده ها ۸ ـ تقلیل دادن آبهای جاری میباشند. البته عملی نمودن هریک از آنها مستلزم مسائل اقتصادی و اجتماعی بسیار میباشد که در کوتاه مدت برای کشور و منطقه غیر عملی مینماید. مسائل اقتصادی یکی از عوامل تعیین کننده در کنترل یوتریفیکاسیون است، بعنوان مثال کارهایی که در دریاچه Erie در آمریکا در مورد یوتریفیکاسیون انجام گرفته نشان داده که برای تقلیل دادن هر کیلو فسفات به ۰/۳ تا ۰/۵ میلیگرم در لیتر حدود ۹۵/۵ دلار آمریکا نیاز است که در منابع نامشخص آلوده کننده روستایی این مقدار به ۱۷۴ دلار رسیده است (اقتباس از ثابت رفتار ، ۱۳۷۸) .

مقایسه عکسهای هوایی ۱۳۴۶ و ۱۳۶۰ نشان داده که تخریب جنگلهای اطراف تالاب قابل ملاحظه بوده و بنظر میرسد که کنترل آنها و همچنین کنترل رسوبات فرسایشی ناشی از عملیات زراعی در حوزه آبریز میتواند نقش عمده ای در میزان رسوبات ورودی داشته باشد. این امر باید منتهی به یک سری برنامه ریزی در رابطه با احداث مخازن رسوب گیر در خارج از محدوده تالاب باشد تا بتواند مقدار رسوبات ورودی را به حداقل کاهش دهد،طرحهایی که توسط مهندسین مشاور یکم (۱۳۶۸) و (2004), JICA ,DoE , MOJA نیز توصیه شده است.

از روش های دیگر اصلاحی در داخل حوضچه که توسط ثابت رفتار (۱۳۷۸) و مهندسین مشاور یکم (۱۳۶۷) نیز بیان گردیده میتوان به برداشت زیتوده گیاهی (شکل ۶۹) ، استفاده صحیح از جوامع زیستی در داخل تالاب، برداشت رسوبات، ایجاد رسوبگذاری یک لایه از مواد کانی بر روی مواد آلی در بستر اشاره نمود.

همانطورکه گفته شد بخش شرقی تالاب انزلی بدلیل ورود آب رودخانه پیربازار که حاوی پسابهای صنعتی و کشاورزی است در مقایسه با سایر مناطق تالاب دارای مقادیر بیشتری بوده و اختلاف معنی دار نشان داده است. بر اساس تحقیقات بعمل روی سنجش فلزات سنگین مس، روی ، کادمیوم و سرب در آبهای سواحل جنوبی دریای خزر به ترتیب مقادیر ۰/۶۸ ، ۰/۱۹۹، ۰/۰۲۲ و ۰/۰۳۷ میلیگرم بر لیتر ثبت گردیده (افراز ، ۱۳۷۶) که در مقایسه با تحقیق حاضر بغیر از کادمیوم سایر فلزات در حد پائین تری سنجش گردیده اند. براساس استاندارد (U.S.P.H.S, 1962 و W.H..O, 1984) حد مجاز فلزات سنگین در آبهای طبیعی برای فلزات روی ، مس، کادمیوم ، کروم ، سرب ، جیوه و آهن به ترتیب ۱/۵ ، ۱/۵ ، ۰/۰۱ ، ۰/۰۵ ، ۰/۰۵ ، ۰/۰۰۱ و ۱/۵ میلیگرم در لیتر گزارش گردیده است، که نتایج حاصل از این تحقیق (شکل ۶۰) مقادیر پائینتر از حد استاندارد را در بر داشته است. سنجش غلظت فلزات سنگین در این بررسی که ناشی از زباله های خانگی ، کشاورزی و پس آبهای صنعتی میباشد از حداکثر مجاز برای ماهیان نیز کمتر است، ولی افزایش نرخ صنعتی شدن منطقه منجر به انباشت فلزات سنگین و آلوده شدن ماهیان در بلند مدت خواهد شد. مطالعات سالیان اخیر نشان داده که مقادیر فلزات سنگین در غذای موجودات دریایی مخصوصا ماهیها متناسب با مقدار فاضلابهای ریخته شده در محیط زیست آنها میباشد. اینگونه فلزات در غذای انسانی پس از مصرف ناراحتیهای شدیدی را باعث شده و از طرف دیگر اثرات منفی زیانباری بر روی آبزیان و مراحل مختلف ماهیان (تخم، لارو و نوزاد) دارد. آلودگی فلزات سنگین در ارگانیزمهای زنجیره غذایی ایجاد تجمع زیستی مینماید (وفایی ، ۱۳۷۹)، بنابر این ضروریست همه کارخانه هایی که به نحوی انواع فاضلابهای خود را به حوزه آبریز تالاب وارد می کنند مجهز به تصفیه خانه هایی شوند که با تصفیه و فیلتر کردن فاضلابهای خود تا حد امکان از بار آلودگی و اثرهای آن بر تالاب و زیستمندان آن بکاهند. نتایج بررسی غلظت شوینده ها نشان داد که بیشترین مقدار میانگین فصلی LAS در فصل زمستان و کمترین مقدار آن در فصل بهار بوده است که با نتایج خراسانی و همکاران در سال ۱۳۷۲ همخوانی دارد ، بنظر میرسد شستشوی لوازم منازل با استفاده از شوینده ها در اسفند ماه برای استقبال از سال جدید تأثیر زیادی در غلظت بالای LAS در این فصل دارد. مقایسه منطقه ای مقادیر LAS نیز نشان داد که تالاب سیاکشیم و تالاب غرب پس از دریا و موج شکن کمترین مقدار غلظت LAS را داشته اند (شکل ۶۱) که میتواند بدلیل کم جمعیت بودن مناطق تاثیر گذار آن و استفاده کمتر از LAS باشد.

مناطق شرقی تالاب انزلی نسبت به مناطق دیگر از غلظت LAS بیشتری برخوردار بودند که دلیل آن حضور بخش زیادی از صنایع و مناطق پر جمعیت در حوزه آبریز این منطقه بوده است. مطالعات نشان داده که مخلوط مواد شیمیائی با ماده LAS اثر سمیت LAS را افزایش می دهد. بخش زیادی از LAS پس از برخورد با آبهای سخت دریا و تالاب رسوب می کند و فسفر موجود در ترکیب LAS در باروری و فراغنی نمودن تالاب تأثیر گذار خواهد بود. از طرف دیگر وجود LAS به عنوان یک ماده شیمیائی تأثیرات منفی بر آبزیان به ویژه زنجیره اول غذایی دارد. اثر شوینده ها در مرگ و میر زئوپلانکتونها بیش از جلبکها بوده است، بطور تقریبی غلظتی از شوینده ها که باعث مرگ و میر ۵۰٪ از زئوپلانکتونها میگردد بین ۷/۵ تا ۵۲ میلی گرم در لیتر بوده و حال آنکه در مورد جلبکها این غلظت از ۸۳ تا ۳۱۴ میلی گرم در لیتر برآورد شده است (پیری و فلاحی ، ۱۳۷۶). همچنین کاهش غلظت LAS که در اثر کوآگولاسیون و رسوب شدن رخ می دهد می تواند برای جمعیت کفزیان نیز مخاطره آمیز باشد، در این خصوص تحقیقات نشان میدهد که شوینده ها سبب کاهش پلانکتونها کفزیان گردیده است (Konar , 1992). بر مبنای استاندارد سازمان بهداشت جهانی (W.H.O) حد مطلوب LAS، ۰/۲ میلی گرم در لیتر و حداکثر مجاز ۱ میلیگرم در لیتر تعیین شد. غلظت اندازه گیری شده در تمام ایستگاهها پائین تر از حد مجاز بوده است، اما غلظت آن در محیط ولو در حد پایین بعنوان عامل تشدید کننده سمیت آلاینده های دیگر نظیر هیدروکربور های نفتی و فلزات سنگین بوده که میتواند تأثیر سوء بر اکو سیستم بگذارد. بررسیهای دقیقتر LAS در زمانهای مختلف بصورت ماهانه شمای بهتری از این آلاینده ها در تالاب را نشان خواهند داد.

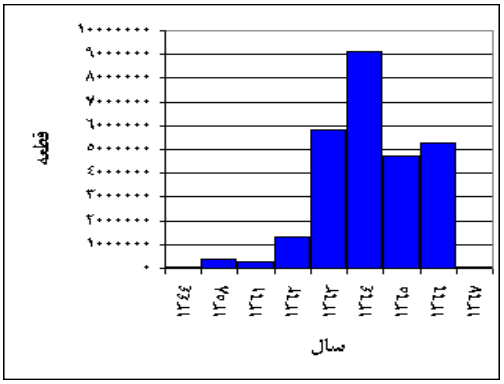
بیشترین میزان آلودگی هیدروکربنهای نفتی بر اساس نتایج بدست آمده در این بررسی (شکل ۶۲) مربوط به ایستگاههای (پیربازار روگا و شنبه بازار روگا) بوده است، شرایط حاکم در پیر بازار روگا تحت تاثیر ورود آلاینده های هیدروکربنی از مناطق صنعتی شهر رشت با حداکثر غلظت ۱۸/۵۵ میلیگرم در لیتر بوده که به شرق حوزه آبی تالاب انتقال می یابد. همچنین تجمع بالای هیدروکربورهای نفتی در شنبه بازار روگا به میزان ۲۶/۹ میلیگرم در لیتر مربوط به ورود مستقیم فاضلابهای شهری بهمراه ریخته پاش مواد نفتی از خن کشتیهای صیادی و قایقهای موتوری و ورود مستقیم فاضلابهای شهری ، روغن ریزی ها در این منطقه بوده است. مقادیر سنجش شده در پیر بازار روگا حدود ۸۹ برابر و در شنبه بازار روگا ۱۰۴ برابر حد مجاز بهداشت جهانی بوده است.

میانگین سالانه هیدروکربور نفتی با ۱/۶۶ میلی گرم در لیتر حدودا ۳۱ برابر حد مجاز بوده که با وارد شدن به دریا غلظت آنها تا حد میانگین سالانه ۰/۸۱ میلیگرم در لیتر کاهش یافته و به میزان ۱۶ برابر حد مجاز رسیده است. مواد آلوده نفتی روی زیست موجودات نیز آثار سوء داشته بطوریکه در مطالعات آزمایشگاهی (Kasimov, 1994) روی خرچنگها نشان داده شد که در غلظت نفت ۱ تا ۲۰ میلیگرم در لیتر ، بطور عادی تغذیه میکنند و باغلظت ۲۰ تا ۴۰ میلیگرم در لیتر نفت غذا مصرف نمیکنند و سپس می میرند. با توجه نتایج درج شده در این گزارش و اندازه گیریهای انجام یافته در مطالعه حسینی (۱۳۷۰) در اسکله صیادی شنبه بازار روگا با دامنه ۰/۱۴ الی ۲/۹ میلیگرم در لیتر و مطالعه حسنی ضیابری (۱۳۷۹) در ناحیه سپاه با مقدار دامنه ۱/۸۹ الی ۱۵/۶ میلیگرم در لیتر روند افزایش هیدروکربور نفتی در این محدوده آبی مشهود میباشد.

مدیریت حوزه آبخیز به لحاظ کاهش بار آلودگی وارده به تالاب از مهمترین اقدامات جلوگیری از شدت روند توالی در تالاب محسوب میگردد چراکه اگر حجم فاضلاب فقط نیمی از جمعیت تنها شهرهای رشت و انزلی به تالاب وارد شود و مصرف کود و سموم شیمیایی با افزایش بدون ضوابط اراضی کشاورزی بالا رود و روند جنگل تراشی و انتقال بار رسوبی ادامه یابد، تالاب از بین خواهد رفت. در این ارتباط احداث سد در کوهپایه رودخانه ها بویژه رودخانه های سیاه درویشان و پسیخان قادر است رسوبگذاری در تالاب را کاهش داده و از رشد گیاهان پایاب کاسته و روند دلتاسازی را کند نماید. از سوی دیگر تکمیل احداث ایستگاههای تصفیه فاضلاب رشت و انزلی از ورود حجم زیادی از مواد مغذی و یوتروف شدن تالاب جلوگیری خواهد نمود.

کارشناسان فائو (Holčík & Oláh, 1992) ضمن مطالعه خویش توصیه هایی را در زمینه های مهندسی هیدرولیک ، کنترل آلودگی، مدیریت شیلاتی و نکات بسیار دیگر را درتالاب انزلی ارائه نمودند. ساخت یک کانال در حاشیه شمال غربی که آب دریای خزر را به تالاب غرب ارتباط دهد و کانال دیگر در جنوب غربی تالاب غرب که آب بهمبر را به این حوضچه منتقل میکند. لایروبی بخش شرقی تالاب غرب، همچنین حفر برخی کانالها و آب راه ها که آب را به قسمت شرقی و مرکزی منتقل کند. انحراف آب رودخانه پیربازار به دریای خزر برای کنترل آلودگی و برداشت آزولا بعنوان خوراک دام و طیور از پیشنهادات اجرایی آنها بوده است که بسیاری از آنها غیر عملی بوده و از نظر علمی نیز باید مورد بررسی دقیقر قرار گیرند.

کیمبال و کیمبال (۱۹۷۴) برخی روشهای اصلاحی را در داخل تالاب با توجه به شرایط آن زمان تالاب پیشنهاد نمودند که با توجه به شرایط کنونی تالاب در برخی موارد میتواند مد نظر قرار گیرد؛ استفاده از نی در صنایع چوب و کاغذ و تعلیف دام ها که بوسیله ماشین های نی بری ویژه قابل انجام خواهد بود. برخی بخشهای تالاب که با پوشش سه کوله خیز و گیاهان شناور پوشیده شده توسط قطع کننده های مکانیکی ویژه قطع گردد. در بخش غربی تالاب باید قطع گیاهان هر ۲ تا ۳ بار در سال در برخی بخشها به انجام رسد و گیاهان خارج گردد که این امر اصلاح محیط زندگی ماهیان را در بر داشته و قایقرانی محلی را بهبود می دهد، سیستم کانال آبیاری سفید رود باید تحت کنترل قرار گیرد و با ایجاد یک سیستم زهکشی از وارد شدن آب آن به حوزه تالاب جلوگیری کرد، بواسطه بلوم های جلبکی سبز– آبی و رها کرد ماهیان سفید در بخش غربی توصیه نشده چرا که تلفات صد در صد را در بر دارد، همچنین کنترل شیمیائی گیاهان در عرصه تالاب ، سد کردن ورودیها به منظور رسوبگیری و استفاده از ماهیان علفخوار و آمور در کنترل گیاهان تالاب بواسطه نتایج منفی بعدی توصیه نشده بود (کیمبال و کیمبال، ۱۹۷۴). در مورد رهاکرد بچه ماهیان نظرات متفاوتی وجود دارد، خداپرست (۱۳۸۲) بیان داشته که رها کرد بیش از ۱۰/۵ میلیون عدد ماهی آمور در تالاب انزلی از سال ۱۳۶۹ تا سال ۱۳۷۹ منجر به صید بیش از ۶۷ تن ماهی در دو سال ۸۰ و ۸۱ شده و آثار منفی در اکوسیستم تالاب نیز گزارش نگردیده و به لحاظ مهار رشد ماکروفیتها نیز مثبت ارزیابی گردیده است، بر همین اساس پس از بر آوردهای لازم پیشنهاد رهاکرد تعداد ۱۳۵۰۰۰۰بچه ماهی فیتوفاگ ، ۴۰۵۵۰۰ بیگ هد و ۳۰۳۲۰۰ کپور و تعداد ۳۲۴۰۰۰۰ بچه ماهی آمور را در تالاب ارائه نموده است. همانطور که اشاره گردید از سالهای گذشته بدون مطالعه رهاکرد بچه ماهیان توسط ارگانهای مختلف همچون سازمان تحقیقات شیلات ، جهاد سازندگی، سازمان حفاظت محیط زیست و کارگاه سنگر انجام میگرفته است (شکل ۶۷)



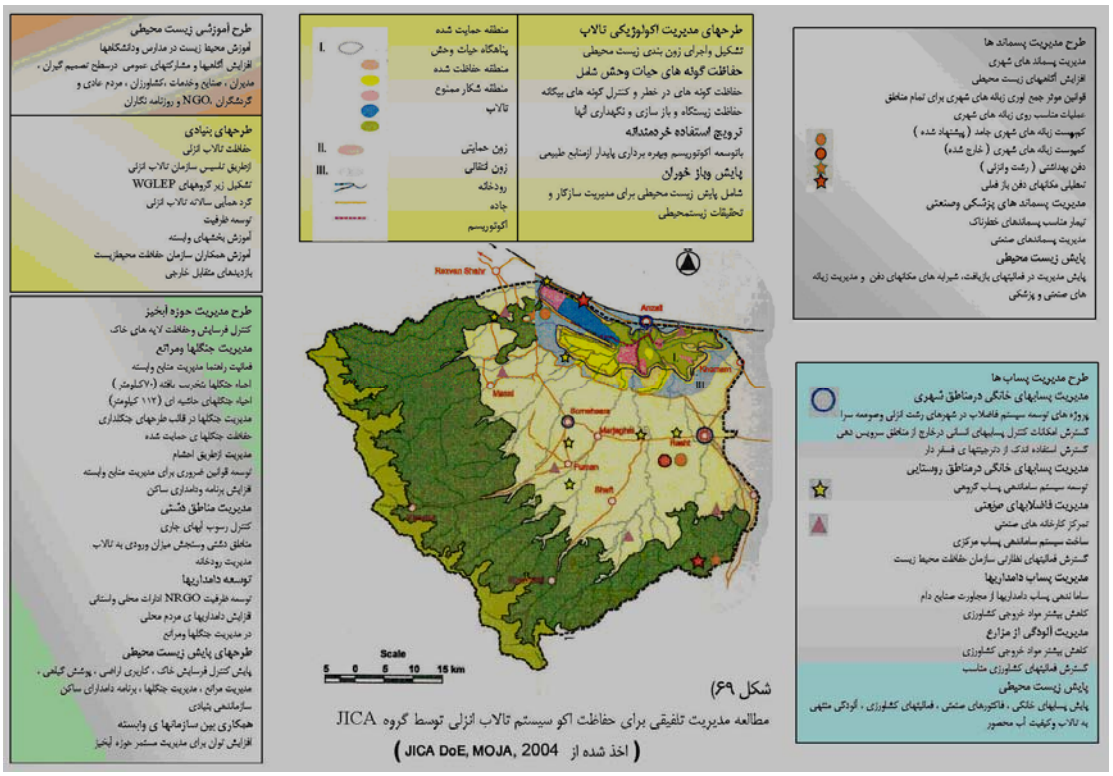
شکل ٦٧) رهاکرد بچه ماهیان کپور، آمور، فیتوفاگ و ماهی سفید در تالاب انزلی (اقتباس از مهندسین مشاور یکم، ١٣٦٨)

با وجود این رهاسازی در تالاب همواره با سوال و شک همراه بوده است چراکه به نظر ثابت رفتار (۱۳۷۸) هنوز هم اطلاع کافی از درصد بقاء گونه های رهاسازی شده و میزان قابل قبول رهاسازی در تالاب وجود ندارد و اینگونه رهاسازیها در محیطی چون تالاب کار صحیحی بنظر نمی رسد، چرا که لازمه رهاسازی، فراهم نمودن بستر زیست گونه رها سازی شده است، که طبق تعریفها و متدهای پذیرفته شده جهانی ، خود مستلزم عملیاتی چون تسطیح و ایزولاسیون ، خارج کردن گونه های رقیب و هرز ، کوددهی و هوادهی و معرفی و بومی نمودن ارگانیزمهای غذایی مخصوص گونه رهاسازی شده می باشد، تا بدینوسیله بقای گونه رهاسازی شده را تضمین نماید . در غیر اینصورت افزایش این ذخایر به هیچ عنوان قابل پیش بینی نبوده و هزینه های غیر معقولی را در بر دارد. بنظر میرسد اصلاح و بهبود زیستگاهها بهمراه کاهش عوامل آلوده کننده ورودی برای احیاء و تکثیر گونه‌های بومی نقش ویژه ای داشته باشد که نسبت به رهاسازی گونه های غیر بومی کارآمدتر و مقدمتر مینماید.

پرداختن به جامعه صیادی که از تاثیر گزاران اصلی اکوسیستم تالاب بشمار میروند از دیگر موضوعاتی است که هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است، بر اساس گزارش خداپرست (۱۳۸۲) در حال حاضر ۳۴۰ نفر صیاد کارت دار مجاز و بطور تخمین ۷۰۰ نفر صیاد غیر مجاز در تالاب انزلی بطور متوسط سالانه میزان ۵۰۰ تن از ذخایر ماهیان تالاب انزلی را مورد بهره برداری قرار میدهند که بهره اقتصادی از فعالیت صید سالانه ۵ میلیارد ریال می‌باشد، سالانه برای هر صیاد ۵ میلیون ریال در آمد محاسبه میگردد که با یک دید کلی میتوان به عدم بهره وری فعالیت صید و صیادی در تالاب اشاره نمود و این در حالیست که از مجموع روستاهای واقع در حوزه بلافصل تالاب، جمعا" در ۲۱ آبادی فعالیت ماهیگیری جزء یکی از منابع در آمدی رده های اول تا سوم محسوب میشود که نشانه اهمیت آن از حیث درجه اشتغال اهالی میباشد. بر اساس گزارش حقیقی و ولی پور (۱۳۷۶) صیادان مجاز در قالب ۴ تعاونی مشغول فعالیت میباشند که ۱۵۷ نفر در تعاونی شهدای آبکنار، ۵۷ نفر ازتعاونی شهدای هندخاله ، ۶۰ نفر تعاونی شهدای تقی جعفری نوخاله و ۶۶ نفر از تعاونی شهدای دهه فجر سیاه درویشان ثبت شده اند.

شاید ریشه تمامی مشکلات تالاب مربوط به سازمان مسئول و پاسخگو با مدیریت واحد و اختیارات ویژه و گسترده باشد که ضروری است هرچه سریعتر مشخص گردد. هم اکنون سازمان حفاظت محیط زیست بعنوان سازمان متولی دارای اختیارات اجرایی محدودی بوده و عملکرد آن بیشتر در حفاظت پیکره تالاب خلاصه

گشته است. از سطحی حداقل حدود ۱۷۹۹۶/۲۰ هکتار که بخشهای مختلف تالاب انزلی را تشکیل میدهد حدود ۲۵۳/۳۵ هکتار به ۶۴ آب بندان اختصاص یافته و توسط اداره کل محیط زیست به افراد مختلف جهت صید ماهی و شکار پرندگان واگذار گردیده است (اقتباس از ثابت رفتار، ۱۳۷۸). حتی در این زمینه نیز مدیریت بهره برداری از آبزیان باید از مقرراتی برخوردار گردد که حفظ ذخایر موجود، بهبود و سپس میزان لازم بهره برداری آبزیان متصور شود. به نظر میرسد بین بسیاری از سازمانها و من الجمله شیلات و سازمان حفاظت محیط زیست از دیدگاه کلی اختلاف نظرها و برداشتها وجود دارد. شیلات و محیط زیست باید در استراتژی برای اعمال مدیریت و استفاده از منابع طبیعی نظیر بهره برداری از ماهیان و حیات وحش تالاب به توافق برسند. تالاب باید بوسیله یک سیستم اجرایی هماهنگ اداره شود. این نکته بخوبی در مطالعه گروه JICA ارائه گردیده و در مدیریت تالاب از سازمانهای مختلفی در سطح بین المللی، ملی و محلی نام برده که میتواند در احیاء آن دخیل باشند برخی از این نهادها شامل سازمان حفاظت محیط زیست، وزارت جهاد سازندگی، سازمان بنادر و کشتیرانی ، وزارت نیرو ، وزارت صنایع و معادن ، اداره آبخیز داری و سازمان آب منطقه ای، شرکت آب و فاضلاب ، اداره کل منابع طبیعی، سازمان مسکن و شهرسازی، سازمان میراث فرهنگی و گردشگری، سازمانهای غیر دولتی دوستدار محیط زیست و آموزش زیست محیطی در مدارس و دانشگاهها. گروه JICA همچنین برای اجرای طرحهای خود توصیه هایی را ارائه نموده که برخی از آنها (اقتباس از JICA , DoE, MOJA, 2004) عبارتند از تشکیل اولیه مکانیسم هماهنگی، تأمین بودجه که حدود ۵۰۰ میلیارد ریال در سال برآورد شده ، افزایش توان اداره های محلی برای انجام امور مربوط به تالاب بجای دولت مرکزی،تشویق مشارکتهای عمومی از طریق فعالیت درطرح‌های راهنما، کار گروهی و سمینارها، توسعه طرحهای دامداری ساکن.آنچه مشخص است نیاز مالی پیشنهاد شده نه در شکل محلی و استانی بلکه در سطح ملی و بین المللی قابل تحقق بوده و همراهی و پیگیری کلیه مسئولین و نمایندگان ملت را طلب می‌کند.



شکل ۶۹)
مطالعه مدیریت تلفیقی برای حفاظت اکو سیستم تالاب انزلی توسط گروه JICA
(اخذ شده از JICA DoE, MOJA, 2004)

شکل ٦٩) برخی تجهیزات برش و برداشت گیاهان آبزی (اخذ شده از ثابت رفتار، ۱۳۷۸)

پیشنهادها

۱- ایجاد سازمان یا اداره متولی تالاب انزلی با اختیارات فراگیر و قدرت اجرایی بالا که روی روند کاری بسیاری از وزارتخانه ها و سازمانها در سطح منطقه ای و محلی و در راستای حفاظت تالاب اعمال نظر داشته باشد. همچنین بهره برداری از پیکره تالاب در تمامی ابعاد بویژه در زمینه شکار و صید ، بهره برداری آب باید توسط یک سازمان واحد مدیریت گردد.

۲- در این مطالعه بانک اطلاعات اکولوژی تالاب انزلی بر پایه ایستگاههایی که در داخل تالاب وجود داشته تدوین گردیده که هم اکنون میتواند بصورت موضوعی اطلاعات ارزشمندی را در اختیار بخشهای اجرایی ، تحقیقاتی و دانشگاهی قرار دهد. لازم است این بانک با بخشهای دیگر همچون هیدرولوژی ، کلیماتولوژی، ژئولوژی و..... ارتباط یافته و گسترش یابد.

۳- بهره گیری علمی از دو گزارش جامع سازمان حفاظت محیط زیست در مورد تالاب انزلی که با همکاری دانشگاه گیلان (ثابت رفتار، ۱۳۷۸) و گروه ژاپنی (JICA, DoE, MOJA, 2004) تدوین گردیده و اجرایی نمودن برخی پیشنهادات آن.

۴- برخی اعمال مدیریتها در حوزه آبخیز در بخشهای جنگل و مرتع ، کشاورزی ، صنعت ، شهرنشینی و اکوتوریسم توسط (JICA, DoE, MOJA, 2004) ارائه شده که در شکل ۶۸ نیز خلاصه شده و باید مورد توجه قرار گیرد. توجه اساسی به بسیاری از موارد آن کاهش ورود مواد مغذی از رودخانه ها را به تالاب در بر داشته و اکوسیستم تالاب بصورت پایدار باقی خواهد ماند.

۵- همچنن برا ساس پیشنهادات مراجع فوق ضروری است توجه ویژه به فعالیت گردشگری و اکوتوریسم در منطقه و آموزش در سطوح مختلف کارشناسی، عموم مردم صورت گیرد. ارزش تفرجی تالاب انزلی روزانه ۱۲۴۵۰۴۰۰ تومان بر آورد شده (سعودی شهابی، ۱۳۸۴) که بسیار حائز اهمیت میباشد.

۶- همفکری با اندیشمندان علوم محیط زیست و ارائه تصمیمات مناسب در مورد پیشنهادات مهندسی هیدرولیک ارائه شده توسط (Holčík & Oláh, 1992) برای ایجاد کانالها در بعضی بحشهای تالاب و لایروبیها و کنترل آلودگی همچنین پیشنهاد خداپرست (۱۳۸۲) مبنی بر ساخت دیواره خاکی مناسب در حاشیه تالاب و

فراهم نمودن تسهیلات لازم برای کشت برنج در اراضی حاشیه ای که قبل از فرو نشست آب تالاب دارای کاربری مشابه بوده اند.

۷- انجام تحقیقات لازم در زمینه ذخایر آبزیان (شامل گونه های ماهی ، میگو، شاه میگو ، ماکروفیتها) ، صدور مجوز بهره برداری، لغو بهره برداری بعضی گونه های در خطر انقراض. در این ارتباط پیشنهادهای مدیریت شیلاتی تالاب انزلی و محدودیتها و تنگناهای صید وصیادی در تالاب انزلی به تفصیل توسط خداپرست (۱۳۸۲) تشریح شده که در موضوع های زمان و مکان صید ، آبزار آلات صید، جامعه صیادی ممنوعیتهای صید، مقادیر قابل برداشت و گونه های قابل برداشت ، صید ورزشی و تجهیزات مورد لزوم آن و نحوه بکارگیری آنها ، قابل بهره برداری میباشد. ایجاد یک نظام جمع آوری آمار صید صحیح در تالاب از ضرورتهای اتخاذ تصمیمات مدیریتی بشمار میرود.

۸- پس از گذشت چندین سال ، تعیین حریم تالاب و تعیین گستره آبی و وضعیت پوشش گیاهی اعم از شناور، غوطه ور و حاشیه ای در بخشهای مختلف آن از نیازهای اساسی بشمار میرود که در قالب طرحهای تحقیقاتی کوتاه مدت با بهره گیری از تصاویر ماهواره ای مناسب قابل دستیابی است. برخی مطالعات در زمینه های کاربری گونه های گیاهی تالاب به انجام رسیده ضروری است راههای برداشت ، نوع و مقدار بهره برداری و نحوه کاربری آنها همچنین ترویج مصرف آنها مورد ارزیابی و مطالعه قرار گیرد.

۹- رها سازی بچه ماهی در تالاب انزلی با نقطه نظرات متفاوت و گاها متضاد روبرو بوده، ضروری است پس از اقدام چندین ساله در این زمینه، در قالب طرح تحقیقاتی نکات مبهم پاسخ داده شود. این مطالعات هم در برگیرنده ماهیانی خواهد بود که بمنظور بازسازی ذخایر دریای خزر در تالاب رهاسازی میشوند همچون سیم و سوف وسفید هم شامل گونه های که بعنوان گونه های پرورشی یا کنترل کننده گیاهان آبزی مطرح بوده و بعنوان نتیجه صیادی وارد بازار میگردند میشوند.

۱۰- انجام مطالعات لازم در مورد گونه هایی که با انقراض نسل در تالاب رو برو بوده و بررسی فعالیتهای حمایتی از قبیل احیاء نسل همچون تکثیر و رها سازی.

۱۱- انجام تحقیقات موردی درخصوص گونه های بیگانه و اثرات آنها در اکوسیستم تالاب انزلی، ارزیابی ذخایر شاه میگوی آب شیرین ، مطالعات روی قورباغه تالاب انزلی ، بیماری شناسی گونه های ماهیان مورد تغذیه و سنجش آلاینده های زیست محیطی در بافت آنها.

۱۲- پایش اکوسیستم تالاب انزلی با توجه ویژه به حوزه آبخیز که توسط (JICA, DoE, MOJA, 2004) اشاره شده و در پیکره آبی آن روی موضوعات تنوع زیستی، عوامل موثر در تولیدات، فاکتور های دخیل در شناسایی روند یوتریفیکاسیون و آلودگیها ، در دوره های ۵ ساله مبتنی براهداف مستمر از پیش تعیین شده.

تشکر و قدردانی

طی مطالعات چندین ساله تالاب انزلی که از سال ۱۳۶۹ توسط پژوهشکده آبزی پروری آغاز گردید همکاران متعددی مشغول فعالیت بودند و هم اکنون به افتخار بازنشستگی نایل آمده یا در رسته های شغلی و بخشهای اداری دیگر مشغول فعالیت میباشند جا دارد که از زحمات تمامی آنها که طی این سالها در سنجش و جمع آوری داده های این پروژه نقش بسزایی داشته اند تقدیر بعمل آید.

این پروژه باهمکاری مستمر همکاران بخش اکولوژی و ایستگاه تحقیقات تالاب انزلی به انجام رسید. بدینوسیله ازهمکاران این پروژه در سالهای مختلف آقایان سبک آرا ، عباسی رنجبر، عبدالملکی ، ملک شمالی ، احمد قانع ، جمالزاد ، بابایی ، عابدینی ، وطن دوست ، افراز ، رمضانی، سرپناه ، ولی پور ، صابری ، محسن پور، صیادرحیم , یوسف زاد, ، اولاد ربیع ، زحمتکش، روان رمضانی ، نوروزی ، خوشحال ، تجدد ، صداقت کیش ، شوندشت ، زلفی نژاد، باقری ، پرشکوهی، عبداله پور ، حسینجانی، آمودلی ،آبرنج، اقدامی و خانمها مکارمی ، فلاحی ، حیدری , محمد جانی، دادای قندی ، خطیب ، مددی تشکر وقدر دانی میگردد.

از همکاران اصلی این پروژه در و احد ترابری دریایی و بواسطه زحمات ویژه آقایان ایرانپور، روحبانی تقدیر و تشکر می گردد.

از اساتید و مسئولینی که در برخی مقاطع زمانی اجرای تعدادی از پروژه ها را در تالاب بعهده داشته و در تدوین این گزارش ما را یاری دادند آقایان دکتر نظامی ، خداپرست ، کریمپور ، حسین پور ، حقیقی تقدیر و تشکر میشود.

از مدیران و مسئولین این پژوهشکده از گذشته تاکنون بواسطه فراهم آوری شرایط لازم تحقیق تشکرمیگردد آقایان دکتر پیری و مهندس سهیل محمدی، مهندس صفایی ، دکتر خانی پور ، مهندس علی دانش و مهندس عاشور زاده .

ازمشاوران محترم پروژه آقایان دکتر بهرام کیابی ، دکتر ابولقاسم کمالی بواسطه ارائه نقطه نظرات ارزنده تشکرمی گردد.

نهایت امتنان از همکارانی که در اجرای این پروژه به انحاء مختلف همکاری داشته اند آقایان ماهی صفت , عادلی ، سعید نیا، خانمها رستگار و حسنی تشکر و قدردانی می گردد.

از کلیه همکاران و مسئولین و دانشجویانی که در طول این مدت روی تالاب انزلی زحماتی را متحمل شده و نام آنها در اینجا ذکر نگردید تشکر میشود.

از داوران محترم این طرح که با ارائه نظرات خویش در بهتر شدن محتوای گزارش کمک نمودند تشکر میگردد.

منابع

۱. آریـــن پـــور ب. ۱۳۷۹ جداســـازی میکروبهـــای جـــاذب عناصـــر ســـمی از منـــابع آب (رودخانـــه پیربـازار رشـت). پایـان نامـه کارشناسـی ارشـد دانـشگاه آزاد اسـلامی واحـد شـمال تهـران ،دانـشکده علوم و فنون دریایی . ۸۱ صفحه.

۲. اخلاقیان م. ه. ۱۳۷۶. مدیریت مواد زاید جامد شهری بندر انزلی و اطراف تالاب . پایان نامـه کارشناسـی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات . ۱۵۸ صفحه.

۳. ارشد ع.، ۱۳۷۳. گزارش نهایی پروژه بررسی اثرات آزولا بر تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۸۱ صفحه.

۴. ارض پیما س. ۱۳۸۱. بررسی رژیم غذایی ماهی سیاه کـولی Vimba vimba persa دریـازی رود کـوچ در تالاب انزلی و رودخانه های مساعد آن (سیاه درویشان و پسیخان). پایان نامه کارشناسی ارشـد دانـشگاه آزاد اسلامی واحدلاهیجان، ۱۵۳ صفحه.

۵. اسـدزاده منجیلـی ع. ، ب. مخیـر ، ب. جلالـی جعفـری ، ۱۳۷۹. بررسـی بهداشـتی و بیماریهـای انگلـی خارجی کپور ماهیان پرورشی در سیستم پن کالچر در تالاب انزلی. پژوهش و سـازندگی ، شـماره ۴۷ ، صفحات ۱۰۲ – ۹۶ .

۶. اصـفیاء م. ۱۳۷۹. مطالعـه اکـو فیزیولـوژی آزولا (*Azolla filiculoides*) در شـرایط تـالاب انزلـی . رسـاله دکتری PHD دانشگاه‌آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ۲۹۲ صفحه.

۷. افرازع. ۱۳۷۵. طبقه بندی رودخانه های ورودی به تـالاب انزلـی (بـا اسـتفاده از منحنـی هـای شـاخص کیفیت). مجله علمی شیلات ایران، سال ۵ ، شماره ۱، صفحات ۱۷ – ۱.

۸. افرازع. ۱۳۷۶. بررسی فلزات سنگین در آب حوزه جنـوبی دریـای خـزر . . پژوهـشکده آبـزی پـروری آبهای داخلی کشور . بندرانزلی

۹. الهوردیزاده شیخلو م. ، ۱۳۷۶. بررسی آلاینده های معدنی در چهار گونه از کپور ماهیـان تـالاب انزلـی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال . ۱۳۷ صفحه.

۱۰. الیاس ش. ، ۱۳۷۲. مطالعه فلزات سنگین در تالاب انزلی به روش اسپکتروسکوپی جذب اتمی. پایان نامه کارشناسی ارشد . دانشگاه تربیت مدرس . دانشکده علوم ، ۶۶ صفحه

۱۱. امینی رنجبر غ. ۱۳۷۳. بررسی میزان فلزات سنگین (Cd,Pb,Ni,Cu.Zn) در رسوبات سطحی تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال ۳ ، شماره ۳ ، صفحات ۲۶ – ۵ .

۱۲. امینی رنجبر غ. ط. کنشلو، ۱۳۷۷. ارزیابی کمی آلاینده های معدنی در چهار گونه از گیاهان آبزی در تالاب انزلی. پژوهش و سازندگی ، شماره ۳۸ ، صفحات ۲۹– ۲۳ .

۱۳. امینی رنجبر غ. ، م. علیزاده، ۱۳۷۸. اندازه گیری مقادیر فلزات سنگین (Cr,Zn,Cu,Pb,Cd) در سه گونه از کپور ماهیان پرورشی پژوهش و سازندگی ، شماره ۴۰ ، ۴۱ و ۴۲ ، صفحات ۱۴۹ – ۱۴۶

۱۴. امینی رنجبر غ. ، ع. حسن پور ، ح. خداپرست، ۱۳۷۹. بررسی اثر غلظت فلزات سنگین بر میزان کلروفیل a در برگ سه گونه از گیاهان آبزی تالاب انزلی. پژوهش و سازندگی ، شماره ۴۷ ، صفحات ۱۳۸ – ۱۳۶ .

۱۵. ایمانپور نمین ج. ، ۱۳۷۳. بررسی تغذیه طبیعی ماهی کپور تالاب انزلی . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ۷۹ صفحه .

۱۶. ایماندل ک.، م. عباسپور، ف. بابایی، ۱۳۷۸ . جذب نیکل و سرب بوسیله گیاه آزولا فیلیکولدئیدس. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست. شماره ۳ . صفحه ۵۲- ۴۳

۱۷. بابایی سیاهکل ه. ۱۳۸۳. بررسی جذب فلزان سنگین در صدفهای آنادونت Anodonta cygnea در تالاب بین المللی انزلی. پایان

۱۸. نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . صفحه.

۱۹. بلمکی ب. ب. بهروزی راد ا. براتی، ۱۳۸۳. میزان برداشت از جامعه پرندگان آبزی استان گیلان . محیط شناسی. سال ۳۰، شماره ۳۶ صفحات ۵۰-۴۱..

۲۰. بهبهانی ا. ۱۳۷۲. زیست شناسی خرچنگ آب شیرین تالاب انزلی . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ۲۰۶ صفحه

۲۱. بهروزی راد ب. ، ع. ریاحی بختیاری ، ا. خالقی زاده رستمی ۱۳۸۱. بررسی تغییرات ماهانه تنوع و تراکم پرندگان آبزی و کنار آبزی بمنظور مدیریت تالابهای بین المللی سلکه و سیاه کشیم (کلاس اسپند) . مجله محیط شناسی . سال ۲۸، شماره۲۹. صفحات ۳۳-۲۱.

۲۲. بهشتی آل آقا ل. ۱۳۷۷. نگرشی بر اکوتوریسم (زیست گردشگری) مطالعه موردی : تالاب انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات . ۱۸۸ صفحه

۲۳. بهمنش ش. ، ع. ولی پور ، م. رمضانی، ۱۳۷۲ . مطالعه بیولوژیک و پراکنش و فراوانی لاروهای شیدونومید و سنجاقکها در تالاب انزلی. پایان نامه دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان . ۱۴۶ صفحه .

۲۴. پازوکی ج. ، م. معصومیان، ۱۳۸۰. انگلهای نماتر جدا شده از چند گونه ماهیان آب شیرین استانهای گیلان و مازندران . پژوهش سازندگی ، شماره ۵۱ ، صفحات ۹۹ – ۹۳

۲۵. پایدار . م ، م. شریف فاضلی، م. ریاحی بختیاری، ۱۳۸۲. سنجش میزان عناصر سنگین در شاه میگوی آب شیرین

۲۶. (Astacus leptodaetylus capius) تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران . سال ۱۲، شماره ۲ ، صفحات ۱۴ ـ ۱ .

۲۷. پروانه ا. ، ف. جمالزاده فلاح، م. فلاحی. ۱۳۷۳. گزارش نهایی پروژه بررسی ویژگیهای زیستی و پراکنش صدف آنودونت در حوزه تالاب انزلی ، ۴۲ صفحه .

۲۸. پریور ک. ، م. ر. ملک نژاد ۱۳۷۲. اثرات نیترات نقره بر رشد و نمو ماهی کپور نقره ای Hypopthalmichtys molitrix. مجله علمی علوم پایه – دانشگاه آزاد اسلامی – سال سوم، شماره ۷و۸. صفحات ۷۹۶-۷۸۳

۲۹. پور غلامی مقدم ا. ۱۳۷۶. زیست سنجی و بررسی جمعیت ماهی سوف حاجی طرخان Perca fluviatilis دربخش مرکزی تالاب انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی. ۱۰۶ صفحه.

۳۰. پیری ، م فلاحی ، م ۱۳۷۶ بررسی تاثیر شوینده ها بر مرگ ومیر دافنیا ماگن Daphnia magha مجله علمی شیلات ایران ، شماره ۴ ، سال ششم .

۳۱. توکلی ب.، ک. ثابت رفتار ۱۳۸۲. ارزیابی اثرات توسعه (EIA) جاده کنار گذر انزلی. مجله محیط شناسی. شماره ۳۲. صفحات ۲۶-۲۱.

۳۲. تیز کار م. ۱۳۷۹ . تعیین حداقل میزان کشنده دترجنت آنیونی خطی بر روی دو گونه ماهیان استخوانی تالاب انزلی ، سیم و سفید. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات . ۱۱۵ صفحه.

۳۳. ثابت رفتار ، ک . ۱۳۷۸ . طرح حفاظت و بازسازی تالاب انزلی (فاز سوم) . سازمان حفاظت محیط زیست گیلان و دانشگاه گیلان ۵۷۰ صفحه ..

۳۴. جمالزاده فلاح ف.، ۱۳۷۷ . تعیین میزان حساسیت مناطق مختلف تالاب انزلی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست ، ۵۲ صفحه .

۳۵. حسین پور ن. ، ۱۳۶۸ . اهمیت تالاب انزلی و دور نمای احیاء و توسعه اقتصادی در آن . مرکز تحقیقات شیلات گیلان. ۶ صفحه .

۳۶. حسین پور ن.، ۱۳۶۹. تالاب انزلی و بارهای وارده بر آن. سازمان تحقیقات شیلات ایران (بندر انزلی). ۹ صفحه.

۳۷. حسین پور ن. ، ۱۳۷۲. بررسی منابع زئو بنتیک رودخانه های سیاه درویشان و پسیخان . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ۱۰۰ صفحه.

۳۸. حسین پور ن. ، ۱۳۷۲. هیدرولوژی رودخانه سیاه درویشان و پسیخان تالاب انزلی . مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان . ۱۰۰ صفحه.

۳۹. حسینی ، ع .۱۳۷۳ . بررسی میزان هیدروکربنهای نفتی و غیرنفتی در آب و رسوبات تالاب انزلی مقالات دومین کنگره علوم وفنون دریایی جوی ایران ، انتشارات پژوهشگاه نفت ، ۸۵ ص.

۴۰. حسینی ضیابری ، ا ، ۱۳۷۹ . بررسی کیفی هیدرو کربنهای نفتی (PAH) در آب اسکله صیادی تجاری بندر انزلی ، تز کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهرا ن شمال ، ۱۵۰ص

۴۱. خارا ح. ۱۳۸۳. بررسی وجود تنوع مورفوکتریک ، مریستیک و ژنتیک مولکولی درون گونه ای ماهی سیم .

۴۲. (Abramis brama orientalis) در تالاب انزلی سواحل جنوبی دریای خزر ، دریاچه ارس و جمهوری آذربایجان . رساله دکتری .PHD دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات . ۲۳۲ صفحه.

۴۳. خداپرست ح.۱۳۷۳. تعیین توان باروری تالاب و چگونگی تغییرات آن در مرداب انزلی در رابطه با پیشروی دریا. کد طرح ۰۷۱۰۴۴۰۰۰۰ – ۱۸۶۵۷۳۷۱، سازمان تحقیقات وآموزش وزارت جهاد سازندگی ، موسسه تحقیقات یلات ایران ، مرکز تحقیقات شیلات گیلان . ۳۱۲ صفحه.

۴۴. خداپرست ح.، ۱۳۷۶ . بررسی هفت ساله یونهای شاخص شوری در تالاب انزلی . مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۱۳ صفحه.

۴۵. خداپرست ح.، ۱۳۸۲ .مطالعات جامع شیلاتی تالاب انزلی. اداره کل شیلات استان گیلان، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان مجری: مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۲۰۴ صفحه.

۴۶. خراسانی ن. ، گ. میگونی ۱۳۶۶. بررسی اکوسیستم تالاب انزلی . مجله منابع طبیعی ایران . شماره ۴۱ . صفحات ۴۴-۵۳ .

۴۷. خطیب ، ص . ۱۳۶۶. گزارش صید و صادرات خرچنگ آب شیرین. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان . ۲۸ صفحه.

۴۸. دادی قندی ع. ۱۳۸۲. اندازه گیری میزان سورفکتانت آنیونی در تالاب انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ....صفحه.

۴۹. دادای قندی ع.، ع. اسماعیلی ساری ، ح. خداپرست ، ۱۳۸۴. اندازه گیری میزان سورفکتانت آنیونی در تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال ۱۴، شماره ۳ ، صفحات ۶۸ ـ ۶۱ .

۵۰. درویش صفت ع.ا. ، ف. جمالزاد فلاح ، ش. نظامی بلوچی ، ۱۳۷۸. بررسی وضعیت تروفی تالاب انزلی با استفاده از GIS. محیط شناسی . سال ۲۵، شماره ۲۳ . صفحات ۱۰-۱.

۵۱. دقیق روحی ج. ، ب. مخیر ۱۳۸۱. آلودگی لای ماهیان تالاب انزلی به انگل آسیمفیلودوراتینکا. مجله علمی شیلات ایران، سال ۱۱ ، شماره ۱ ، صفحات ۱۰۶ – ۱۰۱ .

۵۲. دقیق روحی ج. ، ۱۳۷۶. لای ماهی و آلودگیهای انگلی آن در تالاب انزلی . پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران دانشکده منابع طبیعی . ۱۶۳ صفحه .

۵۳. رزقجو کهن ، م . ۱۳۷۱.بیولوژی و پراکنش کرم Tubifex در مناطقی از تالاب انزلی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد شرق گیلان. ۲۸ صفحه .

۵۴. رمضانپور ز. ، ۱۳۷۳ . بررسی اکولوژیکی فیتوپلانکتونهای تالاب انزلی . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ۱۶۲ صفحه.

۵۵. رمضانپور ز. ، ۱۳۷۲ . فلور جلبکی تالاب انزلی . مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۸ صفحه .

۵۶. روحانی فرد ن. ۱۳۸۲. کاربرد فن آورهای سنجش از دور در پایش اثرات زیستمحیطی تغییرات کاربری اراضی بر تالاب انزلی . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات . ۱۳۸ صفحه

۵۷. ریاضی ب . ۱۳۷۵ . منطقه حفاظت شده سیاه کیشم اکوسیستمی ویژه از تالاب انزلی ، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست ، ۱۰۱ صفحه.

۵۸. زرکامی ر. ۱۳۸۰. بررسی و مقایسه وضعیت غذایی در ۴ رودخانه منتهی به تالاب انزلی. پژوهش و سازندگی شماره ۵۳ . صفحات ۴۵– ۴۱ .

۵۹. سبک آرا ج. م. مکارمی. ۱۳۸۳. پراکنش و فراوانی پلانکتونها و نقش آنها در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۹. مجله علمی شیلات ایران، سال ۱۳، شماره ۳، صفحات ۱۱۴ ـ ۸۷ .

۶۰. ستاری م. ، ن. فرامرزی ،ش. شفیعی ، ۱۳۷۵. معرفی بعضی از آلودگیهای انگلی اردک ماهی تالاب انزلی. پژوهش و سازندگی شماره

۶۱. ۳۰ ـ صفحات ۱۷۵ – ۱۷۴ .

۶۲. ستاری م. ن. فرامرزی، ۱۳۷۵. بررسی میزان آلودگی برخی از ماهیان تالاب انزلی به انگلهای جنس کاریوفیله اوس (Caryophyllaes). مجله علمی شیلات ایران، سال ۵ ، شماره ۴. صفحات ۷۲ – ۶۳

۶۳. ستاری م. ، روستایی، م. علی مهر، ش. شفیعی ۱۳۸۰. بررسی شیوع آلودگی به نماتود رافید آسکاریس در بعضی از ماهیان تالاب انزلی. پژوهش و سازندگی ، شماره ۵۲ ، صفحات ۸۳ ـ ۷۹ .

۶۴. سعودی شهابی س. ۱۳۸۴. تعیین ارزش تفرجگاهی تالاب انزلی به روش هزینه سفر (T.C.M) و بر آورد ظرفیت برد توریسم آن. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات . ۱۷۳ صفحه

۶۵. سلیمانی پ. ، غ. امینی رنجبر ، ۱۳۸۰. جداسازی و شناسایی سموم کلره و ارگانوفسفره در آب تالاب انزلی به کمک دستگاه Gc/Ms lonTrap. پژوهش و سازندگی ، شماره ۵۰ ، صفحات ۸۰ – ۷۶ .

۶۶. سرپناه، ع. ۱۳۸۱. گزارش پیشرفت بررسی تکثیر طبیعی ماهیان اقتصادی تالاب انزلی. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. بندر انزلی. ۴۵ ص.

۶۷. شعبان نژاد گیلاکجانی، س. ۱۳۷۹. بررسی پراکنش و تراکم فصلی زئوپلانکتونها در مناطق مختلف حوزه تالاب انزلی در سال ۱۳۷۶ و مقایسه آن با نتایج ۵ سال گذشته . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان . ۱۷۵ صفحه .

۶۸. شریعت م. ، م. ه. اخلاقیان ۱۳۷۸ . مدیریت مواد زائد جامد شهری بندر انزلی و اطراف تالاب . مجله علمی علوم و تکنولوژی محیط زیست. شماره ۱. صفحات ۶۳- ۵۵.

۶۹. شمس ا. ۱۳۷۲ . گزارش تعیین فلزات سنگین در خاک تالاب انزلی . مرکز آموزشی عالی و صنایع شیلاتی میرزاکوچک خان ، صفحه .۳۶

۷۰. صادقی راد م. ۱۳۷۵. بررسی و تعیین میزان فلزات سنگین در چند گونه از ماهیان خوراکی تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال ۵ ، شماره ۴ ، صفحات ۱۶ – ۱ .

۷۱. صیاد بورانی م. ، ش. نظامی، ب. ح. کیابی، ۱۳۸۰. زیست سنجی و پویایی جمعیت ماهی کاراس (Carassius auratus gibelio) تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال ۱۰ ، شماره ۳ ، صفحات ۷۰ ـ ۵۷ .

۷۲. صیادنژاد م.ع. ۱۳۸۱. جداسازی و شناسایی ارگانو کلره و ارگانو فسفره در گیاه آزولای تالاب انزلی با استفاده از روش گازکروماتوگرافی

۷۳. طیف سنجی جرمی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ۱۴۰ صفحه.

۷۴. صیاد نژاد م.ع. ، غ. امینی رنجبر. ۱۳۸۲. جداسازی و شناسایی هیدروکربنهای آروماتیک چند حلقه ای در گیاه آزولای تالاب انزلی با دستگاه Gc/Ms. پژوهش وسازندگی ، شماره ۵۹ ، صفحات ۳۵ – ۲۶ .

۷۵. طباطبایی بفروئی ا. ۱۳۸۴. نقش باکتریهای دریایی جدا شده از تالاب انزلی در کاهش یونهای فلزات سنگین (V, CD, NI) با استفاده از تهیه باکتذریهای محبوس شده در آژینات. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات ۱۴۷ صفحه

۷۶. طورچی مقدم م. ، ۱۳۸۲ . بررسی رژیم غذایی ، ماهی تیزکولی (Hemiculter loucisculs) در تالاب انزلی. رساله کارشناسی مرکز آموزش عالی علمی– کاربردی میرزا کوچک خان. ۱۳۷ صفحه .

۷۷. طهماسبی راد ن. ۱۳۷۴. آنالیز آب رودخانه پسیخان – نوخاله و بررسی پارامترهای مختلف و اثر آن بر تالاب انزلی‌ایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی. ۹۴ صفحه

۷۸. عابد حقیقی م . ۱۳۸۲. تعیین مشخصات مورفومتریک و مورفومرستیک لای ماهی (Tinea tinca L.1758) در تالاب انزلی. رساله کارشناسی دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی . ۶۱ صفحه .

۷۹. عابدینی ع. ۱۳۸۲. فرآیند لخته سازی در ر.دخانه پیربازار . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . صفحه.

۸۰. عباسی، ک.، ولی پور، ع. طالبی حقیقی، د.، سر پناه، ع. و ش. نظامی‌بلوچی. ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران، آبهای داخلی گیلان (سفیدرود و تالاب انزلی) مرکز تحقیقات شیلات گیلان. بندر انزلی. ۱۲۶ ص.

۸۱. عباسی، ک. و ولی پور، ع. ۱۳۸۴. بررسی رژیم غذایی ماهی اسبله (Silurus glanis) در تالاب انزلی مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. ش ۶۵. ص ۱۴ تا ۲۴.

۸۲. عبدلی ا. ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران . انتشارات نقش مانا. ۳۷۷ صفحه .

۸۳. عبدالملکی ش. ۱۳۷۲. نگاهی به چگونگی موجودات کفزی ماکروفون در تالاب انزلی. بولتن علمی شیلات ایران، شماره ۵ ، صفحات ۳۸-۲۷ .

۸۴. عبدالملکی ش. ۱۳۷۷. بررسی بررخی از خصوصیات زیستی دو کفه ای Corbicula fluminalis در تالاب انزلی. پژوهش و سازندگی ، شماره ۳۸ ، صفحات ۲۹ – ۲۳ .

۸۵. عصری ی. ، ط. افتخاری ۱۳۸۱. معرفی فلور و پوشش گیاهی تالاب سیاه کشیم . مجله محیط شناسی . سال ۲۸، شماره ۲۹. صفحات ۱۹-۱.

۸۶. عطائی ا. ۱۳۷۴. بررسی فون انگلهای کرمی ماهیان تالاب انزلی و مطالعه اثرات بهداشتی و اقتصادی آن. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ۸۳ صفحه.

۸۷. فلاحی م.، ۱۳۷۳. بررسی پراکنش و بیوماس زئوپلانکتونهای تالاب انزلی (آبکنار) . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران . ۱۹۸ صفحه.

۸۸. فلاحی م. ۱۳۷۶. تراکم و مقدار توده زنده کلادوسرها در بخش غربی تالاب انزلی (آبکنار). مجله علمی شیلات ایران، سال ۶ ، شماره ۴، صفحات ۷۴ – ۵۹ .

۸۹. فلاحی . م . ۱۳۷۷ . گزارش نهایی پروژه بررسی آزمایشگاهی اثر شوینده ها (آلکیل بنزن سولفونات خطی) بر روی تغییر برخی پلانکتونهای تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان . ۵۷ صفحه .

۹۰. فلیجی ن. ۱۳۸۵. ارزش گذاری اقتصادی منابع زیستمحیطی : مورد تالاب انزلی . رساله دکتری PHD دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات . ۲۰۳ صفحه.

۹۱. فیلی زاده ،۱۳۸۱. بررسی اکولوژیکی رشد بیش از اندازه آزولا در تالاب انزلی و چگونگی کنترل آن. مجله منابع طبیعی ایران جلد ۵۵. شماره ۱ . صفحه ۸۰-۶۵ .

۹۲. فیلی زاده ی. ، ح. خداپرست، ۱۳۸۳. بررسی تأثیر رشد بیش از اندازه گیاهان آبزی بر کیفیت آب تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال ۱۳، شماره ۴ ، صفحات ۱۵۰ ـ ۱۳۹ .

۹۳. قربانی . ص ، ۱۳۸۵ . بررسی میزان فیلتراسیون دو کفه ای Dreissena polymorpha در دو درجه حرارت تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال ۱۵۵، شماره ۱ ، صفحات ۱۶۶ – ۱۶۳.

۹۴. کارگر ه. ۱۳۷۹. اثرات زیستمحیطی آزولا بر تالاب انزلی و نقش آن در کشت توام آزولا- برنج – ماهی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ۲۰۶ صفحه.

۹۵. کازانچف ، آ.ن ، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن . ترجمه ا. شریعتی، ۱۳۷۱. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران تهران. ۱۷۱ ص.

۹۶. کریمپور م. ن. حسین پور. د. حقیقی ، ۱۳۷۰. برخی بررسیها درباره خرچنگ دراز آب شیرین تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان . ۲۷ صفحه

۹۷. کریمپور م.، ن. حسین پور، د. حقیقی. ۱۳۶۹. ارزیابی آزمایشی ذخایر خرچنگ آب شیرین تالاب انزلی. سازمان تحقیقاتی شیلات ایران (بندر انزلی). ۱۳ صفحه .

۹۸. کریمپور م. ، ن. حسین پور، د. حقیقی، ۱۳۷۲. سفید کولیهای کوچگر تالاب انزلی، بولتن علمی شیلات ایران، شماره ۴ ، صفحات ۵۲ ـ ۳۹ .

۹۹. کریمپور م ، ۱۳۷۷ . ماهیان تالاب انزلی . مجله علمی شیلات ایران، سال ۷، شماره ۲ ، صفحات ۹۴ـ۸۳.

۱۰۰. کیمبال ک. د. ، س. ا. کیمبال.، ۱۹۷۴ . مطالعات لیمنولوژیک تالاب انزلی. شرکت شیلات ایران و سازمان حفاظت محیط زیست ایران. ترجمه طرح احیای مرداب انزلی جهاد سازندگی استان گیلان. ۱۱۴ صفحه .

۱۰۱. کنشلو ط. ۱۳۷۶ . ارزیابی کمی آلاینده های معدنی در چهار گونه از گیاهان آبزی در تالاب انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ۱۲۴ صفحه.

۱۰۲. مجنونیان ه . ، ۱۳۷۷. تالابها (طبقه بندی و حفاظت تالابها ، ارزشها . کارکردها). انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۷۰ صفحه.

۱۰۳. مدیریت مطالعات شیلاتی شمال،بی تا. طرح جامع مطالعات توسعه اجتماعی ـاقتصادی شیلات شمال (حوزه دریای خزر) ، تکثیر طبیعی و مصنوعی آبزیان دریای خزر . شرکت سهامی شیلات ایران . ۴۵۵ صفحه .

۱۰۴. مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بی تا. مختصری درباره تالاب انزلی وضعیت گذشته و حال ، پیشنهادات در اجرای بهبود شرایط محیطی مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۸ صفحه

۱۰۵. مرکز تحقیقات شیلات گیلان ؟. آمار صید تالاب انزلی سالهای ۷۶-۷۱ ، مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان ، ۶ صفحه.

۱۰۶. مطلبی کاشانی م. ۱۳۸۱. جداسازی و شناسایی و اندازه گیری ارگانو فسفره در آب تالاب انزلی با استفاده از روش گازکروماتوگرافی و مقایسه روشهای اندازه گیری . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ۱۳۶ صفحه.

۱۰۷. مکارمی م. ، ج. سبک آرا ، ط. کفاش محمد جانی، ۱۳۸۵. شناسایی و پراکنش فیتوپلانکتونهای تالاب انزلی و نواحی ساحلی دریای خزر . مجله علمی شیلات ایران، سال ۱۵، شماره ۱ ، صفحات ۱۵۰ – ۱۲۹

۱۰۸. ملت پرست ع. ، ۱۳۶۸ . اثرات نفوذ آب دریا در تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان . ۱۰۹ صفحه.

۱۰۹. ملک زاده ف. ۱۳۷۹. استخراج و شناسایی مواد آلی فرار در نیلوفر مرداب انزلی . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ۱۲۰ صفحه.

۱۱۰. ملکی معاف ا.، ۱۳۷۸ . بررسی های ایکیتوبیولوژیکی ماهی اسبله در تالاب انزلی . دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان . ۸۷ صفحه . منوری م . ۱۳۶۹ . تالاب انزلی . نشر گیلکان – ۲۲۷ صفحه

۱۱۱. میرزاجانی ع. ا. یوسف زاد، ا. قانع، ۱۳۷۷. کفزیان بی مهره داران انزلی و ارتباط آنها با مواد آلی موجود در بستر. مجله علمی شیلات ایران، سال ۷. شماره ۴ ، صفحات ۱۰۲ ـ ۸۳ .

۱۱۲. میرزاجانی ع. ، م. صیادرحیم و ع. حیدری ۱۳۸۳. بررسی تغذیه لارو و بالغین قورباغه Rana ridibunda و تولید مثل آن در تالاب انزلی جلد ۱۷- شماره ۲-صفحات ۱۷۸- ۱۶۳

۱۱۳. میرزاجانی ع. ۱۳۸۴ . پروژه ارزیابی زیستی قورباغه در تالاب انزلی جهت بهره برداری و صادرات (کد۰۷-۰۷۱۰۳۴۰۰۰-۷۸). چاپ سازمان تحقیقات و آموزش وزارت جهاد کشاورز ی. ۹۵ صفحه.

۱۱۴. میرزاجانی ع.، ۱۳۸۴. گزارش نهایی طرح ارزیابی زیستی قورباغه Rana ridibunda در تالاب انزلی جهت بهره برداری و صادرات "کد ۰۷-۰۷۱۰۳۴۰۰۰-۷۸" . سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۵ صفحه.

۱۱۵. میرزاجانی ع. ، ب. ح. کیابی و س. باقری. ۱۳۸۵. بررسی رشد لارو و برآورد جمعیت گونه (Rana ridibunda) در تالاب انزلی. جلد ۱۹- شماره ۲- صفحات ۲۰۲-۱۹۱.

۱۱۶. منتظری شاهتوری پ. ۱۳۸۰. آلودگی اردک ماهی و آب تالاب انزلی به سالمونلا. پایان نامه کارشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ۱۰۰ صفحه.

۱۱۷. موسوی گلسفید ، ع. ، ۱۳۸۰ . بررسی تنوع جمعیتی کپور وحشی (cyprinus carpio) در تالاب انزلی . دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۱۱۵ صفحه .

۱۱۸. مومن نیا م. ۱۳۷۹. ترکیب گونه ای و پراکنش کمی پریفیتونهای تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال ۹ ، شماره ۲ . صفحات ۸۸ – ۷۳ .

۱۱۹. مهندسین مشاور یکم ، ۱۳۶۷ . مطالعات گام اول طرح جامع احیاء تالاب انزلی . جلد هفتم . لیمنولوژی . وزارت جهاد کشاورزی کمینه امور آب . ۳۱۹ صفحه .

۱۲۰. مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۸. مطالعات گام اول طرح جامع احیاء تالاب انزلی. گزارش ارزیابی اقدامات انجام شده در تالاب انزلی توسط جهاد سازندگی، طرح پیلوت. وزارت جهاد سازندگی. معاونت امور آب . ۱۶۶ صفحه .

۱۲۱. نجاتخواه معنوی پ. ۱۳۸۱. بررسی سموم حاصله از شکوفایی فیتوپلانکتونی و مطالعه اثرات فیزیولوژیک آنها بر موجودات شاخص در تالاب انزلی . رساله دکتری PHD. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات . ۱۶۷ صفحه.

۱۲۲. نجاتخواه معنوی پ. ، ش. عریان، ع. روستائیان، ر. نقشینه ، م. ر. فاطمی، ۱۳۸۲. شکوفائی فیتوپلانکتونی در تالاب انزلی و شناسایی جلبکهای سمی. مجله علمی شیلات ایران . سال ۱۲، شماره ۲، صفحات ۱۱۰ـ ۹۵ .

۱۲۳. ندافی ر. ، ب. مجازی امیری، ب. کیابی ،ا. عبدلی، ۱۳۸۱. مجله منابع طبیعی ایران بررسی مقایسه ای ویژگیهای ریخت سنجی و شمارشی ماهی کلمه در مصب گرگانرود و تالاب انزلی . جلد ۵۴ شماره ۴ . صفحه ۴۰۰-۳۸۳

۱۲۴. نظامی ش. ، ۱۳۷۳. بررسیهای لیمنولوژیک و اکولوژیک تالاب انزلی. اداره کل محیط زیست استان گیلان و سازمان تحقیقات شیلات استان گیلان (بندر انزلی) . ۲۱۴ صفحه.

۱۲۵.نظامی ش. ۱۳۷۴. بررسی تعداد باکتریوپلانکتونهای تالاب انزلی . مجله علمی شیلات ایران، سال ۴، شماره ۱، صفحات ۶۳ ـ ۴۶ .

۱۲۶. نظامی ش. ، ح. خداپرست، ۱۳۷۵. بررسی تجمع مواد آلی در رسوبات تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال ۵ ، شماره ۲ ، صفحات ۱۰ـ۱ .

۱۲۷. نوروز اصل ر.، ۱۳۷۳ . مطالعه فلزات سنگین در تالاب انزلی به روش اسپکتروسکوپی جذب اتمی و کروماتوگرافی . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس . ۱۱۸ صفحه .

۱۲۸. نوعی م. ۱۳۷۳. محاسبه بیوماس و تولید سالانه شیرونومید در تالاب انزلی « بخش غربی » پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران. ۹۱ صفحه.

۱۲۹. وثوقی ه. ۱۳۷۶. تعیین غلظت عناصر سمی و کم مقدار در ماهیان سوف ، فیتوفاگ و کپور به روش تجزیه به طریق اکتیو کردن نوترونی در مرداب انزلی . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی ۱۳۴ صفحه. .

۱۳۰. وثوقی ،غ. و مستجیر ، ب. ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۱۳۲. چاپ چهارم .۳۱۷ ص.

۱۳۱. ولایتی، ۱۳۷۴. بررسیهای چنینه شناسی ، رسوب شناسی و آبخیزداری تالاب انزلی . سازمان حفاظت محیط زیست گیلان و مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان . ۵۶ صفحه.

۱۳۲. ولی پور ع.، ۱۳۷۶. بررسی رژیم غذایی اردک ماهی در تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان ، ۱۴ صفحه .

۱۳۳. ولی پور ع. ۱۳۷۶. پراکنش و فراوانی لاروهای شیرونومیده در تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال ۶ ، شماره ۲ ، صفحات ۹۲-۷۵ .

۱۳۴. ولی پور ع. د. حقیقی، ۱۳۷۸. روند تغییرات صید ماهیان در تالاب انزلی در سالهای ۱۳۷۵–۱۳۷۱. مجله علمی شیلات ایران، سال ۸ ، شماره ۴ ، صفحات ۸۸ – ۷۳ .

۱۳۵. هاتفی م . ۱۳۷۲ . آلودگی میکروبی تالاب انزلی. شناسایی ، دوام و بقاء کلیفورم ها و ارزیابی عوامل اکولوژیک پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران . دانشکده علوم . ۲۱۲ صفحه

۱۳۶. هولچیک ی. و ی. اولا ۱۳۶۹. توان باروی تالاب انزلی و بررسی ذخایر ماهی در آن. پروژه مشترک شیلات و فائو ، سازمان تحقیقات شیلات ایران بندرانزلی ـ ۱۱ صفحه .

۱۳۷. هولچیک ی. ۱۳۶۹ توان باروری تالاب انزلی و بررسی ذخایر ماهی در آن. گزارش پیشرفت کار در مأموریت سوم پروژه مشترک شیلات و فائو. سازمان تحقیقات شیلات ایران (بندرانزلی) . ۲۵ صفحه

۱۳۸. یوسفیان م .۱۳۸۳. مقایسه خصوصیات مرفومتریک والکتروفورتیک ماهی کپور معمولی (*Cypninus Carpio*) در منابع آبی شمال ایران. مجله علمی شیلات ایران، سال ۱۳، شماره ۳، صفحات ۱۹۸ ـ ۱۷۹ .

۱۳۹. یوسف زاد ا.، ی. زحمتکش ، م. صیادرحیم، ۱۳۸۶. بررسی ماکروبنتوزهای ساکن در پوششهای گیاهی تالاب انزلی. انتشارات پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی. بندر انزلی

140.Amini Rad, A. 2001. Community level survey to assess the importance of fisheries in a
141.socio-economic context in Bandar Anzali. Caspian Environment Programme, Baku,
142.Azerbaijan. 24 pp.
143.Amini Ranjbar, Gh. 1998. Heavy metal concentration in surficial sediments from Anzali
144.Wetland, Iran. Water, Air, and Soil Pollution, 104(3-4):305-312.
145.Berg, L.S.,1948-49. Freshwater fishes of U. S. S. R and Adjacent countries,Vol. 1, 2 , 3
146..Trady Institute Acad, Nauk U.S.S.R .Translated to English in 1962. 1510 p.
147.Boney, A. D., 1989. Phytoplankton. Edward Annoid. British Library Catalouguing
148.Publication data. 118 P.
149.Charkhabi A. H. , M. Sakizadeh, G. Rafiee, 2005. Seasonal Fluctuation in Heavy Metal
150.Pollution in Iran´s Siahroud River - A preliminary Ssudy (7 pp). Earth and
151.Environmental Science. Volume 12, Number 5; 264-270
152.Edmonson, W. T., 1959. Fresh water biology. John Wiley and sons Inc. New York 1248 P.
153.Grave S., A. Ghane , 2006. The establishment of the Oriental River Prawn,
154.Macrobrachium nipponense(de Haan, 1849) in Anzali Lagoon,Iran. Aquatic
155.Invasion.Vo lI, Issue4: 204-208
156.GEF/ UNEP/ World Bank, 2000. Enviromental problems of the Caspian Sea , Moscow .
157.Holcik, J. , J. Olah, 1990. Iran. Anzali Lagoon productivity and fish stock investigations.
158.Progress Report from the Joint Mission (7 August to 14 September 1990). Food and
159.Agriculture Organization, Rome, IRA/88/001, Working Document 3:9 pp., Appendix
160.1:1 p., Appendix 2:5 pp., Appendix 3:2 pp.
161.Holčík, J. and Oláh, J. 1992. Fish, fisheries and water quality in Anzali Lagoon and its
162.watershed. Report prepared for the project - Anzali Lagoon productivity and fish
163.stock investigations. Food and Agriculture Organization, Rome,
164.FI:UNDP/IRA/88/001 Field Document 2:x + 109 pp.
165.Holčík, J. and Razavi, B. A. 1991. New species of freshwater fish from the Iranian coast of
166.the Caspian Sea. Report prepared for the Anzali Lagoon productivity and fish
167.stocks investigation project. Food and Agriculture Organization, Rome,
168.FI/UNDP/IRA/88/001 Field Document 1. En; en., 14 pp.
169.Hydropriject , 1965. Fish-cultur reclamation of the pahlevi (Mordab) bay. State industrial
170.Fisheris committee. USSR, state design Institute on Hydrotechnical, Fish-cultural
171.Reclamation and land construction, Moscow . 60 P. (Mimeo).
172.JICA, DoE, MOJA, 2004. The Study on Integrated Management for Ecosystem
173.Conservation of the Anzali Wetland in the Islamic Republic of Iran. Draft final
174.report Vol. II: Maim report. Nippon Koei Co.
175.Keyvanshokooh S. , M. R. Kalbassi 2006. Genetic variation of Rutilus rutilus caspicus
176.(Jakowlew 1870) populations in Iran based on random amplified polymorphic DNA
177.markers: a preliminary study. Aquaculture Research, Volume 37, page 1437
178.Konar , S.K. (1992) Infuence of heavy metals , petroleum product , detergent , pesticides, hitrogen
179.and phosphat on feeding and respiratory rates of the fish.Envion–Ecol10(4): 969– 977
180.Mashaii N. , M. Balouch, I Mobedi, 2000. New records of about Helminthes parasites of the
181.marsh frog, Rana ridibunda ridibunda (Anura: Ranidae), from north of Iran .Iranian
182.journal of Fisheries sciences. Vol.2, No.2 , pp. 77-88.
183.Mellenby,H.1963, “Animal Life in Freshwater”, Great Britain, Cox & wyman Ltd., Fakenham,308p.

184.Maosen, H.1983. Fresh water plankton Illustration. Agriculture Publishing house in
185.Beijing. 85 P.
186.Naddafi, R., Amiri, B.M., Kiabi, B.H., Abdoli, A. (2001) A comparative study of
187.morphometric and meristic characters of the Caspian roach, Rutilus rutilus caspicus,
188.in Gorgan-Rud estuary and Anzali wetland, Iranian Journal of Natural Resources,
189.54: 383-399.
190.Naddafi, R., Amiri, B.M., Karami, M., Kiabi, B.H., Abdoli, A. (2002) A study of some
191.ecological and biological characters of roach, Rutilus rutilus caspicus, in Anzali
192.wetland, Iranian Journal of Natural Resources, 55: 225-241.
193.Naddafi, R., Amiri, B.M., Karami, M., Kiabi, B.H., Abdoli, A. (2002) A study of some
194.biological characters of roach, Rutilus rutilus caspicus, in Gomishan wetland,
195.Iranian Journal of Fisheries Science. 11: 103-126.
196.Naddafi, R., Abdoli, A. Kiabi, B.H., Amiri, B.M., Karami, M. (2005) Age, growth and
197.reproduction of the Caspian roach, Rutilus rutilus caspicus, in Gomishan and Anzali
198.wetlands, North Iran. Journal of Applied Ichthyology. 21: 492-497.
199.Oryan, S., Vosoughi, Gh. R. and Zarrin Kamar, H. 1998. The role of some physiological
200.changes in the feeding of Rutilus frisii kutums (sic) (within Anzali port province).
201.Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, 53(1-2):14-18.
202.Pennak,R.W., 1953, “Freshwater Invertebrates of the United States”, The Ronald press
203.company,New York,953p.
204.Pontin, R. M., 1978. A key to fresh water planktonic and semiplanktonic rotifera of the
205.British Isles. Titus Wilson and son Publication. 178 P.
206.Pourang, N. 1996. Heavy metal concentrations in surficial sediments and benthic
207.macroinvertebrates from Anzali wetland, Iran. Hydrobiologia, 331(1-3):53-61.
208.Pourang N., 1995 Heavy metal bioaccumulation in different tissues of two fish species with
209.regards to their feeding habits and trophic levels. Earth and Environmental Science.
210.Volume 35, Number 3 . 207-219
211.Presscot, G. W.1970. The fresh water algae. Brown company publisher. USA. 348 P.
212.Robbins R. S., M. Sakari, S. Nezami Baluchi P. F. Clark, 2006 The occurrence of Eriocheir
213.sinensis H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea: Brachyura: Varunidae) from the
214.Caspian Sea region, Iran . Aquatic Invasions Volume 1, Issue 1: 32-34
215.Rutter-Kolisko, A. 1974. Plankton rotifers Biology and taxonomy, Austrian Academy of
216.science. 174 P.
217.Safaee S., 2005. Carassius auratus (Linnaeus, 1758) as a invasive species in Anzali lagoon.
218.Invasion of alien species in Holarctic (BOROK - 2) Borok, Russia, 27 Sep.-1 Oct.
219.Stock, J.H., A.R.Mirzajani, R.Vonk, S. Naderi ,& B.H.Kiabi, 1998. Limnic and brackish
220.water Amphipoda (Crustacea) from Iran. Beaufortia 48, 173-234.
221.Talebi, K. 1998. Diazinon residues in the basins of Anzali Lagoon, Iran. Bulletin of
222.Environmental Contamination and Toxicology, 61(4):477-483.
223.Tiffany, L. H. and Britton, M. E. 1971. The algae of Illinois. Hanfer Publishing company,
224.New York. 407 P.
225.U.S.P.H.S., 1962. Drinking water standards , Public health service of U.S.
226.UNDP/GEF/SGP, 2001. Participatory Planning and Management of Anzali Wetland", Sept.
227.2000, MSc Thesis by Sh. M. Rezai, University of Tehran, Faculty of Environment.
228.W.H.O, 1984. Guide line for drinking water quality. Vol.2 P. 254.

Abstract

Anzali wetland at south west of Caspian located along of north west and southeast and with its unique feature were add on the Ramsar convention list in 1975. There were recorded a high rich of fauna and flora including 276 plant species, 23 reptiles and amphibians, 60 fishes, 26 mammals and 195 birds. Anzali wetland were encountered with numerous disorder with the eutrophication and the early dismissing. The first studies on Anzali wetland started by many international institutions in 1964.

In this study the data of biotic and abiotic factors in Anzali wetland analyzed which belongs to different sites (15 to 38 stations) during 1991 to 2000 and were sampled seasonally or monthly in different years.

The results showed the increasing trend of phytoplankton abundance from 7.9 to 66 million C./l. and the western part had the most abundant. The Cyanophyta had the most development than other 7 phylum observed in the area. In Anzali wetland identified 143 phytoplankton genus that 9 genus dominated in more than 80 % replicates and 7 genus had the abundance of more than 5 milion cell/l. The Zooplankton abundant increased from 580 to 2200 ind./l. The Rotatoria had the most abundant followed by Copepoda. There was identified 104 zooplankton genus that 5 genus were dominated in more than 80 % replicates and 11 genus had the abundance of more than 30 ind./L. The chlorophyll a varied from 8.8 to 50.2 µg/l. and had a increasing trend after 1996, meanwhile it was measured higher than 25 µg/l in most of the stations. The results of benthic study showed that the Chironomidae and Tubificidae were observed more than other organisms which comprised 12.2 to 23.5% of total biomass of benthic organisms in studied period. The range of biomass was 1.1 to 7.8 g/m2. The ichthyological survey showed presence of 60 species that 11 species were exotic. 28 species belong to freshwater, 17 species were anadromous and 8 species were resident in estuary. The highest and lowest fish catch were 640 and 288 ton in 1994 and 1999 respectively and it was about 500 ton at the end of period.

The hydrochemical factors had the various fluctuation so that the nutrients parameters had a significant difference over studied period. Total nitrogen was varied from 0.78 to 1.41 mg/l and total phosphorus varied from 0.05 to 0.1 µg/l.. The oxygen dissolved amount was from 4.6 to 8.7. EC was between 3 to 5 ms/cm during September and October that indicated of Caspian water projection.

According to geographic position of station, all biotic and abiotic data, were arranged. The data bank is used by Idrisi software to produce of necessary maps.

Analysis of data showed that there must be a responsible department with a vast authority. Conservation and eutrophication prevention of Anzali wetland connect to special attention to catchment area and landuse management of the wetland. Also there is an urgent need for well developed technologies and managements to reduce the organic pollution and its environmental impacts on the Anzali Lagoon.