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

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور

عنوان:

پایش اکولوژی تالاب شادگان

مجری:
منصور خلفه نیل ساز

شماره ثبت
۴۹۳۸۰

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور

عنوان پروژه : پایش اکولوژی تالاب شادگان
شماره مصوب پروژه : ۸۸۰۴۸-۱۲-۷۴-۴
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : منصور خلفه نیل ساز
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : منصور خلفه نیل ساز
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : فوزیه اسماعیلی، سارا سبز علیزاده، غلامرضا اسکندری، هوشنگ انصاری، صادق آلبوعبید
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -
محل اجرا : استان خوزستان
تاریخ شروع : ۸۸/۷/۱
مدت اجرا : ۲ سال
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۵
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : پایش اکولوژی تالاب شادگان

کد مصوب : ۸۸۰۴۸-۱۲-۷۴-۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۹۳۸۰ تاریخ : ۹۵/۲/۱۵

با مسئولیت اجرایی جناب آقای منصور خلفه نیل سازدارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته شیلات می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ ۹۵/۱/۲۱ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت کارشناس پلانکتون شناسی در پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- کلیات ۲
۱-۱-مقدمه ۲
۱-۲- جنبه های مطالعاتی تالابها ۳
۱-۳- فرضیات و اهداف پژوهش ۶
۱-۴- حوضه آبریز و پهنه بندی تالاب شادگان ۷
۱-۵- اقلیم تالاب شادگان ۹
۱-۶- پیشینه مطالعات و تحقیقات ۹
۲- مواد و روشها ۱۱
۲-۱- منطقه مورد بررسی ۱۱
۲-۲- مساحت تالاب شادگان ۱۲
۲-۳- برنامه زمان بندی و دوره های نمونه برداری ۱۳
۲-۴- فیزیکی و شیمیایی آب ۱۳
۲-۵- جوامع فیتوپلانکتونی و زئوپلانکتونی ۱۴
۲-۶- جوامع فیتوبنتوزی ۱۶
۲-۷- جوامع بنتوزی ۱۶
۲-۸- شناسایی ماهیان ۱۷
۲-۹- تخمین برآورد توده زنده و تولید ذخیره ماهیان ۱۷
۲-۱۰- برآورد میزان صید در هر ماه ۱۸
۲-۱۱- شاخص های اکولوژیک ۱۹
۲-۱۲- شاخص ماهی در تالاب ۱۹
۲-۱۳- پارامتر های زیست سنجی ۲۰
۳- نتایج ۲۲
۳-۱- مساحت تالاب ۲۲

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

۲-۳- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب ۲۶
۳-۳- جوامع فیتوپلانکتونی و زئوپلانکتونی ۳۲
۴-۳- فیتوبنتوزهای تالاب ۳۹
۵-۳- جوامع بنتوزی ۴۲
۶-۳- ماهیان تالاب ۴۸
۷-۳- میزان توده زنده ۴۸
۸-۳- میزان صید وتلاش صیادی ماهانه ۵۰
۹-۳- میانگین طولی و وزنی ماهیان ۵۵
۱۰-۳- مراحل رسیدگی جنسی ۶۴
۴- بحث ۷۹
۱-۴- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب تالاب ۷۹
۲-۴- فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون های تالاب ۸۴
۳-۴- فیتوبنتوزهای تالاب ۸۷
۴-۴- بنتوزهای تالاب ۸۸
۵-۴- ماهیان تالاب ۹۱
۵- نتیجه گیری ۹۶
پیشنهادها ۱۰۴
منابع ۱۰۶
پیوست ۱۱۱
چکیده انگلیسی ۱۱۶

چکیده

تالاب شادگان در انتهای جنوب غربی ایران و شامل سه پهنه آب شیرین، جزر و مدی - ساحلی و آب شور است. این مطالعه در یک دوره یک ساله از شهریور ۱۳۸۶ تا مرداد ۱۳۸۷ در ۵ ایستگاه به صورت ماهانه مورد بررسی قرار گرفت. این تحقیق با هدف بررسی روند تغییرات اکولوژیکی وتعیین فاکتورهای هیدروشیمی آب، شناسایی کمی و کیفی پلانکتون، بنتوز و فیتوبنتوز تالاب، ارزیابی توده زنده ماهیان تالاب و نهایتاً مقایسه وضعیت اکولوژیکی تالاب با گذشته مورد پایش قرار گرفته است.

آب تالاب شادگان جزء آبهای لب شور تا شور محسوب و از نظر میزان سختی نیز جزء آبهای سخت طبقه بندی میشود. از نظر میزان BOD_5 در حد آبهای نسبتا پاک تا مشکوک قرار دارد. با مقایسه مقادیر مطالعه کنونی و مطالعه سال ۱۳۷۵ نشان می دهد که مقادیر pH، درجه حرارت، اکسیژن محلول، BOD_5، نیتریت، فسفات، آمونیاک و TSS کاهش و شوری، هدایت الکتریکی، سختی کل،TDS و نیترات افزایش داشته اند.

در این مطالعه ۴۲ جنس فیتوپلانکتونی در ۴ رده فیتوپلانکتونی باسیلاریوفیسه(Bacillariophyceae)، سیانوفیسه(Cyanophyceae)، کلروفیسه(Chlorophyceae) و دینوفیسه(Dinophyceae) که غالب ترین آنها باسیلاریوفیسه است، شناسایی شده اند. ۲۴ جنس زئوپلانکتون در ۴ گروه پروتوزوآ(Protozoa)، روتیفرآ(Rotifera)، کوپه پودآ(Copepoda) و کلادوسرآ(Cladocera) و روتیفرها غالب ترین می باشند. میانگین سالانه تولید اولیه $gC/m^2/year$ ۶۱۰ است و از نظر حاصلخیزی در طبقه متوسط قرار می گیرد. میانگین تولید اولیه سالیانه در فیتو بنتوزها $gC/m^2/year$ ۴۸۶ می باشد. در این تالاب اندازه رسوبات نقش مهمی در تولید فیتوبنتوزی ندارد.

در این بررسی ۱۴ گروه از ماکروبنتوزها شناسایی شده که خانواده شیرونومیده (Chironomidae) بیشترین فراوانی را داشته اند. بیشترین فراوانی در ایستگاه عطیش و کمترین آن ایستگاه خروجی دورق است. در کلیه ایستگاهها میزان Silt-Clay بالا بوده و مواد آلی رسوبات در ایستگاه مالح بیشتر از سایر مناطق می باشد.

ارزیابی ذخایر ماهیان تالاب نشان می دهد که ماهی کپور معمولی (Cyprinus carpio) بیشترین میزان توده زنده (۵۲/۶۳ کیلوگرم بر هکتار) و ماهی شیق (Thrssa ilisha)کمترین میزان (۰/۳۳ کیلوگرم بر هکتار) را دارد. بیشترین میزان توده زنده در فصل پاییز (۳۳۷/۱۷ کیلوگرم بر هکتار) و کمترین در فصل تابستان (۸۳/۱۹ کیلوگرم بر هکتار) و میانگین میزان توده زنده در کل هور شادگان در طی یکسال ۱۹۷/۵۷ کیلوگرم بر هکتار محاسبه گردید.

میزان شاخص ماهی در تالاب شادگان در حدود ۲/۶۲ بدست آمده که نشان دهنده متوسط بودن وضعیت تالاب می باشد. فصل تخم ریزی ماهیان اکثر گونه ها در زمستان و بهار اتفاق می افتد. رابطه طول – وزن ماهیان نشانگر رشد ایزومتریک آنها می باشد.

کلمات کلیدی: تالاب شادگان،پلانکتون،هیدروشیمی،فیتوبنتوز،بنتوز، برآورد ذخایرماهی، صید و صیادی

۱- کلیات

۱-۱-مقدمه

تالابها درجهان حدود ۷ تا ۹ میلیون کیلومترمربع (۴ تا ۶ در صد از سطح کره زمین) را در برمی گیرند (Mitsch & Gosselink 2000). در همایش زمین های مرطوب در سال ۱۹۷۱ در رامسر با عناوین تالاب، مرداب، زمینهای مرده با آب طبیعی، مصنوعی، دائمی یا موقت با آب ثابت یا جریان دار شیرین، لب شور یا شور که شامل نواحی دریایی و عمیقی که در جزری بیشتر از ۶ متر نباشند را بیان کرده است (Ramsar Convention, 1971). این زمین های مرطوب نظر بسیاری از دانشمندان جهان را به خود جلب کرده است. برای مثال در همایش رامسر در سال ۲۰۰۲، ۱۲۳۰ سرزمین مرطوب را در ۶ نقطه جهان (اروپا،آسیا،افریقا،مناطق گرمسیری ،امریکای شمالی و اقیانوسی) شناخته شده اند که دارای اهمیت بین المللی هستند. اگرچه هنوز سرزمین های مرطوب دیگری نیز وجود دارند که توسط کشورها شناخته شده و معرفی می گردند. ارزش هر یک از این اکوسیستم ها به اندازه، جایگاه و ارتباط با آبهای اطراف آنها است. سرزمین های مرطوب میتوانند طبیعی، مصنوعی ویا مخلوطی از آنها باشند. موارد مشابه کلی که در سرزمین های مرطوب مورد بررسی قرار می گیرد شامل هیدرولوژی، نوع خاک، اجتماعات گیاهی و جانوری که جایگاه آنها وابسته به این اکوسیستم ها هستند و به طور کلی دربرگیرنده زیستگاه پرندگان آبی ، دیگر گیاهان و جانوران،ماهی و تولید نرمتنان صدفدار، تنوع زیستی، تولید غذا، ذخیره آب ، ممانعت از اثرات سیل ها و خشکسالی ها، تداوم آبهای زیر زمینی، تثبیت خطوط ساحلی، تصفیه آب، چرخش مواد مغذی، خروج و ته نشین رسوبات، تفریح و جهانگردی، تثبیت شرایط آب و هوایی، تولید چوب، آموزش و تحقیق، ارزش وابسته فرهنگی و طبیعی می باشند (Wetlands International Ramsar sites database, 2002).

تالاب ها بیشترین ارزش را برای محیط و انسان ها دارند (Richardson, 1994 ; Mitsch & Gosselink, 2000). ویژگیهای اکوسیستمهای تالاب شامل انتقال و ذخیره آب، تولید گیاهان و جانوران، و تجزیه مواد آلی و زیستگاهی برای موجودات زنده است (Richardson, 1994). این ویژگیهای تالاب است که آنها را برای انسانها و دیگر اکوسیستم طبیعی ارزشمند می نماید. تالاب ها کنترل کننده سیلاب، فیلترکننده آب،کنترل کننده فرسایش خاک، تولید غذا (میگو،اردک و ماهی و غیره) و بازسازی (قایقرانی ، ماهیگیری، و غیره) و بطورکلی زیستگاهی برای گیاهان و جانورانی است که بسیار نایاب و در حال انقراض هستند.

در بخش میانی شرق و غرب آسیا تالاب های بزرگی از اکوسیستم های زمین های مرطوب وجود دارد (UNEP, 2001 ; Maltby, 1994 ; Nicholson & Clark, 2002). آنها نقش مهم کلیدی در مسیر بین قاره ای پرندگان مهاجر دارند واز گونه های در حال انقراض پشتیبانی می کنند و گونه های با ارزش شیلاتی آب شیرین را در خود حفظ می کنند و مرتبط با خلیج فارس هستند. علاوه براین اهمیت زیست محیطی آنها یک جزء بی نظیر از میراث جهانی ما و منابع هستند آنها محل زندگی هزاران ساله مردمان بومی هستند. این تالاب ها حدود ۲۰۰۰۰ کیلومتر

مربع از دریا چه های متصل به زمین های گلی و سرزمین های مر طوبی در عراق و ایران امروزی هستند. با این وجود، درسی سال گذشته، بیش از ۹۰در صد این تالاب ها بدلیل سد سازی در بالا دست رودخانه ها در سوریه، ترکیه، ایران و عراق خشک شدند(UNEP, 2001).

۲-۱-جنبه های مطالعاتی تالابها

تالاب شادگان به سبب گوناگونی و گستردگی زیستگاه ها، از تنوع زیستی بسیار غنی برخوردار است و دارای عملکردهای متنوع هیدرولوژیکی و ژئومورفولوژیکی از جمله کنترل سیلاب، حفاظت سواحل، کاهش رسوب، جذب مواد مغذی و سموم محلول در آب رودخانه و تعدیل آب و هوا می باشد. عوامل آلاینده حاصل از پساب های شهری، صنعتی، معدنی، کشاورزی و دامداری که به تالاب و یا حوزه آبریز تالاب راه می یابند، از عوامل مهم تهدید کننده تالاب می باشند.

یوتروفیکاسیون پدیده ای از ورود و اضافه شدن مواد مغذی مخصوصاً فسفر و نیتروژن به اکوسیستم‌های کم حاصلخیز یا حاصلخیزی متوسط است. این عامل سبب از بین رفتن وناپدیدی گیاهان طبیعی و اجتماعات جانوری می شود. آبهای کم عمق و کم و بیش راکد مانند دریاچه ها , استخرها بیشتردر برابر یوتروفیکاسیون آسیب پذیرند. بطور طبیعی اجتماعاتی که در زیر حالت متوسط تروفیکی هستند اکثرا بوسیله گیاهان آبزی ماکروفیت که تولیدکنندگان اولیه هستند غالب می شوند و بیشتر دچار تغیرات شدید می شوند. در کنار از بین رفتن ماکروفیت ها اجتماعات جلبک ها , بی مهرگان و ماهیها کم شده و شکوفایی سیانوباکتری و کدورت بالا و نیز دچار تغییرات اساسی و کاهش تنوع زیستی می شوند. در دریاچه هایی که دارای اجتماعات آبهای روشن که حاوی ماکروفیت هستند به اجتماعاتی از فیتوپلانکتونها و آبهای تیره تبدیل شده که تنوع جامعه ماهی به جمعیت ماهی خوار جایگزین می شوند. در جاهای که کانال های کشاورزی به آن وارد می شود ساختار گیاهی غوطه ور از ماکروفیت ها به لایه ای از گیاهان شناور مثل عدسک آبی جایگزین می شود. نهایتا این محیط ها تبدیل به یک محیط بی هوازی و و فاقد حیات آبی می شوند (Janse, 2005). جلبکها بزرگترین تولید کنندگان اولیه در منابع آبی هستند که منبع مهم غذایی برای موجودات دیگر بشمار می آیند. ترکیب گونه ای و تغییرات فصلی آنها با فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی وابسته است (Naz & Turkmen, 2005). معمولا تنوع زیستی و ساختار یک جمعیت با مجموعه عملکردآن اکوسیستم شناخته می شود. قابلیت دست یابی به موادمغذی در سطح بسیار زیاد می تواند تعیین کننده تنوع در تولید کنندگان اولیه باشد (Raghukumar & Anil, 2003). تغییر درترکیب گونه ها و غالبیت فیتوپلانکتونها می تواند ناشی از مکانیزمهای متفاوتی مانند محدودیت دمایی،میزان نور،مواد مغذی،ته نشینی آنها و مصرف توسط زئو پلانکتونها و غیره رخ دهد. معمولا توالی خودبخودی نیازمند یک محیط کاملا با ثبات می باشد، در این حالت است که رقابت توسط یک گونه در طول چند هفته رخ می دهد و سبب تثبیت آرام توده زنده می شود (Ortega-Mayagoitia *et al.*, 2003).

در این مطالعه از یک طرف به ساختار جمعیتی فیتوپلاتکتونها و زئو پلانکتونهای تالاب شادگان و تغییرات زمانی و مکانی آنها در طول یکسال تاکید و از طرف دیگر به تنوع آنها و مقایسه شان با مطالعات قبلی و پایداری این جمعیت پرداخته شده است.

اهمیت میکرو فیتوبنتوزها در سیستم های کم عمق در تولید اکسیژن و منابع غذایی برای مصرف کنندگان کاملا شناخته شده می باشد. اما مکانیزم تولید میکرو فیتوبنتوزها در یک مقطع زمانی کوتاه نیازمند مطالعات بیشتر است(Barranguet *et al.*, 1998). برای شناخت بوم شناسی یک اکوسیستم اطلاعاتی در مورد توده زنده فیتوپلانکتونها مثل غذا و نرخ تولید اولیه آنها لازم است. تولیدات فیتوبنتوزها در بر گیرنده در صد بالایی از کل تولید اولیه می باشد. برای بدست آوردن تخمین دقیق از تولیدات فیتوبنتوزها لازم است میزان کربن تولید شده در محیط های مختلف توسط زنجیره غذایی کف و پلاژیک اندازه گیری شود. بنابر این میکرو فیتوبنتوزها در اکوسیستم های کم عمق آبی ، تولید منبع غذایی بزرگی برای میو و ماکرو بنتوزهای مصرف کنند های مانند کرمهای حلقوی ،نماتود،کرمهای پهن،سخت پوستان ،نرمتنان و برخی لارو و ماهیان کفزی می نمایند. مقدار اطاعات قابل دسترس زیادی از تولید فیتوپلانکتونها در آبها وجود دارد ولی اطلاعات بر روی تولیدات کفزی در آبهای کم عمق و محیط های جزر و مدی بسیار اندک است (Rajesh *et al.*, 2001). این بررسی به تولید میکرو فیتوبنتوزها در تالاب شادگان پرداخته و میزان کلروفیل a در بخش رویی رسوبات و مواد آلی و دانه بندی رسوبات و برخی پارامترهای مهم کیفیت آب اندازه گیری شده اند.

اجتماعات ماکروبنتوز به عنوان عمده ترین منبع غذایی آبزیان دارای نقش کلیدی در زنجیره غذایی آبها می باشند، به طوری که هر گونه تغییر در محیط میتواند صدمات زیانباری را به این اجتماعات وارد کند. این موجودات در ساختار، تولید و سلامت محیط زیست منبع آبی نقشی حیاتی دارند. آنها همچنین در رسوب گذاری، شکستن، ترکیب و برگشت مواد آلی در بستر و نیز چرخش مجدد مواد مغذی به لایه های بالایی آبها نقش اساسی دارند. شمار زیادی از گونه های بنتوز، دارای اندازه کوچک با طول عمر کوتاه ولی تولید ثانویه زیاد میباشند. بنابراین به عنوان یک حلقه اتصال بسیار مهم در شبکه های غذایی محسوب شده و به ویژه در رژیم غذایی موجودات بزرگتر، به خصوص ماهیان که به لحاظ شیلاتی مهم هستند، حائز اهمیت می باشند. برخی از ماکروبنتوزهای بزرگ مانند میگوها شکم پایان، دوکفه ایها، خرچنگها و شماری از پرتاران نیز به صورت مستقیم از محیط قابل بهره برداری هستند. از بنتوزها جهت پایش اثرات آلودگی ها میتوان استفاده کرد. از آنجا که بسیاری از گونه های ماکروبنتوز غالباً غیر مهاجر و ساکن هستند، لذا می توان از ساختار جمعیتی و تنوع آنها به عنوان شاخص بیولوژیکی، جهت ارزیابی اکوسیستمهای آبی استفاده کرد.

رشد روزافزون جمعیت جهان و نیاز جوامع انسانی به منابع غذایی، استفاده از منابع آبهای داخلی را از اهمیت ویژه ای برخودار نموده و برنامه ریزی های اصولی جهت بهره برداری بهینه از این منابع در اکثر کشورها از اولویت خاصی برخوردار می باشد. چنانچه آبهای داخلی نیز مانند دریاها در معرض صید بی رویه قرار گیرند،

بسیاری از گونه های با ارزش موجود در آنها با خطر مواجه خواهند شد. آگاهی ازچگونگی ذخایر گونه های مختلف یکی از مهمترین مسائل مربوط به صید وصیادی آبهای داخلی می باشد (Welcomme, 2001).

تالابها بصورت معنی داری از گونه ها و جمعیتهای حیات وحش حمایت می کنند. از دست رفتن سرزمینهای تالابی اثر فاجعه آمیزی بر روی حیات وحش و تنوع زیستی دارد و دارای اثرات منطقه ای وبین المللی مهمی هستند. کارشناسان حیات وحش معتقدندکه تخریب تالابها باعث انقراض جهانی گونه های بومی که بطور کامل به این زیستگاههای ویژه وابسته هستند، می گردد(UNEP,2001).

ماهیان خانواده کپور در تالاب های منطقه دجله وفرات غالب بوده و بسیاری از این گونه ها در بررسیهای علمی به علت اهمیتشان در مطالعات تکاملی، دارای ارزش هستند(UNEP,2001). خانواده کپور ماهیان یکی از وسیعترین پراکنش ها در سطح جهان را داشته و احتمالا" بعد از خانواده گاو ماهیان ، بزرگترین خانواده مهره داران را تشکیل می دهد. این خانواده در آمریکای شمالی، اوراسیا و آفریقا یافت شده و دارای ۲۲۰ خانواده و بیش از ۲۴۰۰ گونه را دارا بوده و حدود ۸/۵٪ ماهیان جهان را شامل می شود. ایران حداقل ۳۲ جنس و ۷۳ گونه از خانواده کپور ماهیان را دارا می باشد باربوس ماهی نیز دارای ۸۰۰ گونه بوده که در ایران ۱۵ گونه از آن یافت می شود (Coad,2002).

تنوع غنی از ماهیان در تالابها زیست کرده و بسیاری از ماهیان تالاب دارای ارزش علمی واقتصادی می باشند. در سال ۱۹۹۰ فائو برآورد نمود، حدود۶۰٪ از صید آبهای داخلی عراق(۲۳۵۰۰ تن) مربوط به تالابها است. ماهی بنی یکی از گونه های بومی تالاب های منطقه دجله وفرات است که دارای ارزش اقتصادی بالایی است. بسیاری از گونه ها بطور عمده در تالاب تخم ریزی می نمایند، از جمله این گونه ها می توان به گربه ماهی (triostegus Silurus، Silurus glanius) ، حلوا سفید(Pampus argenteus) ، صبور(Tenualosa ilisha) اشاره نمود(UNEP, 2001). تعداد وسیعی از ماهیان دریایی به قسمتهای بالایی شط العرب مهاجرت کرده (حتی کوسه ها نیز بصورت اتفاقی دیده می شوند) و اهمیت اقتصادی آنها بصورت فصلی است. همچنین مهاجرت میگوی سفید (Metapenaeus affinis) بین خلیج فارس و مناطق نوزاد گاهی در تالاب نیز وجود دارد (Banister *et al.*,1994).

یکی از اهمیت های ویژه تالابهای منطقه دجله وفرات، مهاجرت فصلی گونه ها ی با اهمیت اقتصادی بین خلیج فارس و مناطق نوزادگاهی در تالاب می باشد. برآوردها نشان دهنده آن است که ۴۰٪ صید میگوی کویت از تالاب منشاء می گیرد، بنابر این تالابها می تواند بر روی صید سواحل در شمال خلیج فارس دارای اثرات مهمی باشند (UNEP, 2001).

۳-۱- فرضیات و اهداف پژوهش

این بررسی با عنوان پایش تالاب شادگان به عنوان یک مساله بیان می شود. از نظر تعریف، پایش به معنی نظارت و منظور از آن هوشیاری از وضعیت یک سامانه یا پدیده از راه مشاهده دگرگونی‌هایی است که ممکن است با گذر زمان در آن سامانه یا پدیده رخ دهد.

چرا باید تالاب ها را پایش نمود؟

ارزیابی سلامت تالاب از طریق پایش برای حفاظت از آنها امری حیاتی است. از آنجا که منابع در تالاب سلامت محیط، جوامع ، اقتصاد، مدیریت موثر حوزه آبخیز را پشتیبان می کنند. دانش به دست آورده از پایش تالاب به مدیران منابع آب اجازه می دهد به طور موثرتری به حفاظت از تالاب ومنابع آبزی بپردازند و با انتخاب و اولویت دادن به تالاب ها برای باز سازی منابع آبی و مدیریت بهتر اثرات حوضه و تعیین پروژه های پیشنهادی ایجاد کننده مشکلات کیفیت آب وارزیابی اثرات پرشدن حوضه کمک به ارزیابی روش ها برای محدود کردن آلودگی ها منابع آبی و تشویق به برنامه ریزی بهتر و عاقلانه تری در جهت چگونگی کمک به تالاب برای درک کل حوضه صورت گیرد (McCallie, 2000).

شبکه ی پایش به طوری طراحی می شود که به عنوان ارائه مروری منسجم و جامع وضعیت زیست محیطی، شیمیایی و اکولوژیکی در داخل حوضه تالاب است و با طبقه بندی آب و شاخص های زیستی مناسب بتوان جایگاه تالاب را مشخص نمود.

در این پایش پارامترهایی که نشان دهنده وضعیت هر عنصر با کیفیت مربوطه است مانند عناصر کیفیت بیولوژیکی ، مورفولوژیکی و فیزیکی و شیمیایی آب، کیفیت ساختار و عملکرد اکوسیستم های آبزی در ارتباط با آب ها، تنوع گونه ها، فراوانی و بیوماس، حساسیت به عوامل استرس زا مانند فشار های هیدرومرفولوژیکی، یوتروفیکاسیون ناشی از مواد مغذی، آلودگی های آلی، اسیدی شدن و ظرفیت سازی توان تولید ماهی در تالاب مستلزم ارزیابی جدید و مقایسه آن با وضعیت قبلی است.

نهایتاً با طرح سوالاتی مشابه زیر می توان هدف از این پایش را تفسیر نمود.

- ✓ آیا تغییرات در حوضه آبی تالاب تا چه حد بر منبع اصلی تاثیر گذار بوده است؟
- ✓ آیا تغییرات ایجاد شده در ورودی های تالاب، تغییراتی در حجم منبع آبی بر جا گذاشته اند؟
- ✓ آیا کیفیت آب نسبت به سالهای قبل دچار تغییر شده است؟
- ✓ آیا تولید توسط تولید کنندگان تالاب با تغییر رژیم آبی دچار تغییر شده است؟
- ✓ آیا تولید ماهی در تالاب ناشی از عوامل متعدد دستخوش تغییر شده است؟

اهداف پایش اکولوژی تالاب شادگان:

- ✓ تعیین فاکتورهای هیدروشیمی آب تالاب
- ✓ شناسایی کمی و کیفی پلانکتون ، بنتوز و فیتوبنتوز تالاب
- ✓ ارزیابی ذخایر ماهیان تالاب
- ✓ مقایسه وضعیت اکولوژیکی تالاب با گذشته

۴-۱- حوضه آبریز و پهنه بندی تالاب شادگان

حوضه رودخانه جراحی در جنوب رشته کوه زاگرس می باشد. ارتفاع قسمتهای مختلف حوضه بسیار متفاوت است(از سطح دریا تا ۳۸۰۰متری). مساحت حوضه آبریز آن ۲۴۳۱۰ کیلومتر مربع که ۹۸۰۲ کیلومتر مربع آن (حدود ۴۰ درصد) کوهستانی و ۱۴۵۰۸ کیلومتر مربع دیگر (حدود ۵۹/۷ درصد) دشت و زمینهای دامنه ای تشکیل شده است.چند دشت اصلی این حوضه شامل بهبهان، جایزان،رامهرمز، باغ ملک، خلف آباد و شادگان می باشند (لطفی، ۱۳۸۱). تالاب شادگان شامل سه پهنه متمایز می باشد(جدول ۱-۴-۱).

۱-۴-۱- تالاب آب شیرین

این بخش در بخش شمالی تالاب قرار دارد که از آب رودخانه جراحی، و تاحدی در سابق از نهر بحره آبگیری می شد ولی اکنون پسآب های طرح توسعه نیشکر ، طرح پرورش ماهی آزادگان از بخش شمالی و پسآب های طر ح کشاورزی شرق کارون به همراه خروجی صنایع فولاد و فاضلاب های شهری اهواز همگی توسط آبراه مالح به تالاب منتهی می شوند.

۲-۴-۱- پهنه جزر و مدی

این بخش در جنوب تالاب قرار دارد (پایین دست جاده آبادان - ماهشهر) که سابق تحت تاثیر جزر ومد خلیج فارس قرار داشت ولی امروزه این ارتباط گاها قطع شده است. شوری بالای بخش جنوبی تالاب بیشتر بدلیل تبخیر شدید و ماندگاری آب است.

۳-۴-۱- منطقه ساحلی یا بخش آب شور

این بخش در جنوب شرقی تالاب قرار دارد بخصوص در آبراه خور دورق (خور موسی) که بسیار ناچیز می باشد. آنچه از دیدگاه محیط زیست بعنوان حیات وحش تالاب می باشد شامل بخشهای آب شیرین و پهنه جزر و مدی است(لطفی،۱۳۸۱).

جدول ۱-۴-۱ : سطح مناطق بخشهای مختلف تالاب شادگان (اقتباس لطفی،۱۳۸۱)

منطقه	محدوده تالاب براساس معاهده رامسر		محدوده تالاب در پناهگاه حیات وحش	
	هکتار	درصد	هکتار	درصد
تالاب آب شیرین	۱۲۰۳۷۸	۲۲/۴	۶۵۹۳۴	۲۲/۹
پهنه جزر و مدی	۲۲۲۲۵۲	۴۱/۳	۲۲۲۲۵۲	۷۷/۱
خور موسی (ناحیه ساحلی)	۱۱۵۹۷۸	۲۱/۶	–	
سایر مناطق و اراضی حاشیه ای	۷۹۱۲۳	۱۴/۷	–	
جمع	۵۳۷۷۳۱	۱۰۰	۲۸۸۱۸۶	۱۰۰

ارتفاع آب در بخش های مختلف بین چند سانتیمتر تا ۳ متر در نوسان است و بخشهای عمیق تر تالاب معمولا در امتداد آبراهه های طبیعی هستند. شیب تالاب در جهت شمال به جنوب در حدود ۰/۱۵ تا ۰/۱ متر در کیلومتر است. در پهنه جزر و مدی بسیار مسطح و شیب آن کمتر از ۰/۰۵ متر در کیلومتر است(لطفی،۱۳۸۱).

از نظر هیدرولوژیکی تمام وضعیت اکولوژیکی تالاب به منابع آب شیرین جاری در رودخانه ها ی بالا دست ودر صورت پرآبی تحت تاثیر جریانات جزر و مدی خلیج فارس می باشد. عمق تالاب بسته به زمان و مکان از صفر تا چند متر متغیر است. ارتفاع زمین تالابی بین ۲ تا ۴ متر از سطح دریای آزاد می باشد. اراضی آن غالباً از رسوبات قدیمی جراحی و کارون تشکیل شده است. تالاب شادگان بخاطر ویژگیهای پوشش گیاهی و وضعیت کلی آن جزو مهمترین تالابها برای تعداد زیادی از پرندگان مهاجر، عبوری و تولید مثل کننده است، مضافا اینکه مأمن و محل پرورش بسیارخوبی برای تعداد زیادی گونه های ماهی، بخصوص ماهی های آندمیک در حوزه جنوب غربی ایران می باشد. حفظ تالاب شادگان از نظر محیط زیستی ، بویژه پس از کم آب شدن تقریبی تالاب هورالعظیم،دارای اهمیت بسیار زیادی است(لطفی،۱۳۸۱).

از دیدگاه ژئومورفولوژی و فیزیوگرافی ،بنظر می آید که تالاب شادگان احتمالا زمانی با تالاب هور العظیم در مرز ایران و عراق متصل بوده و بخشی از تالاب های عظیم و گسترده بین النهرین بوده است که فعالیتهای تکتونیکی و رسوبگذاری رودخانه ای، توپوگرافی اولیه آن را تغییر داده و باعث جدا افتادگی تالاب شادگان از بدنه تالاب های بین النهرین شده است (UNEP, 2001).

آمارها نشان میدهند که تا قبل از سال ۱۳۷۸ در طول یک دوره بررسی (۵۷۶ ماه) در ۴۲ ماه میانگین دبی ماهانه جراحی کمتر از ۲ مترمکعب در ثانیه می باشد و در ۸۱ ماه میانگین دبی ماهانه کمتر از۵ مترمکعب در ثانیه بوده است که عمدتا در ماههای تابستان و اوایل پاییز است و طبعا در ۴۵۳ ماه دیگر میانگین دبی ماهانه بیش از ۵ مترمکعب در ثانیه است. میانگین دبی سالانه رودخانه جراحی که به تالاب تخلیه می شود حدود ۲/۳ میلیون مترمکعب در ثانیه که در سالهای مختلف بین۰/۴ تا بیش از ۶/۶ میلیون مترمکعب در ثانیه متغیر بوده است

(لطفی،۱۳۸۱). سخت ترین دوران بحرانی تالاب شادگان در سالهای ۱۳۳۶ تا ۱۳۴۶ بوده که میانگین جریان سالانه حدود ۰/۸۵ میلیون مترمکعب در ثانیه است(لطفی،۱۳۸۱).

۵-۱- اقلیم تالاب شادگان

اقلیم تالاب که حوضه آبریز مارون – جراحی و تالاب شادگان است بطور کلی تحت تاثیر شرایط ویژ ه ای است که بارزترین آنها عر ض جغرافیایی پایین ، ارتفاع نسبتا کم و وجود خلیج فارس در جنوبی ترین مرز حوضه آبریز می باشد. رژیم بارندگی منطقه از نوع مدیترانه ای که در آن بخش اصلی بارشها در طول زمستان (دیماه تا فروردین)رخ می دهد.دیگر ماههای سال عموما خشک بوده و فاقد بارندگی قابل ملاحظه است البته الگوی بارندگی در منطقه تالاب بصورت عمده ریزش های جوی در ماههای آخر پاییز تا اوایل بهار متمرکز می باشد. تابستان بسیار گرم و طولانی و زمستانهای کوتاه و ملایم از ویژگیهای بارز اقلیم این منطقه است. در طبقه بندی دومارتن، اقلیم حوضه آبریز رودخانه جراحی از خشک تا نیمه مرطوب مشخص شده و اقلیم بیابانی خشک بخش عمده (۶۳/۳٪) منطقه را در بردارد. در حالیکه اقلیمهای نیمه خشک و مدیترانه ای ۲۳٪ در صد و اقلیم نیمه مر طوب فقط ۱۳/۷ درصد منطقه را شامل می شود و بطور کلی اراضی تالاب شادگان جزو اقلیم خشک و گرم قرار دارد. در منطقه مطالعاتی تالاب شادگان تغییرات میانگین دمای ماهانه در ماههای تابستان در حدود ۳۷-۳۲ درجه و در زمستان در حدود ۱۸-۱۲ درجه می باشد.

آب نقش تعیین کننده ای را در مورد ویژگی های حیاتی تالاب ها ایفا می نماید. تغییرات آب از نظر کمیت و کیفیت ممکن است روزانه، ماهانه، فصلی، سالیانه و یا دائمی باشد که همزمان با تغییرات فوق کیفیت و کمیت حیات نیز تحت تأثیر قرار می گیرد.

۶-۱- پیشینه مطالعات و تحقیقات

راجش و همکاران در سال ۲۰۰۱، مطالعه ای در تالاب لب شوری ازخورهای ساحل جنوب غربی هند انجام دادند. تالاب مورد بررسی کم عمق و به مساحت ۵ هکتار بوده و مقادیر کلروفیل α رسوبات با غلظت ۰/۳۹ تا ۱/۴۸ میلی گرم بر متر مربع در نوسان بوده و فاقد الگوی واضحی از تنوع فصلی هستند. کل تولید سالانه جلبک های کفزی $gC/m^2/year$ ۳۳/۵۹ بوده ودر حالی که تولیدات اولیه بدنه آب تنها $gC/m^2/year$ ۱۰/۵۱ بود. برآورد تولیدات اولیه جلبک های کفزی به عنوان یک ابزار مفیدی در تجزیه و تحلیل آینده اجتماعات بنیک در مناطق مصبی محسوب می شود(Rajesh *et al.*, 2001).

مک نایرو کوافریزر در سال ۲۰۰۳ کلروفیل جلبک های پلانکتونی و کفزی پری فیتون ها را در ۲۴ تالاب ساحلی مورد بررسی قراردادند. تجزیه و تحلیل ها نشان داد که فسفر کل، کدورت، و جامدات معلق در اثر فعالیتهای انسانی دستخوش تغییراتی شده است. بیوماس جلبک های فیتوبنتوزی و کلروفیل پلانکتونی از شاخص های خوبی هستند که چگونگی کیفیت آب را نشان می دهند و توصیه می شود که بیوماس جلبکهای

کفزی و پلانکتونی باید به طور مداوم به عنوان بخشی از برنامه های مدیریت موثر تالاب پایش شوند(McNair & Chow-Fraser, 2003).

در تحقیقی که وان اومردر سال ۲۰۱۰ بر روی استفاده از جلبکها بعنوان شاخصی برای پایش و حفاظت از منابع آبی انجام دادند، دریافتند که می توان از جلبک های کفزی برای ارزیابی کیفیت آب در مالزی استفاده نمود(Wan Omar, 2010).

اولین طرح تحقیقاتی جامع در تالاب شادگان با عنوان مطالعات جامع تالاب شادگان در سال ۱۳۷۵ انجام در پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور انجام شد. در این مطالعه مشتمل بر ۱۷ جلد گزارش است که با موضوعاتی شامل وضعیت عمومی، لیمنولوژیک، جانور شناسی، گیاهشناسی، هیدرولوژی و غیره تالاب از جنبه های زیستی و غیر زیستی مورد ارزیابی قرار می دهد. (غفله مرمضی و همکاران، ۱۳۷۵).

لطفی در سال ۱۳۸۱ در طرح مدیریت زیست محیطی تالاب، پهنه بندی و بوم سازگان طبیعی تالاب شادگان را مورد بررسی قرار می دهد(لطفی، ۱۳۸۱).

سیما و تجریشی نیاز آب زیست محیطی تالاب شادگان ، را در قالب یک روش جامع با استفاده از داده های سنجش ازدور در بین سال های ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۰ برآورد نمودند. نتایج نشان داد از آنجا که سطح آب تالاب با احتمال تجمعی ۶۰ در صدمی تواند حداقل آورد تاریخی تالاب، شرایط غرقاب مناسب، نیازمندیهای پوشش گیاهی و گونه در معرض خطر پرندگان تالاب را تأمین نماید و در حال حاضر ، ورود زهاب واحدهای توسعه نیشکر به عنوان بزر گترین تهدیدی است که اکوسیستم تالاب با آن مواجه است(سیما و تجریشی ۱۳۸۵).

شهسواری پور و همکاران در سال ۱۳۸۶ پژوهشی در رابطه با بررسی کیفیت آب تالاب بین المللی انزلی از نظر شاخص های شیمیایی و تعیین کاربری های مجاز آب تالاب با توجه به استانداردهای جهانی انجام دادند. نتایج حاصله نشان داد که با توجه به اهمیت تالاب بین المللی انزلی، لزوم کنترل ورود پساب های صنعتی وشهری به تالاب و حفاظت از این بوم سازگان بسیار ارزشمند به خوبی آشکار می شود(شهسواری پور و همکاران، ۱۳۸۶).

حسینی و همکاران در سال ۱۳۸۹ تحقیقی با عنوان مقایسه روند تغییرات ارزشهای حفاظتی تالاب شادگان به روش (Salm and Price, IMO, IUCN) طی دهه های ۶۰ تا ۸۰ انجام دادند که نتایج آن تالاب شادگان با کسب ۱۰۱ امتیاز از (مجموع ۱۴۰امتیاز) در دهه ۶۰، ۱۱۰ امتیاز در دهه ۷۰ و ۱۱۱ امتیاز در دهه۸۰ (از مجموع ۱۵۰ امتیاز) پتانسیل و قابلیت اختصاص به عنوان منطقه حفاظت شده ساحلی- دریایی یا پناهگاه حیات وحش ساحلی- دریایی را کسب نمود(حسینی و همکاران، ۱۳۸۹).

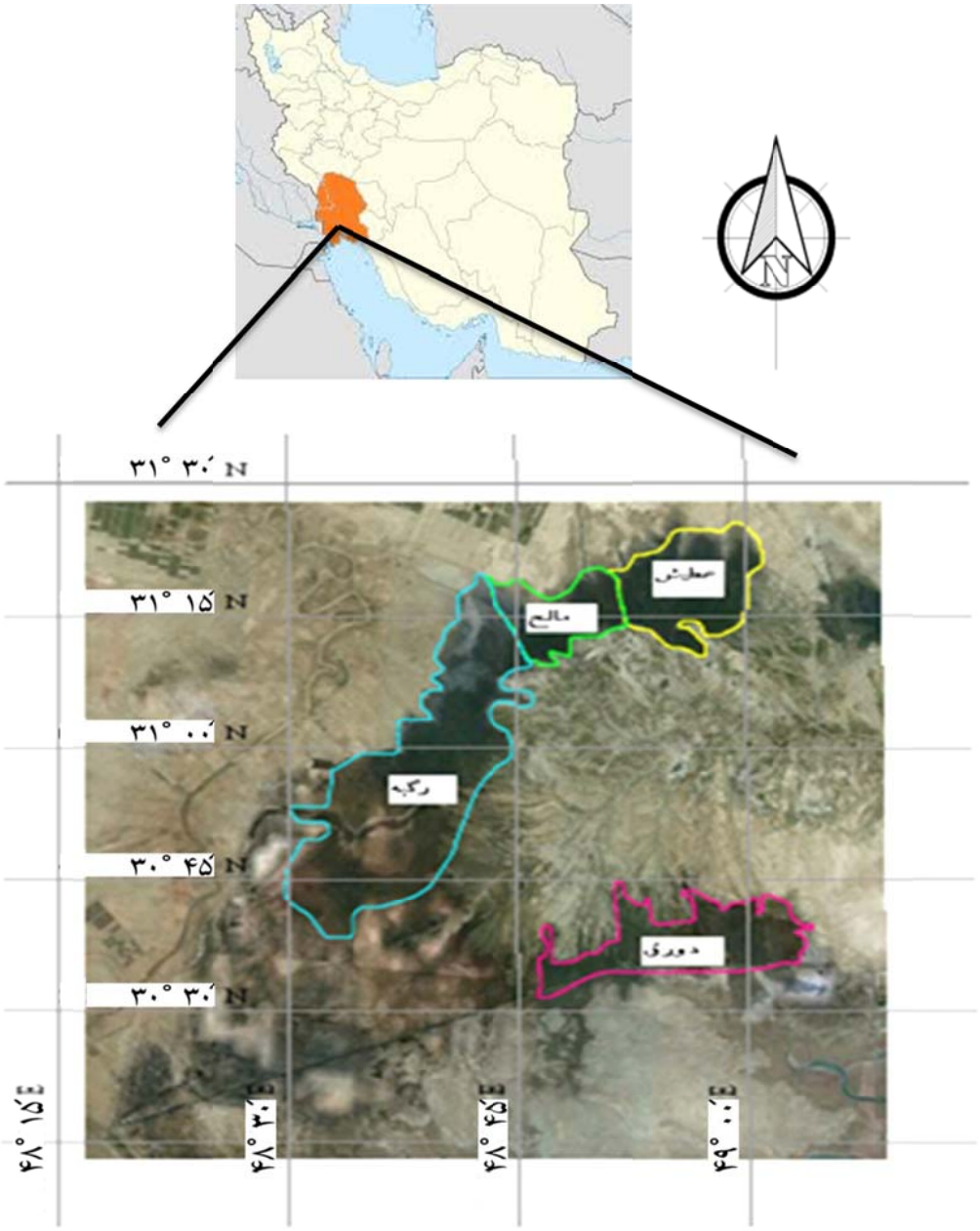
۲- مواد و روشها

۲-۱- منطقه مورد بررسی

تالاب شادگان در پایین ترین بخش حوضه رودخانه جراحی بین ´۲۰ °۴۸ تا ´۲۰ °۴۹ درجه طول شرقی و ´۵۰ °۳۰ تا ´۰۰ °۳۱ درجه عرض شمالی قرار گرفته است. رودخانه جراحی منبع اصلی تامین کننده آب تالاب شادگان که از امتزاج دوشاخه الله (اعلا) و مارون در بخش کوهستانی تشکیل می گردد. این تالاب در اراضی بسیار مسطح و کم شیب دشت خوزستان و در دلتای رودخانه جراحی قرار دارد. بغیر از روخانه جراحی جریانات ورودی دیگری به تالاب وارد میشوند مانند سیلابهای آبرهه کوپال که فصلی می باشند که روان آبهای حاصل از حوضه های کوچک واقع در غرب دشت رامهرمز را جمع آوری و به سمت تالاب منصوره جاری می نماید. البته امروزه دیگر از سیلابهای کوپال خبری نیست و فقط از آبراهه مالح تنها آبهای جمع آوری شده پساب کشاورزی شرق کارون و فاضلاب های ناحیه صنعتی اهواز و شهری به تالاب شادگان می ریزند. همچنین دبی رودخانه کارون در پایین دست بحره (جنوب شهر اهواز) چنانچه جریان آن به بیش از ۳۰۰۰ مترمکعب در ثانیه بیشترشوداز کناره های آن سرریز نموده و در سطح دشت به سمت تالاب شادگان جاری می شود. البته امروزه با آبگیری چندین سد ازجمله کارون۳ ، سد مسجدسلیمان و چندین سد در حال احداث این سریز بندرت ویا شاید این اتفاق هرگزرخ ندهد. در سالهای اخیر شرکت توسعه نیشکر در شمال و شمال غربی با غرقآب کردن زمین های مورد نظر شوری بالایی را به تالاب وارد کرد. بطور کلی این پساب های کشاورزی برروی اکوسیستم تالاب ها اثرات متفاوتی برجا می گذارد. شهر شادگان که تالاب نام خود را از آن گرفته است عملاً بوسیله تالاب محاصره شده است.در این بررسی، محور انتخاب ایستگاه بر اساس منابع تغذیه کننده، مکانهای تخلیه آب، ورود پساب های کشاورزی و مناطق درمعرض خشک شدن تالاب بوده است. این مطالعه در محدوده زمانی شهریور ۱۳۸۶ تا مرداد۱۳۸۷ انجام شده است. ۴ ایستگاه در بخش های شمالی، جنوبی و بخش مرکزی تالاب شادگان و یک ایستگاه در ابتدای ورود جراحی به تالاب مد نظر قرار گرفت(۲-۲-۱)(شکل۲-۱). در این بررسی تلاش گردیدکه با انطباق ایستگاههای انتخاب شده با مطالعاتی قبلی، امکان پیش بینی تغییرات در تالاب را گویاتر بیان کرد.

جدول ۲-۲-۱: مشخصات ایستگاههای ، موقعیت محلی و جغرافیایی مورد بررسی

ایستگاه	موقعیت محلی	مختصات جغرافیایی
۱	رودحانه جراحی (گرگر)	انتهای رودخانه جراحی وابتدای ورود رودخانه به تالاب
۲	عطیش	بخش شمالی و عیمق ترین بخش تالاب و محل ورود پسابهای پرورش ماهی آزادگان
۳	مالح	بخش شمالی تالاب و محل ورود پسابهای کشاورزی شرق کارون ، منطقه صنعتی و صنایع فولاد
۴	رگبه	بخش میانی و منطقه ورود پسابهای کشاورزی توسعه نیشکر
۵	دورق	بخش جنوبی تالاب و خروج آب تالاب به خور دورق از خورهای منطقه ماهشهر



خروجی دورق=St 5 رگبه =St 4 هور مالح=St 3 عطیش = St 2 گرگر=St 1

شکل۲-۱ : نقشه تالاب شادگان ومناطق نمونه برداری شده

۲-۲- مساحت تالاب شادگان

تعیین سطح تالاب شادگان براساس ۴ تصویر ماهواره ای در چهار فصل مورد بررسی قرار گرفته است (جدول۲-۲-۱، ۲-۲-۲).

جدول۲-۲-۱: مشخصات تصاویر ماهواره ای مورد استفاده در محدوده تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

نام ماهواره	نوع داده	ابعاد تصویر	تعداد باند	قدرت تفکیک مکانی
P6	Liss III	140Km * 140 Km	4 Band	23 m

جدول۲-۲-۲: زمان تصاویر ماهواره ای مورد استفاده در محدوده تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

فصول	تابستان	پاییز	زمستان	بهار
تاریخ شمسی	۲۵ شهریور۱۳۸۶	۶ آذر۱۳۸۶	۱۸ بهمن ۱۳۸۶	۳۰ فروردین ۱۳۸۷
تاریخ میلادی	15 sep 2007	26 Nov 2007	6 feb 2008	18April 2008

برای پردازش داده ها و تعیین سطح با استفاده از نرم افزارهای Erdas imagine ver. 8.6 ، Global mapper ver. 10 ، Adobe photoshop CS ، و برای به کارگیری آن در بخش های دیگر پروژه از نرم افزارهای Arcview 3.2 و ر R2V MFC Application استفاده شده است.

تصاویر ماهواره ای از سازمان جغرافیایی ارتش با سنجنده P6 و داده Liss III تهیه شده است. تصاویر حاصله خام بوده و نیاز به پردازش آنها می باشد. ازآنجائیکه سطح تالاب به گونه ای است که قسمتهای وسیعی از آن در معرض خشک شدن می باشد و سطوح آب در تالاب بدلیل شیب کم تالاب در برخی نقاط بسیارکم بوده و آب در تمام تالاب پخش میگردد ، سطح تالاب گویای واقعی از مقدار آب ابقاء شده در تالاب را بیان نکند. بنابراین لازم است ابتدا تالاب به نقاط مختلف عمق تقسیم بندی کرد و سپس با تعیین عمق های مختلف تالاب، پراکندگی هر عمق بهتر شناخته شود. پس با این توصیف در هر فصل ۳ عمق و حاشیه خشکی مشخص شده است. منطقه خشک ناحیه ای از تالاب است که در برخی فصول حاوی زمینهای مرطوب است.منطقه با عمق کم شامل نواحی از تالاب است که عمقی کمتر از ۰/۵ متر را دارند.منطقه با عمق متوسط دارای عمقی بین ۱/۵-۰/۵ متر ومنطقه عمیق بین ۳-۱/۵ متر عمق دارد(شکل ۳-۱-۳ تا ۳-۱-۶).

۳-۲- برنامه زمان بندی و دوره های نمونه برداری

کلیه نمو نه برداری در نیمه دوم هر ماه و نمونه ها در فاصله زمانی شهریور ۱۳۸۶ تا مرداد ۱۳۸۷ ودر طول روز بین ساعت ۸ تا ۱۱ از ایستگاهها گرفته می شوند. از نظر توالی زمانی ابتدا نمونه ها ی فیزیکی و شیمیایی ، پلانکتون ، لایه های حرارتی و بنتوزبرداشت می گردند.

۴-۲- فیزیکی و شیمیایی آب

اندازه گیری دما و pH آب با استفاده از دستگاه قابل حمل مدل Hach و هدایت الکتریکی نیز توسط دستگاه در محل صورت گرفته است. جهت اندازه گیری گازهای NH_3 و SH_2 یک نمونه آب در بطریهای ۲۵۰ میلی لیتری درب سنباده ای به آزمایشگاه منتقل گردید. همچنین جهت اکسیژن محلول، دو نمونه از فاصله۲۰

سانتی متری سطح برداشت و سپس توسط کلرورمنگان ویدور قلیایی در محل فیکس شد. جهت اندازه گیری BOD5 نیز دو نمونه در بطریهای درب سنباده ای از همان مکان برداشت گردید و پس از پیچیدن درکاغذ آلومینیم، به آزمایشگاه منتقل و به مدت ۵ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد و محیط تاریک نگهداری گردید. اکسیژن محلول و BOD5 توسط روش وینکلر اندازه گیری شده اند. جهت انجام سایر آزمایشها حدود ۳ لیتر آب ازسطح برداشت و در بشکه های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل گردید.

مخلوط NH_3 و یون آمونیوم توسط روش نسلر، SH_2 پس از تست توسط استات سرب و در صورت وجود توسط تیتراسیونهای یدومتری اندازه گیری شده است. شوری توسط روش مور(Mohr) و فرمول کندسن (Salinity = 1.805 [Cl-] + 0.03) (Rilly, 1971)، سختی کل توسط تیتراسیونهای کمپلکسومتری، TSS توسط دستگاه اسپکتروفتومتر Hach و TDS توسط خشک کردن ۵۰ سی سی از نمونه آب در ۸۰ درجه سانتی گراد اندازه گیری گردید. سایر فاکتورها توسط روشهای اسپکتروفتومتری به شرح زیر اندازه گیری شده اند. یون PO_4 تحت شرایط اسیدی توسط واکنش با آمونیم هپتامولیبدات ، یون NO_3 توسط احیا با کادمیم و سپس واکنش با سولفانیلیک اسید و نیتریت به کمک و اکنش با سولفانیلیک اسید و تشکیل نمک حد واسط دی آزونیم اندازه گیری شده اند.کلیه روشها ی آنالیز از کتاب Standard Method استخراج شده اند (Clesceri *et al.*, 1989)

۵-۲- جوامع فیتوپلانکتونی و زئوپلانکتونی

جهت شناسایی ترکیب گونه ها، در هر ایستگاه یک لیتر آب توسط بطری نمونه بردار نانسن از عمق میانی هر ایستگاه در ظروف پلاستیکی جمع آوری و توسط فرمالین ۴٪ فیکس می گردید. در آزمایشگاه پس از تکان دادن و همگن کردن نمونه، سه تکرار هر بار۵ سی سی از نمونه در لام حفره دار۵ سی سی در زیر میکروسکوپ اینورت بررسی و شناسایی گردید. نمونه ها با بزرگنمایی ۱۰۰ در حد جنس و در صورت امکان در حد گونه شناسایی شدند. سپس جهت محاسبه فراوانی آنها در یک لیتر آب دریا از فرمول زیر استفاده شده است (Clesceri et al, 1989).

$$D= (N * v) / V$$

D= تعداد گونه درلیتر

N = تعداد ارگانیسم های شمارش شده در نمونه میکروسکوپی

v= حجم آب تغلیظ شده از یک لیترنمونه (سانتی متر مکعب)

V= حجم نمونه مورد مشاهده میکروسکپی (سانتی متر مکعب)

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

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

v = حجم استون ۹۰٪ افزوده شده برحسب میلی لیتر

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

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

L = قطر کوت اسپکتر وفتومتر بر حسب سانتی متر

تعیین تولید اولیه با استفاده از روش اندازه گیری کلروفیل a محاسبه شده است (Kerbs,1976).

براساس معادله زیر :

$$P = \frac{R}{K} \times c \times 3.7$$

P= میزان فتوسنتز فیتوپلانکتونها بر حسب گرم کربن در متر مربع در روز

R= میزان فتوسنتز نسبی مقدار نوری که به منبع آبی تابش می کند.

K= ضریب extinction coeficient بر حسب متر

C= میزان کلروفیل در متر مکعب در ستون آب

میزان ۳/۷ در معادله بالا در واقع بر حسب گرم کربن فیکس شده در عمل فتوسنتز در هر گرم کلروفیل در یک ساعت می باشد، مقدار تولید اولیه محاسبه می گردد.

در روش نمونه برداری زئوپلانکتونها ۱۰۰ لیتر آب تالاب از عمق میانی ایستگاه مورد نظر و از تور با چشمه ۱۰۰ میکرون عبور داده شد ونهایتا آب کالکتور تور در ظروف یک لیتری تخلیه و نمونه با فرمالین ۴٪ فیکس گردید . در آزمایشگاه پس از تکان دادن و همگن کردن نمونه، سه تکرار هر بار۵ سی سی از نمونه در لام حفره دار۵ سی سی در زیر میکروسکوپ اینورت بررسی و شناسایی گردید. نمونه ها با بزرگنمایی ۱۰۰ در حد جنس و در صورت امکان در حد گونه شناسایی شدند. سپس جهت محاسبه فراوانی آنها در یک لیتر آب دریا از فرمول زیر استفاده شده است(Clesceri et al, 1989).

$$D = (N * v) / V$$

D= تعداد گونه درلیتر

N = تعداد ارگانیسم های شمارش شده در نمونه میکروسکوپی

v= حجم آب تغلیظ شده از یک لیترنمونه (سانتی متر مکعب)

V= حجم نمونه مورد مشاهده میکروسکپی (سانتی متر مکعب)

۶-۲- جوامع فیتوبنتوزی

رسوبات بستر توسط نمونه بردار گرب van veen با ابعاد ۱۵/۵ × ۱۵/۵ سانتی متر به صورت سه تکرار با فشار دادن به لوله استوانه ای پلاستیکی قطر ۶۳ میلیمتر رسوبات جمع آوری شده اند. بعد از جدا سازی ۱ سانتی متر، رسوبات به ظرف شیشه ای درب دار منتقل میگردیدند. با استفاده از تکنیک به دام انداختن جلبکها ،سطح ظرف شیشه ای را با دولایه کاغذ لنز پوشیده و و حداقل به مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت در شرایط طبیعی (نور طبیعی) قرار می دهیم.سپس کاغذ لنز را روی یک قطعه کاغذ whatman GF/C glam filter به مدت ۳ ساعت در جای تاریک نگهداری تا خشک گردد.سرانجام کاغذ لنز را به یک ظرف در سنباده ای منتقل و یک مقدار کربنات کلسیم به اضافه حجم مناسبی استون ۹۰ در صد اضافه می گردد.نمونه حاصله را در محیط تاریک به مدت ۲۰ساعت و درجه حرارت ۳تا۴ درجه سانتی گراد نگهداری می شود. سپس نمونه را در سانتریفیوژ با ۳۰۰۰reu/min قرار داده و بعد از آن با طول موجهای مشخص توسط اسپکتروفتومتر قرائت می نماییم. (Clesceri *et al.*, 1989).

$$Ca = \frac{a * v}{s}$$

Ca = میزان کلروفیل a در واحد سطح (مترمربع)

a = میزان جذب قرائت شده پس از انجام تصحیح های لازم (µg/ml) در کوت ۱ سانتی متر

V = حجم استون استخراج شده برحسب لیتر

S = سطح بستر برحسب متر مربع

روش اندازه گیری میزان کلروفیل a و تولید اولیه مشابه فیتوپلانکتونها می باشد.

۷-۲- جوامع بنتوزی

نمونه برداری از کفزیان با استفاده از کوادرت با ابعاد ۲۵ سانتیمتر از ایستگاههای درون تالاب انجام گردید. بدین ترتیب که کلیه گیاهان قرار گرفته در چارچوب شستشه شده و نمونه ها جمع آوری و با الکل ۹۰ درجه فیکس گردید. در ایستگاه گرگر (واقع در رودخانه) نمونه برداری با گرب پترسون با ابعاد ۱۵ سانتیمتر انجام شد. در این مطالعه فاکتورهای محیطی شوری، TOM و Silt-clay بعنوان فاکتورهای مهم و موثر بر جمعیت و پراکنش بنتوزها اندازه گیری شد. جهت اندازه گیری میزان مواد آلی از روش فیزیکی سوختن در دمای ۵۵۰°C در کوره الکتریکی (Neira & Hopher 1994, Sarda et al ., 1995) و به منظور آنالیز دانه بندی، رسوبات از یکسری

الک استاندارد عبور داده شد (Buchanan 1984). شوری به روش مور (Mohr) اندازه گیری شد. برای محاسبه شاخص های بیولوژیکی از نمایه های سیمپسون، شانون وینر، غنای گونه ای، Evenness (ترازی زیستی) و شاخص مارگالوف با استفاده از برنامه نرم افزاری Biotools انجام گردید.جهت بررسی آماری نتایج از نرم افزارهای Minitab وExcel و آنالیز واریانس یک طرفه در سطح اطمینان ۹۵٪ استفاده شد.

۸-۲- شناسایی ماهیان

جهت بررسی ساختار جمعیتی ماهیان در تالاب شادگان از صیدگاههای انتخاب شده در تالاب صید انجام گردید. نمونه های صید شده بوسیله یخدانهای حاوی پودر یخ به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه بعد از شناسایی ماهیان با استفاده از منابع موجود (Armantrout 1980، Saadati 1977، Coad 1995, 2002، Berg 1965) ، (نجف پور و همکاران ۱۳۷۵) و اندازه گیری طول (mm) و وزن (g) آنها ، حفره شکمی تعدادی را به طور تصادفی باز کرده و مراحل غدد جنسی را با استفاده از کلید هفت مرحله ای (Biswas ,1993) تعیین نمودیم.

قبل از بررسی محتویات روده ، بخشی از فضای روده که توسط گروههای غذایی اشغال می شود را به عنوان شدت تغذیه (Feeding intensity) به درصد بیان نموده (Nair, 1980) و سپس با تخلیه محتویات در پتری دیش، مواد غذایی موجود در آنها شناسایی گردید.

۹-۲- تخمین برآورد توده زنده و تولید ذخیره ماهیان

برای تخمین ذخیره ماهیان موجود در اکوسیستم‌های آبی مختلف روش‌های متنوعی بکار برده شده است که در هر اکوسیستم (زیست‌بوم) روش متناسب با شرایط زیست‌محیطی و نوع آبزی انتخاب می‌شود. در این مطالعه جهت برآورد توده زنده از روش تهی سازی(Depletion methods) استفاده شد. روش تهی سازی براساس درصد خالی شدن وکاهش ذخیره ماهی در یک محل محصور بنا شده است که معمولاً در مناطق محدود و مجزا بکار می رود(King, 2007). یکی از مدلهای که براین اساس استوار است، مدل لسلی (Leslie model) می باشد.

این مدل بر اساس محاصره بخشی از اکوسیستم و صید متوالی آبزیان در ناحیه محصور شده استوار است. در این روش پس از انتخاب ایستگاهها، مساحت هر ایستگاه را مشخص می‌نمایند سپس با محصور کردن آن، در روزهای متوالی صید انجام می‌شود و میزان صید در فرم‌های مربوطه ثبت می‌شود سپس با برازش خط (رگرسیون) و محاسبات، میزان کل ماهی در آن ایستگاه تعیین می‌گردد. در این روش میزان فعالیت صید در واحدتلاش صیادی($CPUE_t$) و فراوانی تجمعی صید در زمان t ($\sum C_t$)رگرسیون گرفته می‌شود (King,2007).

$CPUE_t = qN\infty - q\sum C_t$

$N_t = - (a/b)$

$q = - (b)$

q = ضریب قابلیت صید

N∞ = حداکثر تعداد ماهی موجود

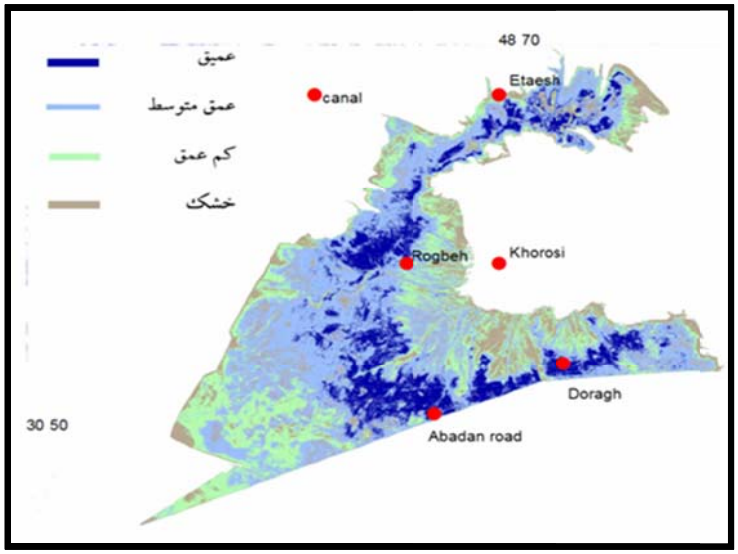
N_t = تعداد ماهی موجود در زمان t

a و b = عرض از مبدا وشیب منحنی

از روش لسلی برای برآورد میزان تولید گونه های مختلف ماهی در تالاب (به ازای هکتار) ، متوسط میزان تولید ماهی براساس فصل (به ازای هکتار)و برآورد کل توده زنده ماهی در تالاب شادگان کمک گرفته شد. با استفاده از این داده‌ها و فرمولهای مربوط به این روش، میزان توده زنده ابتدا در منطقه محصور شده و سپس با توجه به میزان مساحت محصور شده میزان توده زنده در هر هکتار ودر نهایت برای کل تالاب شادگان مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور نمونه برداری در ۶ منطقه از تالاب شادگان با استفاده از صیاد محلی در چهار فصل انجام گردید.

۱۰-۲- برآورد میزان صید در هر ماه

جهت برآورد میزان صید تخلیه شده در هر ماه ، نمونه گیری به صورت جمع آوری آمار واطلاعات از محل تخلیه بود که به صورت سر شماری در مکان و نمونه گیری در زمان انجام شد(Stamatopoulos, 2002). به همین منظور در ۶ منطقه صیادی ماهانه یک روز بصورت تصادفی سرکشی انجام شده و در تمام طول روز صیادان فعال وصید آنها در فرمهای مربوطه ثبت می شد(شکل ۲-۱۰-۱).



شکل ۲-۱۰-۱: نقشه مناطق صیادی تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

در این روش از تعداد قایق های مشاهده شده در روزهای نمونه گیری، میانگین ورودی قایق ها در روز (قایق روز) و از میزان صید این قایقها ، سهم صید هر قایق(CPUE) مشخص گردید و در پایان هر ماه کل تلاش صیادی(Effort) محاسبه شد.

Aver E= میانگین تلاش صیادی بر حسب قایق روز

A = تعداد روزهای فعال صیادی در طول هر ماه

برای محاسبه تلاش صیادی (Effort) از فرمول ذیل استفاده شد

$$Effort = Aver\ E * A.$$

برای محاسبه میزان صید(Catch) از فرمول ذیل استفاده شد.

$$Catch = CPUE * Effort$$

CPUE = میزان صید به ازاء هر واحد تلاش. واحد مورد استفاده در تعیین تلاش صیادی قایق روز می باشد (Stamatopoulos,2002).

۱۱-۲- شاخص های اکولوژیک

شاخص های تنوع، غنای گونه ای ، غالبیت و ترازی زیستی با استفاده از فرمول های ذیل محاسبه گردید.

شاخص تنوع گونه ای (Species Diversity):

$$H = -\sum[ni/nLn(ni/n)]$$

ni) افراد متعلق به گونهi و n تعداد کل افراد در یک نمونه)

شاخص غنای گونه ای مارگالف(Species Richness):

$$R= S-1/Ln(n)$$

(S تعدادگونه طی نمونه برداری و n تعداد کل افراد در یک نمونه)

وضعیت غالبیت (Dominance)گونه ای سیمپسون:

$$\lambda = \sum ni(ni-1)/n(n-1)$$

(ni افراد متعلق به گونهi و n تعداد کل افراد در یک نمونه)

شاخص تراز زیستی (Evenness Diversity)

$$J = H / LnS$$

(H تنوع شانون و S تعداد کل گونه)استفاده شد(Ludwig & Reynold,1998).

۱۲-۲- شاخص ماهی در تالاب

یکی از شاخص های اکولوژیکی که برای تعیین کیفیت آب ومیزان دخالت انسان در تالابها استفاده می شود، شاخص ماهی تالاب(Wetland fish Index) می باشد. این شاخص بین ۱تا ۵ گسترده شده وهرچه این عدد به ۱

نزدیکتر باشد، نشان دهنده دخالت انسانی بیشتردر تالاب و هر چه به ۵ نزدیکتر باشد، نشان دهنده دخالت انسانی کمتردر تالاب می باشد.(Lougheed & Chow-Fraser, 2002; Seilheimer & Chow-Fraser, 2007)

$$\text{index score} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i T_i U_i}{\sum_{i=1}^{n} Y_i T_i}$$

Y_i حضور گونه=۱ یا log فراوانی گونه i و T_i میزان وسعت اکولوژیک از۱ تا ۳ وU_i میزان تحمل دربرابر وضعیت نامطلوب محیطی است.

۱۳-۲- پارامتر های زیست سنجی

الف- فراوانی طولی

جهت بررسی فراوانی طولی ماهیان هر ماه با سرکشی های تصادفی به محل های تخلیه صید نمونه لازم از گونه های موجود تهیه شده و به آزمایشگاه منتقل و در آنجا طول ماهیان با دقت ۱ میلی متر و وزن آنها با دقت ۱ گرم اندازه گیری می شد.

ب-رابطه طول و وزن

$$W_i = aL_i^b$$

جهت تعیین رابطهٔ بین طول کل و وزن از رابطهٔ زیر استفاده گردید:

W_i وزن کل (g)، L_i طول کل (cm) و a و b ثابت های رگرسیون هستند.

ج - رسیدگی جنسی ماهیان

جهت تعیین رسیدگی جنسی ماهیان تخلیه شده در صیدگاه ها و مشخص نمودن زمان تخم ریزی آنها هر ماه نمونه های منتقل شده به آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفته می شد. بعد از پاره کردن شکم نمونه ها با استفاده از کلید هفت مرحله ای رسیدگی جنسی تعیین می گردید و با رسم فراوانی مراحل بلوغ در ماههای مختلف سال، وضعیت جنسی و زمان تخم ریزی تعیین شد.

د- تعیین طول بلوغ

جهت تعیین طول بلوغ نیاز به اطلاعات مراحل بلوغ می باشد. بدین ترتیب که تمام آبزیانی که در مرحله ۱ و ۲ رسیدگی هستند نابالغ و مرحله ۳ به بالا بالغ در نظر گرفته می شوند. نسبت ماهیان بالغ در کلاس های طولی و سنی محاسبه می شود و میانگین طول و سن در جایی که ۵۰ درصد بالغ می شوند را از طریق رابطه بین درصد افراد بالغ در کلاس های طولی و سنی با طول و یا سن که به صورت یکشکل لجستیک نمایش داده می شود

تخمین زد. با استفاده از روش Logistic model با فیت کردن پارامترهای a و b به داده های مشاهده شده در فصل تخم ریزی و با p برابر ۰/۵ طول در جایی که ۵۰ درصد ماهیان بالغ می شوند محاسبه می گردد.

P is the proportion of mature fish, L is the length, a and b are the parameters estimated by the regression, and length at sexual maturity is calculated as $L_{50} = -a/b$.

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(a+b*L)}}$$

ه- نسبت جنسی

پس از تعیین جنسیت ماهیان، فراوانی و نسبت نر به ماده در هرماه تعیین شده و با استفاده از تست کای ۲ در سطح ۹۵ درصد اختلاف جنسی از نسبت ۱ به ۱ مورد ارزیابی قرار گرفت.

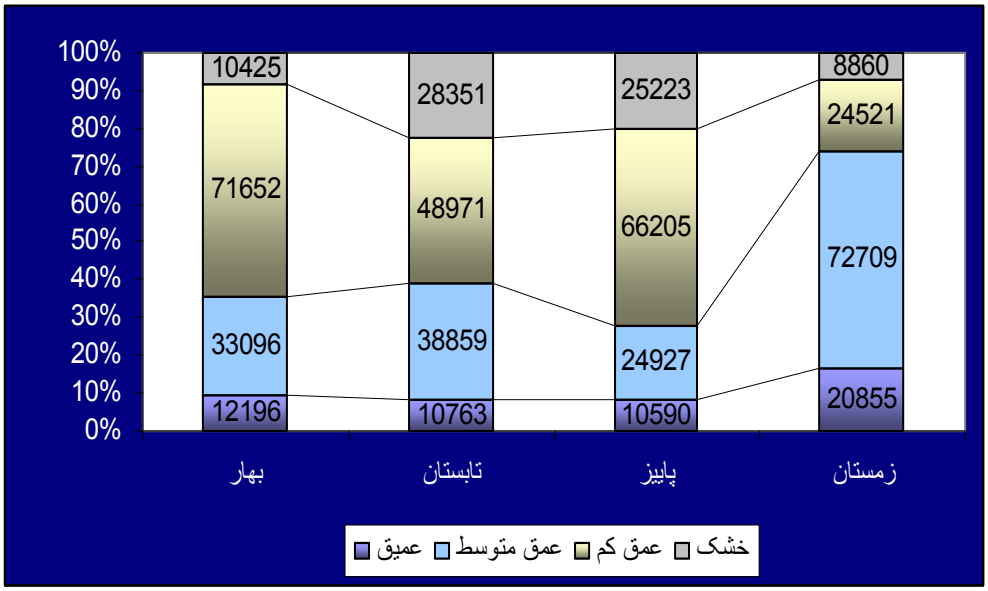
۳- نتایج

۱-۳- مساحت تالاب

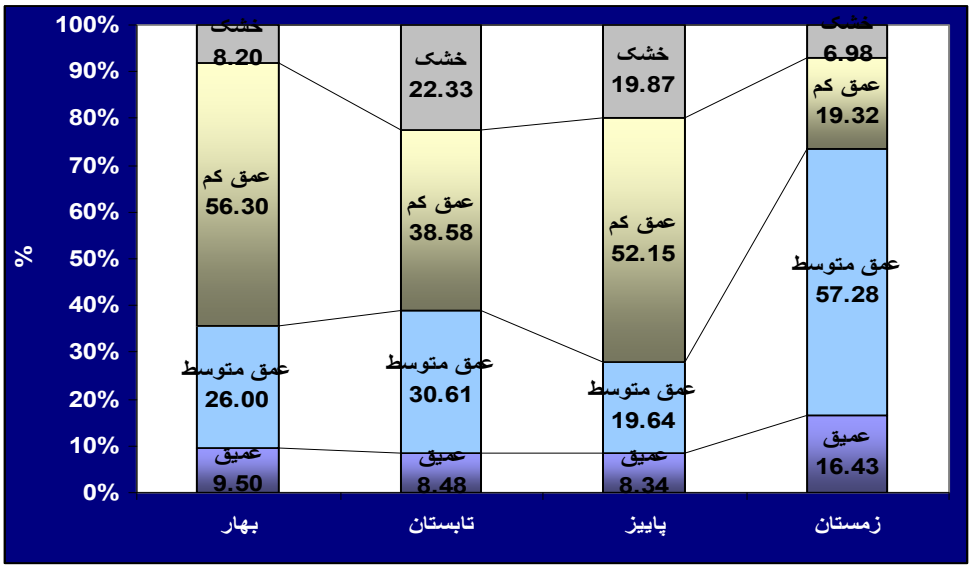
جدول وشکل زیرتغییرات سطح و عمق تالاب شادگان و تغییرات فصلی آب در زمان مورد بررسی را نشان می دهد(جدول ۳- ۱- ۱، شکل ۳-۱-۱ و شکل ۳-۱- ۲ ، اشکال ۳-۱-۳ تا ۳-۱-۶).

جدول ۳- ۱- ۱ :سطح تالاب شادگان (بر حسب هکتار) در اعماق مختلف در طول سال (۸۷-۱۳۸۶)

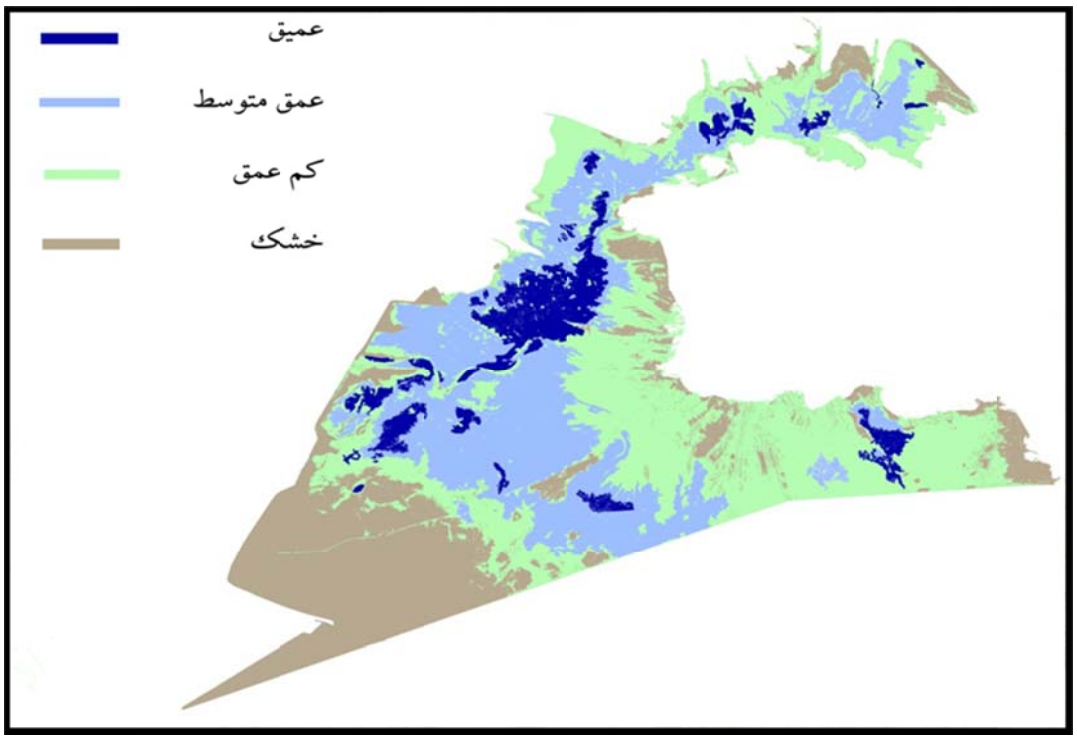
ماه	سطح کل	خشک	عمق کم	عمق متوسط	عمیق
تابستان۸۶	۱۲۶۹۴۵	۲۸۳۵۱	۴۸۹۷۱	۳۸۸۵۹	۱۰۷۶۳
پاییز۸۶	۱۲۶۹۴۵	۲۵۲۲۳	۶۶۲۰۵	۲۴۹۲۷	۱۰۵۹۰
زمستان۸۶	۱۲۶۹۴۵	۸۸۶۰	۲۴۵۲۱	۷۲۷۰۹	۲۰۸۵۵
بهار ۸۷	۱۲۶۹۴۵	۱۰۴۲۵	۷۱۶۵۲	۳۳۰۹۶	۱۲۱۹۶



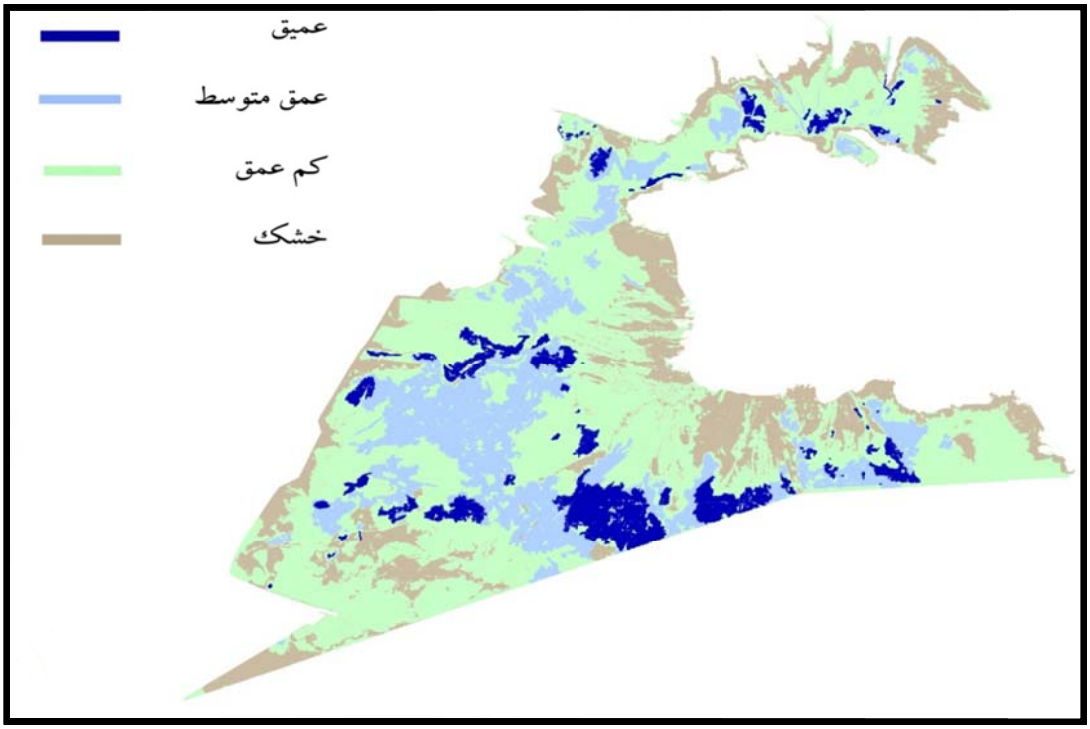
۳-۱-۱: درصد تغییرات فصلی سطح تالاب شادگان در عمق های مختلف



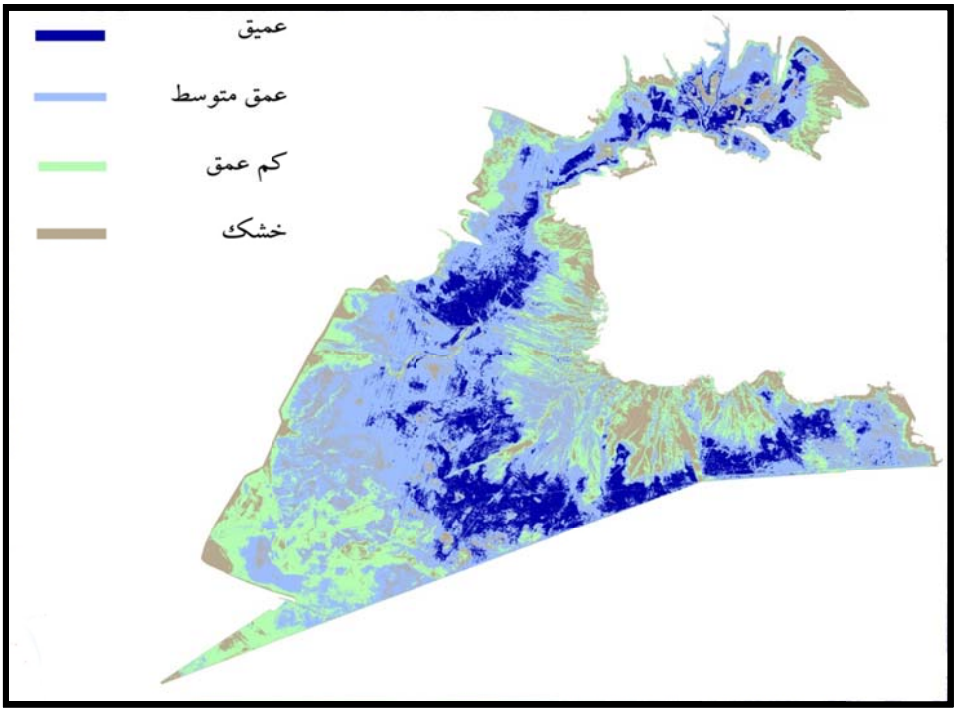
شکل ۳-۱-۲: درصد تغییرات فصلی سطح تالاب شادگان در عمق های مختلف



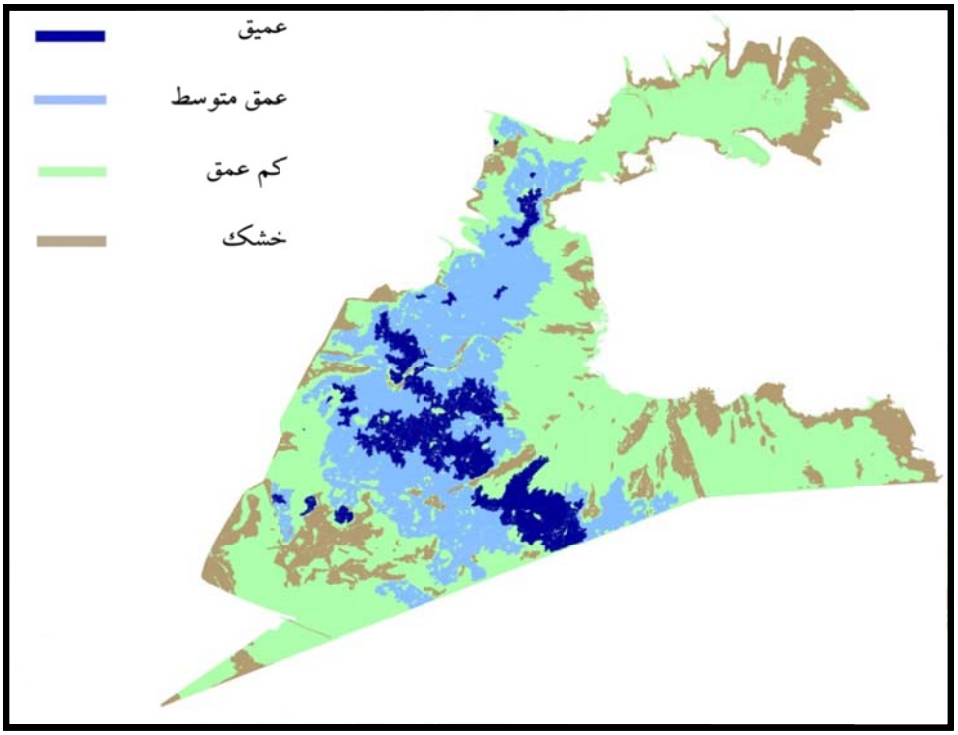
شکل ۳-۱-۳: تغییرات عمق در تالاب شادگان در تابستان۱۳۸۶



شکل ۳-۱-۴ : تغییرات عمق در تالاب شادگان در پاییز۱۳۸۶



شکل ۳-۱-۵:تغییرات عمق در تالاب شادگان در زمستان ۱۳۸۶



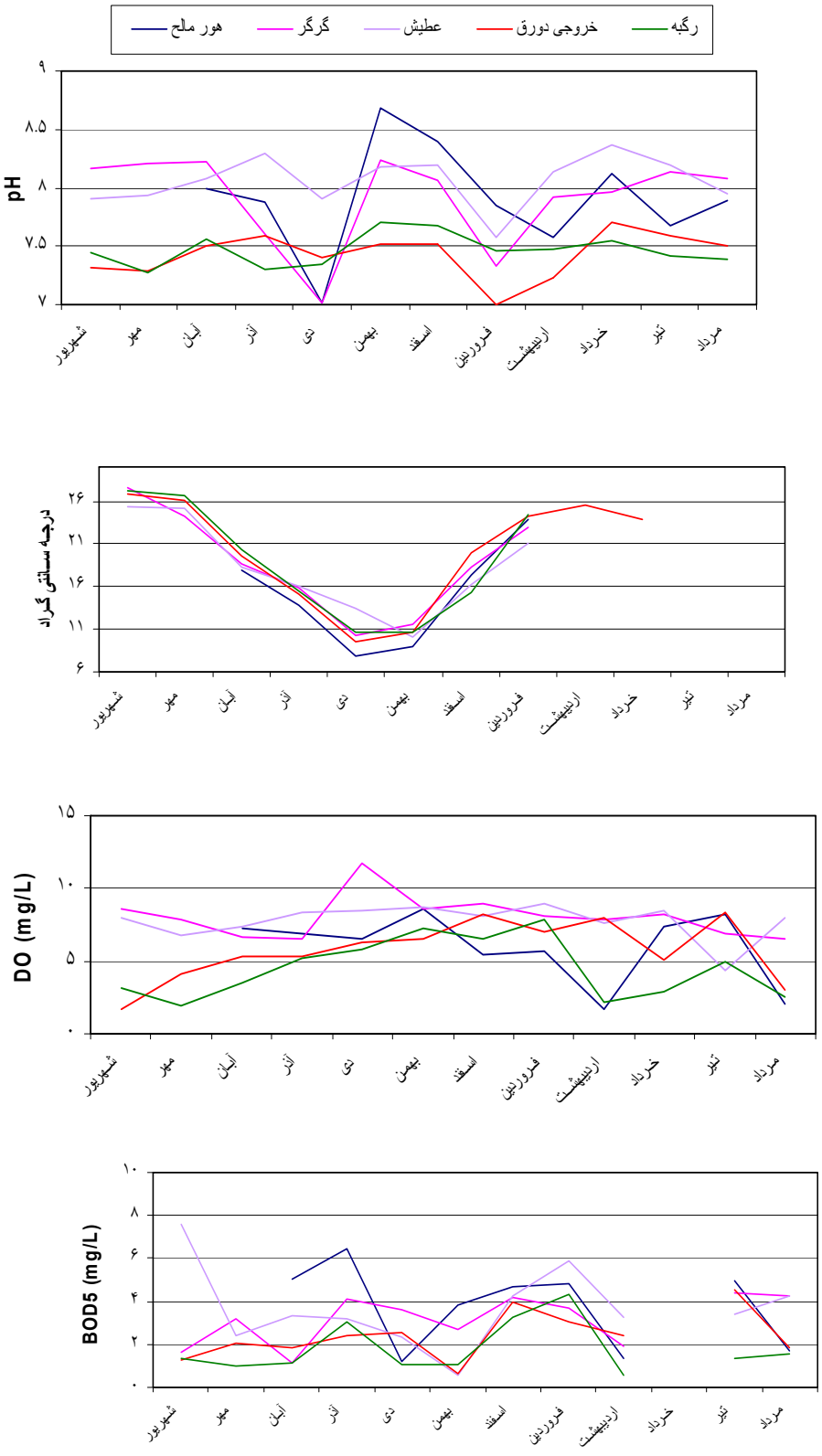
شکل ۳-۱-۶ : تغییرات عمق در تالاب شادگان در بهار ۱۳۸۷

۲-۳- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب

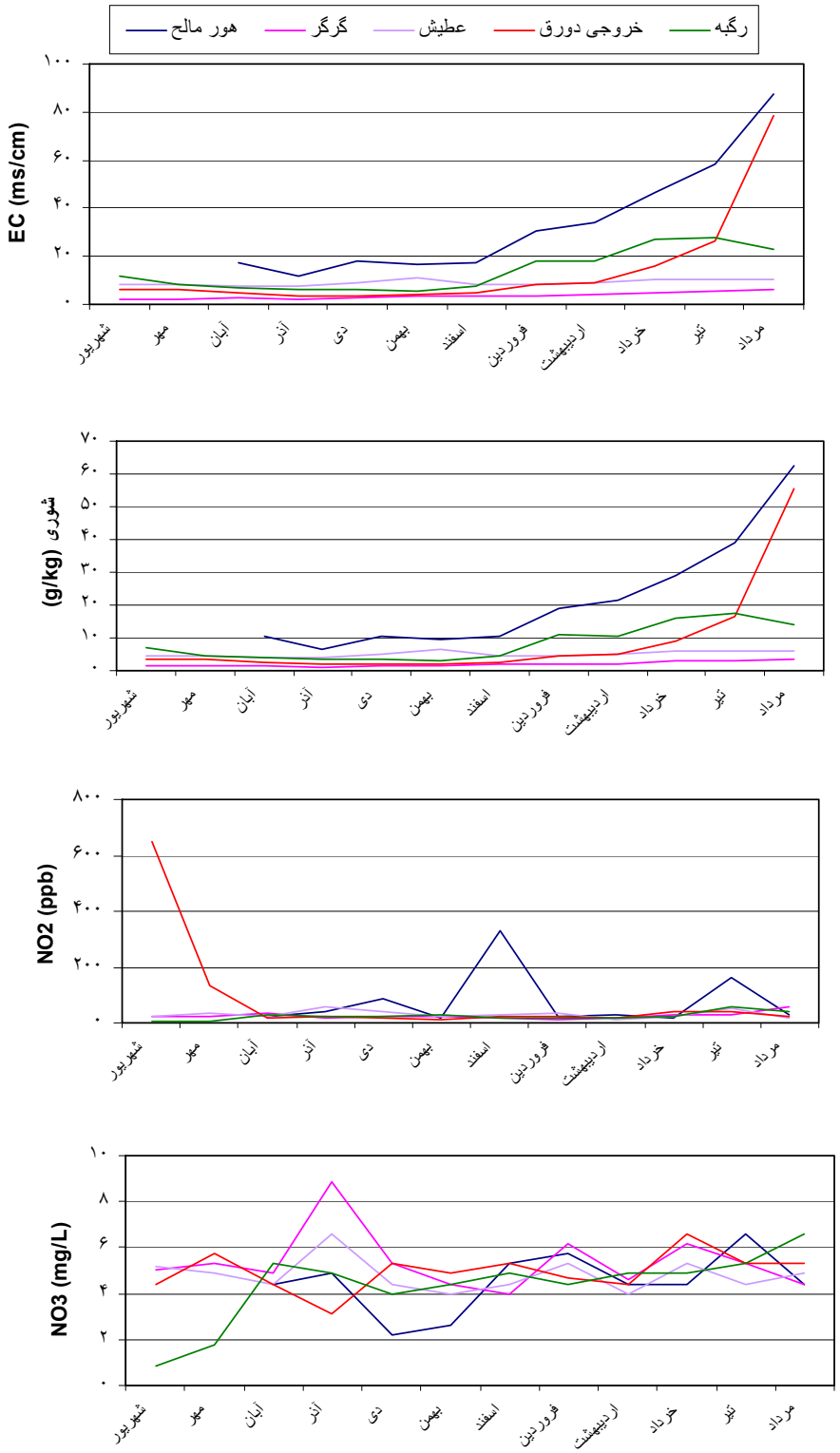
در جدول جدول ۳- ۲-۱مقادیر میانگین، حداکثر، حداقل و انحراف معیار پارامترهای اندازه گیری شده در ایستگاههای مختلف تالاب شادگان در طول سال ارائه شده است. گاز سولفید هیدروژن فقط در ایستگاه مالح در دو ماه تیر و مرداد به ترتیب مساوی ۱/۱۲ و ۱/۶۵ میلیگرم در لیتر مشاهده شده است و در سایر موارد مساوی صفر بوده است. درشکلهای ۳-۲-۱، ۳-۲-۲، ۳-۲-۳، ۳-۲-۴ مربوط به پارامترهای فیزیکی و شیمیایی مختلف اندازه گیری شده در تالاب شادگان نمایش داده شده است.

جدول ۳- ۲-۱- میانگین، حداکثر، حداقل و انحراف معیار پارامترهای آب اندازه گیری شده درایستگاههای مختلف تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

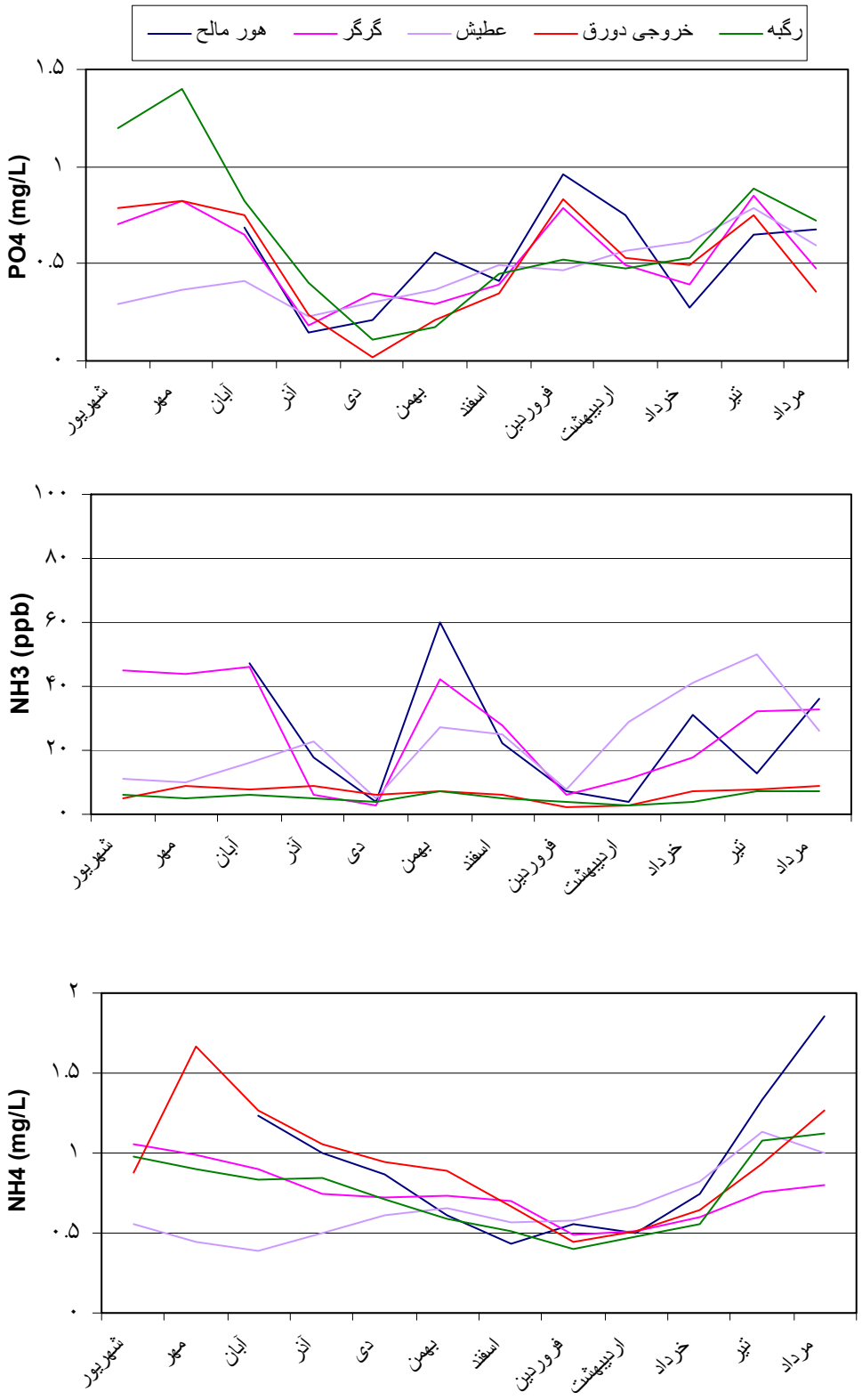
فاکتور	واحد	میانگین	حداکثر	حداقل	انحراف معیار
pH		۷/۷۷	۹/۱۶	۷	۰/۴۳
WT	°C	۱۹/۶۸	۲۹/۵	۷/۹	۶/۳۴
DO	ppm	۶/۴۳	۱۱/۷۴	۱/۶۶	۲/۲۳
BOD_5	ppm	۲/۹۹	۷/۶۲	۰/۵۷	۱/۶۲
شوری	ppt	۸/۹۳	۶۲/۴	۱/۲	۱۱/۸۱
EC	ms/cm	۱۴/۴۷	۸۷/۸	۲/۱۲	۱۶/۹۷
NO_2^-	ppb	۴۷/۵۷	۶۴۸	۳	۲۶/۵۷
NO_3^-	ppm	۴/۹۱	۱۰/۶۷	۰/۸۸	۱/۴۱
PO_4^{-3}	ppm	۰/۵۳	۱/۴	۰/۰۲	۰/۲۷
Total hardness	ppm	۲۷۵۳/۷	۹۷۵۰	۶۹۵	۱۹۲۸/۱
TDS	ppt	۱۰/۵۵	۷۱/۳	۱/۳۱	۵/۶
TSS	ppm	۱۴/۴	۳۸	۳	۷/۹۵
NH_4^+	ppm	۰/۸۱	۱/۸۶	۰/۳۹	۰/۳۲
NH_3	ppb	۲۰/۳۲	۲۳۰	۲	۱۴/۲۵



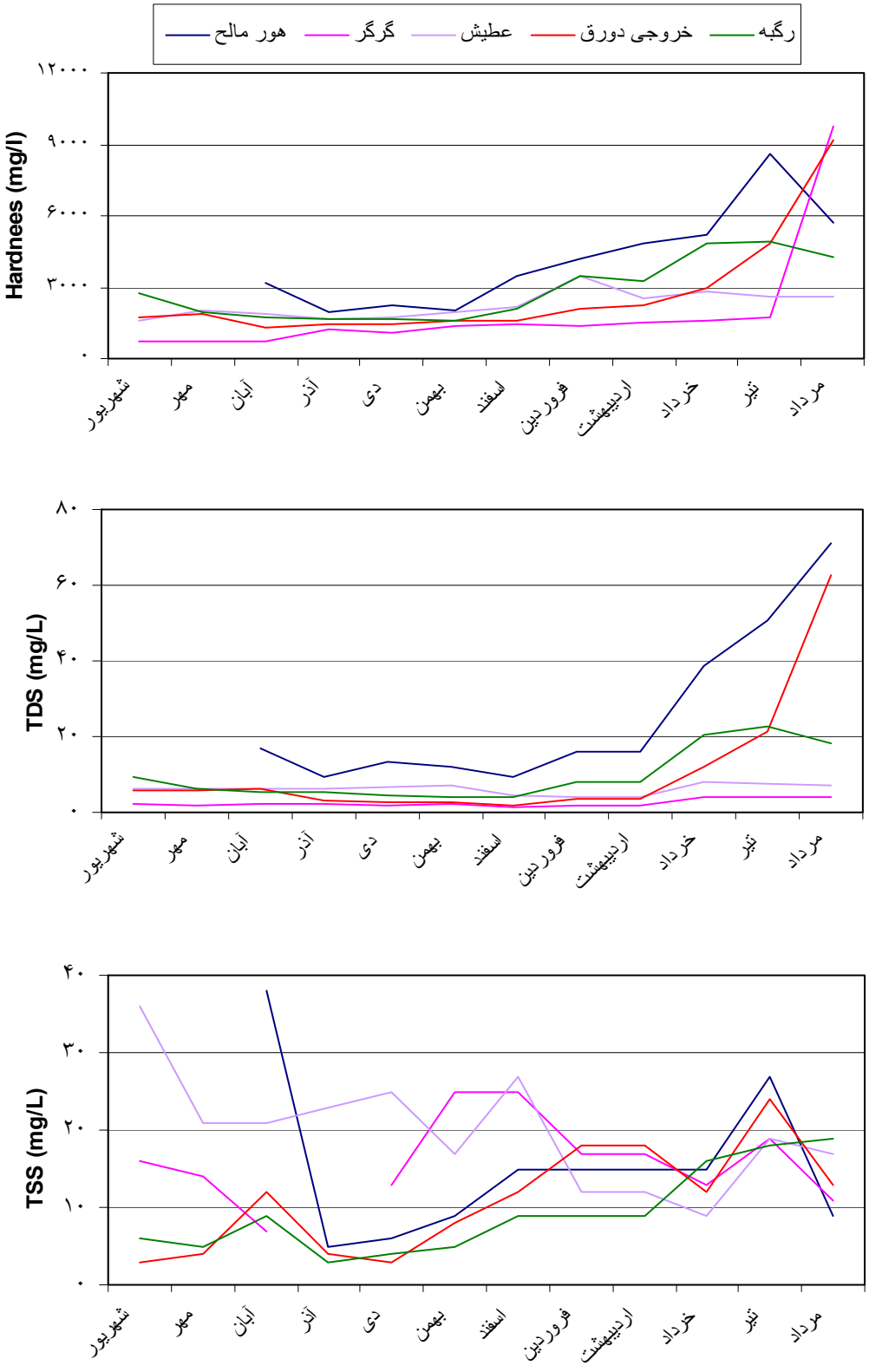
شکل ۳-۲-۱: تغییرات مقادیر pH ،دما،اکسیژن محلول و BOD5 در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)



شکل۳-۲-۲-تغییرات مقادیر شوری،EC،نیتریت، نیترات در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)



شکل ۳-۲-۳: تغییرات مقادیر فسفات،آمونیاک،آمونیم در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)



شکل ۳-۲-۴: تغییرات مقادیر سختی کل، جامدات حل شده ، مواد معلق در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

روند تغییرات پارامترهای درجه حرارت، pH، فسفات، سختی کل، کل جامدات حل شده، نیترات، نیتریت و یون آمونیوم در ایستگاههای مختلف در نمدارهای بالا تقریبا یکسان بوده و مقدار شوری، هدایت الکتریکی، سختی و جامدات حل شده در ایستگاههای خروجی دورق و مالح در ماههای تیر و مرداد افزایش زیادی یافته است. جهت بررسی وجود اختلافات مکانی و زمانی، از آنالیز واریانس یک طرفه داده ها استفاده شد که نتایج آن در جدول۳-۲-۲ارائه شده است.

جدول۳-۲-۲- آنالیز واریانس یک طرفه در ماهها و ایستگاههای مختلف تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

آنالیز واریانس / پارامتر	میانگین ماهها			میانگین ایستگاهها		
	درجه آزادی	F	P	درجه آزادی	F	P
pH	۱۱ و ۴۷	۱/۴۵۰۶	۰/۱۸۲۸	۴ و ۵۴	۹/۷۷	$۵/۰۸ \times ۱۰^{-۶}$
درجه حرارت	۱۱ و ۳۸	۹۸/۹۷	$۱/۸۴ \times ۱۰^{-۲۴}$	۴ و ۴۵	۰/۲۰۵	۰/۹۳۴
اکسیژن محلول	۱۱ و ۴۷	۱/۲۵۴	۰/۲۷۹۹	۴ و ۵۴	۷/۴۸۷	$۷/۱۳ \times ۱۰^{-۵}$
BOD_5	۱۱ و ۴۲	۱/۷۳۷	۰/۰۹۸	۴ و ۴۹	۳/۹۱۹	۰/۰۰۷۷
شوری	۱۱ و ۴۷	۲/۳۳۸	۰/۰۲۱۶	۴ و ۵۴	۵/۹۱۱	۰/۰۰۰۵۱
هدایت الکتریکی	۱۱ و ۴۷	۲/۳۱۴	۰/۰۲۳	۴ و ۵۴	۶/۸۲۹	۰/۰۰۰۱۵۹
سختی کل	۱۱ و ۴۷	۴/۷۷۱	$۶/۸۷ \times ۱۰^{-۵}$	۴ و ۵۴	۲/۳۳	۰/۰۶۷
TDS	۱۱ و ۴۷	۲/۵۴۸	۰/۰۱۲	۴ و ۵۴	۵/۶۳۲	۰/۰۰۰۷۲۹
TSS	۱۱ و ۴۶	۰/۹۳۰۸	۰/۵۲	۴ و ۵۳	۴/۲۸۵	۰/۰۰۴۴
NO_3^-	۱۱ و ۴۷	۰/۶۳۵	۰/۷۸۹	۴ و ۵۴	۰/۸۳۹۹	۰/۵۰۶
NO_2^-	۱۱ و ۴۷	۰/۷۳۶۳	۰/۶۹۸۵	۴ و ۵۴	۱/۱۸۱	۰/۳۲۹
NH_3	۱۱ و ۴۷	۱/۰۴۹	۰/۴۲۱	۴ و ۵۴	۳/۱۸۶	۰/۰۲۰
NH_4^+	۱۱ و ۴۷	۳/۸۲۱	۰/۰۰۰۶	۴ و ۵۴	۲/۱۸۳	۰/۰۸۳
PO_4^{3-}	۱۱ و ۴۷	۵/۹۵۶	$۵/۷۲ \times ۱۰^{-۶}$	۴ و ۵۴	۰/۷۲۹	۰/۵۷۶

طبق جدول۳-۲ در سطح اطمینان ۹۵ درصد، به غیر از پارامترهای درجه حرارت، سختی کل، یونهای نیترات، نیتریت، آمونیوم و یون فسفات، سایر پارامترها در ایستگاههای مختلف دارای اختلاف معنی دار آماری هستند. همچنین به غیر از اکسیژن محلول، BOD_5، pH، جامدات معلق، یونهای نیترات و نیتریت و گاز آمونیاک، سایر پارامترها در ماههای مختلف دارای اختلاف معنی دار هستند.

جهت گروه بندی پارامترهای دارای اختلاف معنی دار، از نرم افزارMinitab استفاده شد. در شکلهای ضمیمه این گروه بندی در ایستگاههای مختلف نمایش داده شده است. چنانچه از اشکال ضمیمه پیداست در بین ایستگاههای مختلف عمدتا ایستگاه رگبه و مالح و در بین ماههای مختلف عمدتا مرداد ماه با سایرین دارای اختلاف معنی دار هستند.

۳-۳- جوامع فیتوپلانکتونی و زئوپلانکتونی

در این مطالعه ۴۲ جنس فیتوپلانکتونی که در ۴ گروه باسیلاریوفیسه(دیاتومه) , سیانوفیسه، کلروفیسه و دینوفیسه به ترتیب با نسبت ۲۲, ۵ ,۱۲، ۳ جنس حضور داشته اند و نسبت فراوانی این رده ها به ترتیب ۶۹/۴ , ۱۰/۱۵،۲۲/۲۲و ۵/۱۶ در صد است. بدین ترتیب دیاتومه ها غالب ترین گروه هستند. همچنین در این مطالعه ۲۴ جنس زئوپلانکتون که در ۴ گروه پروتوزوآ , روتیفرآ، کوپه پودآ و کلادوسرآ به ترتیب با نسبت ۳, ۱۲ ,۶، ۳ جنس حضور داشته اند و نسبت فراوانی این گروه ها به ترتیب ۲ , ۸۰/۴۷ ، ۱۷/۳۰و ۰/۲۳ در صد است و روتیفرها غالب ترین گروه می باشند.

از فیتوپلانکتون رده باسیلاریوفیسه جنس های Cyclotella , Nitzschia , Cymbella و Synedra به ترتیب با ۳۰ ، ۲۰/۳ ، ۹/۹و۷/۹۶ و از رده سیانوفیسه جنس Oscilatoria با ۹۱/۱ ، از رده کلروفیسه جنس های Mougetia ، Euglena و Scenedesmus به ترتیب با۳۱/۲ ، ۲۴/۱ ، و۱۹/۷ واز رده دینوفیسه جنس Perdinium با۹۲/۳ درصد بیشترین فراوانی را داشته اند(جدول۳-۳-۱).

از زئوپلانکتون پروتوزوآ جنس Tintinopsis با ۸/ ۶۱ درصد , از روتیفرآ جنس های Brachionus, و Asplanchuna به ترتیب با ۵۹/۹ ، و ۱۵/۴ و از کوپه پودها، مراحل لاروی آنهابا ۶۹/۸ و جنس Cyclops با ۲۲/۵۹ ، از کلادوسرها جنس های Ceriodaphnia و Moina به ترتیب با۶۳/۷۵ و ۲۷/۳ درصد بیشترین فراوانی را داشته اند(جدول۳-۳-۲).

جدول۳-۳-۱: درصد فراوانی نسبی رده های مختلف فیتوپلانکتونی در منطقه تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

رده	جنس	میانگین (تعداد در لیتر)	در صد فراوانی در هر رده
Bacilariophyceae	*Nitzschia*	۲۴۴۶۷	۲۰/۳۰
	Navicula	۶۲۳۳	۵/۱۷
	Cyclotella	۳۶۱۶۷	۳۰/۰۱
	Rhizosolenia	۴۵۰	۰/۳۷
	Eucampia	۳۵۵۰	۲/۹۵
	Gyrosigma	۳۸۵۰	۳/۱۹
	Synedra	۹۶۰۰	۷/۹۶
	Surirella	۱۱۹۳۳	۹/۹۰
	Cymbella	۳۲۰۰	۲/۶۵
	Bacterastrum	۶۷	۰/۰۶
	Thalasiothrix	۴۰۸۳	۳/۳۹
	Amphipleura	۳۰۱۷	۲/۵۰
	Plurosigma	۱۶۴	۰/۱۴
	Cossinodiscus	۷۳۳	۰/۶۱
	Melosira	۹۳۱۷	۷/۷۳
	Tebellaria	۲۸۳	۰/۲۴
	Complydiscus	۱۶۸۳	۱/۴۰
	Amphora	۲۸۳	۰/۲۴
	Pinularia	۲۶۷	۰/۲۲
	Biddulphia	۶۷	۰/۰۶
	Fragilaria	۶۱۷	۰/۵۱
	Planktospheria	۵۰۰	۰/۴۱
Cyanophyceae	*Oscilatoria*	۲۴۱۰۰	۹۱/۱۷
	Astasia	۶۷	۰/۲۵
	Anacystis	۶۸۳	۲/۵۹
	merismopedia	۱۴۰۰	۵/۳۰
	Gloeocapsa	۱۸۳	۰/۶۹

ادامه جدول۳-۳-۱: درصد فراوانی نسبی رده های مختلف فیتوپلانکتونی در منطقه تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

رده	جنس	میانگین (تعداد در لیتر)	در صد فراوانی در هر رده
Chlorophyceae	*Euglena*	۴۲۸۳	۲۴/۱۳
	Spondylosium	۳۳۳	۱/۸۸
	Palmella	۱۳۳	۰/۷۵
	mougetia	۵۵۵۰	۳۱/۲۷
	Gonyostomum	۵۰	۰/۲۸
	Spirogyra	۱۵۱۷	۸/۵۴
	Scenedsmus	۳۵۰۰	۱۹/۷۲
	Chlorella	۱۳۳۳	۷/۵۱
	Ankistrodesmus	۵۱۷	۲/۹۱
	Phacus	۱۳۳	۰/۷۵
	Spirulina	۱۳۳	۰/۷۵
	Pediastrum	۲۶۷	۱/۵۰
Dinophyceae	*Peridinium*	۸۲۸۳	۹۲/۳۸
	Ceratium	۳۵۰	۳/۹۰
	Amphidinium	۳۳۳	۳/۷۲

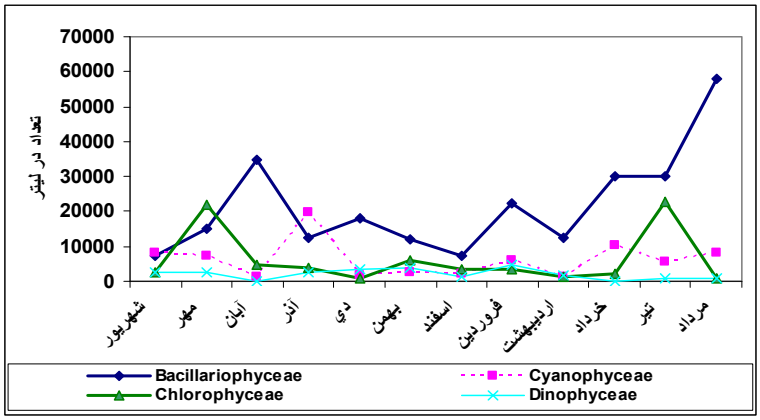
جدول۳-۳-۲: درصد فراوانی نسبی رده های مختلف زئوپلانکتونی در منطقه تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

گروه	جنس	میانگین (تعداد در لیتر)	در صد فراوانی در هر گروه
protozoa	*Difflugia*	۲۳۳	۱۴/۴۳
	Tintinopsis	۱۰۰۰	۶۱/۸۴
	Arcella	۳۸۳	۲۳/۷۱
Rotifera	*Brachionus*	۳۹۰۵۰	۵۹/۹۱
	Asplanchuna	۱۰۱۰۰	۱۵/۴۹
	Lecane	۳۰۰	۰/۴۶
	Euchlanis	۳۰۱۸	۴/۶۳
	Monostylla	۱۹۱۷	۲/۹۴
	Polyarthra	۱۴۵۰	۲/۲۲
	Keratella	۶۷	۰/۱۰
	Askensia	۶۷	۰/۱۰
	Ploesoma	۱۱۷	۰/۱۸
	Ascomorpha	۷۷۶۷	۱۱/۹۱
	Canthocomptus	۸۰۰	۱/۲۳

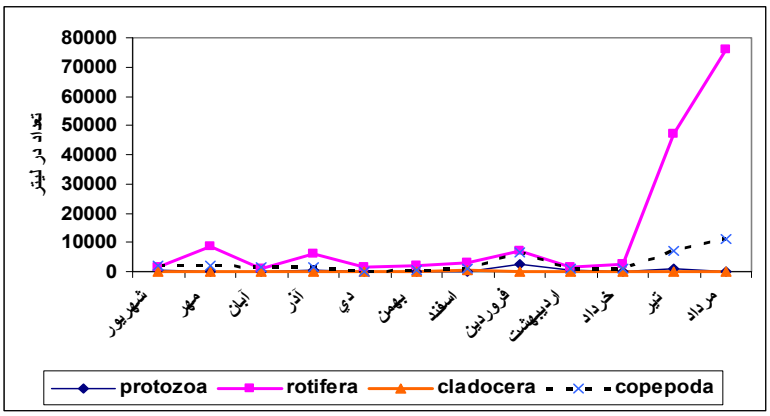
ادامه جدول۳-۳-۲: درصد فراوانی نسبی رده های مختلف زئوپلانکتونی در منطقه تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

گروه	جنس	میانگین (تعداد در لیتر)	در صد فراوانی در هر گروه
	rotaria	۵۳۳	۰/۸۲
Copepoda	*Cyclops*	۳۱۶۷	۲۲/۵۹
	Napillus	۹۷۸۳	۶۹/۸۰
	Harpacticoid	۸۳	۰/۵۹
	Calanoid	۴۵۰	۳/۲۱
	Melosira	۵۰	۰/۳۶
	Onchocamptus	۴۸۳	۳/۴۵
Cladocera	*Dahnia*	۱۷	۹/۱۱
	Moina	۵۰	۲۷/۳۲
	Ceriodaphnia	۱۱۷	۶۳/۷۵

تغییرات زمانی میانگین سالیانه فیتوپلانکتونها و زئوپلانکتونها به گونه ای است که فیتو ها دارای دو حداکثر افزایشی است که اولین آن در اوایل تابستان و حداکثر آن که کمتر می باشد در اوایل پاییز است و زئو ها با کمی تاخیرکم و بیش دارای این وضعیت هستند .این تغییر فراوانی در رده هانیز به گونه ای است که در تیرماه رده باسیلاریوفیسه و کلروفیسه و در مردادماه رده باسیلاریوفیسه و در مهرماه رده کلروفیسه فراوانی آنها افزایش داشته ولی در اسفند ماه کاهش نسبی همه رده ها قابل محسوس می باشد.تغییرات زمانی میانگین سالیانه زئوپلانکتون به گونه ای است که در تیر و مردادماه بدلیل حضور روتیفرها و تا حد کمتری کوپه پودها افزایش محسوسی را نشان میدهند.(شکل۳-۳-۱ و شکل۳-۳-۲).

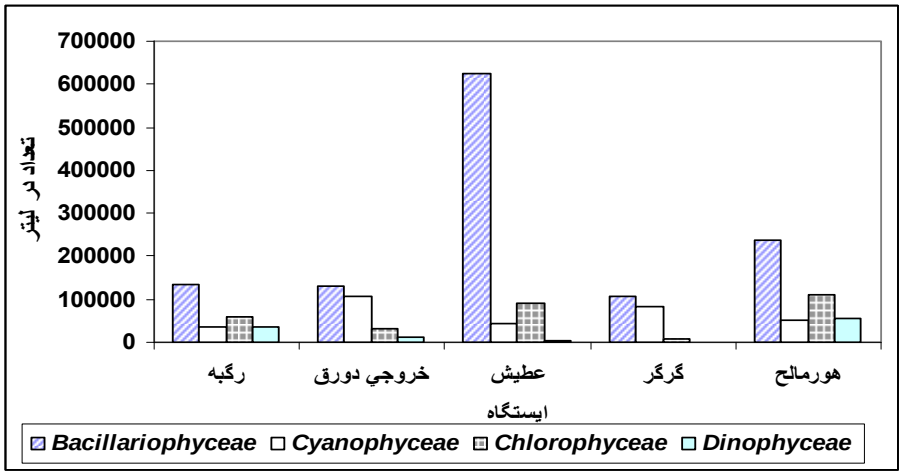


شکل۳-۳-۱ : میانگین فراوانی رده های فیتوپلانکتونی در طول سال در منطقه تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

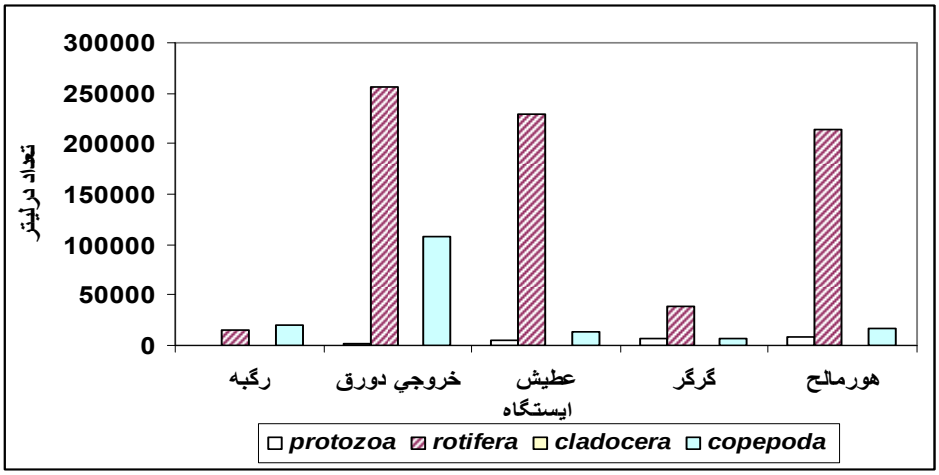


شکل۳-۳-۲: میانگین فراوانی گروههای زئوپلانکتونی در طول سال در منطقه تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

تغییرات مکانی میانگین سالیانه رده های فیتوپلانکتون ها نشان میدهد به ترتیب در منطقه عطیش و بعد از آن مالح، رده باسیلاریوفیسه فراوانی بیشتری دارند(شکل۳-۳-۳). تغییرات مکانی میانگین سالیانه گروههای زئوپلانکتون ها نشان میدهد به ترتیب مناطق خروجی دورق،عطیش و مالح از گروه روتیفرآ فراوانی بیشتری دارند و تنها بطور نسبی خروجی دورق نسبت به سایرین گروه کوپه پودها فراوانترند (شکل۳-۳-۴).



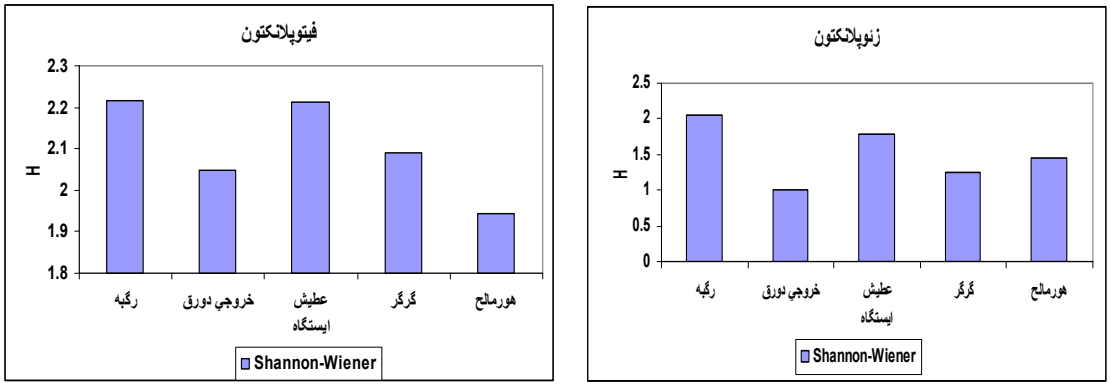
شکل۳-۳-۳: تغییرات فراوانی رده های فیتوپلانکتون در ایستگاههای تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)



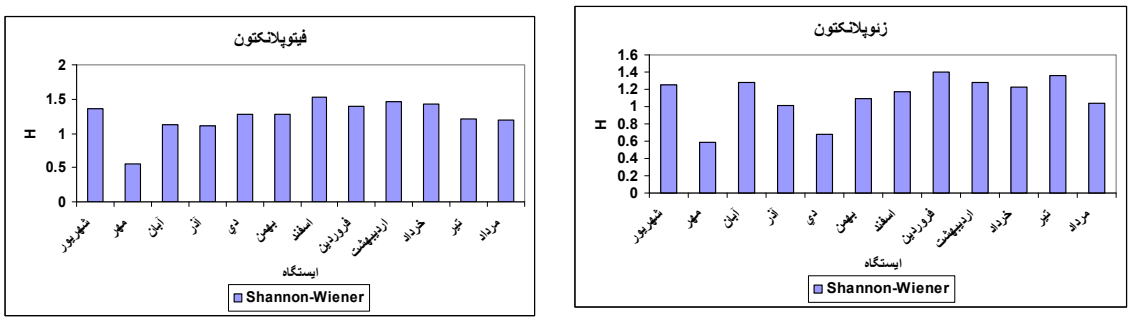
شکل۳-۳-۴: تغییرات فراوانی گروههای زئوپلانکتون در ایستگاههای تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

میزان تنوع فیتوپلانکتون ها براساس شاخصShannon - Wiener در ایستگاهها به ترتیب در رگبه و عطیش بیشترین تنوع و کمترین آن در مالح است. است. میزان تنوع زئوپلانکتون ها نیز در ایستگاهها به ترتیب در رگبه و عطیش بیشترین تنوع و کمترین آن در محدوده خروجی دورق است. است(شکل۳-۳-۵).

میزان تنوع فیتوپلانکتون ها براساس شاخصShannon - Wiener در ماهها در اسفندماه بیشترین تنوع و کمترین آن درمهر ماه است. میزان تنوع زئوپلانکتون ها نیز در ماهها در فروردین ماه بیشترین تنوع و کمترین آن در مهرماه است(شکل۳-۳-۶).

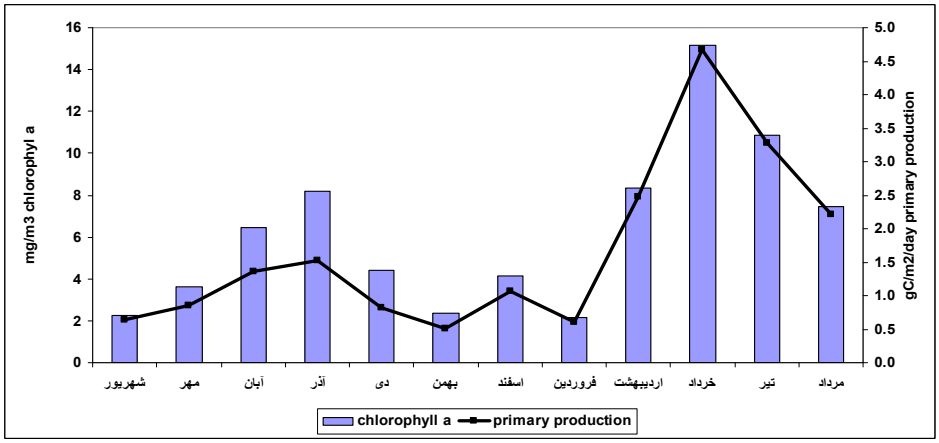


شکل۳-۳-۵: تغییرات تنوع فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون در ایستگاهها در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

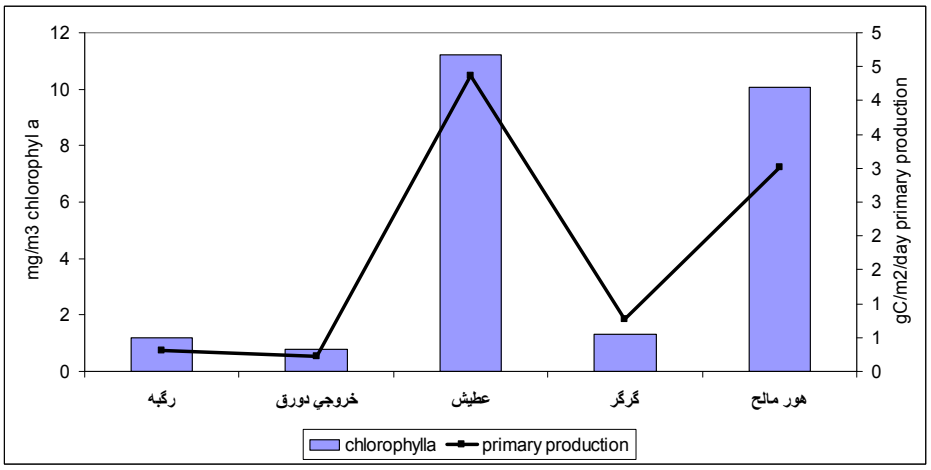


شکل۳-۳-۶: تغییرات تنوع فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون در طول سال در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

روند تغییرات میانگین کلروفیل a و تولید اولیه که تابعی از هم می باشند در تالاب شادگان نشان می دهدکه دو حداکثر وجود دارد که اولین آن دراواخر بهار و اوایل تابستان است و دومین حداکثر که کم و بیش کمتر است در اواسط پاییز است. با بررسی این روند با رده های فیتوپلانکتونی این تغییرات با رده سیانوفیسه منطبق تر است(شکل۳-۳-۷). میانگین کلروفیل aسالانه ۶/۲۸ mg/m^3 است و حداکثر وحداقل آن به ترتیب ۱۵/۱۴ و۲/۱۵ می باشد. میانگین تولید اولیه ۱/۶۷ $gC/m^2/day$ و حداکثر وحداقل آن به ترتیب۴/۶۷ و ۰/۵۰ است. نهایتاً تولید اولیه سالانه ۶۱۰$gC/m^2/year$ است(شکل۳-۳-۸).



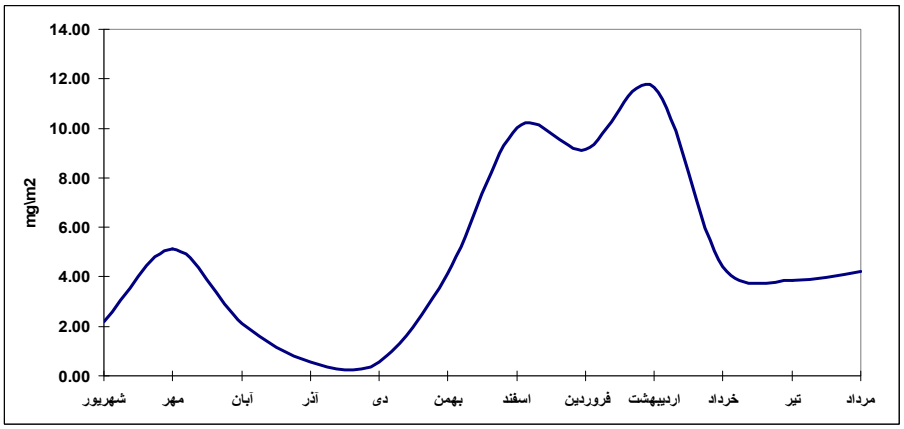
شکل۳-۳-۷: تغییرات کلروفیل a و تولید اولیه در طول سال در منطقه تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)



شکل۳-۳-۸: تغییرات کلروفیل a و تولید اولیه در ایستگاههای مختلف در منطقه تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

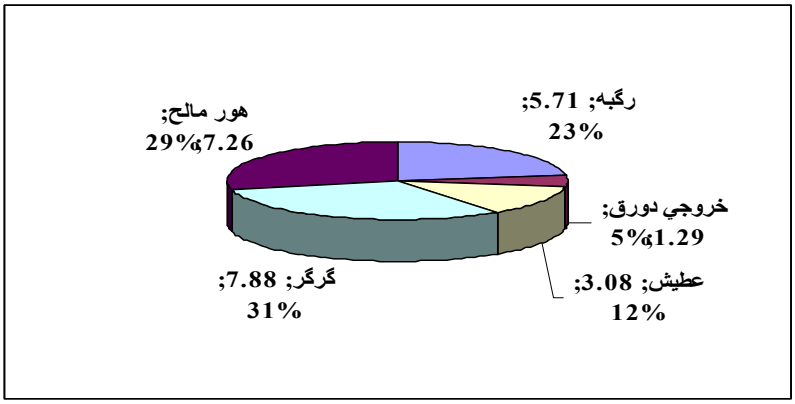
۴-۳- فیتوبنتوز های تالاب

میانگین ماهانه کلروفیل a از شهریور ۱۳۸۶ تا مرداد ۱۳۸۷ mg /m² ۰/۵۴-۱۱/۶۵ می باشد. کمترین مقدار در ماه mg /m² ۰/۰۸ در آذر ماه در منطقه خروجی دورق و بیشترین مقدار mg /m² ۳۱/۱ در اردیبهشت ماه در منطقه مالح است. میانگین ماهانه تولید اولیه از شهریور ۱۳۸۶ تا مرداد ۱۳۸۷ gC/m²/day¹ ۰/۱-۳/۴۵ می باشد. کمترین مقدار در ماه gC/m²/day¹ ۰/۰۱ در آذر ماه در منطقه خروجی دورق و بیشترین مقدار gC/m-²/day-¹ ۹/۲ در اردیبهشت ماه در منطقه مالح است(شکل۳-۴-۱).



شکل۳-۴-۱: میانگین کلروفیل a فیتوبنتوز در طول سال منطقه تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

میانگین کلروفیل a درمناطق مختلف تالاب شادگان نشان میدهد که در گرگر، هور مالح و رگبه از مقدار بیشتری برخوردار است(شکل۳-۴-۲).



شکل۳-۴-۲: در صد میانگین کلروفیل a در ایستگاههای تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

مقایسه میانگین ماهانه کلروفیل a بین ستون آب و رسوب نشان میدهد که همبستگی آنها با r = ۰/۴ بوده و عوامل موثر بر کلروفیل در آب با کلروفیل رسوب تا حدی یکسان می باشند.(جدول ۳-۴-۱).

جدول ۳-۴-۱: میانگین ماهانه کلروفیل a در ستون آب و رسوب در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

ماه	میانگین کلروفیل a در ستون آب	میانگین کلروفیل a در رسوب
	mg /m³	mg /m²
شهریور ۱۳۸۶	۲/۲۶	۲/۱۸
مهر	۳/۶۳	۵/۱۳
آبان	۶/۴۷	۲/۰۷
آذر	۸/۲۱	۰/۵۴
دی	۴/۴۰	۰/۵۶
بهمن	۲/۳۳	۴/۱۴
اسفند	۴/۱۳	۱۰/۱۸
فروردین ۱۳۸۷	۲/۱۵	۹/۱۳
اردیبهشت	۸/۳۵	۱۱/۶۵
خرداد	۱۵/۱۴	۴/۴۰
تیر	۱۰/۸۶	۳/۸۸
مرداد	۷/۴۶	۴/۲۲

مقایسه تغییرات مقادیر برخی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب ورسوب با کلروفیل و تولید اولیه نشان میدهد که شوری و مواد آلی رسوبات دارای دامنه تغییرات بسیار بیشتری هستند(جدول ۳-۴-۲). ضمناً مقدار اولیه ۴۸۶ $gC/m^2/year$ است.

جدول ۳-۴-۲:مقایسه تغییرات برخی پارامترهای آب ورسوب با کلروفیل و تولید اولیه(۸۷-۱۳۸۶)

فاکتور	میانگین	حداکثر	حداقل	انحراف معیار
دمای آب(°C)	۱۹/۶۸	۲۹/۵	۷/۹	۶/۳۴
اکسیژن محلول(ppm)	۶/۴۳	۱۱/۷۴	۱/۶۶	۲/۲۳
شوری(ppt)	۸/۹۳	۶۲/۴	۱/۲	۱۱/۸۱
نیترات(ppm)	۴/۹۱	۱۰/۶۷	۰/۸۸	۱/۴۱
فسفات(ppm)	۰/۵۳	۱/۴	۰/۰۲	۰/۲۷
سیلت- رس رسوب (%)	۹۰/۲۵	۹۷/۸۰	۸۱/۲۰	۴/۶۳
مواد آلی رسوب (%)	۲۴/۲۶	۴۰/۴۰	۷	۹/۲۸
شفافیت (m)	۱/۲۵	۳	۴	۰/۷۷
کلروفیل a (mg/m^2)	۴/۹۲	۳۱/۱	۰/۰۸	۶/۷۱
تولید اولیه ($gC/m^2/year$)	۱/۳۳	۹/۲۰	۰/۰۱	۱/۸۸

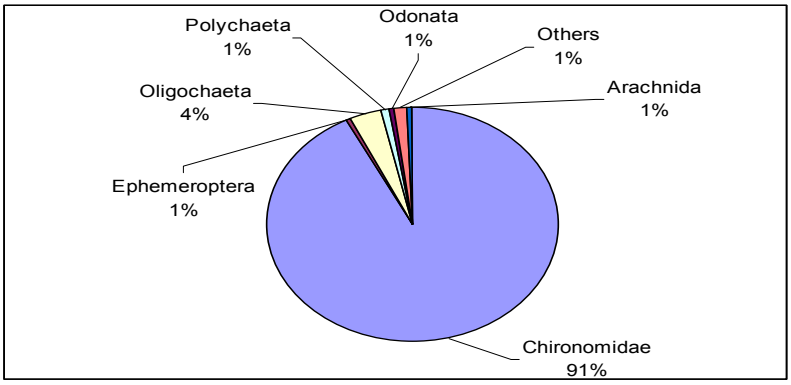
تولید اولیه بنتیکی با پارامترهایی مانند کلروفیل a و نسبتا با مواد آلی رسوبات همبستگی مثبت معنی داری وجود دارد اما تولید اولیه با درجه حرارت و میزان سیلت و شفافیت هیچگونه همبستگی معنی داری وجود ندارد (جدول ۳-۴-۳).

جدول ۳-۴-۳: ضریب همبستگی برخی پارامترهای آب ورسوب با کلروفیل و تولید اولیه(۸۷-۱۳۸۶)

	حرارت	تولید اولیه	کلروفیل a	مواد آلی رسوب	Silt-clay رسوب	شفافیت	نیترات	فسفات	شوری
حرارت		۰/۰۲	۰/۱۵	۰/۲۴	۰/۳۶	-۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۶	۰/۳۴
تولید اولیه			۰/۹۹	۰/۰۱۵	۰/۱۷۵	-۰/۱۸	-۰/۰۶۲	۰/۲۰	۰/۱۲
کلروفیل a				۰/۵۰	-۰/۱۳۶	-۰/۱۳	-۰/۰۸	۰/۱۹	۰/۱۴
مواد آلی رسوب					۰/۰۸	-۰/۰۵۹	-۰/۳۸	۰/۴۶	۰/۲۲
Silt-clay رسوب						۰/۱۵	-۰/۳۶	۰/۲۲	-۰/۴۴
شفافیت							-۰/۴۵	-۰/۲۹	-۰/۱۸
نیترات								-۰/۴۷	۰/۲۰
فسفات									۰/۲۷

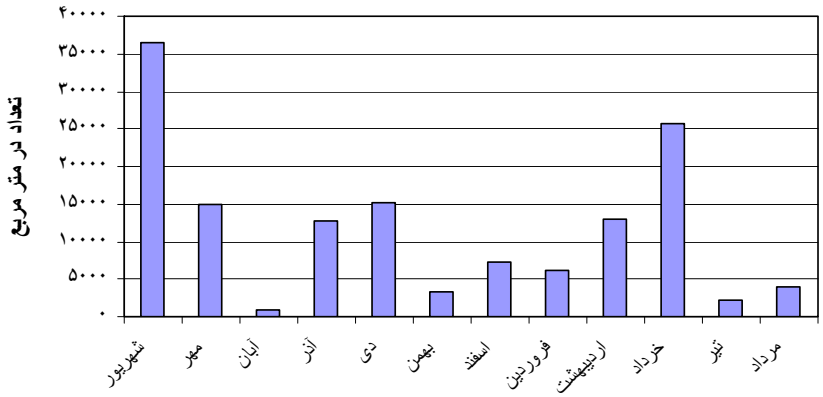
۵-۳- جوامع بنتوزی

در طول یکسال نمونه برداری جمعاً ۱۴ گروه از ماکروبنتوزها شناسایی و جداسازی شدند (جدول ۳-۵-۱). در بین گروههای شناسایی شده بیشترین درصد فراوانی به ترتیب مربوط به خانواده شیرونومیده با ۹۱ ٪ و کرمهای کم تار (اولیگوکیت) با ۴ ٪ بوده است (شکل۳-۵-۱).



شکل۳-۵-۱:درصد فراوانی کل ماکروبنتوزها در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

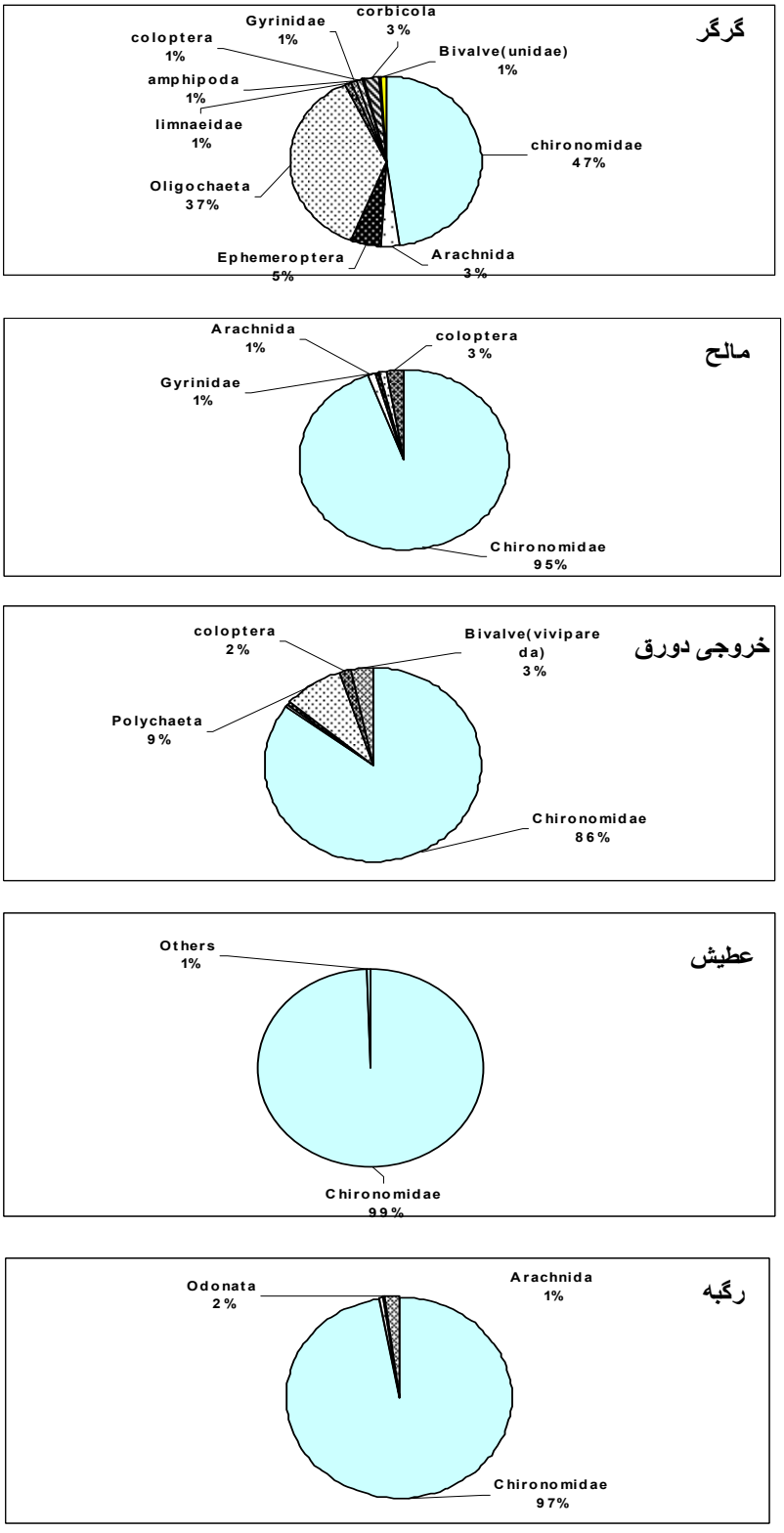
تغییرات درصد فراوانی ماکروبنتوزها در ماههای نمونه برداری در شکل۳-۵-۲ نشان داده شده است. بیشترین فراوانی ماکروبنتوزها ۳۷۸۱ عدد در مترمربع در شهریور ماه و کمترین آن در آبان ماه معادل ۷۷۵ عدد در مترمربع بوده است. در شکل۳-۵-۳ درصد فراوانی گروههای ماکروبنتوزی در هر ایستگاه نشان داده شده است.



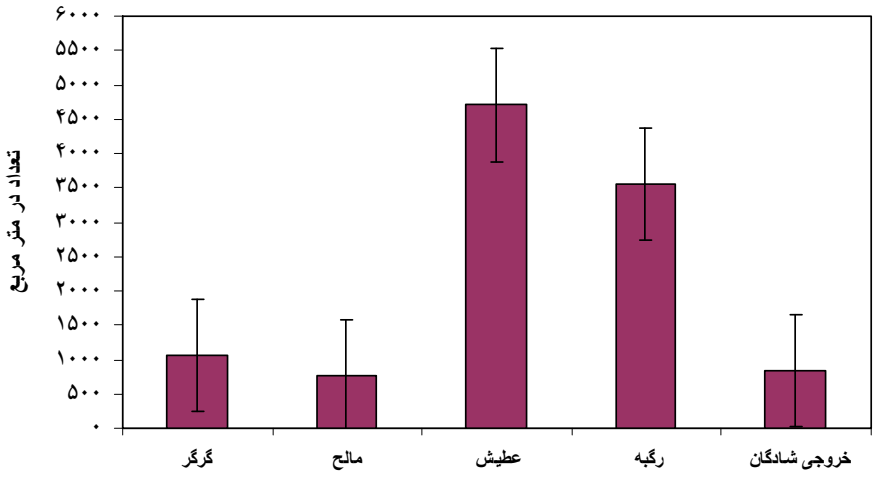
شکل۳-۵-۲: فراوانی کل ماکروبنتوزها در ماههای مختلف در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

جدول ۳-۵-۱: فروانی کل ماکروبنتوزهای شناسایی شده در ایستگاههای مورد مطالعه بر حسب تعداد در مترمربع (۸۷-۱۳۸۶)

ماکروبنتوز	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	جمع کل
Chironomidae	۳۱۷۷۳	۱۴۱۶۸	۶۴۴	۱۲۱۴۳	۱۱۴۱۰	۳۰۰۶	۵۵۷۲	۴۶۲۰	۱۰۵۵۹	۲۱۸۵۳	۱۵۹۸	۳۳۸۸	۱۲۰۷۳۴
Arachnida	۶۰۰	۰	۰	۰	۲۹	۰	۰	۰	۸۸	۰	۰	۰	۷۱۷
Ephemeroptera	۵۲۸	۰	۲۹	۱۱۷	۰	۲۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷۰۳
Gyrinidae	۰	۰	۰	۱۱۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱۷
Limnaeidae	۰	۴۴	۰	۰	۰	۰	۴۴	۰	۰	۵۸	۸۸	۰	۲۳۴
Odonata	۰	۰	۰	۰	۰	۲۹	۰	۷۴۸	۰	۵۸	۰	۰	۸۳۵
Polychaeta	۸۸۰	۴۴	۴۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹۶۸
coloptera	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵۸	۸۸	۰	۰	۳۳۷	۴۸۳
Bivalve (Corbicola)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۲۲	۰	۰	۰	۰	۳۲۲
Oligochaeta	۰	۵۸۴	۰	۰	۰	۰	۱۳۲	۴۴	۱۰۵۶	۲۸۷۴	۲۶۴	۰	۴۹۵۴
amphipoda	۰	۰	۰	۷۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷۳
corbicola	۰	۲۹	۵۸	۰	۰	۵۸	۰	۰	۰	۷۳	۰	۱۰۳	۳۲۱
anisoptera	۰	۰	۰	۰	۰	۲۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۹
Bivalve (unidae)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۴	۰	۷۳	۱۱۷
جمع	۳۳۷۸۱	۱۴۸۶۹	۷۷۵	۱۲۴۵۰	۱۱۴۳۹	۳۱۵۱	۵۷۴۸	۵۷۹۲	۱۱۷۹۱	۲۴۹۶۰	۱۹۵۰	۳۹۰۱	۱۳۰۶۰۷



شکل۳-۵-۳: درصد فراوانی ماکروبنتوزها در ایستگاههای مختلف تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)



شکل۳-۵-۴: میانگین سالانه ماکروبنتوزها در ایستگاههای مختلف تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

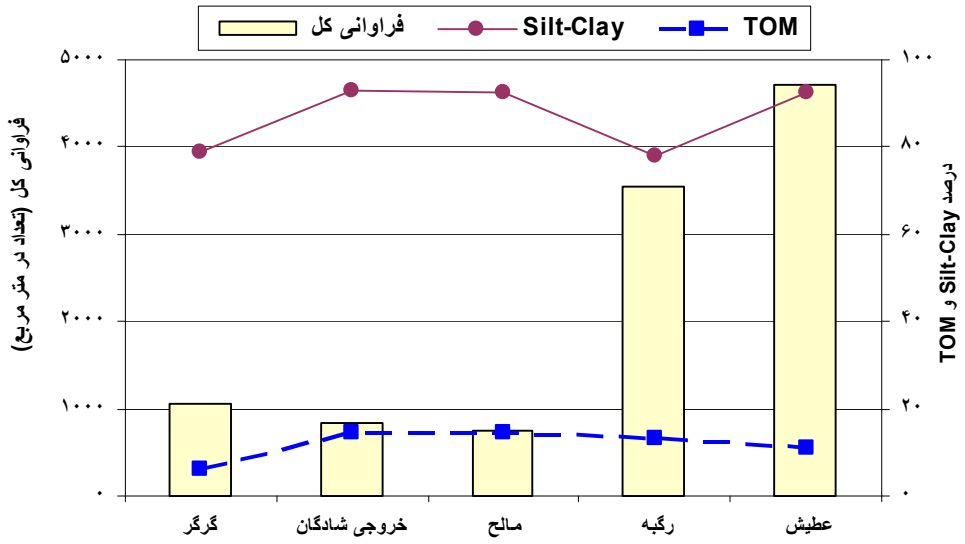
بررسی تغییرات فراوانی ماکروبنتوزها به تفکیک ایستگاه در طول سال نشان می دهد که بیشترین فراوانی متعلق به ایستگاه عطیش بوده و کمترین فراوانی را ایستگاه خروجی شادگان داشته است (شکل۳-۵-۴).

نتایج سنجش میزان کل مواد آلی و دانه بندی رسوبات در ایستگاههای مختلف (جدول ۳-۵-۲) نشان میدهد که در کلیه ایستگاهها میزان Silt-Clay بالاتر از ۷۷/۸٪ بوده و بیشترین میزان مواد آلی رسوبات در ایستگاه خروجی شادگان و مالح ثبت شده است.

جدول ۳-۵-۲: مقادیر فراوانی کل و درصد مواد آلی و سیلت- کلی در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

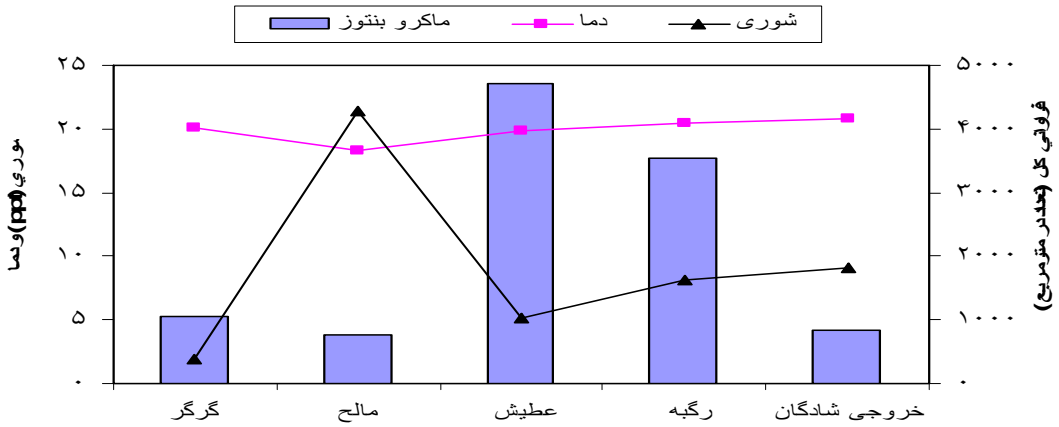
	فراوانی کل	TOM	Silt-Clay
گرگر	۱۰۵۸	۶/۱۵	۷۸/۶۷
خروجی شادگان	۸۳۵	۱۴/۶۳	۹۲/۹۸
مالح	۷۵۹	۱۴/۵۴	۹۲/۴۸
رگبه	۳۵۵۳	۱۳/۱۲	۷۷/۸۲
عطیش	۴۷۰۵	۱۰/۸۵	۹۲/۵۳

همانطور که نتایج نشان می دهد بافت اصلی رسوبات گلی و رسی می باشد. همچنین تاثیر فاکتورهای محیطی بر روی فراوانی و تراکم ماکروبنتوزها مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه روند فراوانی کل ماکروبنتوزها در رابطه با تاثیر دو فاکتور TOM و Silt-Clay در شکل ۶-۶ نشان داده شده است. طبق شکل مقادیر این پارامترها در ایستگاههای مختلف از روند خاصی برخوردارنمی باشند و میزان Silt-Clay و همچنین TOM با پراکنش و فراوانی ماکروبنتوزها دارای روند خاصی نیست (شکل۳-۵-۵).



شکل۳-۵-۵:مقایسه درصد TOM و Silty – Clay با فراوانی ماکروبنتوزها در ایستگاهها(۸۷-۱۳۸۶)

در شکل ۶-۷، شوری و دما بعنوان مهمترین و موثرترین عوامل بر جمعیت ماکروبنتوزها با فراوانی ماکروبنتوزها مقایسه گردیدند. همان طور که نشان داده شده است، کمترین شوری در ایستگاه گرگر و بیشترین شوری معادل ۲. ppt در ایستگاه مالح بوده که میزان ماکروبنتوزها کاهش داشته است (شکل۳-۵-۶).



شکل۳-۵-۶: مقایسه شوری و دما با فراوانی ماکروبنتوزها در ایستگاهها(۸۷-۱۳۸۶)

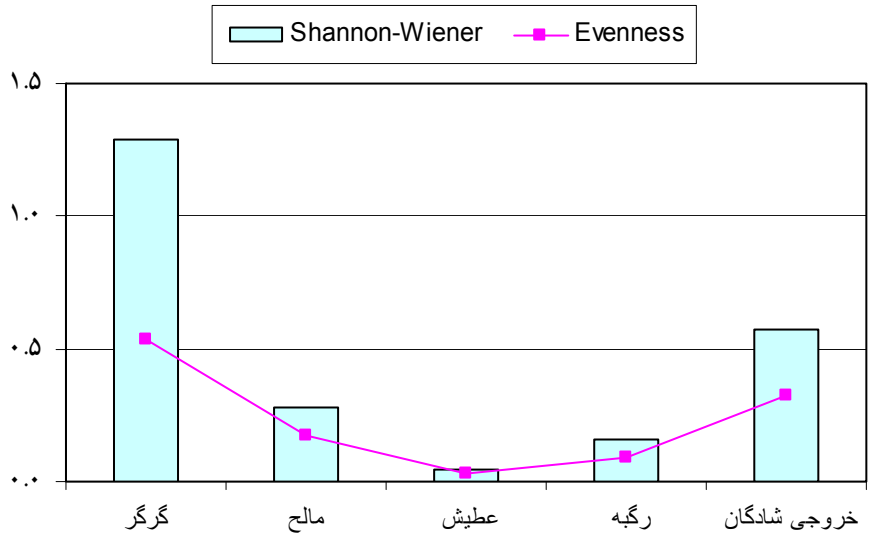
آنالیز واریانس یک طرفه بین تعدادکل ماکروبنتوزها در ماههای مختلف اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد ($f_{(۱۱ و ۵۵)}=$, ۱/۰۶۱ و p = ۰/۴۱). همچنین آنالیز واریانس بر روی تعداد کل ماکروبنتوزها در ایستگاههای مختلف نیز اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد (۰/۰۶۸ =p و ۲/۳۲ = $f_{(۴ و ۵۵)}$).

نتایج بررسی شاخص های زیستی در ایستگاههای مختلف نشان می دهد که بیشترین شاخص تنوع شانون در ایستگاه گرگر(H´= ۱/۲۹) و کمترین در ایستگاه عطیش معادل (H´= ۰/۰۵) ثبت شد (جدول ۳-۵-۳).

جدول ۳-۵-۳: مقادیر شاخصهای بیولوژیک در ایستگاههای مختلف تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

Simpson's Dominance	Shannon-Wiener	Margalef's	Evenness	Richness	
۰/۳۷	۱/۲۹	۱/۰۰	۰/۵۴	۱۱	گرگر
۰/۸۹	۰/۲۸	۰/۴۲	۰/۱۷	۵	مالح
۰/۹۹	۰/۰۵	۰/۳۳	۰/۰۳	۵	عطیش
۰/۹۴	۰/۱۶	۰/۴۲	۰/۰۹	۶	رگبه
۰/۷۴	۰/۵۷	۰/۵۲	۰/۳۲	۶	خروجی شادگان

همچنین شاخص غالبیت سیمپسون بیشترین میزان غالبیت را در ایستگاه عطیش و کمترین را در ایستگاه گرگر نشان می دهد(جدول ۶-۴). بیشترین شاخص evenness در ایستگاه گرگر(E =۰/۵۴) و کمترین برابر با E =۰/۰۳ در ایستگاه عطیش بوده است (شکل۳-۵-۷).



شکل۳-۵-۷: روند تغییرات شاخص تنوع شانون و ترازی زیستی در ایستگاههای تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

روند تغییرات شاخص ترازی زیستی(evenness) و تنوع شانون نشان میدهد که همزمان با افزایش H´ ، بیشترین E نیز مشاهده می شود به طوری که بیشترین مقدار این دو شاخص در ایستگاه گرگر و کمترین مقدار در ایستگاه عطیش بوده است (شکل ۷).

۶-۳- ماهیان تالاب

بطور کلی ۱۵ گونه ماهی صید شده و گونه کپور و ماهی شیق، بیشترین وکمترین میزان نمونه ماهی صید شده طی نمونه برداری را به خود اختصاص دادند(جدول ۳-۶-۱).

جدول ۳-۶-۱: گونه ، تعداد،دامنه طولی ، میانگین طولی ، دامنه وزنی و میانگین وزنی ماهیان صیده شده در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

گونه ماهی	نام علمی	خانواده	تعداد	دامنه طولی (میلی متر)	میانگین طولی (میلیمتر)	دامنه وزنی (گرم)	میانگین وزنی (گرم)
کپور	*Cyprinus carpio*	Cyprinidae	۲۹۸	۱۱۰ -۴۹۵	۲۵۰/۲۱	۱۹-۲۰۱۷	۲۸۶/۷۲
حمری	*Carasobarbus luteus*	Cyprinidae	۶۷۲	۱۰۵-۲۸۰	۱۶۸/۶۸	۱۵-۳۷۰	۶۹/۲۷
بنی	*Mesopotamichthys sharpeyi*	Cyprinidae	۲۳۷	۱۴۰-۴۴۷	۲۴۵/۶۲	۲۳-۱۵۷۴	۲۲۲/۳۴
شیربت	*Tor grypus*	Cyprinidae	۱۸	۱۷۲-۳۳۸	۲۵۱/۵۵	۵۱-۴۳۸	۱۵۹/۱۱
اوشین	*Carassius auratus*	Cyprinidae	۳۱۲	۱۱-۲۸۰	۱۸۲/۳۹	۱۶-۴۱۱	۱۱۰/۹۳
اسبله	*Silurus triostegus*	Siluridae	۱۲۴	۲۰۰ - ۷۰۰	۳۱۹/۵	۴۸-۲۱۶۰	۵۳۱/۴۱
شلج	*Aspius vorax*	Cyprinidae	۱۶۸	۱۸۰-۴۳۲	۲۴۷/۵۹	۵۰-۶۸۴	۱۴۲/۸۸
حیف نان	*Chonoderstoma re gime*	Cyprinidae	۱۹	۱۱۰-۱۴۶	۱۳۲/۳۲	۱۲-۳۱	۲۱/۹۶
بیاح	*Liza abu*	Mugilidae	۳۸۲	۹۵-۲۶۲	۱۵۰/۷۱	۱۰-۲۰۹	۴۶/۲۶
مارماهی	*Mastacembelus mastacembelus*	Mastacembelidae	۲۴	۳۷۰-۶۵۰	۴۹۸/۵۴	۱۴۲-۵۰۳	۲۹۷/۸۷
دوده	*Mystus pelusius*	Bagridae	۹	۱۸۷-۲۶۵	۲۰۳/۲۰	۳۴-۱۱۰	۸۴/۴۰
برزم	*Luciobarbus barbulus*	Cyprinidae	۴	۱۹۴-۲۳۰	۲۰۷/۵	۷۶-۱۳۳	۹۶
شانک	*Acanthopagrus latus*	Sparidae	۷	۱۱۸-۲۱۹	۱۶۱/۵۷	۲۵-۲۰۹	۹۴/۷۱
صبور	*Tenualosa ilisha*	Clupeidae	۸	۱۳۵-۱۷۵	۱۴۹	۲۶-۴۶	۳۶/۱۳
شیق	*Thrssa ilisha*	Engraulidae	۳	۱۰۰-۱۰۵	۱۰۲	۱۵-۱۷	۱۵/۵

۷-۳- میزان توده زنده

همانطوری که در جدول ۷-۲ مشاهده می شود، بیشنه و کمینه تولید ماهی در فصل تابستان مربوط به گونه های حمری(۵۸/۹۲ کیلو گرم به ازای هکتار) وشیق(۰/۳۳ کیلو گرم به ازای هکتار)، در فصل پاییز مربوط به

گونه های کپور(۴۶/۸۳ کیلو گرم به ازای هکتار) ودوده (۱/۳۳ کیلو گرم به ازای هکتار)، در فصل بهار مربوط به گونه های کپور(۸۲/۵۴کیلو گرم به ازای هکتار) وبیاح (۸/۸۰ کیلو گرم به ازای هکتار)، در فصل زمستان مربوط به گونه های کپور(۳۵/۶۴ کیلو گرم به ازای هکتار) و اوشین(۰/۷۶ کیلوگرم به ازای هکتار) و در چهار فصل بطور کلی بیشنه و کمینه میانگین توده زنده ماهی در تالاب شادگان مربوط به گونه کپور(۵۲/۶۳ کیلو گرم به ازای هکتار) و شیق(۰/۳۳کیلو گرم به ازای هکتار) می باشد. بطور کلی گونه های کپور، حمری، بنی، شیربت و اوشین بیش از ۷۰٪ توده زنده گونهای تالاب شادگان را تشکیل می دهند (جدول۳-۷-۱).

جدول۳-۷-۱: میزان توده زنده گونه های مختلف ماهی درتالاب شادگان در فصول مختلف (کیلو گرم به ازای هکتار) (۸۷-۱۳۸۶)

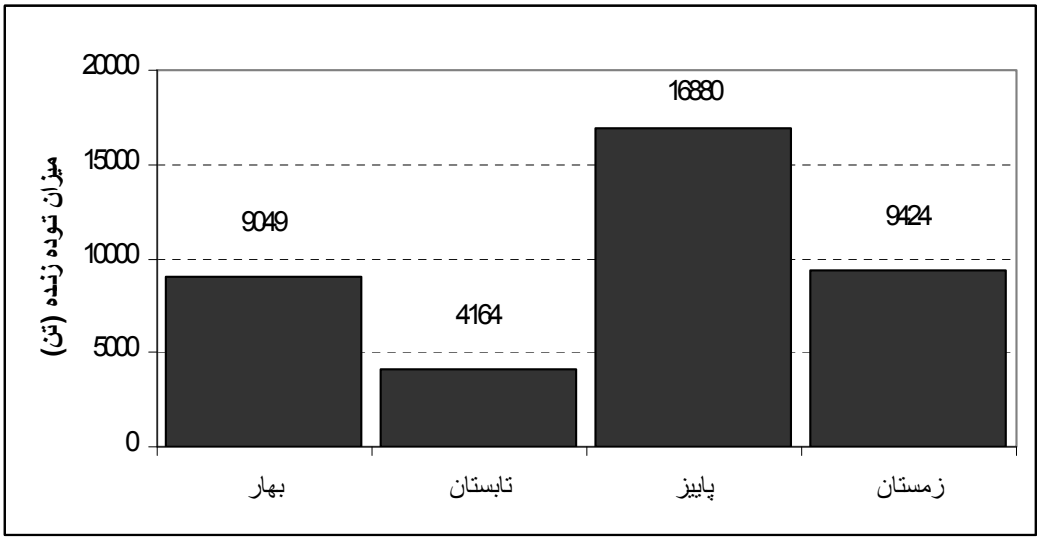
گونه ماهی	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	میانگین	درصد
کپور	۸۲/۵۴	۲۹/۹۵	۴۶/۸۳	۳۵/۶۴	۵۲/۶۳	٪۲۱
حمری	۴۵/۷۵	۵۸/۹۲	۲۷/۰۷	۵/۰۳	۴۱/۸۰	٪۱۷
بنی	۳۴/۰۴	۳۴/۴۵	۲۹/۹۴	۳۴/۹۰	۳۲/۳۷	٪۱۳
شیربت	–	۲۸/۱۵	۲۵/۹۵	–	۲۷/۰۶	٪۱۱
اوشین	۹/۶۴	۴۱/۹۱	۴۰/۴۰	۰/۷۶	۲۴/۱۳	٪۱۰
اسبله	۲۶/۱۰	۱۱/۹۴	۲۵/۱۶	۱۹/۵۵	۲۰/۷۰	٪۸/۶
شلج	۲۶/۶۵	۲۵/۲۰	۲۳/۴۴	۴/۵۸	۲۰/۰۸	٪۳/۶
حیف نان	–	–	۸	–	۸	٪۳/۳
بیاح	۸/۸۰	۵/۳۵	۱۲/۸۷	۲/۱۴	۶/۳۵	٪۲/۶
مارماهی	۸/۹۶	۲/۳۴	–	–	۵/۶۵	٪۲/۳۵
دوده	–	۶/۷۵	۱/۳۳	–	۴/۵۴	٪۱/۸۹
برزم	–	–	۲/۸۰	–	۲/۸۰	٪۱/۱
شانک	–	–	–	۱/۹۴	۱/۹۴	٪۰۸
صبور	–	۰/۶۵	۲/۵۴	–	۱/۶۰	٪۰/۶۶
شیق	–	۰/۳۳	–	–	۰/۳۳	٪۰/۱۳

میانگین توده زنده ماهی کیلو گرم به ازای هکتار برای فصول مختلف سال برآورد گردید و محاسبات نشان دهنده آن است که بیشنه میانگین در فصل پاییز با مقدار۳۳۷/۱۷ (کیلو گرم به ازای هکتار) و کمینه میانگین در فصل تابستان با مقدار۸۳/۱۹ (کیلو گرم به ازای هکتار) است ومیزان متوسط تولید ماهی در تالاب شادگان ۱۹۷/۵۷ (کیلو گرم به ازای هکتار) برآورد گردید(جدول۳-۷-۲).

جدول۳-۷-۲: میانگین کل توده زنده ماهی در فصول مختلف درتالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	میانگین
میانگین کل توده زنده ماهی (کیلو گرم به ازای هکتار)	۱۸۰/۹۹	۸۳/۱۹	۳۳۷/۱۷	۱۸۸/۴۹	۱۹۷/۵۷

برآورد توده زنده نشان دهنده آن است که بیشینه میزان توده زنده ماهی تالاب در پاییز و کمینه میزان توده زنده ماهی تالاب در تابستان می باشد و بطور کلی میزان توده زنده ماهی در ۶ ماهه دوم بیش از ۶ ماهه اول می باشد(شکل۳-۷-۱). میانگین میزان توده زنده ماهی درکل تالاب شادگان در حدود ۱۱۰۶۳ تن در سال تخمین زده شد با احتساب ۵۶۰۰۰ هکتار مساحت قابل زیست برای ماهی در تالاب شادگان).



شکل۳-۷-۱ : میزان کل توده زنده ماهی در تالاب شادگان در فصول مختلف(۸۷-۱۳۸۶)

۸-۳- میزان صید وتلاش صیادی ماهانه

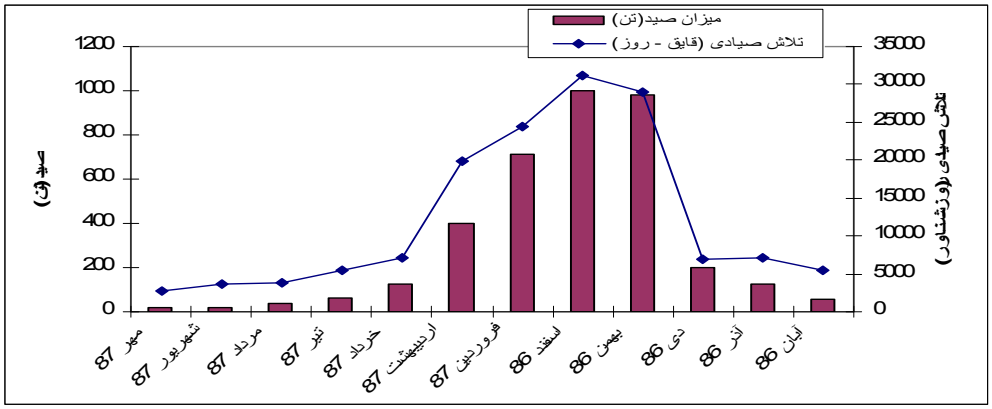
به منظور شناسایی مناطق تخلیه صید تمام ۶ مسیر منتهی به تالاب مورد مطالعه قرار گرفت و با گشتهای شناسایی روستاهایی که در آنها تخلیه صید صورت می گرفت مشخص شدند. همچنین تعداد صیادان فعال در هر مسیر با مراجعه به روستاها و از طریق تماس با شوراهای اسلامی و تکمیل پرسشنامه سرشماری شدند که در جدول ۳-۸-۱آورده شده اند.

جدول۳-۸-۱: روستاهای صیادی و تعداد صیادان فعال در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

نام مسیر *	نام روستا	تعداد صیادان (نفر)
جاده دارخوین	صراخیه	۸۰
	رگبه	۱۰۰
خنافره	خروسی	۸۱۰
	گرمه و حدبه	۴۵۰
عبودی	عبودی و سالمی	۱۵۵
جفال	ابوشلوگ	۲۱۰
	ایشان	۱۲۰
	جفال	۱۵
عطیش	عطیش	۱۷۰
جاده شادگان - ماهشهر	نهر دلی	۱۲۰
	نهر مسلم	۶۰
	محروقی	۲۰
	نهر جراح	۶۰
جمع کل		**۲۳۷۰**

مسیر منصوره نیز یکی از مناطق مهم صیادی است که حدود ۴۵۰ نفر صیاد دارد اما با توجه به قرار گرفتن در منطقه ای مرتفع تر نسبت به تالاب، در هنگام کم آبی، فعالیت صیادی چندانی ندارد که در طی این پروژه نیز چنین بوده است. در مجموع تعداد صیادان فعال در تالاب شادگان ۲۳۷۰ نفر برآورد گردید.

بیشترین وکمترین میزان تلاش صیادی و میزان صید در ماههای اسفند و مهر ونیز بیشترین وکمترین صید در واحد تلاش صیادی در ماههای بهمن ومهر شاهد هستیم. میانگین میزان تلاش صیادی ، میزان صید وصید در واحد تلاش صیادی به ترتیب ۱۲۲۳۰ (روز- صیاد) ،۳۰۳۱۲۲/۴۱ (کیلو گرم) و ۱۸/۵۸ (کیلوگرم – روز) بدست آمد(جدول۳-۸-۲وشکل۳-۸-۱).



شکل۳-۸-۱: میزان تلاش صیادی و صید در ماههای مختلف تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

جدول۳-۸-۲: میزان تلاش صیادی، صید و صید در واحد تلاش صیادی در ماهها تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

ماههای سال	تلاش صیادی(روز- صیاد)	صید (کیلو گرم)	صید در واحد تلاش صیادی (کیلوگرم –	فعالیت (روز)
شهریور۸۶	۳۶۹۶	۱۸۴۸۰	۵	۲۸
مهر	۲۷۷۵	۱۶۶۵۰	۶	۲۵
آبان	۵۴۸۱	۵۴۸۱۰	۱۰	۲۷
آذر	۷۰۲۸	۱۲۶۵۰۴	۱۸	۲۸
دی	۶۹۲۵	۲۰۰۸۲۵	۲۹	۲۵
بهمن	۲۸۹۲۰	۹۸۳۲۸۰	۳۴	۳۰
اسفند	۳۱۱۶۴	۹۹۷۲۴۸	۳۲	۲۸
فروردین۸۷	۲۴۵۰۰	۷۱۰۵۰۰	۲۹	۲۵
اردیبهشت	۱۹۸۹۹	۲۹۷۹۸۰	۲۰	۲۷
خرداد	۷۰۴۸	۱۲۷۵۱۲	۱۸	۲۸
تیر	۵۴۰۰	۶۴۸۰۰	۱۲	۲۵
مرداد	۳۸۸۸	۳۸۸۸۰	۱۰	۲۷
جمع	۱۴۶۷۲۴	۳۶۳۷۴۶۹	۲۲۳	۳۲۳

بیشینه وکمینه تنوع در فصل زمستان مربوط به ایستگاه آبادان و رگبه، فصل بهار ایستگاه آبادان و خروسی، فصل تابستان ایستگاه خروسی و کانال ، فصل پاییز ایستگاه عطیش ورگبه بود .بطور کلی بیشینه وکمینه تنوع در فصل پاییز و زمستان مشاهده شد و فصلهای تابستان وپاییز بیش از زمستان و بهار بود (جدول۳-۸-۳).

جدول۳-۸-۳: میزان شاخص تنوع در فصول مختلف در ایستگاهها در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

نام ایستگاه	زمستان	بهار	تابستان	پاییز
آبادان	۱/۶۳	۱/۸۲	–	۱/۸۹
ماهشهر	۱/۳۹	۱/۶۴	۱/۷۴	–
رگبه	۱/۰۶	۱/۶۵	۱/۷۲	۱/۴۸
خروسی	۱/۱۳	۱/۲۲	۱/۸۹	۱/۷۶
کانال	–	–	۱/۲۷	۱/۷۸
عطیش	–	–	۱/۲۹	۲/۰۶
صراخیه	۱/۵۳	۱/۵۶	–	–
کل	۱/۳۸	۱/۷	۱/۸۲	۲/۲

بیشینه وکمینه غنای زیستی در فصل پاییز و بهار مشاهده شد و فصلهای تابستان و پاییز بیش از زمستان و بهار بود (جدول۳-۸-۴).

جدول۳-۸-۴ : شاخص غنای زیستی مارگالف در فصول مختلف در ایستگاهها در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

نام ایستگاه	تابستان۸۶	پاییز۸۶	زمستان۸۶	بهار۸۷
آبادان	–	۰/۷۳	۰/۶۳	۰/۶۸
ماهشهر	۰/۴۶	–	۰/۵۷	۰/۵۸
رگبه	۰/۴۵	۰/۴۱	۰/۶۴	۰/۶۲
خروسی	۰/۷۷	۰/۵۶	۰/۷۳	۰/۶۱
کانال	۰/۵۳	۰/۸۰	–	–
عطیش	۰/۵۹	۰/۷۳	–	–
صراخیه	–	–	۰/۵۷	۰/۶۳
کل	۰/۹۸	۱/۳۲	۰/۹۲	۰/۷۷

بیشینه وکمینه تراز زیستی در فصل پاییز و زمستان مشاهده شد و فصلهای پاییز و بهاربیش از تابستان و زمستان بود (جدول۳-۸-۵).

جدول۳-۸-۵: شاخص تراز زیستی در فصول مختلف در ایستگاهها در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

نام ایستگاه	تابستان۸۶	پاییز۸۶	زمستان۸۶	بهار۸۷
آبادان	–	–	۰/۸۴	۰/۸۸
ماهشهر	۰/۹۸	۰/۹۲	۰/۷۸	۰/۸۵
رگبه	۰/۹۶	۰/۹۴	۰/۵۱	۰/۸۵
خروسی	۰/۸۶	۰/۹۱	۰/۵۵	۰/۵۹
کانال	۰/۶۶	۰/۷۸	–	–
عطیش	۰/۶۲	۰/۹۱	–	–
صراخیه	–	–	۰/۸۶	۰/۸۰
کل	۰/۷۳	۰/۸۱	۰/۶۶	۰/۷۷

بیشینه وکمینه غالبیت در فصل زمستان و پاییز مشاهده شد و فصلهای زمستان و بهار بیش از تابستان وپاییز بود (جدول۳-۸-۶).

جدول۳-۸-۶: میزان شاخص غالبیت در فصول مختلف در ایستگاهها در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

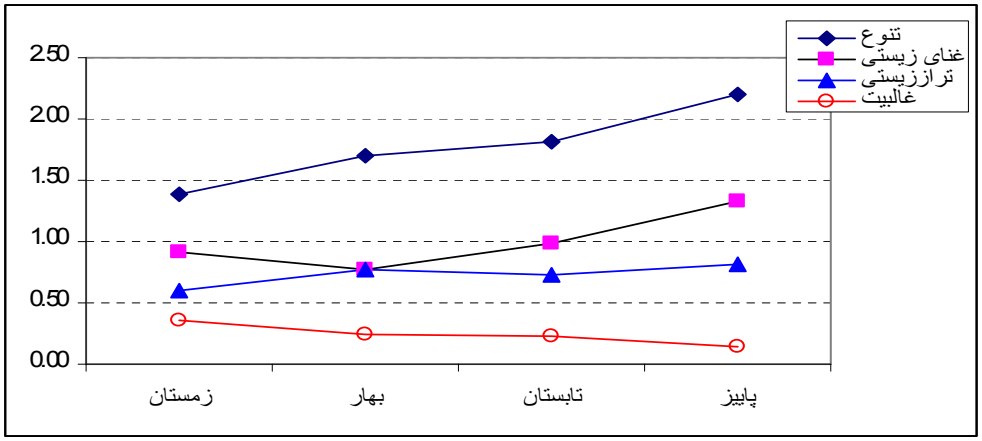
نام ایستگاه	تابستان۸۶	پاییز۸۶	زمستان۸۶	بهار۸۷
آبادان	–	۰/۱۷	۰/۲۴	۰/۱۹
ماهشهر	۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۳۱	۰/۲۳
رگبه	۰/۱۹	۰/۲۵	۰/۵۱	۰/۲۱
خروسی	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۴۴	۰/۴۳
کانال	۰/۴۰	–	–	–
عطیش	۰/۴۲	۰/۱۴	–	–
صراخیه	–	–	۰/۲۴	۰/۲۶
کل	۰/۲۳	۰/۱۴	۰/۳۶	۰/۲۴

بیشینه وکمینه شاخص غنای گونه ای در فصل پاییز وپاییز مشاهده شد و فصلهای تابستان وپاییز بیش از زمستان و بهار بود (جدول۳-۸-۷).

جدول۳-۸-۷: میزان شاخص غنای گونه ای در فصول مختلف در ایستگاهها در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

نام ایستگاه	تابستان۸۶	پاییز۸۶	زمستان۸۶	بهار۸۷
آبادان	–	۸	۷	۸
ماهشهر	۶	–	۶	۷
رگبه	۶	۵	۸	۷
خروسی	۹	۷	۸	۸
کانال	۷	۱۰	–	–
عطیش	۸	۹	–	–
صراخیه	–	–	۶	۷
کل	۱۲	۱۵	۱۰	۹

تنوع، غنای زیستی، غنای گونه ای و تراز زیستی در فصلهای از تالاب شادگان به حداکثرمیرسدکه غالبیت در حاقل خود است و برعکس (شکل۳-۸-۲). میزان شاخص ماهی تالاب(Wetland fish Index) در شادگان ۲/۶۲ بدست آمد.



شکل۳-۸-۲: تنوع، غنای زیستی، غنای گونه ای ، تراز زیستی و غالبیت فصلها در تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

۹-۳- میانگین طولی و وزنی ماهیان

بطور کلی ۶ گونه ماهی در بازار تخلیه می گردد که ۸۳/۳۳ درصد آنها از خانواده کپور ماهیان و ۳۳/۳۳ درصد از جنس باربوس ماهیان است (جدول۳-۹-۱).

جدول۳-۹-۱: ماهیان تخلیه شده در صیدگاههای تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

ردیف	نام محلی ماهی	نام علمی	خانواده
۱	بنی	*Mesopotamichthys sharpeyi*	CYPRINIDAE
۲	حمری	*Carasobarbus luteus*	CYPRINIDAE
۳	شلج	*Aspius vorax*	CYPRINIDAE
۴	کپور معمولی	*Cyprinus carpio*	CYPRINIDAE
۵	اوشین ـ ماهی حوض	*Carassius auratus*	CYPRINIDAE
۶	بیاح	*Liza abu*	MUGILIDAE

میانگین طولی ماهیان در جدول۳-۹-۲آورده شده است. همانطوری که مشاهده می شود میانگین کلیه ماهیان برابر یا زیر ۲۶ سانتی متر می باشد.

جدول۳-۹-۲: میانگین و دامنه طولی ماهیان در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

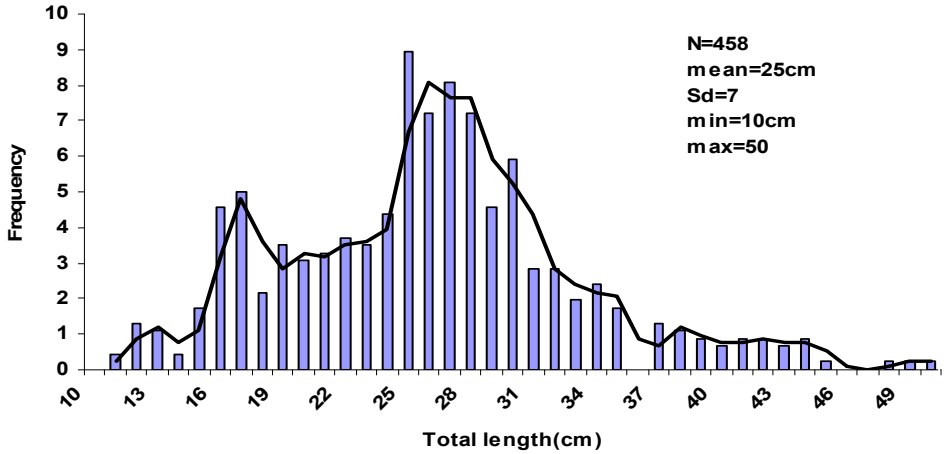
نام ماهی	میانگین طول(cm)	تعداد	حداکثرطول	حداقل طول	انحراف معیار
کپور	۲۵	۴۵۸	۵۰	۱۱	۷
شلج	۲۵	۲۵۲	۴۶	۱۲	۵
حمری	۱۷	۹۱۷	۲۸	۱۱	۲
بنی	۲۴	۴۶۶	۴۸	۱۲	۶
کاراس	۱۹	۳۵۶	۳۰	۱۰	۴
بیاح	۱۵	۴۶۵	۲۶	۱۰	۳

میانگین وزنی در جدول۳-۹-۳ آورده شده است. میانگین وزن ماهیان کپور و بنی بیش از گونه های دیگر می باشد. اکثر گونه ها دارای میانگین وزنی پایینی می باشند.

جدول۳-۹-۳: میانگین و دامنه وزنی ماهیان در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

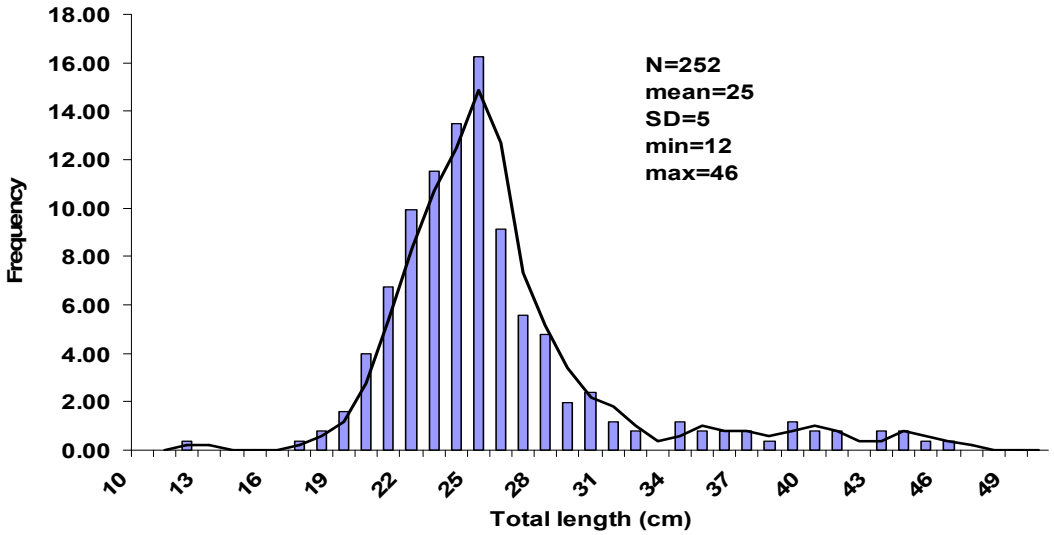
نام ماهی	میانگین وزن(g)	تعداد	حداکثر وزن	حداقل وزن	انحراف معیار
کپور	۳۲۳	۴۵۸	۲۱۱۹	۱۹	۲۹۳
شلج	۱۶۸	۲۵۲	۱۰۹۵	۳۹	۱۵۱
حمری	۷۱	۹۱۷	۳۷۰	۱۵	۳۷
بنی	۲۰۰	۴۶۶	۱۵۴۷	۲۱	۱۹۲
کاراس	۱۳۵	۳۵۶	۴۱۱	۱۶	۹۳
بیاح	۴۵	۴۶۵	۲۰۹	۱۰	۲۸

میانگین طولی ماهی کپور ۲۵ و دامنه طولی آن بین ۱۰ تا ۵۰ سانتی متر بوده و بیشترین فراوانی در طول های ۲۵ تا ۳۱ سانتی متری مشاهده می شود فراوانی این گونه در صید نسبتا خوب می باشد(شکل۳-۹-۱).



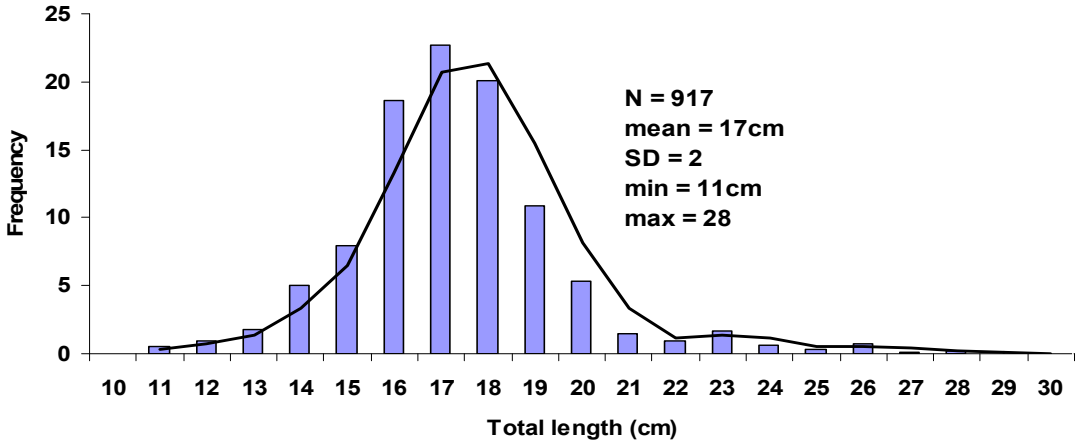
شکل۳-۹-۱ : فراوانی طولی ماهی کپور معمولی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

میانگین طولی ماهی شلج نیز ۲۵ و دامنه طولی آن بین۱۲ تا ۴۶ سانتی متر بوده و بیشترین فراوانی در طول های ۲۴ تا ۲۸ سانتی متری مشاهده می شود. فراوانی آن در صید تقریبا متوسط می باشد(شکل۳-۹-۲).



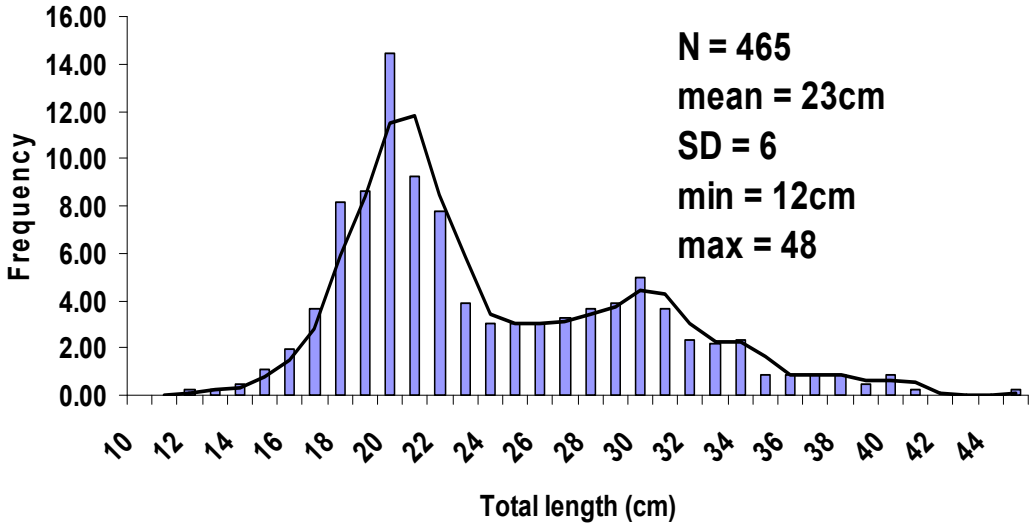
شکل۳-۹-۲: فراوانی طولی در ماهی شلج در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

میانگین طولی ماهی حمری ۱۷ و دامنه طولی آن بین۱۱ تا ۲۸ سانتی متر بوده و بیشترین فراوانی در طول های ۱۶ تا ۱۹ سانتی متری مشاهده می شود .این گونه دارای فراوانی بالایی در صید تخلیه شده می باشد(شکل۳-۹-۳).



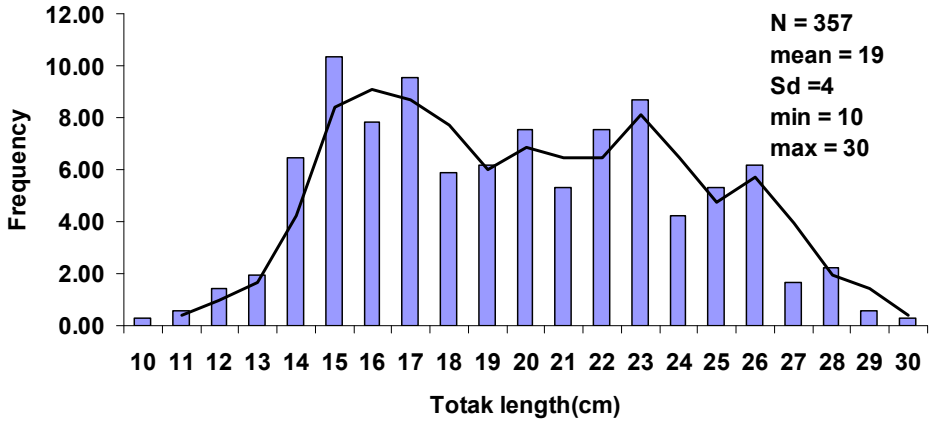
شکل۳-۹-۳: فراوانی طولی در ماهی حمری در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

میانگین طولی ماهی بنی ۲۳ و دامنه طولی آن بین ۱۲ تا۴۸ سانتی متر بوده و بیشترین فراوانی در طول های ۱۹ تا ۲۳ سانتی متری مشاهده می شود(شکل۳-۹-۴).



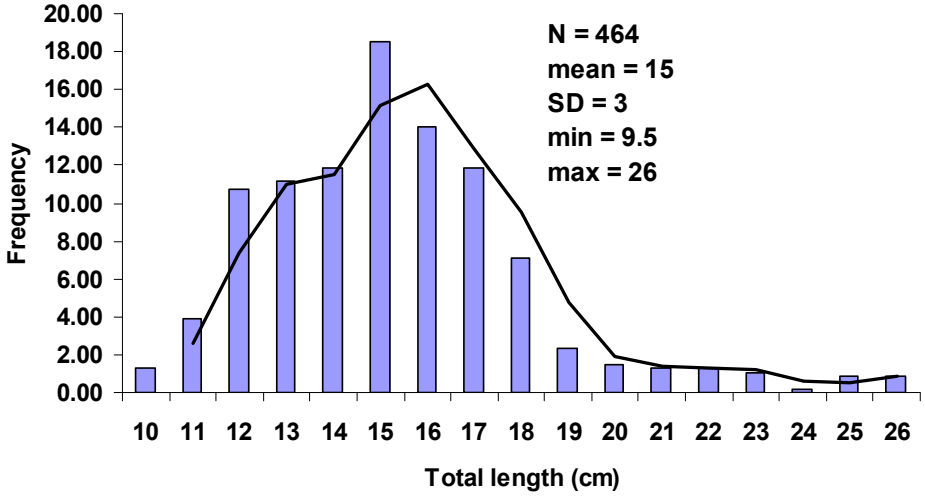
شکل۳-۹-۴: فراوانی طولی در ماهی بنی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

میانگین طولی ماهی کاراس۱۹ و دامنه طولی آن بین ۱۰ تا ۳۰ سانتی متر بوده و بیشترین فراوانی در طول های ۱۴ تا ۲۶ سانتی متری مشاهده می شود. این گونه نیز در صید تخلیه شده به خوبی دیده می شود(شکل۳-۹-۵).



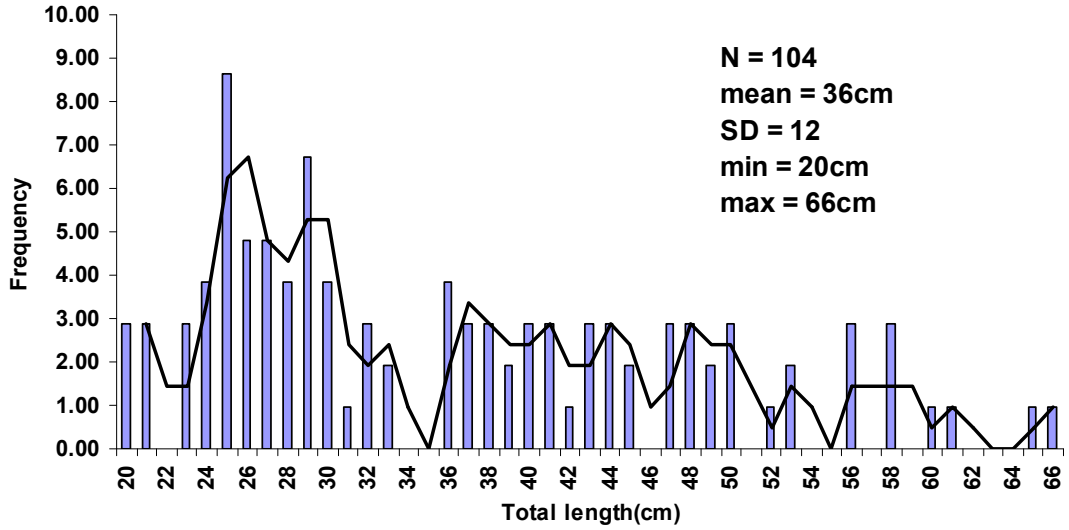
شکل۳-۹-۵: فراوانی طولی در ماهی کاراس در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

میانگین طولی ماهی بیاح نیز۱۵ و دامنه طولی آن بین ۱۰ تا ۲۶ سانتی متر بوده و بیشترین فراوانی در طول های ۱۲ تا ۱۸ سانتی متری مشاهده می شود.این گونه نیز از گونه های فراوان در تالاب شادگان می باشد(شکل۳-۹-۶).



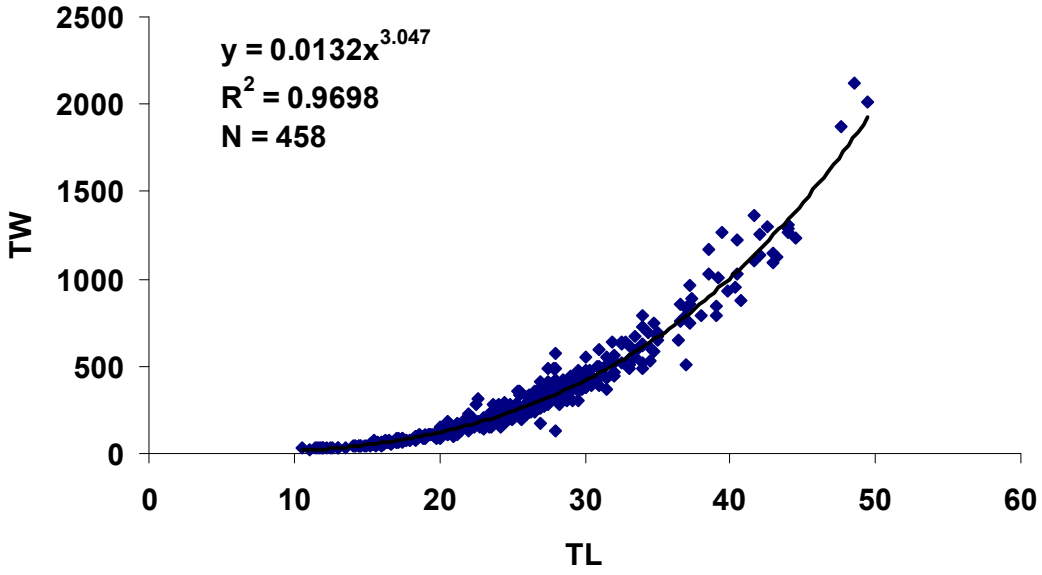
شکل۳-۹-۶: فراوانی طولی در ماهی بیاح در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

گربه ماهی از گونه هایی می باشد که در تالاب حضور دارد ولی در صید تخلیه شده نمی باشد. نتایج ارایه شده مربوط به صید در چهار فصل نمونه گیری توسط صیاد پروژه می باشد. میانگین طولی این گونه۳۶ و دامنه طولی آن بین ۲۰ تا ۶۶ سانتی متر بوده و بیشترین فراوانی در طول های ۲۴ تا ۳۰ سانتی متری مشاهده می شود (شکل۳-۹-۷).

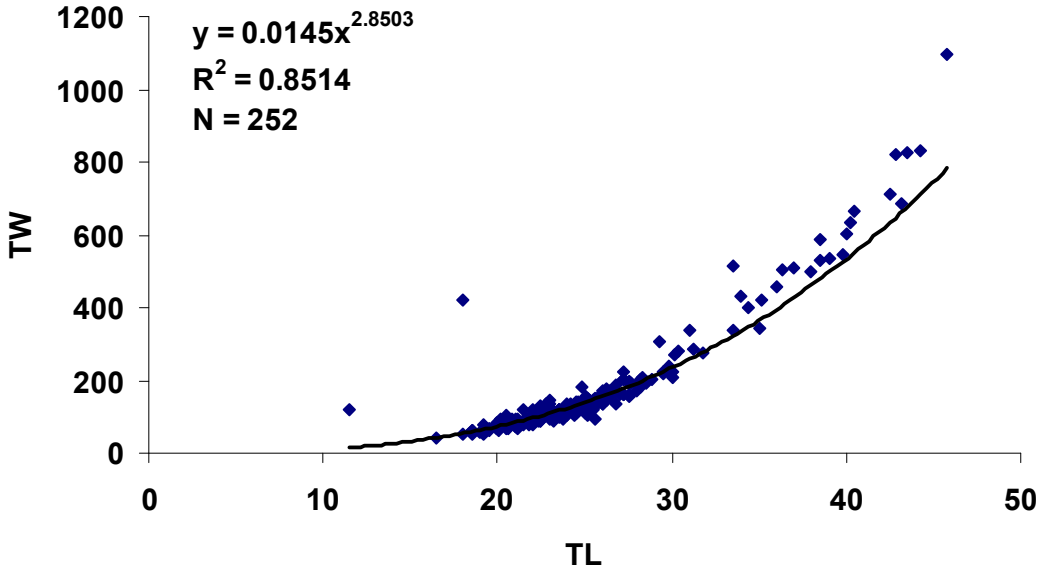


شکل۳-۹-۷: فراوانی طولی در گربه ماهی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

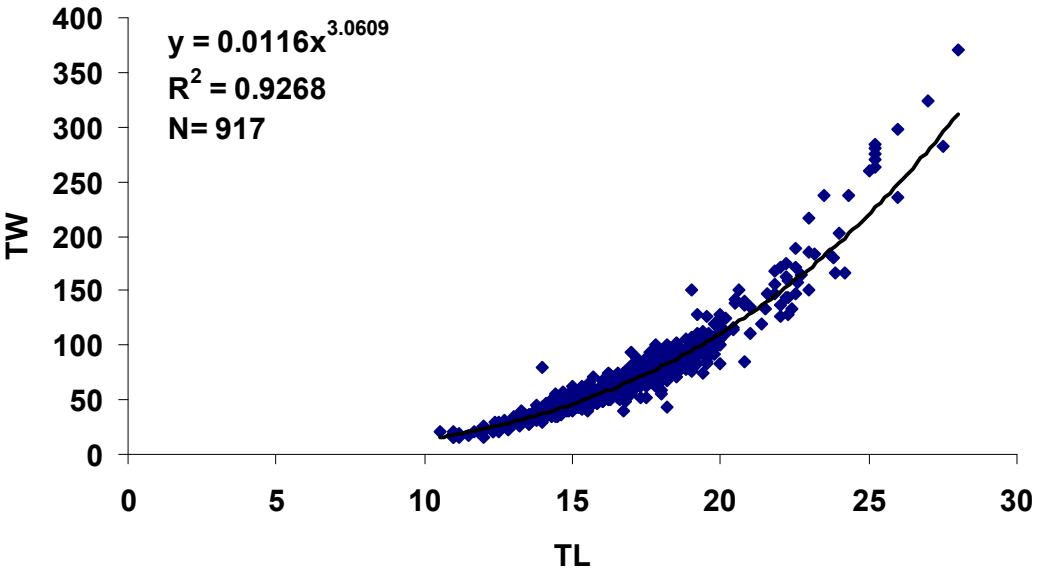
رابطه طول و وزن جهت گونه های مختلف محاسبه گردید و درشکلهای شکل۳-۹-۸تا شکل۳-۹-۱۴آورده شده است. همانطوری که مشاهده می شود در اکثر گونه ها ضریب تعیین بین طول ووزن بالا می باشد و میزان b در تمامی گونه ها با ۳ اختلاف معنی داری ندارد.



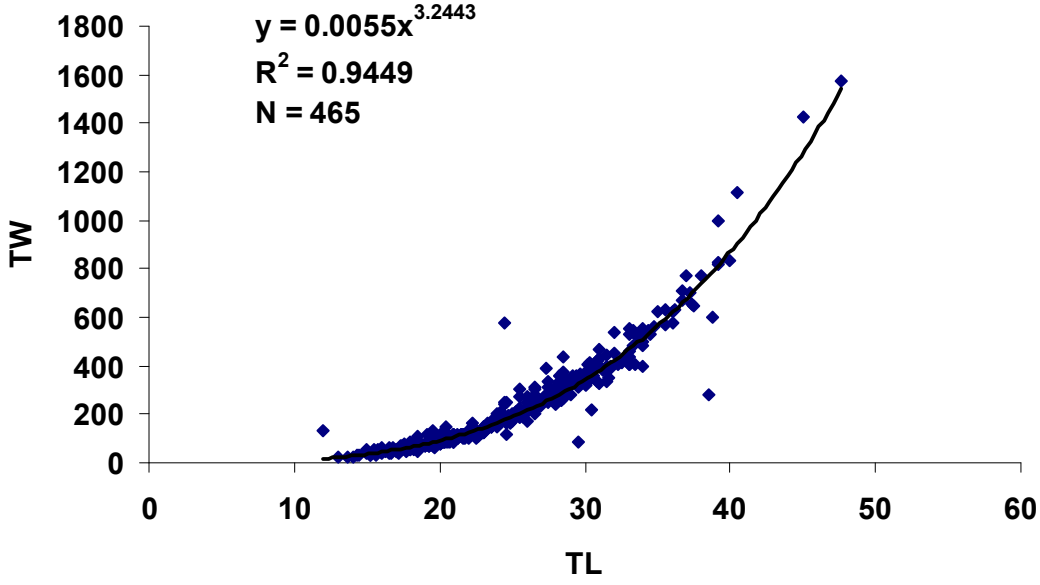
شکل۳-۹-۸: رابطه طول و وزن در ماهی کپور معمولی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)



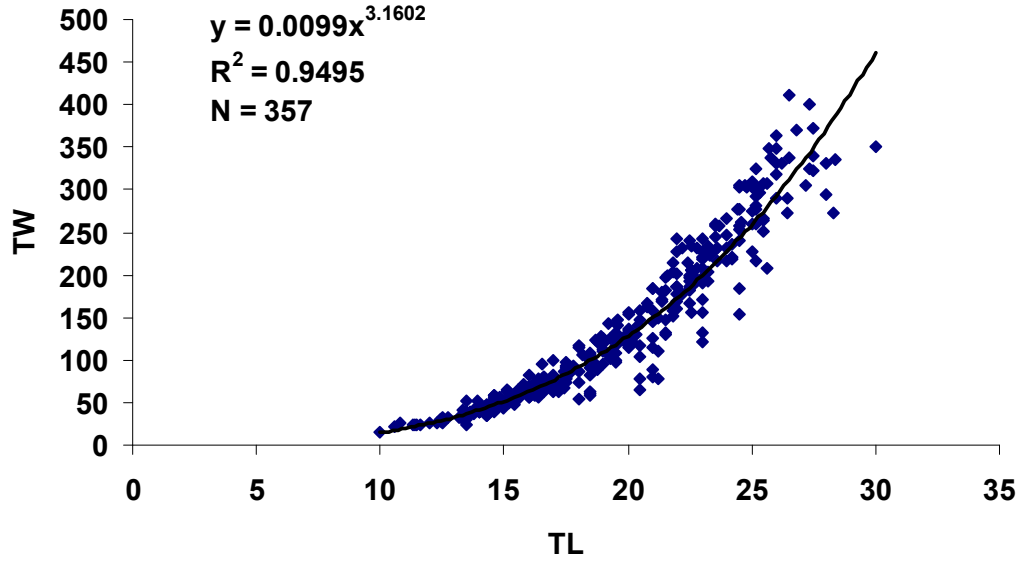
شکل۳-۹-۹: رابطه طول و وزن در ماهی شلج در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)



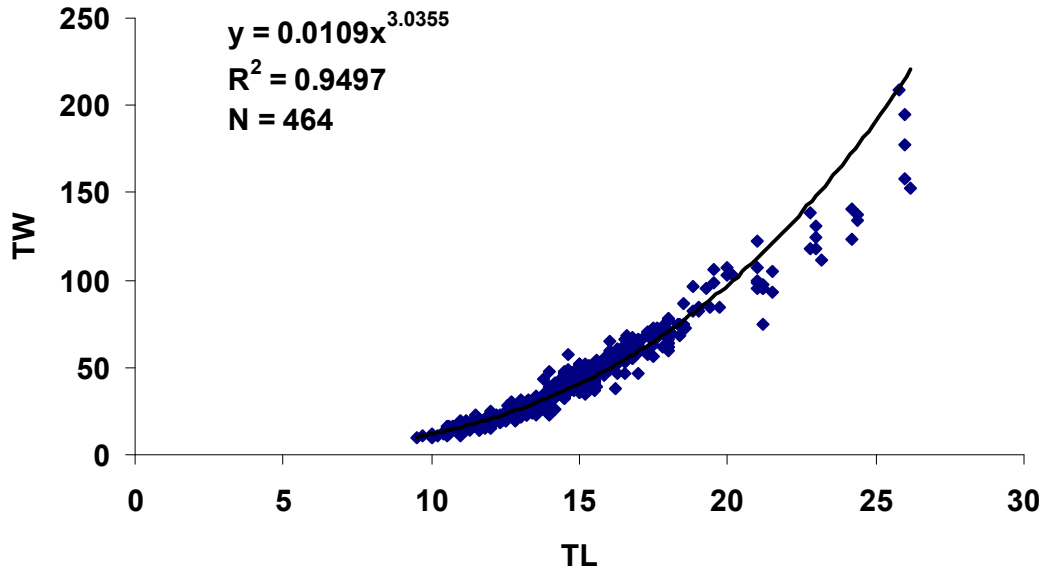
شکل۳-۹-۱۰: رابطه طول و وزن در ماهی حمری در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)



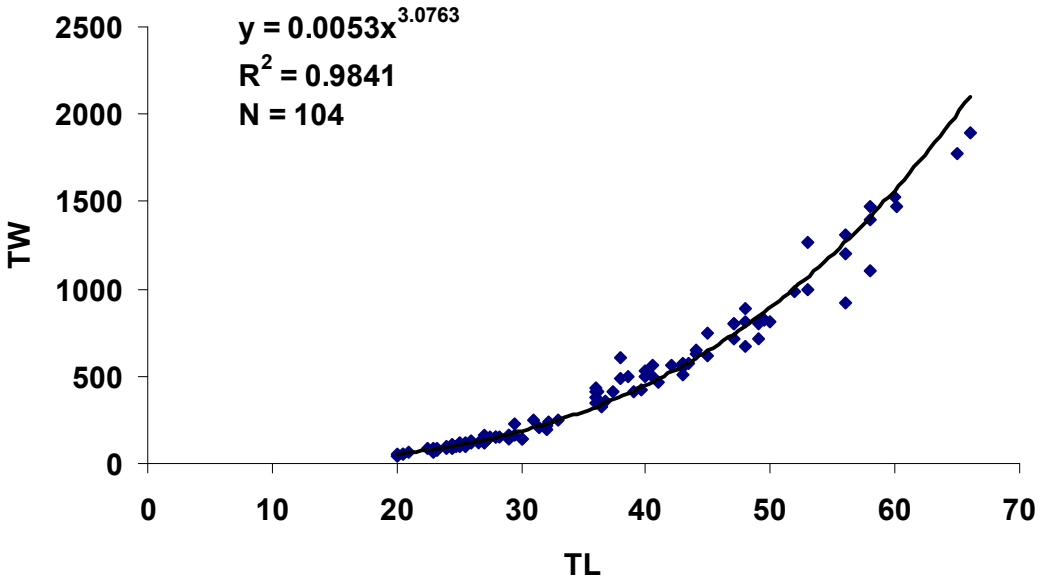
شکل۳-۹-۱۱: رابطه طول و وزن در ماهی بنی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)



شکل۳-۹-۱۲: رابطه طول و وزن در ماهی کاراس در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)



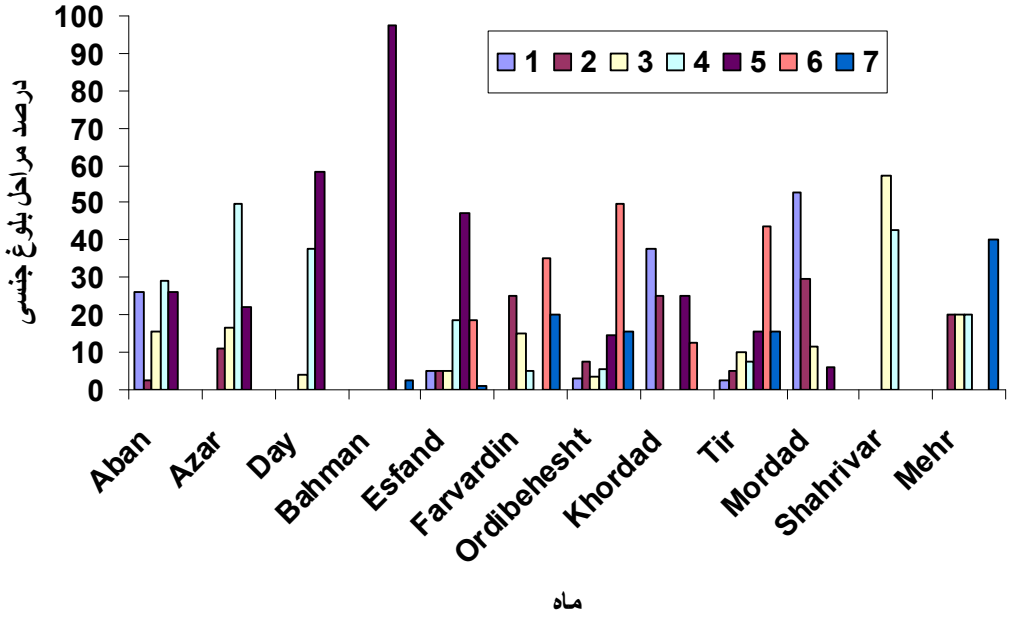
شکل۳-۹-۱۳ : رابطه طول و وزن در ماهی بیاح در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)



شکل۳-۹-۱۴ : رابطه طول و وزن در گربه ماهی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

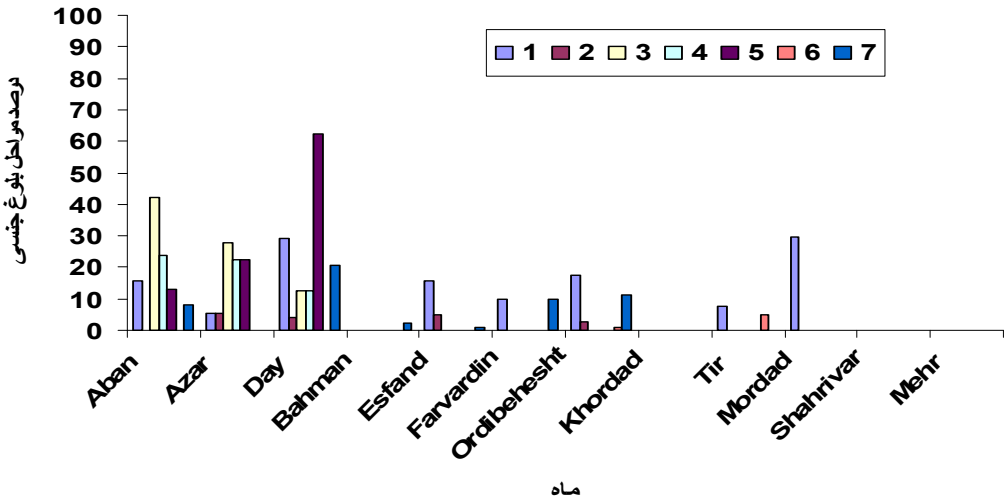
۱۰-۳- مراحل رسیدگی جنسی

ماهی کپور در تمام طول سال در تالاب شادگان دیده می شود. غدد رسیده در ماههای پاییز و زمستان و ماهیانی با غدد در حال تخم ریزی و تخلیه شده در بهار و تابستان دیده می شوند. بیشترین فراوانی ماهیان با مرحله جنسی ۵ (رسیده) در بهمن ماه و ماهیان در حال تخم ریزی از اسفند تا تیر در صید دیده می شوند(شکل۳-۱۰-۱).



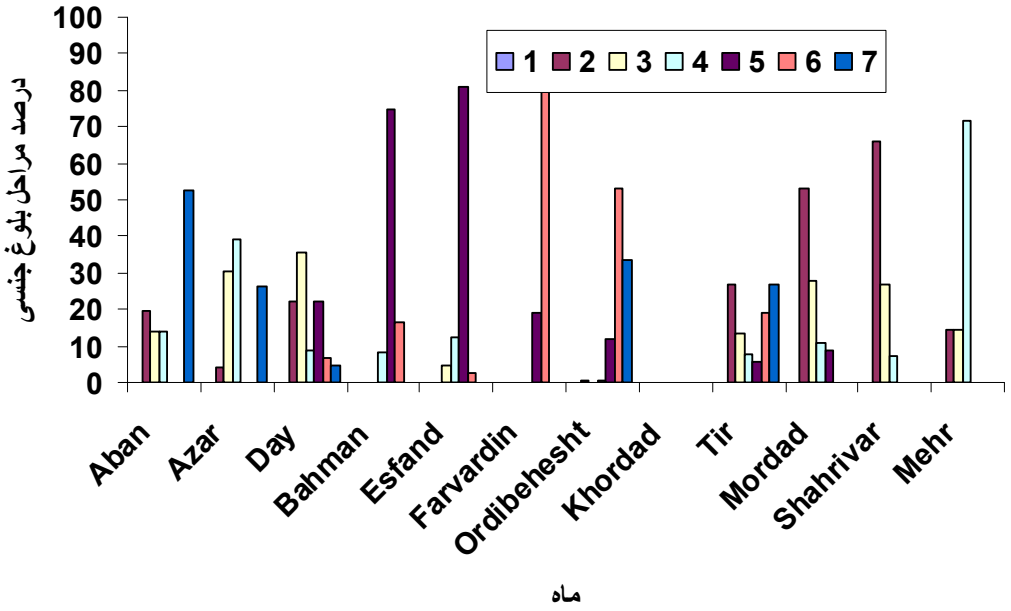
شکل۳-۱۰-۱: مراحل رسیدگی جنسی در ماهی کپور معمولی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماهی شلج تقریبا در اکثر ماه های سال در تالاب شادگان دیده می شود. مراحل رسیدگی جنسی ۳ به بالا در آبان تا دی و مرحله تخم ریزی کرده در ماههای آبان تا خرداد دیده شد. بیشترین فراوانی ماهیان بالغ (مرحله ۵) و تخم ریزی کرده (مرحله ۷) در دی ماه مشاهده گردید (شکل۳-۱۰-۲).



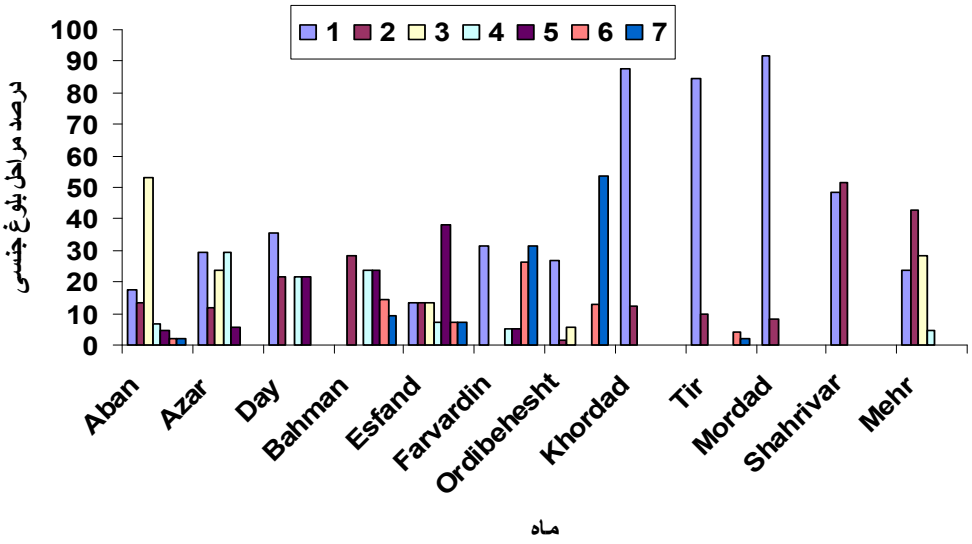
شکل۳-۱۰-۲: مراحل رسیدگی جنسی در ماهی شلج در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماهی حمری یکی از گونه های فراوان در تالاب شادگان می باشد که تقریبا در تمامی ماههای سال حضور دارد. مراحل رسیدگی جنسی ۳ به بالا در تمامی ماههای سال دیده می شود. که مرحله ۵ رسیدگی جنسی در اسفند بیشترین فراوانی و مرحله ۶ (در حال تخم ریزی) از دی تا تیر با بیشترین فراوانی در فروردین دیده می شوند. مرحله تخم ریزی کرده نیز در آبان تا تیر مشاهده می شود (شکل ۳-۱۰-۳).



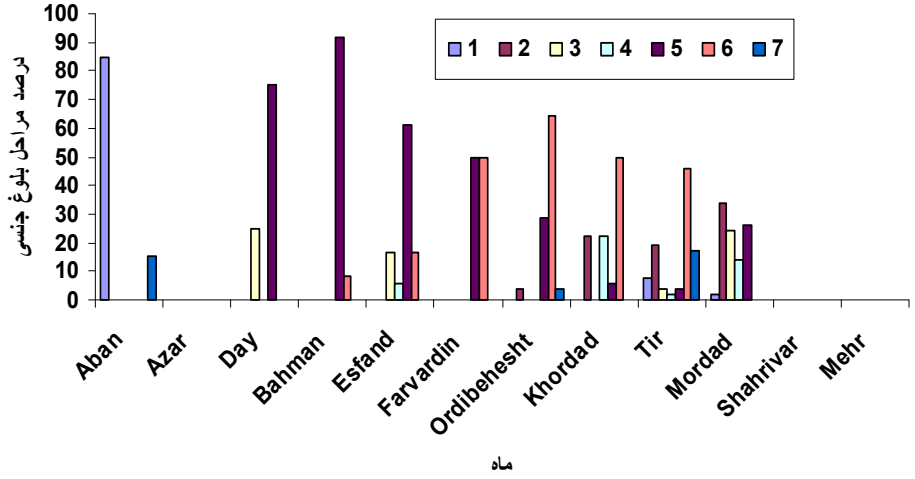
شکل ۳-۱۰-۳: مراحل رسیدگی جنسی در ماهی حمری در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماهی بنی در تمام ماههای سال در تالاب دیده می شود. بیشترین فراوانی مرحله جنسی ۵ (رسیده) در اسفند ماه ، مرحله جنسی ۶(در حال تخم ریزی) در فروردین و مرحله ۷ (تخم ریزی کرده) در خرداد مشاهده می شود(شکل ۳-۱۰-۴).



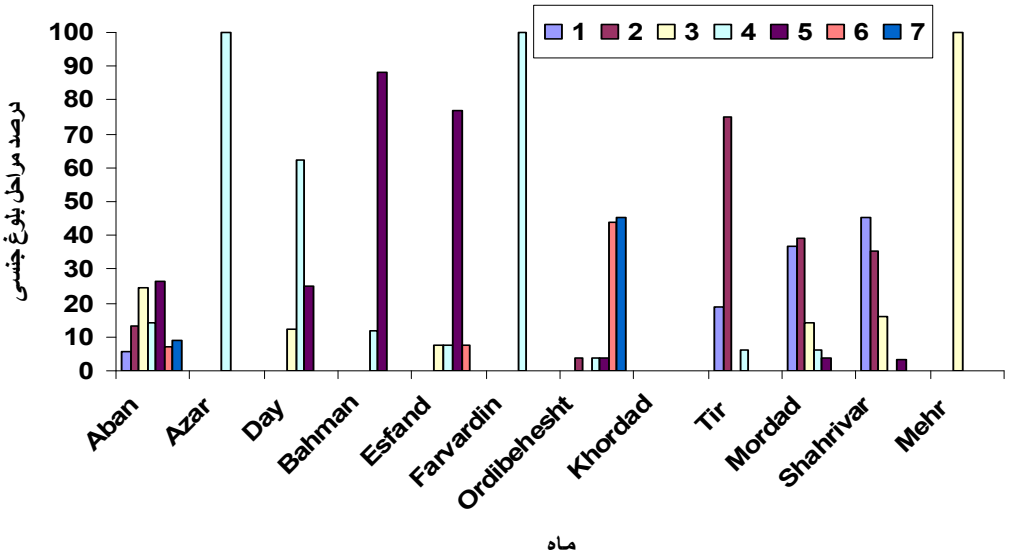
شکل ۳-۱۰-۴ : مراحل رسیدگی جنسی در ماهی بنی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماهی کاراس یکی از گونه های فراوان در تالاب می باشد که در اکثر ماههای سال در صید دیده می شود. مرحله ۶ (در حال تخم ریزی) رسیدگی جنسی این گونه در ماههای بهمن تا تیر با بیشترین فراوانی در اردیبهشت و مرحله رسیده (مرحله ۵) در ماههای دی تا مرداد با بیشترین فراوانی در بهمن مشاهده می شوند (شکل ۳۳-۱۰-۵).



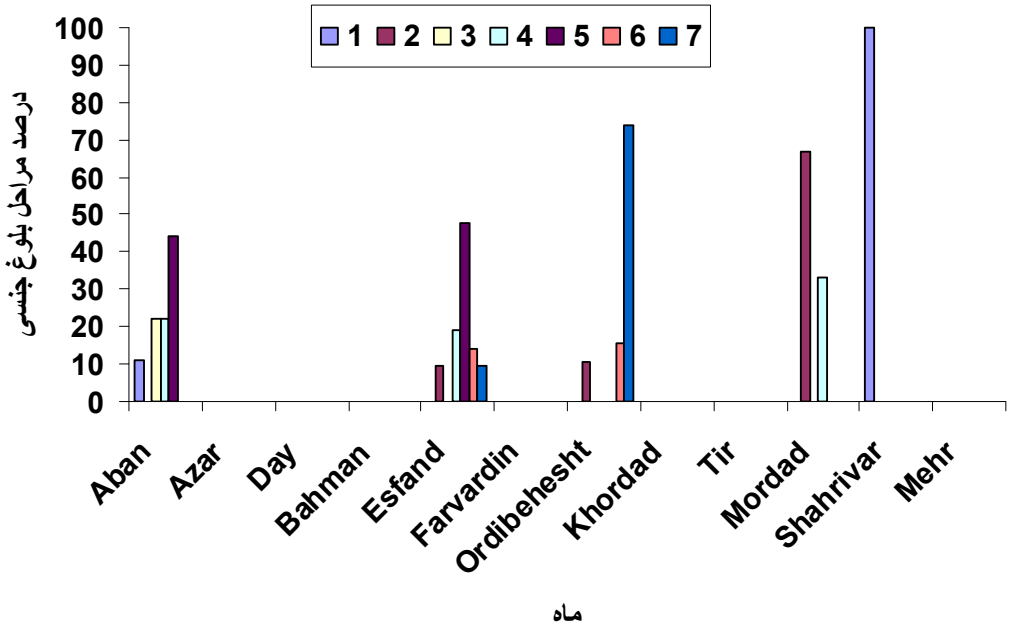
شکل ۳-۱۰-۵: مراحل رسیدگی جنسی در ماهی کاراس در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماهی بیاح نیز در تمام ماههای سال در تالاب حضور دارد. بیشترین فراوانی مرحله ۵ جنسی(رسیده) در بهمن و اسفند و مرحله ۶ و ۷ (در حال تخم ریزی و تخمریزی کرده) در اردیبهشت مشاهده می شوند. در ماه آبان نیز ماهیان تخمریزی کرده نیز مشاهده می شوند(شکل ۳-۱۰-۶).



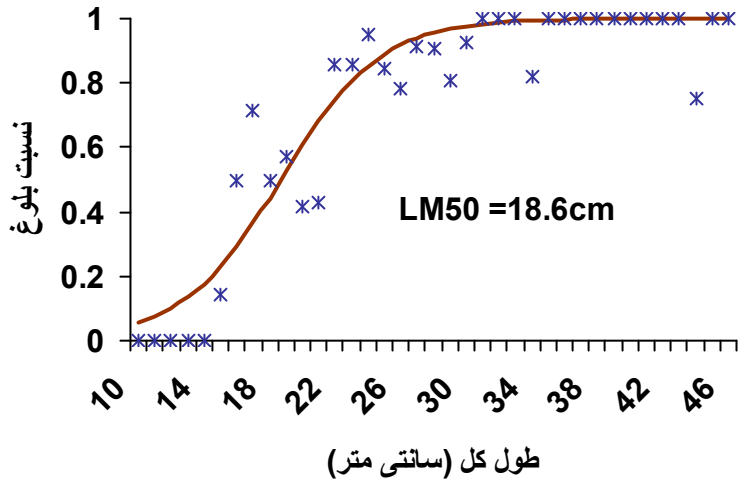
شکل ۳-۱۰-۶: مراحل رسیدگی جنسی در ماهی بیاح در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

گربه ماهی در چهار فصل از سال در تالاب حضور دارد. مرحله ۷ رسیدگی جنسی در اسفند و خرداد و مرحله ۵ در اسفند و مرحله ۶ در اسفند و خرداد مشاهده شد. بیشترین فراوانی مرحله ۷ در خرداد و مرحله ۵ در اسفند دیده می شود (شکل ۳-۱۰-۷).

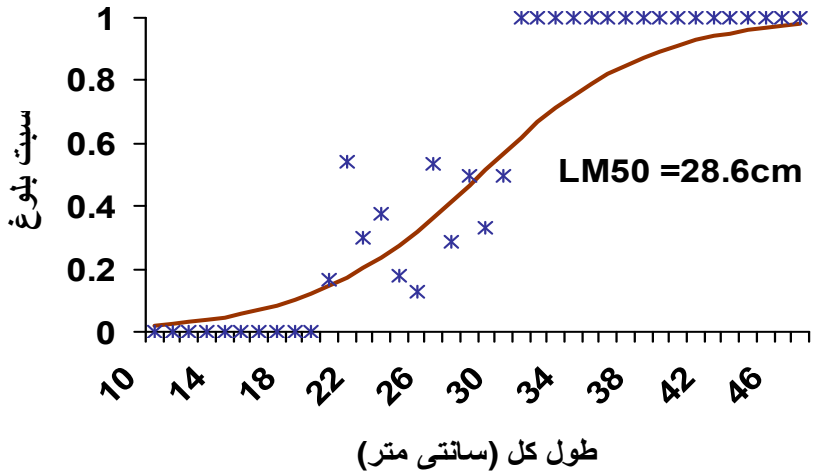


شکل ۳-۱۰-۷: مراحل رسیدگی جنسی درگربه ماهی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

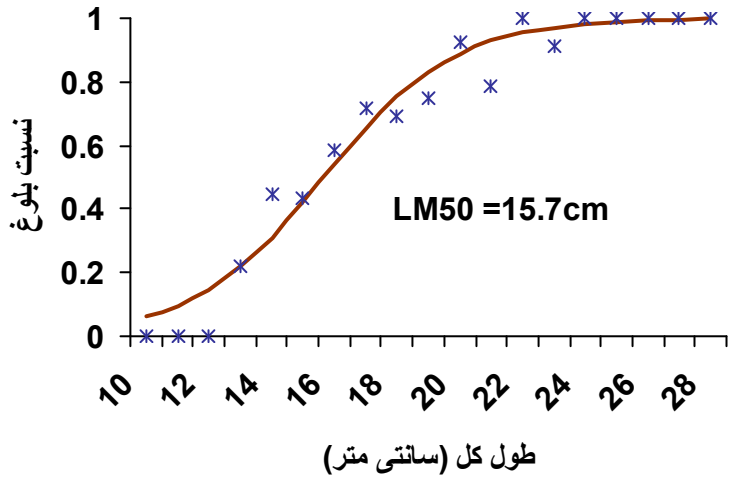
طول بلوغ جهت گونه هایی که اطلاعات آن در حد لازم بود محاسبه گردید و درشکل ۳-۱۰-۸ تا ۳-۱۰-۱۳آورده شده است. همانطور که مشاهده می شود طول بلوغ تمامی گونه های محاسبه شده پایین تر از ۳۰ سانتی متر می باشد و از میان گونه ماهی شلج بیشترین (۲۸/۶ سانتی متر) و ماهی بیاح کمترین (۱۵ سانتی متر) طول بلوغ را به خود اختصاص می دهند.



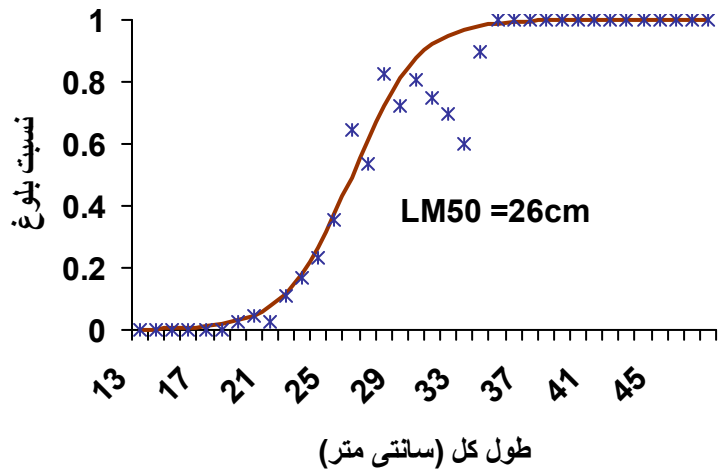
شکل ۳-۱۰-۸ : طول بلوغ در ماهی کپور معمولی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)



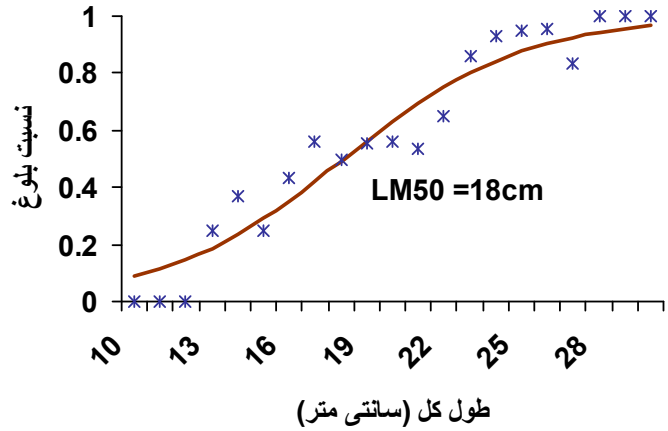
شکل ۳-۱۰-۹: طول بلوغ در ماهی شلج در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)



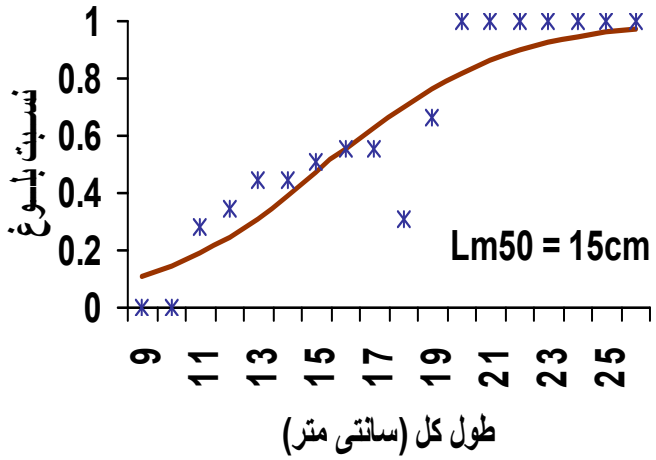
شکل ۳-۱۰-۱۰: طول بلوغ در ماهی حمری در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)



۳-۱۰-۱۱: طول بلوغ در ماهی بنی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)



شکل ۳-۱۰-۱۲: طول بلوغ در ماهی کاراس در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

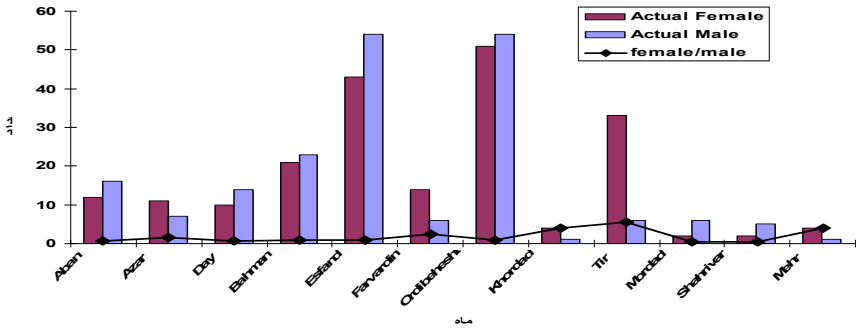


شکل ۳-۱۰-۱۳: طول بلوغ در ماهی بیاح در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

نسبت جنسی ماهی کپور در تمام سال به جز تیر اختلاف معنی داری از نسبت ۱ به ۱ ندارند و در کل نیز همین حالت دیده می شود (جدول۳-۹-۴،شکل۳-۱۰-۱۴).

جدول۳-۹-۴: فراوانی و نسبت جنسی در ماهی کپور معمولی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماه	نر	ماده	نسبت ماده	تست کای ۲
آبان	۱۶	۱۲	۰/۷۵	۰/۵۷
آذر	۷	۱۱	۱/۵۷	۰/۸۹
دی	۱۴	۱۰	۰/۷۱	۰/۶۷
بهمن	۲۳	۲۱	۰/۹۱	۰/۰۹
اسفند	۵۴	۴۳	۰/۸۰	۱/۲۵
فروردین	۶	۱۴	۲/۳۳	۳/۲۰
اردیبهشت	۵۴	۵۱	۰/۹۴	۰/۰۹
خرداد	۱	۴	۴	۱/۸۰
تیر	۶	۳۳	۵/۵۰	*۱۸/۶۹
مرداد	۶	۲	۰/۳۳	۲/۰۰
شهریور	۵	۲	۰/۴۰	۱/۲۹
مهر	۱	۴	۴	۱/۸۰
کل	۱۹۳	۲۰۷	۱/۰۷	۰/۴۹

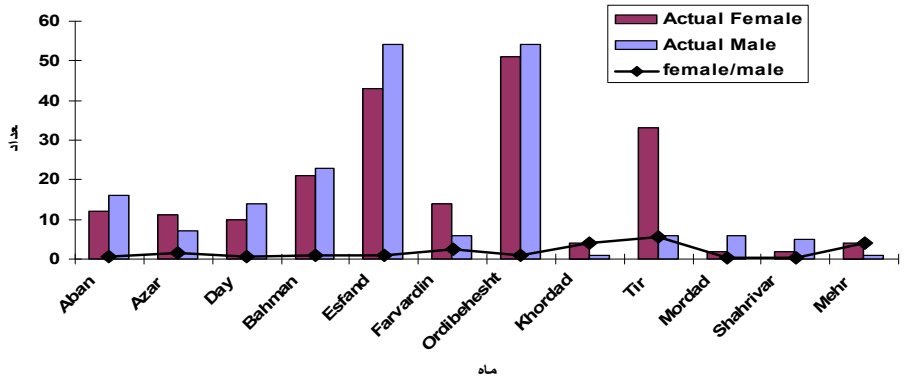


شکل۳-۱۰-۱۴: فراوانی و نسبت جنسی در ماهی کپور معمولی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

نسبت جنسی درماهی شلج فقط در ماه دی اختلاف معنی داری از نسبت ۱ به ۱ دارد و در ماههای دیگر اختلاف معنی دار نیست (جدول۳-۹-۵ وشکل ۳-۱۰-۱۵).

جدول۳-۹-۵: فراوانی و نسبت جنسی در ماهی شلج در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماه	نر	ماده	نسبت ماده به نر	تست کای ۲
آبان	۱۳	۲۰	۱/۵۴	۱/۴۸
آذر	۵	۹	۱/۸۰	۱/۱۴
دی	۲	۲۵	۱۲/۵۰	*۱۹/۵۹
بهمن	۰	۱	۱	۰
اسفند	۲	۴	۲	۰/۶۷
فروردین	۰	۱	۱	۰
اردیبهشت	۵	۱۱	۲/۲۰	۲/۲۵
خرداد				
تیر	۲	۰	۰	۰/۳۳
مرداد				
شهریور				
مهر				
کل	۲۹	۷۱	۲/۳۲	*۱۶/۳۲

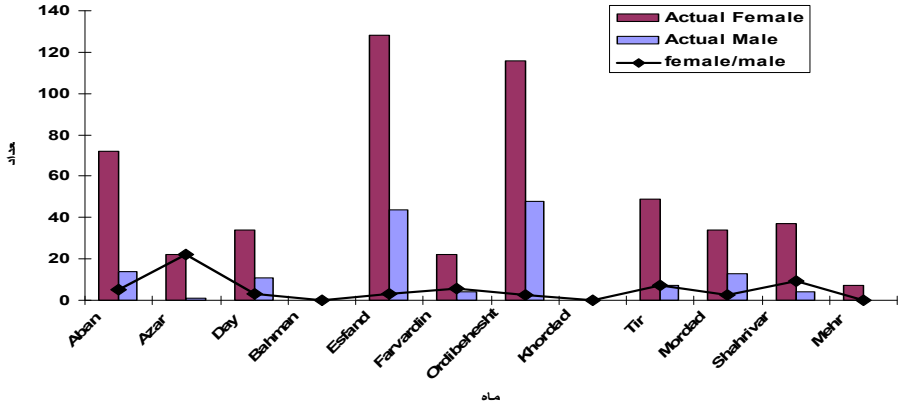


شکل ۳-۱۰-۱۵: فراوانی و نسبت جنسی در ماهی شلج در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

نسبت جنسی درماهی حمری در تمام ماههای سال اختلاف معنی داری از نسبت ۱ به ۱ داردو ماده ها تماما بیش از نرها می باشند. (جدول۳-۹-۶ وشکل ۳-۱۰-۱۶).

جدول۳-۹-۶: فراوانی و نسبت جنسی در ماهی حمری در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماه	نر	ماده	نسبت ماده به نر	تست کای ۲
آبان	۱۴	۷۲	۵/۱۴	*۳۹/۱۱
آذر	۱	۲۲	۲۲	*۱۹/۱۷
دی	۱۱	۳۴	۳/۰۹	*۱۱/۷۵
بهمن				
اسفند	۴۴	۱۲۸	۲/۹۱	*۴۱/۰۲
فروردین	۴	۲۲	۵/۵۰	*۱۲/۴۹
اردیبهشت	۴۸	۱۱۶	۲/۴۲	*۲۸/۱۹
خرداد				
تیر	۷	۴۹	۷	*۳۱/۵
مرداد	۱۳	۳۴	۲/۶۲	*۹/۳۸
شهریور	۴	۳۷	۹/۲۵	*۲۶/۵۶
مهر	۰	۷	۰	*۷
کل	۱۴۶	۵۲۱	۳/۵۷	*۲۱۰/۸۳

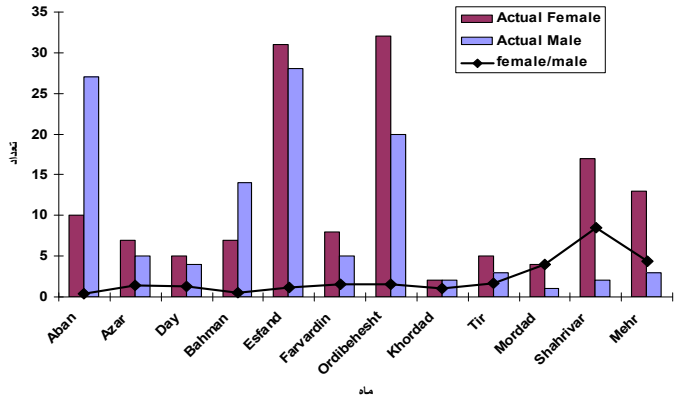


شکل ۳-۱۰-۱۶: فراوانی و نسبت جنسی در ماهی حمری در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

نسبت جنسی درماهی بنی فقط در ماه های شهریور تا آبان اختلاف معنی داری از نسبت ۱ به ۱ دارد و در ماههای دیگر اختلاف معنی دار نیست (جدول۳-۹-۷ وشکل ۳-۱۰-۱۷).

جدول۳-۹-۷: فراوانی و نسبت جنسی در ماهی بنی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماه	نر	ماده	نسبت ماده	تست کای ۲
آبان	۲۷	۱۰	۰/۳۷	*۷/۸۱
آذر	۵	۷	۱/۴۰	۰/۳۳
دی	۴	۵	۱/۲۵	۰/۱۱
بهمن	۱۴	۷	۰/۵۰	۲/۳۳
اسفند	۲۸	۳۱	۱/۱۱	۰/۱۵
فروردین	۵	۸	۱/۶۰	۰/۶۹
اردیبهشت	۲۰	۳۲	۱/۶۰	۲/۷۷
خرداد	۲	۲	۱	۰
تیر	۳	۵	۱/۶۷	۰/۵۰
مرداد	۱	۴	۴	۱/۸۰
شهریور	۲	۱۷	۸/۵۰	*۱۱/۸۴
مهر	۳	۱۳	۴/۳۳	*۶/۲۵
کل	۱۱۴	۱۴۱	۱/۲۴	۲/۸۶

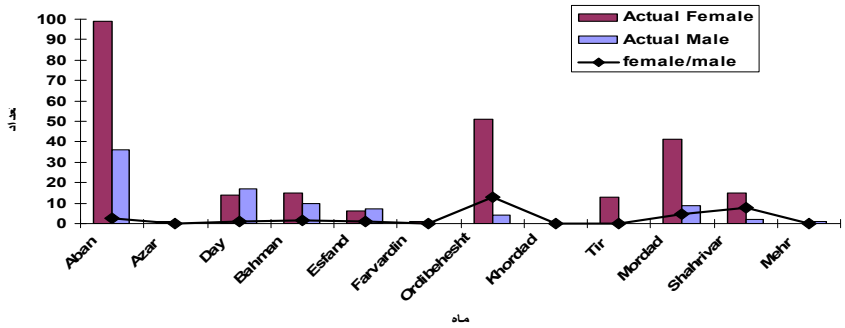


شکل ۳-۱۰-۱۷: فراوانی و نسبت جنسی در ماهی بنی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

نسبت جنسی درماهی بیاح در کل و در سه ماه تابستان و ماههای آبان و اردیبهشت اختلاف معنی داری از نسبت ۱ به ۱ دارد و در ماههای دیگر اختلاف معنی دار نیست (جدول۳-۹-۸ وشکل ۳-۱۰-۱۸).

جدول۳-۹-۸: فراوانی و نسبت جنسی در ماهی بیاح در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماه	نر	ماده	نسبت ماده به نر	تست کای ۲
آبان	۳۶	۹۹	۲/۷۵	*۲۹/۴
آذر	۰	۱		۱
دی	۱۷	۱۴	۰/۸۲	۰/۲۹
بهمن	۱۰	۱۵	۱/۵۰	۱
اسفند	۷	۶	۰/۸۶	۰/۰۸
فروردین		۱		۱
اردیبهشت	۴	۵۱	۱۲/۷۵	*۴۰
خرداد				
تیر	۰	۱۳		*۱۳
مرداد	۹	۴۱	۴/۵۶	*۲۰/۴۸
شهریور	۲	۱۵	۷/۵۰	*۹/۹
مهر	۱	۰	۰	۱
کل	۸۶	۲۵۶	۲/۹۸	*۸۴

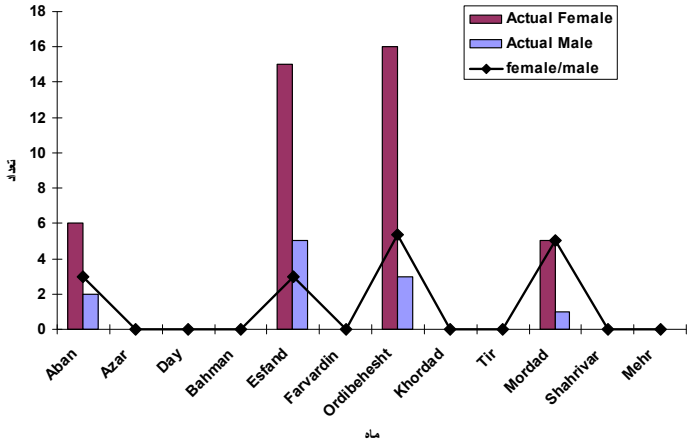


شکل ۳-۱۰-۱۸ : فراوانی و نسبت جنسی در ماهی بیاح در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

نسبت جنسی درگربه ماهی در کل و در اسفند و اردیبهشت اختلاف معنی داری از نسبت ۱ به ۱ دارد و در ماههای آبان و مرداد اختلاف معنی دار نیست (جدول۳-۹-۹شکل ۳-۱۰-۱۹).

جدول۳-۹-۹: فراوانی و نسبت جنسی در گربه ماهی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماه	نر	ماده	نسبت ماده به نر	تست کای ۲
آبان	۲	۶	۳	۲
آذر	۰	۰		
دی	۰	۰		
بهمن	۰	۰		
اسفند	۵	۱۵	۳	*۵
فروردین	۰	۰		
اردیبهشت	۳	۱۶	۵/۳۳	*۸/۸
خرداد	۰	۰		
تیر	۰	۰		
مرداد	۱	۵	۵	۲/۶۷
شهریور	۰	۰		
مهر	۰	۰		
کل	۱۱	۴۲	۳/۸۲	*۱۸



شکل ۳-۱۰-۱۹: فراوانی و نسبت جنسی در گربه ماهی در تالاب شادگان (۸۷-۱۳۸۶)

۴- بحث

۴-۱- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب تالاب

اکسیژن محلول در آب علاوه بر آن که جهت تنفس هوازی ضرورت دارد بر وضعیت اکسیداسیون احیایی بسیاری از دیگر مواد شیمیایی نظیر نیترات، نیتریت، آمونیاک، سولفات، سولفیت و یونهای فرو و فریک موثر است. این پارامتر در محیطهای آبی متغییر بوده و تحت تاثیر پارامترهایی همچون حرارت، شوری، تنفس و فتوسنتز میباشد (Riley, 1971). طبق قوانین فیزیکی، با افزایش شوری و درجه حرارت، اکسیژن محلول در آب کاهش می یابد. میزان اکسیژن به دلیل جریانات آبی و تلاطم آب میتواند در حد اشباع و فوق اشباع نیز درآید (Riley, 1971). اکسیژن محلول یکی از مهمترین پارامترهایی است که در رشد و نمو و تولید مثل آبزیان تأثیر دارد. حداقل اکسیژن قابل قبول برای رشد مناسب ماهیان سردآبی ۷ و برای ماهیان گرم آبی ۴ میلی گرم در لیتر ذکر شده است و میزان حداقل اکسیژنی که ماهی میتواند تحمل کند به مدت زمان کمبود اکسیژن، نوع، سن، اندازه و شرایط فیزیولوژیک ماهی و نیز املاح آب بستگی دارد. بطور کلی میتوان گفت در غلظتهای کمتر از ۱mg/l اکسیژن، ماهی در عرض چند ساعت می میرد، در غلظتهای ۱ تا ۵ میلی گرم در لیتر ماهی زنده می ماند ولی رشد و تولید مثل مطلوب ندارد و در غلظتهای بالای ۵ میلی گرم در لیتر ماهی بخوبی رشد می کند (Boyd, 1982). با توجه به میزان اکسیژن محلول در تالاب شادگان، ایستگاه رگبه در ماههای اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر و ایستگاه خروجی دورق در ماههای مرداد و شهریور و ایستگاه مالح در اردیبهشت ماه مقادیری کمتر از mg/l ۵ دارند ولی در سایر ماهها و ایستگاهها میتوان مقدار این فاکتور را در حد مطلوب دانست. دسته بندی ایستگاهها نیز دو ایستگاه رگبه و خروجی دورق را در گروه مجزایی قرار میدهد.

شوری به مقدار نمکهای قابل حل در آب اطلاق میگردد و شامل یونهای کلسیم، منیزیم، پتاسیم، سدیم، کلرید، سولفات، کربنات و بی کربنات است که به طور طبیعی و یا به صورت آلاینده ها به محیط افزوده میشوند. بر اساس میزان شوری، آبها به چند گروه تقسیم میشوند:

آبهای شیرین با شوری کمتر از ۰/۵ گرم در کیلوگرم

آبهای لب شور شامل لب شور با شوری کم (بین نیم تا ۳ گرم در کیلوگرم)، لب شور با شوری متوسط (بین ۳ تا ۱۶/۵ گرم در کیلوگرم) و لب شور با شوری بالا (بین ۱۶/۵ تا ۳۰ گرم در کیلوگرم)

آب دریا با شوری بین ۳۰ تا ۴۰ گرم در کیلوگرم

آبهای بسیار شور با شوری بیش از ۴۰ گرم در کیلوگرم

مقادیر شوری، هدایت الکتریکی و TDS نشان میدهد که طبق تقسیم بندی فاست، آب تالاب شادگان جزء آبهای لب شور تا شور محسوب میشود و این پارامترها هم در ماهها و هم در ایستگاههای مختلف با یکدیگر دارای اختلاف میباشند. وجود اختلاف در ماههای مختلف احتمالا میتواند به دلیل کم آبی شدید در برخی از ماهها مخصوصا تابستان نسبت داده شود و در ایستگاههای مختلف نیز که مالح در یک گروه جدا دسته بندی شده است به دلیل شوری بالای آن در اثر خشک شدن تدریجی بوده است.

یکی از منابع اصلی سختی، حل شدن سنگهای آهکی شامل کربناتهای منیزیم و کلسیم در آب میباشد. در آبهای شور میزان کربنات منیزیم به مراتب بیشتر از کربنات کلسیم میباشد. آبها از نظر سختی به گروههای زیر تقسیم میشوند (Boyd, 1990):

آبهای نرم با سختی بین ۰ تا ۷۵ میلی گرم در لیتر

آبهای نیمه سخت با سختی بین ۷۵ تا ۱۵۰ میلی گرم در لیتر

آبهای سخت با سختی بین ۱۵۰ تا ۳۰۰ میلی گرم در لیتر

آبهای خیلی سخت با سختی بیشتر از ۳۰۰ میلی گرم در لیتر

از نظر میزان سختی آب تالاب جزء آبهای سخت طبقه بندی میشود. این پارامتر در ماههای تیر و مرداد با سایر ماهها دارای اختلاف معنی دار میباشد که احتمالا به دلیل کم شدن آب و تبخیر بالا میباشد.

pH یکی از مهمترین اجزاء شیمیایی زیستگاه محسوب میشود که نه تنها به طور مستقیم بر تنوع و پراکندگی موجودات زنده اثر میگذارد بلکه طبیعت بسیاری از واکنشهای شیمیایی رخ داده در محیط را نیز تعیین میکند. آبهای اسیدی یکی از عوامل مهم مرگ و میر ماهیان میباشند که بارانهای اسیدی، آلودگیهای اسیدی ناشی از پسابهای کشاورزی و اسیدیته طبیعی بستر آب میتواند سبب اسیدی شدن آب گردد. معمولا یونهای هیدروژن موجود در خون و آبششها با دیگر یونهای مثبت در آب تعویض میگردد. حال اگر pH آب پایین باشد این عمل انجام نخواهد شد (قانون اسمزی) و در نتیجه، تجمع یونهای هیدروژن در خون و اسیدی شدن آن سبب مرگ ماهی خواهد شد (سالار عاملی، ۱۳۷۳)

مقادیر مناسب pH برای رشد و تولیدمثل ماهی در دامنه ۹-۶ گزارش شده است (Boyd, 1982). همچنین مقادیر این فاکتور معمولاً درتابستان افزایش می یابد (استکی، ۱۳۸۲). با توجه به شکل۱ و جداول ضمیمه مشاهده می شود که مقادیر pH در تالاب شادگان در حد مطلوب بوده است. مقادیر این پارامتر در ماههای مختلف دارای اختلاف معنی دار نبوده ولی در ایستگاههای مختلف دارای اختلاف است به طوری که دو ایستگاه دورق و رگبه با میانگین کمتر در یک گروه و سایر ایستگاهها در گروه دیگری قرار دارند. این مسئله احتمالا به دلیل نزدیکی بیشتر این دو ایستگاه به یکدیگر میباشد.

میزان مصرف اکسیژن توسط باکتریها، برای تجزیه آلاینده های موجود درآب را اکسیژن خواهی بیولوژیکی می نامند. آهنگ پایین مصرف اکسیژن معرف آن است که یا آب تمیز است و یا میکروارگانیسمهای مایل به مصرف اکسیژن در دسترس نیستند. دما، زمان و نور سه عامل مهم در رابطه با میزان BOD میباشند. به عبارتی با افزایش دما و زمان BOD افزایش یافته و در صورت افزایش نور کاهش می یابد (کشاورزی شکری و همکاران، ۱۳۷۷). در زیر جدول ۴-۱-۱ مربوط به طبقه بندی آبها بر اساس میزان BOD5 ارائه شده است.

جدول ۴-۱-۱ : طبقه بندی آب براساس میزان BOD_5(mg/l) در انگلیس (Tchobanglous, 1991)

BOD_5 (mg/l)	طبقه بندی آب	BOD_5 (mg/l)	طبقه بندی آب
۱ - ۰	خیلی پاک	۱۰ - ۶	آلودگی ضعیف
۲/۵ - ۱	پاک	۱۵ - ۱۰	آلودگی شدید
۴ – ۲/۵	نسبتا پاک	۲۰ - ۱۵	آلودگی خیلی شدید
۶ - ۴	مشکوک	۲۰	آلودگی بیش از حد شدید

مقادیر BOD_5 تالاب شادگان در ایستگاههای رگبه، گرگر و خروجی دورق زیر mg/l ۵ می باشد. با توجه به تقسیم بندی آبها از نظر میزان BOD_5 (Tchobanglous, 1991) میتوان آب این ایستگاهها را در حد آبهای نسبتا پاک تا مشکوک دانست. ایستگاههای مالح و عطیش نیز فقط در یک مورد آلودگی ضعیف را نشان میدهند. ایستگاه رگبه با میانگین کمتری از BOD_5 (۱/۸ mg/l) نیز اختلاف معنی داری را با دو ایستگاه عطیش (۳/۶۹ mg/l) و مالح (۳/۹۳ mg/l) نشان میدهد. میانگین بالاترBOD_5 در این ایستگاهها احتمالا به دلیل ورودیهای ناشی از پسابهای استخرهای پرورش ماهی آزادگان به این ایستگاهها میباشد. در زیر، جدول مربوط به طبقه بندی آبها بر اساس میزان BOD_5 ارائه شده است.

TSS یا مواد جامد معلق، به ذرات در ابعاد مختلف از میلی میکرون تا چند دهم میکرون شامل رس، ماسه، مواد آلی، قطعات گیاهی و میکروارگانیسمها اطلاق میشود که این عوامل همگی سبب جذب نور در آب میشوند و در آبهای کدر اغلب درگیر برانشهای ماهیان می شوند (غفوری و مرتضوی، ۱۳۷۱). مقدار مواد معلق در آب بسیار متغییر بوده و دامنه ای از زیر ۱۰mg/l تا بالای ۱۰۰۰mg/l را دارا می باشد (Boyd ,1982) ولی وجود مواد معلقی که مقدار آن کمتر از ۱۰۰ mg/l باشد اثرات بسیار کمی بر اغلب گونه های ماهی دارد (Beveridge , 1987). با توجه به شکل ۳-۵ ملاحظه میشود که مقادیر TSS در اکثریت قریب به اتفاق موارد، زیر mg/l ۲۵ می باشد و بنابراین این پارامتر تاثیری بر آبزیان تالاب ندارد. بررسی آماری نتایج نشان میدهد که ایستگاه عطیش با میانگین بیشتر مواد معلق (۱۹/۹۲ mg/l) با دو ایستگاه دورق با میانگین۱۰/۹۲ mg/l و ایستگاه رگبه با میانگین ۹/۳۳ mg/l دارای اختلاف معنی دار میباشد.

نیترات قبل از جذب توسط گیاهان باید به فرم آمونیوم احیاء گردد. آمونیاک در آب عمدتا به شکل یون آمونیوم میباشد که این فرم برای آبزیان بی خطر است ولی شکل تفکیک نشده آن یعنی آمونیاک برای خیلی از جانداران خصوصا ماهیها سمی و کشنده است. با افزایش pH نسبت آمونیاک به یون آمونیوم بیشتر میگردد به طوریکه در pH بیشتر از ۹/۵ این نسبت ۱ به ۱ خواهد شد. از آنجا که آمونیاک یک گاز میباشد عبور آن از غشای سلولهای آبشش ماهی از قانون انتشار گازها تبعیت می کند. با افزایش غلظت این ماده در محیط ماهی نمی تواند آمونیاک حاصل از متابولیسم بدن خود را دفع کند که این امر موجب افزایش غلظت آمونیاک در خون و بافتها شده و pH خون افزایش می یابد. همچنین افزایش آمونیاک موجب ایجاد ضایعه در آبششها، کاهش قدرت انتقال اکسیژن توسط خون و افزایش اکسیژن در بافتها می گردد (Colt and Orwicz, 1991). در

اکوسیستم های آبی منبع اصلی آمونیاک ، مواد دفعی ماهیها و هتروتروفی میکروارگانیسم هاست. بنابراین تغییرات ماهانه غلظت آمونیاک کل مربوط به تغییرات متابولیسم موجودات زنده در آب می باشد. اثرات سمی ازدیاد آمونیاک در آب، چنانچه با عوامل دیگری نظیر آلودگی و کمبود اکسیژن همراه شود بسیار خطرناکتر است. میزان ازت آمونیاکی در اغلب آبها تا حدود ۶۰ میکروگرم در لیتر (غفوری و مرتضوی، ۱۳۷۱) مقادیر $LC_{50\%}$ آمونیاک برای اکثر ماهیها بین ۴۰۰ تا ۳۱۰۰ میکروگرم در لیتر (Danecker, 1964) و میزان مجاز این گاز در استخرهای پرورش ماهی بین ۲۱۰ تا ۳۴۰ میکروگرم در لیتر گزارش شده است (Meade, 1985). با توجه به شکل ۳-۴ ملاحظه میشود که مقادیر گاز NH_3 در ایستگاههای مطالعه شده همواره کمتر از ۶۰ میکروگرم در لیتر و در حد مجاز بوده است. آنالیز واریانس داده ها نشان میدهد که ایستگاه مالح با میانگین ۴۲/۹۱ میکروگرم در لیتر با ایستگاههای دورق (با میانگین ۶/۵۸ میکروگرم در لیتر) و رگبه (با میانگین ۵/۲۵ میکروگرم در لیتر) در دو گروه مجزا قرار میگیرند.

نیتروژن یکی از عناصری است که جهت زندگی جانداران ضروری است. گرچه نیتروژن بصورت گازی در اتمسفر فراوان است اما قبل از آن که توسط موجودات زنده مورد استفاده قرار گیرد باید ابتدا به آمونیاک، نیترات و نیتریت و برخی از اشکال آلی تبدیل گردد. نیتراتها آخرین مرحله اکسیداسیون مواد نیتروژن دار درون آب هستند. میزان نیترات آبهای سطحی در زمستان، پاییز و اوایل بهار افزایش و در اواخر پاییز و تابستان کاهش می یابد (سالار آملی، ۱۳۷۳). غلظت نیتروژن نیتراتی در لایه های آب از مقادیر قابل چشم پوشی تا ۱۰ میلی گرم در لیتر (معادل ۴۴/۳ میلی گرم در لیتر یون نیترات) در آبهای شیرین و غیرآلوده می رسد، اما این مقدار بسته به فصول و مکانهای مختلف، بسیار متغیر میباشد (Wetzel, 1983). مقادیر نیترات در تالاب شادگان در بیشتر موارد بین ۳ تا ۶ میلیگرم در لیتر و در حد آبهای غیر آلوده بوده است. این پارامتر در ماهها و ایستگاههای مختلف دارای اختلاف معنی داری نبوده است.

نیتریتها معمولاً در اثر اکسیداسیون آمونیاک یا احیاء نیتراتها بوجود می آیند. تاثیر سمی نیتریت به دلیل توانایی آن در اکسیداسیون آهن هموگلوبین خون شناخته شده است. آبهای سطحی به ندرت بیشتر از ۱۰۰ میکروگرم در لیتر برحسب ازت (۳۳۰ میلیگرم در لیتر یون نیتریت)، نیتریت دارند (مروتی، ۱۳۷۶). همچنین میزان نیتریت در اکوسیستمهای پرورش ماهیان گرم آبی بین ۰ تا ۲۰۰ میکروگرم درلیتر متغیر است (Uleholva *et al.*, 1973). FAO حداکثر غلظت قابل قبول نیتریت جهت ماهیان گرم آبی را ۱۰۰ میکروگرم در لیتر ذکر کرده است (EIFAC. 1984). همچنین ماهی کپور معمولی می تواند غلظت ۱۸۰۰ میکروگرم در لیتر را تحمل کرده و LC50 ۴ روزه آن ۴ میلیگرم در لیتر می باشد (Saeki, 1965). میزان این یون در آبهای غیر آلوده تا ۵ µ mol/l (۷۰ µg/l) میرسد (سالار آملی ، ۱۳۷۳). آبهای سطحی بندرت بیش از ۱۰۰µ g / l بر حسب ازت (معادل ۳۲۹ میلی گرم در لیتر NO_2) نیتریت دارند، مگر اینکه بشدت با فاضلاب آلوده شده باشد. همچنین سازمان بهداشت جهانی حداکثر میزان قابل تحمل موجود زنده را ۱۰۰۰µ g/lit گزارش نموده است (مروتی ، ۱۳۷۵) استاندارد FAO حداکثر

غلظت نیتریت قابل قبول جهت ماهیان گرم آبی را ۱۰۰µ g/l گزارش کرده است (EIFAC, 1984). با توجه به مقادیر ذکر شده و مقادیر یون نیتریت بدست آمده در این پروژه ملاحظه میشود که این فاکتور در کلیه موارد در حد مجاز می باشد. مقادیر این پارامتر در تالاب شادگان بجز در ۵ مورد کمتر از ۵۰ میکروگرم در لیتر بوده است و بنابراین میتوان گفت که این پارامتر نیز در حد مجاز بوده است. مقادیر یون نیتریت در تالاب شادگان در ماهها و ایستگاههای مختلف دارای اختلاف معنی داری نبوده است.

فسفر یکی از مواد ضروری جهت رشد است که شکل رایج آن در محیط آبی فسفات می باشد. فسفات می تواند سبب شکوفایی جلبکی و از این رو معضلات ثانویه گردد. اگر غلظت فسفات بیشتر از ۰/۰۴ میلیگرم در لیتر باشد، رشد بسیاری از گونه های پلانکتونی مستقل از غلظت فسفات می باشد (Riley, 1971). دامنه تغییرات فسفات بین ۰ تا ۱/۶ میلی گرم در لیتر است (Kevern, 1973) و اکثر آبهای طبیعی که دستخوش دخالتهای انسانی نیستند دارای فسفری در حدود ۱ تا ۱۰۰ میکروگرم در لیتر (معادل ۳ تا ۳۰۶ میکروگرم در لیتر فسفات) هستند (Bronmark & Hansson,1998). آبهایی که نزدیک مناطق شهری هستند دارای غلظت بیشتری از فسفات هستند . غلظت فسفات در اغلب آبهای سطحی غیر آلوده بین ۱۰ تا ۵۰ میکروگرم بر لیتر فسفر (۳۰/۷ تا ۱۵۳ میکروگرم در لیتر فسفات) میباشد (Wetzel, 1983). معمولاً اصطلاح اولیگوتروفی و یوتروفی براساس غلظت فسفات تخمین زده میشود، به طوریکه آبهایی که غلظت فسفات آنها بین ۱۰- ۵ میکروگرم در لیتر باشد اولیگوتروف، دریاچه هایی با غلظت فسفات بین۳۰-۱۰ میکروگرم در لیتر مزوتروفیک و بین ۱۰۰-۳۰ میکروگرم در لیتر، یوتروف نامیده میشوند (Bronmark & Hansson,1998). لازم به ذکر است افزایش بار نوترینتها زمانی میتواند روی حاصلخیزی یک منبع آبی تأثیر گذار باشد که این افزیش به شکل مداوم و مستمر باشد. تغییرات یون فسفات در ایستگاههای مختلف از روند یکسانی برخوردار بوده و مقدار آن همواره کمتر از ۱/۵ میلیگرم در لیتر بوده است. مقادیر این پارامتر در تالاب شادگان با مقادیر ذکر شده توسط (Kevern, 1973) همخوانی دارد.

در جدول ۴-۱-۲ مقادیر میانگین سالانه پارامترهای اندازه گیری شده در تالاب شادگان در سالهای مختلف با یکدیگر مقایسه شده اند. چنانچه از جدول پیداست مقادیر pH، درجه حرارت، اکسیژن محلول، BOD5، نیتریت، فسفات، آمونیاک و TSS نسبت به مطالعات قبلی کاهش و شوری، هدایت الکتریکی، سختی کل،TDS و نیترات افزایش یافته است. افزایش این پارامترها احتمالا به دلیل کم آبی اخیر و وجود خشکسالی در منطقه صورت گرفته است.

جدول ۴-۱-۲: مقادیر میانگین سالانه پارامترهای آب در تالاب شادگان در سالهای مختلف

فاکتور	سال ۷۵ – ۱۳۷۴ (سبزعلیزاده، ۱۳۷۵)	سال ۷۹ – ۱۳۷۸ (سبزعلیزاده، ۱۳۷۹)	مطالعه کنونی
pH	۷/۸۹	۸/۱۱	۷/۷۷
WT (ºC)	۲۳/۳۲	۱۹/۹۳	۱۹/۶۸
DO (mg/l)	۷/۸۲	۹/۴	۶/۴۳
BOD_5 (mg/l)	۳/۴۶	۵/۳	۲/۹۹
Salinity (g/kg)	۳/۲۲	۵/۸۴	۸/۹۳
EC (ms/cm)	۷/۷۳		۱۴/۴۷
NO_2^- (µg/l)	۹۷	۶۰	۴۷/۵۷
NO_3^- (mg/l)	۴/۴	۴/۶۱	۴/۹۱
PO_4^{-3} (mg/l)	۰/۷۲	۱/۳۶	۰/۵۳
Total hardness (mg/l)	۱۷۶۷/۵	۲۶۵۹/۹	۲۷۵۳/۷
TDS (g/l)	۲/۹۵		۱۰/۵۵
TSS (mg/l)		۵۹/۶۷	۱۴/۴
NH_3 (µg/l)	۴۷	۷۶	۲۰/۳۲

۲-۴- فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون های تالاب

مقایسه آنها با سالهای گذشته تغییرات در صد فراوانی را نشان می دهد(جدول ۴-۲-۱).

جدول ۴-۲- ۱:در صد فراوانی رده های فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون در منطقه تالاب شادگان(۸۷-۱۳۸۶)

پلانکتون	رده	۱۳۷۵ *	۱۳۷۹ **	۸۷-۱۳۸۶
فیتوپلانکتون	باسیلاریوفیسه	۳۳/۳	۸۹/۸	۶۹/۴
	سیانوفیسه	۱۹/۶	۴/۲۳	۱۵/۲۲
	کلروفیسه	۳۹/۲	۶/۰۳	۱۰/۲۲
	دینوفیسه	۵/۹	۰/۰۰۸	۵/۱۶
	کریزوفیسه	۲	۰	۰
زئوپلانکتون	پروتوزوآ	۲۶/۸	۳۹/۴	۲
	روتیفرآ	۴۶/۳	۴۹/۹	۸۰/۴۷
	کوپه پودآ	۱۷/۰۷	۱۰/۶۷	۱۷/۳۰
	کلادوسرآ	۷/۳۱	۰	۰/۲۳

* خلفه نیل ساز وغفله مرمضی (۱۳۷۵) ** خلفه نیل ساز (۱۳۷۹)

در منطقه تالاب شادگان باسیلاریوفیسه ها در طول سال غالبند. معمولا حضور جنس های غالبی مانند Cyclotella و Nitzschia از باسیلاریوفیسه ها را می توان درمناطق تالابی مشاهده کرد (Nybakken, 1993). محدوده حضور جنس Cyclotella ازآبهای شیرین تا آبهای با شوری بسیار بالااست (Green, 1968). اگر چه فراوانی جنس Cyclotella کاملا وابسته به وضعیت تروفیکی است ولی معمولا شاخص دریاچه های اولیگوتروف می باشد(Reynold, 1984)(Thompson,1994). ولی این جنس نیز در دریاچه های یوتروف نیز مشاهده می شوند(Akbay *et al.*,1999).جنس های Cyclotella و Nitzschia بیشتر در محیط های با شوری متوسط و آبهای قلیایی یافت می شوند که این وضعیت نیز در تالاب شادگان وجود دارد(Hassan *et al.*,2006).جنس Nitzschia را نیز در برخی منابع آبی در EC بالای µS/cm ۱۰۰ ذکر کرده اند و نظر براین است که فراوانی دیاتومه در تالاب های طبیعی و مصنوعی بیشتر تحت تاثیر EC وpH تا درجه حرارت یا اکسیژن محلول است (Finlayson *et al.*, 2006). حضور جنس Oscillatoria که از جملهٔ سیانوفیسه هایی است که در بستر های گلی حضور دارد(Green,1968) . و بافت رسوبات بستر شادگان تا حدی مشابهت دارد. از جهتی دیگر عدم حضور گونه هایی که شاخص دریاچه های یوتروف هستند مانند Aphanizomenon ، Anabena و Microcystis بیانگر این می باشد که تالاب شادگان به وضعیت یو تروف نرسیده است(Mann,KH,2000) و ازجنبه دیگر فراوانی بسیار اندک جنس های Peridinium و Ceratium از رده دینوفیسه که شاخص در یاچه های یو تروف هستند مطلب فوق را تایید میکند (Hatchinson,1967) (Rosenuom and Lepisto,1996). جنس های Brachionus از روتیفرها بدلیل داشتن تحمل شوری بالا در زمانی که در تالاب شادگان شوری بالا (تابستان)فراوان تر میگردند و سایر گونه های زئوپلانکتون قادر به حضور فراوان نیستند(Kotani *et al.*, 2005). برای پی بردن به تثبیت اکولوژیکی منطقه مورد بررسی لازم است که روند ترکیب گونه ها و فراوانی و تنوع فیتوپلانکتون در طی چند سال بررسی شود. نسبت جنس های مختلف، به غیر از رده باسیلاریوفیسه در مطالعه کنونی با سال ۱۳۷۹ شباهت بیشتری نسبت به سالهای گذشته دارد (جدول ۴-۲- ۲). همچنین میانگین فراوانی فیتوپلانکتونی در طی سالهای قبل در ایستگاههای مورد بررسی نشان میدهد که فراوانی ها در مطالعه کنونی افزایش یافته است(جدول ۴-۲-۳). میانگین تنوع زیستی در بین سه سال پراکنده نشان میدهد که در سال ۱۳۷۵،۱۳۷۹ و۱۳۸۵ در فیتوپلانکتون هابه ترتیب ۰/۹۱،۰/۰و۲/۱۳ و در زئو پلانکتون ها به ترتیب ۰/۹۱،۰/۰۳۲و۱/۵۱ میباشد که روند افزایشی در فیتوپلانکتونها محسوس است. مقایسه این روندها نشان میدهد که نسبت در صد فراوانی ها در مطالعه کنونی دارای توزیع غیریکنواختی دارد واز طرفی در نسبت جنسها نیز دارای این وضعیت می باشد(جدول ۴-۲- ۴). بنابر این در مطالعات قبلی رده باسیلاریوفیسه درسال ۱۳۷۹با در صد فراوانی بیشتری حضور دارند ولی در سال ۱۳۷۵ و مطالعه فعلی با در صد کمتری حضور دارند پس این چنین ساختار جمعیتی نشان میدهدکه در سال ۱۳۷۹ انتظار تنوع پایین تری در آن وجود داشته باشد، در عوض در مطالعه سال ۱۳۷۵ و فعلی قدری متفاوت است یعنی نسبت حضور رده ها نزدیک بهم شده اند یعنی اینکه گونه های بیشتری امکان حضور آنها با توزیع نسبتا یکنواخت تری وجود دارد .

جدول ۴-۲- ۲: نسبت جنس های فیتوپلانکتونی در هر رده و در منطقه تالاب شادگان

رده	۱۳۷۵	۱۳۷۹	۱۳۸۷
باسیلاریوفیسه	۱۹	۱۱	۲۲
سیانوفیسه	۱۲	۵	۵
کلروفیسه	۲۴	۱۴	۱۲
دینوفیسه	۳	۲	۳
کریزوفیسه	۱	۰	۰

جدول ۴-۲-۳: مقایسه میانگین فراوانی تعداد در لیتر رده باسیلاریوفیسه در منطقه تالاب شادگان در طول چند سال

ایستگاه	۱۳۷۵	۱۳۷۹	۱۳۸۷
رگبه	۸۱۰	۱۲۹۵۶	۱۱۳۳۳
خروجی دورق	۴۵۲۶	-	۱۱۹۴۰
عطیش	۳۲۴۵	۶۸۰۶	۵۱۹۵۰
گرگر	۴۵۹	۲۰۹	۱۰۶۸۰
مالح	۸۱۳	-	۲۳۷۴۰
میانگین	۱۹۷۰	۶۶۵۷	۲۱۹۲۸

جدول ۴-۲- ۴ : مقایسه نسبی تنوع فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون در ایستگاهها در منطقه تالاب شادگان در طول چند سال

ایستگاه	۱۳۷۵		۱۳۷۹		۱۳۸۷	
	فیتوپلانکتون	زئوپلانکتون	فیتوپلانکتون	زئوپلانکتون	فیتوپلانکتون	زئوپلانکتون
رگبه	۰/۹۳	۰/۸۵	۰/۶۹	۰/۳۴	۲/۱۶	۲/۰۶
خروجی دورق	۰/۸۵	۰/۷۲			۱/۹۰	۱
عطیش	۰/۸۹	۰/۸۵	۰/۸۴	۰/۴۵	۲/۳۴	۱/۷۹
گرگر	۰/۹۰	۱/۰۱	۱/۲۱	۰/۱۶	۲/۰۹	۱/۲۵
مالح	۰/۹۱	۱/۱۱			۲/۱۴	۱/۴۵

تولید اولیه بین سالهای ۱۳۷۵، ۱۳۷۹ومطالعه کنونی به ترتیب ۲۸۱۲، ۵۳۷۶ و ۶۱۵ گرم کربن در مترمربع در سال است. مقایسه تنوع فیتو پلانکتون و زئوپلانکتون در بین سالهای ۱۳۷۵،۱۳۷۹و ۱۳۸۷ نشان می دهد که تنوع در سال ۱۳۸۷ افزایش محسوس داشته است. بر اساس تئوری Tilman در شرایطی که تنوع بالا باشد سبب تثبیت بیشتر اجتماعات و تولیدات شده و این سیستم کمتر مستعد در برابر استرس است(Raghukumar and Ani , 2003). بنابر این ایستگاههایی مانند عطیش و رگبه تنوع بالاتری از نظر فیتوپلانکتون و زئو پلانکتون دارا هستند یعنی از پایداری اکولوژیکی بیشتری برخوردار می باشند ، یعنی اینکه این ایستگاهها کمتر در برابر استرس های محیطی

حساس هستند. البته ورود پساب های کشاورزی به تالاب میتواند در وهله اول بدلیل افزایش مواد مغذی سبب افزایش تولید اولیه گردد که این استرس جنبه مثبت دارد ولی احتمالا در درازمدت شاید سبب تحولات اکولوژیکی در تالاب ها گردند (Galbraith *et al.*, 2005).

۳-۴- فیتوبنتوزهای تالاب

مقایسه میانگین میکرو فیتوبنتوزها بین سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۷ نشان می دهد در همان ایستگاهها مقادیر افزایش زیادی داشته است ،یعنی در ایستگاهها حدودا بین ۲ تا۴۵ برابر افزایش رانشان میدهد (جدول۴-۳-۱).

جدول۴-۳-۱: مقایسه کلروفیل a (mg/m^{-2}) میکرو فیتوبنتوزها بین سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۷ و میزان افزایش آنها

ایستگاهها	میانگین کل ۸۷	میانگین کل ۷۴	میزان افزایش
رگبه	۵/۷۱	۰/۲۹۷	۱۹/۲۶
خروجی دورق	۱/۳۷	۰/۵۱۱	۲/۶۸
عطیش	۳/۰۸	۰/۶۶۵	۴/۶۳
گرگر	۷/۸۴	۰/۲۷۰	۲۹/۰۵
تالاب مالح	۷/۲۶	۰/۱۵۹	۴۵/۸۱

تخمین تولید اولیه بنتوزی و توده زنده جلبکهای کفزی یکی از راههای مناسب برای آنالیز مولفه تولید در اجتماعات کفزی کم عمق می باشد. (Rajesh *et al.*, 2001). تولید اولیه سالیانه تالاب شادگان در فیتو بنتوزها$gC/m^2/year$ ۴۸۶ بدست آمده است که مقادیر آن در مناطق مختلف متفاوت است.تولید فیتو بنتوزها نشان میدهد که دارای تغییرات فصلی است.در مطالعه اخیر تولید فیتو بنتوزی حدود ۱/۱۷ برابر بیشتر از تولید در ستون آب است.

مقادیر کلروفیل a دارای دو پیک است که اولین آن در مهرماه که مقدارش کم است و دومین پیک با فاصله زمانی بیشتر از اسفند تا اردیبهشت ماه می باشد و مقدارش بسیار زیاد است. اگرچه تولید کلروفیل در ستون آب در زمان پیک تولید فیتوبنتوزی کم است ولی در برخی مواقع مقدارش بیشتر است . از نظر آماری مقادیر کلروفیل a نشان می دهد یک رابطه معنی دار مثبتی با تولید اولیه فیتوبنتوزی وجود دارد (r = ۰/۹۹). بنابر این عوامل موثر بر کلروفیل a ارتباط مستقیمی بر تغییرات فصلی تولید فیتوبنتوزی دارند.

میزان فسفر و نیتروژن رسوبات هیچگونه تغییرات قابل توجهی بین فصول از خود نشان نمی دهند.تولید فیتوپلانکتونی با میزان کم نیتروژن و فسفر رخ داده است.که این پدیده را Lukatelich و Mc Comb در سال ۱۹۸۶ رابطه معکوسی در آبهای کم عمق استرالیا را نیز بدست آورده اند. اما برعکس آن را Varela وPenas در سال ۱۹۸۵ یعنی رابطه قوی بین غلظت موادمغذی ورشد جلبکها یافته اند (Rajesh *et al.*, 2001). در تالاب شادگان تغییراتی بین کلروفیل a و موادمغذی مشاهده نشده است. فراوانی و انتشار موجودات بنتوزی قطعا با بافت

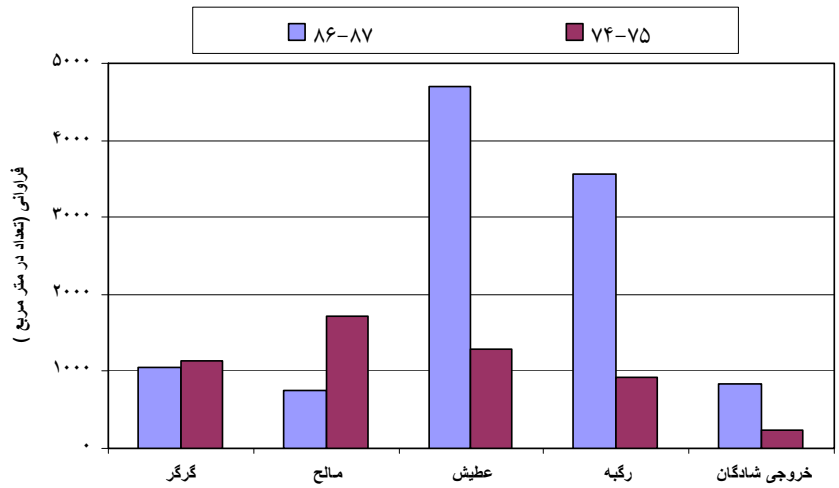
رسوب ،حرکت آب و نیروهای فیزیکی تاثیر دارد. در تالاب شادگان اندازه رسوبات مانند شن ، گلی و ماسه ای نقش مهمی در تولید فیتوبنتوزی ندارد اما نتایج مواد آلی رسوبات با تولید فیتوبنتوزی ارتباط مستقیمی دارد(r = ۰/۵) . دیاتومه های کفزی منابع غذایی اصلی برای بسیاری از مصرف کننده های میو و ماکروفونا در سیستم های کم عمق ساحلی هستند و کارهای Fenchel و Kofed در سال ۱۹۷۶ و Levinton و Bianchi در سال ۱۹۸۱ و Barranguet در سال ۱۹۹۷ انجام داده اند همگی مشخص کننده این است که دیاتومه های کفزی غذای بسیار مناسبی برای حلزون و صدفهای دو کفه ای است (Rajesh *et al.*, 2001).

افزایش توده زنده فیتو بنتوزها در تالاب شادگان نسبت به دهه گذشته نشان دهنده عواملی هستند که وضعیت تالاب تغییر پیدا کرده است .توده زنده و تنوع از جمله عواملی هستند که بدلیل عواملی مانند مواد مغذی، نور و تثبیت جریان در رودخانه های ورودی که اغلب توسط سدها کنترل می شوند افزایش می یابند که این پدیده مربوط به شهری شدن و ازتغییرات مهم در تالاب ها می باشد(Potapova *et al.*, 2005) .

۴-۴- بنتوزهای تالاب

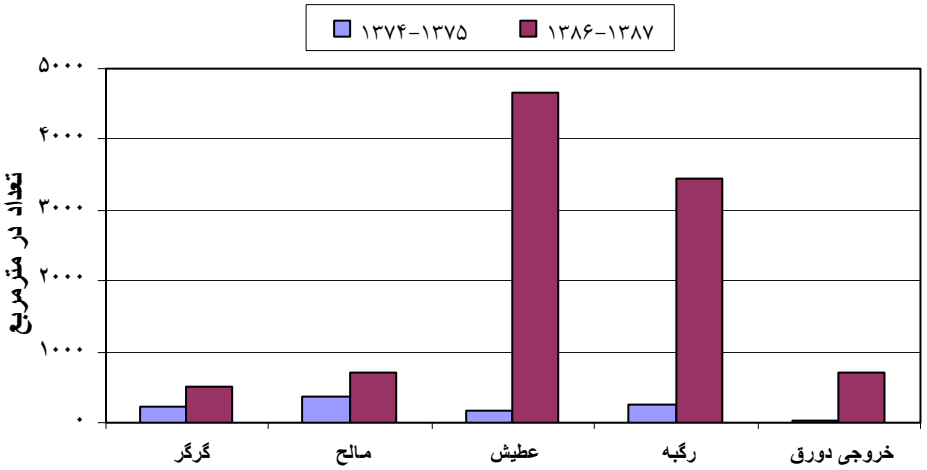
مقایسه درصد فراوانی گروههای ماکروبنتوز نشان می دهد که لارو شیرونومیده بیشترین حضور را در کلیه ایستگاههای واقع در تالاب داشته است و در ایستگاه گرگر بیشترین درصد فراوانی متعلق به شیرونومیده و کرم کم تار (اولیگوکیت) بوده است.

مقایسه نتایج مطالعه کنونی و با مطالعه ای که در سال ۷۵-۱۳۷۴ انجام گریده، در شکل ۶-۹ نشان داده شده است. طبق شکل ارائه شده، مقدار میانگین کل ماکروبنتوزها در ایستگاه عطیش و رگبه در مطالعه فعلی نسبت به سال ۷۵-۱۳۷۴ افزایش چشمگیری را نشان می دهد که این افزایش ناشی از حضور لارو مقاوم شیرونومیده ها می باشد (شکل۴-۴-۱).



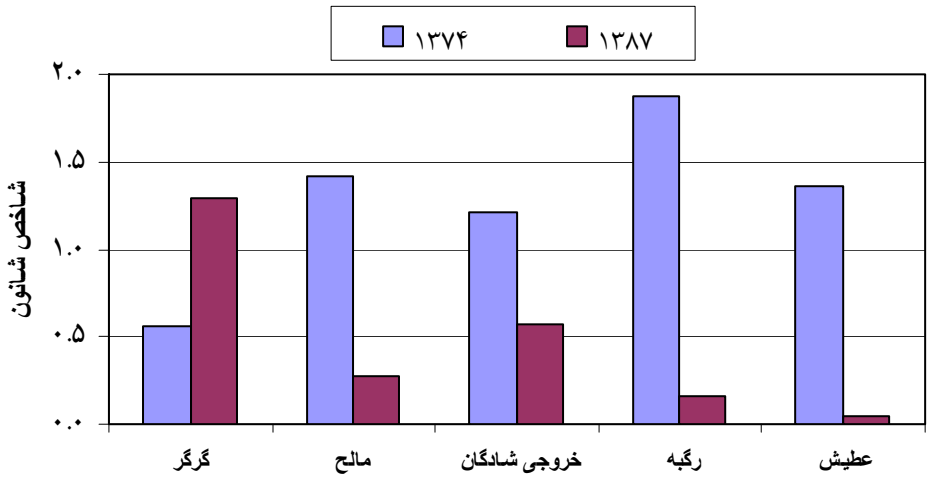
شکل۴-۴-۱: مقایسه مقدار میانگین کل ماکروبنتوزها در ایستگاههای تعیین شده در دو سال مطالعه

همچنین بررسی خانواده لارو شیرونومیده ها در این مطالعه نشان می دهد که فراوانی این خانواده در کلیه ایستگاهها بخصوص ایستگاه رگبه و عطیش افزایش چشمگیری نسبت به سال ۷۴ داشته است .(شکل۴-۴-۲).



شکل۴-۴-۲: مقایسه میانگین لارو شیرونومیده در ایستگاههای تعیین شده در دو سال مطالعه

همچنین میزان تنوع شانون وینر در دو دوره مطالعه سال ۷۴ و ۸۷ مقایسه گردیده است. شاخص تنوع شانون در تمامی ایستگاهها واقع در تالاب بخصوص ایستگاه رگبه و عطیش، در سال ۱۳۸۷ کاهش شدید داشته است (شکل۴-۴-۳).



شکل۴-۴-۳: مقایسه شاخص تنوع شانون در دو سال مطالعه تالاب شادگان

تالابها فواید محسوس و نا محسوس فراوانی را نه تنها برای خود، بلکه برای بقیه اکوسیستم های مربوط به تالاب می رسانند. ماکروبنتوزها یکی از شایعترین ارگانیزم هایی هستند که برای ارزیابی و سلامت اکوسیستم ها بکار

گرفته می شوند. همچنین برای ارزیابی مواد مضر، نشانگرهای مناسبی هستند زیرا ماکروبنتوزها از گونه هایی ثابت با طول عمر نسبتاً طولانی هستند که با تاثیرات انسانی بر روی اکوسیستم های آبی در تعامل هستند.اگر چه آلوده کننده های فیزیکی و شیمیایی با روشهای آزمایشگاهی مشخص می شوند ولی بدلیل فراوانی بی مهرگان کفزی، این موجودات در عملکرد تالابها بی نهایت موثر می باشند. بنابراین بعنوان شاخصی مهم برای ارزش تالابها شمرده می شوند زیرا فراوان هستند، به آسانی محاسبه می شوند، از لحاظ تقسیم بندی (رده) بیولوژیکی قوی هستند و شناخت تنوع و ترکیب جمعیتی ماکروبنتوزی در یک منبع آبی به تشخیص کل غنای گونه ای و تعیین میزان سلامت یا عدم سلامت اکوسیستم آبی کمک خواهد کرد.

در این مطالعه ۱۴ گروه ماکروبنتوزی شناسایی شده که کاهش شدیدی را در مقایسه با سال ۱۳۷۴ نشان می دهد. این امر میتواند ناشی از ورود فاضلابهای صنعتی، کشاورزی و خانگی از طریق آبراهه های کارون، جراحی، بهمنشیر و نیز کاهش بارندگی و خشکسالی و احداث سدهای بالا دست در رودخانه ها، بهم خوردن تعادل زیستی و تخریب زیستگاهها باشد. با توجه به اینکه تالاب شادگان به دفعات تحت تاثیر پدیده خشکسالی قرار گرفته است لذا طبیعی است که فون محدودی داشته باشد. همچنین غالبیت در تمامی ایستگاههای واقع در تالاب، با لارو مقاوم شیرونومیده است و از آنجا که هر چه غالبیت بین تعداد کمتری از گونه ها تقسیم شود ثبات جامعه کمتر خواهد بود، لذا این مسئله نشانگر آلودگی تالاب و عدم ثبات تالاب می باشد. طبیعت جوامع در چگونگی توزیع غالبیت اثر قابل توجهی دارد. در محیط های سخت مانند نواحی قطبی و محیط های آلوده غالبیت بین تعداد اندکی از گونه ها پخش شده است. بنابراین تغییر در جهت هر گونه باعث تغییر شدید در کل جامعه می شود اما در مناطق مستعد و مناسب غالبیت به وسیله تعداد بیشتری از گونه ها به طور مشترک اعمال میشود و تغییر در جمعیت یک گونه به وسیله دیگران جبران میشود و اثر چندانی بر جامعه باقی نخواهد گذاشت.

در مقایسه با سال ۱۳۷۴، تعداد فراوانی، در ایستگاههای واقع در تالاب افزایش ولی تنوع کاهش داشته است. در اکوسیستمی که محیط و عوامل محیطی (از جمله خشکسالی، ورود آلاینده ها به تالاب، کم آبی و دخالت انسانی)، نوسانات شدیدی داشته باشد، تنوع کمتر است زیرا انرژی، بیشترصرف فعالیت های زیستی می شود و انرژی کمتری صرف تولید بیومس شده که خود موجب تنوع کمتر میگردد. همچنین آلودگی و فعالیت های انسانی سبب کاهش تنوع می گردد.

مقایسه میزان مواد آلی و Silt-clay با فراوانی ماکروبنتوزها روند مشخصی را نشان نمی دهد و تعیین نقش بستر به علت مداخله سایر عوامل محیطی (از جمله سرعت جریان کم، اندازه ریز مواد بستر و احتمالاً مقدار کم اکسیژن) بسیار پیچیده است. به علاوه اندازه و مقدار مواد آلی که بر رشد ارگانیزمها تاثیر می گذارد بسته به نوع بستر تغییر می کند. همبستگی طبیعی عوامل محیطی فوق باعث می شود که به سختی بتوان علت کاهش یا افزایش ماکروبنتوزها را در ارتباط با عوامل TOM و Silt-clay را به اثبات رساند علاوه بر این تفسیر یک متغیر

منفرد همیشه عملی نمی باشد. در هر حال اگر چه منطقی به نظر نمی رسد که ادعا کنیم بستر و آن هم به تنهایی عامل پراکنش جانداران است اما بدون شک عامل بسار مهمی در این زمینه محسوب می شود (Minshall, 1984).

از آن جا که اکثر جانوران به شدت به دما وابسته اند و این امر در مطالعات زیادی با استفاده از سخت پوستان (Sutcliffe *et al.*, 1981) و حشرات (Sioli, 1984) نشان داده شده است، لذا نتایج دما بعنوان فاکتور موثر بر فراوانی ماکروبنتوزها مقایسه گردید. نتایج نشان میدهد که در دمای بالا، تعداد ماکروبنتوزها نیز افزایش نشان داده است. دما بر رشد و تنفس جانوران و حاصلخیزی اکوسیستم از طریق تاثیرات زیادی که بر فرآیندهای متابولیکی میگذارند تاثیر دارد و دما بر چرخه زندگی جانوران و تحریک نمو جانور تاثیر زیادی میگذارد.

در نتایج همچنین ماکروبنتوزها با میزان شوری مقایسه گردید. تغییرات آب و هوا و تغییر مقدار، زمان و تغییر پذیری جریان آب بر تالاب تاثیر می گذارد و در این رابطه، خشکسالی احتمالی دارای اهمیت خاصی میباشد و بنابراین ممکن است اکوسیستم های برخی مناطق آسیب پذیرتر باشند نهرهای دائمی در نواحی کم باران و خشک به نهرهای موقت تبدیل می شوند و چنین تغییراتی در رژیم جریان بر فرآیندهای اکوسیستم تاثیر میگذارند و غلظت عناصر(بخصوص شوری) و میزان مواد آلی در منبع آبی ذخیره و منجر به تغلیظ عناصر و آلاینده ها میشود. تغییرات جریان دارای عواقبی بر بسیاری از جنبه های ساختار فیزیکی زیستگاه می باشند.

اثرات بارندگی و دبی جدی ترین عواقب بالقوه تغییر تالاب و رودخانه های منتهی به تالاب می باشد، زیرا جریان آبی و دبی از راههای بسیاری بر افراد گونه ها و فرآیندهای اکوسیستم تاثیر می گذارد. بدون شک دماهای بالا تغییراتی را بر پراکنش گونه ها اعمال می نماید و گونه های محلی که قادر به گسترش در عرض های جغرافیایی بالاتر نیستند، نابود می شوند. همچنین مجموع تاثیر تغییرات که انسان بر رودخانه ها اعمال می کند در مورد گونه های در معرض خطر به طور هشدار دهنده ای آشکارتر است (Allan and Flecker, 1993).

در پایان قابل ذکر است برای اینکه ارزشها و کارکردهای طبیعی تالاب شادگان احیاء گردد، عوامل عمده و موثر در تخریب تالاب شادگان از جمله تغییر در میزان آب ورودی تالاب از بالادست حوضه آبریز را بایستی کنترل و مدیریت کرد.

۵-۴- ماهیان تالاب

میانگین توده زنده ماهی در بهارسال ۷۴ و سال ۷۹ به ترتیب ۷۰/۲ و ۱۰۹/۷ کیلوگرم بر هکتار و در تابستان سال ۷۴ و سال ۷۹ به ترتیب ۱۸۶/۵ و ۲۶۹/۴ کیلوگرم بر هکتار محاسبه گردیده است. در فصل بهار سال ۸۷ ـ ۸۶ نسبت به سال ۷۹ ـ ۷۸ و سال ۷۵ ـ ۷۴ شاهدافزایش توده زنده درواحد هکتار ودر در فصل تابستان سال ۸۷ ـ ۸۶ نسبت به سال ۷۹ ـ ۷۸ و سال ۷۵ ـ ۷۴ شاهد کاهش توده زنده درواحد هکتارهستیم. به نظر می رسد، تغییر آب وهوایی ونیز عناصر مواد غذایی و ورود پسابهای به تالاب دراین امر بی تاثیر نباشد. همچنین میانگین توده زنده ماهی دو فصل (تابستان و بهار) درسال ۸۷-۸۶ روند کاهشی نسبت به سالهای ۷۹-۷۸ را نشان می دهد، که

می تواند نمایانگر روند نزولی توده زنده ماهیان تالاب باشد. با مقایسه اطلاعات فوق در تالاب شادگان می توان گفت: میانگین توده زنده ماهیان پایین آمده است(جدول۴-۵ـ۱).

جدول۴-۵ـ۱: مقایسه توده زنده (کیلوگرم بر هکتار) با مطالعات گذشته

سال - فصل	بهار	تابستان	میانگین (تابستان وبهار)	پاییز	زمستان	میانگین (چهار فصل)
۷۴ـ۷۵	۷۰/۲	۱۸۶/۵	۱۲۸/۳۵	-	-	-
۷۸ـ۷۹	۱۰۹/۷	۲۶۹/۴	۱۸۹/۵۵	-	-	-
۸۶ـ۸۷	۱۸۰/۹۹	۸۳/۱۹	۱۳۲/۰۹	۳۳۷/۱۷	۱۸۸/۴۹	۱۹۷/۵۷

در این تحقیق با احتساب ۵۶۰۰۰ هکتار مساحت قابل زیست برای ماهی در تالاب شادگان که با کمک تصاویر ماهواره ای بدست آمد و با در نظر گرفتن میانگین توده زنده ماهی در تالاب Kg/ha/ year ۱۹۷/۵۷ ، میانگین میزان توده زنده ماهی درکل تالاب شادگان در حدود ۱۱۰۶۳۹۲۰ کیلوگرم(حدود ۱۱ هزار تن) در سال تخمین زده شد. در سال ۷۴ با احتساب ۱۲۰۰۰۰ هکتار مساحت قابل زیست برای ماهی مربوط به تالاب شادگان تولید ماهی حدود ۱۵ هزار تن برآورد شده است(انصاری و محمدی، ۱۳۷۹) .

باید توجه داشت که افزایش در سال ۸۷ به دلیل، افزایش در واحد سطح می باشد که علت اصلی آن می‌تواند کاهش سطح آب تالاب و در نتیجه بالا رفتن تراکم بیشتر ماهی در واحد سطح باشد.

تغییر گونه ای در تالاب شادگان نسبت به سال ۷۵ ـ ۷۴ نیز درحال اتفاق افتادن است و با توجه به دادهای سال ۸۷ ـ ۸۶ گونه های بنی، حمری، اوشین، بیاح، شیربت، اسبله در حال افزایش و گونه های شلج، برزم و نسبتاً کپور در حال کاهش یافتن است(جدول۴- ۵ ـ۲). به نظر میرسد، همراه با تغییرات شرایط فیزیکی شیمیایی و اکولوژیک تالاب تنوع وتراکم گونه ها در حال تغییر است.

جدول۴- ۵ ـ۲ : مقایسه توده زنده گونه های ماهی (کیلوگرم بر هکتار) با مطالعات گذشته

گونه ماهی / سال	Barbus sharpeyi بنی	Cyprinus carpio کپور	Barbus luteus حمری	Aspius vorax شلج	carasus carasus اوشین	Liza abu بیاح	Barbus grypus شیربت	Silurus triostegus اسبله	Barbus Pectoralis برزم
۷۴ ـ ۷۵	۲۰/۲۱	۷۴/۳۸	۴/۲۵	۵۰/۲۲	۲۱/۶۴	۳/۷۶	۲۵/۴۲	۱۸/۱۲	۴/۴۱
۸۶ ـ ۸۷	۳۲/۳۷	۵۲/۶۳	۴۱/۰۸	۲۰/۰۸	۲۴/۱۳	۶/۳۵	۲۷/۰۶	۲۰/۷۰	۲/۰۸

میزان صیادو تلاش صیادی در سال ۸۷-۸۶ نسبت به سالهای ۷۹-۷۸ و ۷۵ ـ ۷۴کمتر شده و نیز همچنین میزان صید در سال ۸۷-۸۶ نسبت به سال ۷۵-۷۴ روند کاهشی را نشان می دهد(جدول۴- ۵-۳). به نظر میر سد؛ کاهش سطح نزولات و سطح آب در تالاب شادگان باعث کمتر شدن امکان دسترسی وکاهش میزان صید شده و در نتیجه صیادان از این حرفه دست کشیده اند.

جدول۴- ۵-۳ : مقایسه میزان صید، صیاد و تلاش صیادی با مطالعات گذشته

سال	میزان صید(تن)	تعداد صیاد(نفر)	تلاش صیادی(روز-صیاد)
۷۴ ـ ۷۵	۱۴۸۴۴	۵۲۵۷	۱۹۷۷۶۷
۷۸ ـ ۷۹	۸۶۶	۴۶۶۳	۷۹۰۰۲
۸۷-۸۶	۳۶۳۷	۲۳۷۰	۱۴۶۷۲۴

درفصل پاییزهمزمان با افزایش ورودی آب شیرین به تالاب، گسترش گونه های رودخانه ای(شیربت ، حیف نان وبرزم) باعث افزایش تنوع گونه ای تالاب ودر فصل تابستان واوایل پاییز(قبل از بارندگی) با افزایش شوری ، شاهد ورود گونه های دریایی(شیق ،صبورو شانک) به تالاب و افزایش تنوع گونه ای هستیم.

با مقایسه تنوع، غنای زیستی، غنای گونه ای و تراز زیستی ایستگاههای مختلف ، به نظر می رسد در مناطق آب شیرین ایستگاههای شرقی ودر مناطق لب شور مناطق غربی دارای تنوع بیشتری باشند.

میزان شاخص ماهی تالاب(Wetland fish Index) در شادگان نشان دهنده آن است که وضعیت تالاب در حالت متوسط اکولوژیکی (Degraded moderately) قرار دارد (Seilheimer and Chow-Fraser, 2007).

حداکثرتلاش صیادی، صید، تلاش به ازای صیادی و فعالیت ماهانه صید در ماهای دی، بهمن ، اسفند و فروردین مشاهده شده که همزمان با تخم ریزی گونه های زیادی از ماهیان تالاب شادگان بوده واز این نظر می تواند نگران کننده باشد.

فراوانی جمعیتهای ماهی در رودخانه،دریاچه با منشاء رودخانه ای و مخازن بصورت گسترده از سالی به سال دیگر تغییر می کند و فراوانی نسبی گونه های مختلف در جمعیتها نیز متفاوت است . این تغییرات تحت تاثیر نوسانات بارندگی وسیلابی شدن است.با افزایش سطح و مدت سیلابی شدن ، تخم ریزی، رشد و بقاء ماهیان بهبود می یابد. همبستگی خوبی بین سیلابی شدن و صید در سال بعدی وجود دارد(Welcomme,2001).

میزان توده زنده در تالاب شادگان حدود ۱۹/۷۵ $g/m^2/year$ یا ۱۹۷/۵ Kg/ha/ year بدست آمد . با کمک فراوانی طولی ۶ گونه غالب تالاب شادگان(کپور، کاراس ،بنی ،حمری،بیاح وشلج) ضریب رشد K=0.2 محاسبه شد و به وسیله ارتباط مستقیم ضریب رشد وتولید به ازای توده زنده گونه های مختلف ماهیان آبهای داخلی (Welcomme, 2001) ،می توان تولید ماهی در تالاب شادگان را حدود ۳/۹۱ $g/m^2/year$ یا ۳۹/۵۱Kg/ha/ year برآورد نمود. با محاسبه فوق از حدود ۱۱ هزار تن توده زنده ماهی تالاب شادگان حدود ۲/۲ هزار تن از مقادیر فوق قابل برداشت بوده، یعنی در حال حاضر با توجه به صید کنونی از ماهیان تالاب شادگان اضافه برداشت وجود دارد. از این رو می توان گفت: از یک سو تنزل توده زنده ماهیان تالاب واز سوی دیگر اضافه برداشت از ماهیان تالاب می تواند نگران کننده باشد.

شرایط تولید ماهی تحت تاثیر شرایط اکوسیستم به شدت تغییر می کند و میزان تولید به ازای توده زنده در گونه های مختلف آبهای داخلی ۰< P/B≤۳/۵ می باشد(Welcomme,2001). میزان تولید ماهی در دریای بالتیک ۲/۲ $g/m^2/year$ ،دریا ی شمال ۵/۲ $g/m^2/$ year، مناطق معتدله ساحلی $g/m^2/$ year ۲۰-۵۰ ودر صخرهای استوایی $g/m^2/$ year ۱۴-۳۵ برآورد گردیده است (Jenning *et al.*,2000). دردریاچه های مزوترف $Kg/m^2/year$ ۷- ۲ و دریاچه های یوتروف $Kg/m^2/$ year ۱۵- ۷ برداشت ماهی داریم(Beveridge,1996).

از شش گونه ای که در صیدگاه های تالاب شادگان تخلیه می شوند چهار گونه بومی و دو گونه غیر بومی می باشند. از بین گونه های غیر بومی کپور معمولی بیشترین فراوانی را به خود اختصاص می دهد که به نظر می آید توانسته است خود را با شرایط تالاب شادگان در فصول مختلف سازگار سازد. از میان گونه های بومی ماهی حمری بیشترین و ماهی شلج کمترین فراوانی را به خود اختصاص می دهند. میانگین طولی و وزنی ماهی کپور بیش از سایر گونه ها می باشد و ماهی بیاح کمترین میانگین طولی و وزنی را داراست. فراوانی طولی گونه های مختلف نشان دهنده آن است که اکثر گونه های موجود در تالاب مانند بنی، کپور و شلج فرصت لازم را جهت رسیدن به اندازه های بزرگتر را پیدا نمی کنند که می توان علت آنرا به بد شدن شرایط تالاب در مقاطعی از سال دانست که به نظر می آید با کم آب شدن آن و محدود شدن سطح دسترسی به ماهیان بیشتر شده و ماهیان درشت تر صید می شوند.

ماهی کپور بیشترین فراوانی را در طول های ۲۵ تا ۳۱ دارد و گروه های بزرگتر بسیار کاهش می یابند که خود نشان دهنده صید شدن اکثر ماهیان در طول های پایین می باشد. ماهی شلج، بنی نیز از گونه هایی می باشند که اگر شرایط مناسب برای آنها فراهم شود می توانند به انداز های بزرگتر برسند اما در تالاب شادگان بندرت چنین

اتفاقی می افتد و اکثر اندازه ها کوچک می باشد و ماهیان بزرگ بسیار کم هستند. ماهی کاراس یکی از گونه های غیر بومی می باشد که بیشترین فراوانی طولی را تقریبا در گروه های ۱۴ تا ۲۶ دارد و دامنه طولی آن نیز در همین محدوده می باشد که به نظر می رسد توانسته خود را با تالاب سازگار نموده و می تواند با توجه به فراوانی خوبی که دارد خود را جایگزین گونه های دیگر بنماید. گربه ماهی نیز یکی از گونه های شکارچی موجود در تالاب می باشد که به طول ۶۶ سانتی متر رسیده است. لذا با توجه به حضور گونه های کوچکتر مانند بیاح، کاراس، کپور و بنی به نظر می آید که در صورت فراهم بودن شرایط به اندازه های خیلی بالاتر می تواند رشد کند. این گونه با توجه به مقاوم بودنش و سازگاری خوب در تالاب با تمام شرایط بحرانی به نظر می آید گونه ای است که می شود در خصوص پرورش آن برنامه ریزی و مطالعه کرد.

رابطه طول و وزن برای گونه های مختلف رسم گردید در این روابط در اکثر موارد ضریب تعیین بیش از ۹۰ درصد بدست آمد و فقط در ماهی شلج بیش ا ز ۸۵ درصد تعیین شد. در تمامی موارد شیبشکل (b) با عدد ۳ اختلاف معنی داری را نشان نداده ($p<0.05$) است لذا رشد در تمامی گونه های مورد مطالعه ایزومتریک می باشد.

ماهی کپور با توجه به بررسی غدد جنسی در فصل بهار و تابستان تخم ریزی می کند و تقریباً در پاییز و زمستان غدد در حال توسعه مشاهد می شود. فصل تخم ریزی ماهی شلج با توجه به حضور ماهیان تخم ریزی کرده در زمستان و بهار می باشد و ماهی بنی در بهار و ماهی کاراس در زمستان و بهار تخم ریزی می کنند. ماهی بیاح در فصل بهار و گربه ماهی در اواخر زمستان و بهار تخم ریزی می کنند. معمولاً گونه ها در زمانی که شرایط غذایی و محیطی جهت بقای لارو آنها فراهم گردد تخم ریزی می کنند به همین دلیل ماهیان شکارچی معمولاً قبل از ماهیان همه چیز خوار و گیاه خوار تخم ریزی می کنند لذا همانگونه که مشاهده می شود اکثر گونه ها دارای همپوشانی تولید مثلی می باشند و غالبا در زمستان و بهار تخم ریزی می کنند و ماهیان گوشتخوار مانند شلج و گربه ماهی در زمستان و کمی زودتر از ماهیان کپور، کاراس، بنی و بیاح تخم ریزی میکنند. روند توسعه و تخم ریزی گونه های موجود در تالاب شادگان مانند اغلب ماهیان استخوانی دوره منظمی را سپری می کند و در بعضی این دوره به چندین ماه می رسد و در برخی در یک دوره خاص صورت می گیرد.

طول بلوغ ماهیان بستگی به شرایط محیطی، طول عمر، نوع غذا، فشار صیادی و پارامترهای دیگر در بین گونه های مختلف، متفاوت است. در تالاب شادگان معمولاً با توجه به اندازه ماهیان به نظر می رسد اکثر گونه ها در همان سال اول به سن بلوغ برسند. در بهره برداری بیش از حد از ذخایر ، برخی گونه ها در پاسخ به کاهش تراکم جمعیت خود رشد را سریعتر کرده و زودتر به سن بلوغ می رسند. همچنین اثرات محیطی بازتاب مستقیمی بر سن و طول بلوغ دارد.

۵- نتیجه گیری

برطبق آمار جهانی ارزش اقتصادی زمینهای مرطوب را حدود ۶۳ میلیون هکتار برآورد کرده اند. حدود ۳/۴ بیلیون دلار در سال و در آسیا۱/۸ بیلیون دلار در سال ارزش اقتصادی دارند(Schuyt and Brander , 2004).

تالاب های ایران مساحتی حدود ۱۸۵۳۷۶۲ هکتار را در برمی گیرند،که در بین تالاب های منطقه خاورمیانه حدود ۲۴/۹ در صد،که از این سطح در ایران به ترتیب حدود ۴۶/۴۷ ، ۵۳/۸۰ و ۰/۲۴ درصد را تالابهای ساحلی،داخلی و مصنوعی تشکیل می دهند(جدول۵-۱) (Scott, 1995).

جدول۵-۱:تخمینی از سطح تالاب ها در کشورهای خاورمیانه

منطقه خاورمیانه (آسیا)	دریایی/ساحلی (ha)	داخلی(ha)	مصنوعی(ha)	تالاب های غیرمتعارف(ha)	کل (ha)
افغانستان	–	۱۰۰۲۹۱	۲۰۰	-	۱۰۰۴۹۱
بحرین	۸۵۰۰	ناشناخته	۲۴۰	-	۸۷۴۰
ایران	۸۶۱۶۲۷	۹۹۷۵۳۵	۴۶۰۰	-	۱۸۵۳۷۶۲
عراق	۵۶۰۰۰	۱۹۳۶۵۰۰	۳۲۵۰۰	-	۲۰۲۵۰۰۰
فلسطین اشغالی	۱۳۶۳	۱۷۰۰۰	۵۱۲	-	۱۸۸۷۵
جوردان	ناشناخته	۱۱۰۵۵۰	۱۸۰۰	-	۱۱۲۳۵۰
کویت	۶۵۲۳	ناشناخته	ناشناخته	۲۷۰۰	۹۲۲۳
لبنان	ناشناخته	ناشناخته	ناشناخته	۷۸۰	۷۸۰
عمان	۳۲۵۶۵۰	ناشناخته	ناشناخته		۳۲۵۶۵۰
قطر	ناشناخته	ناشناخته	۵۱	۱۵۰۶۵	۱۵۱۱۶
عربستان سعودی	۷۹۶۲۷۳	۱۶۸۵۲۵	۷۵۰	۱۷۰۵۰	۹۸۲۵۹۸
سوریه	ناشناخته	ناشناخته	ناشناخته	۱۵۴۹۰۰	۱۵۴۹۰۰
امارات	۱۷۱۵۷۴۰	۷۰۰	ناشناخته		۱۷۱۶۴۴۰
یمن	۷۷۴۰۰	ناشناخته	ناشناخته	۲۳۴۶۵	۱۰۰۸۶۵
تخمین کل تالاب	**۳۸۴۹۰۷۶**	**۳۳۳۱۱۰۱**	**۴۰۶۵۳**	**۲۱۳۹۶۰**	**۷۴۳۴۷۹۰**

مقاسیه سطح تالاب با تصاویر ماهواره ای که در محدوده مورد مطالعه شده در زمستان ۱۳۷۰ (۱۹۹۱) برداشت شده است با تصاویر ارائه شده در همین محدوده مورد مطالعه در سال ۲۰۰۸حدود ۲۶/۳ در صد از سطح تالاب به مناطق خشک و بسیار کم عمق تبدیل شده است (حدود ۳۳۰۰۰ هکتار). البته نکته قابل توجه این است که

بخشهای وسیع تری از تالاب بر طبق محدوده کنوانسون رامسر از بین رفته است و ضمنا در محدوده مورد مطالعه بدلیل داشتن عمق زیاد بخشهای خشک نمایان نمی باشند(شکل۵-۱) (جدول۵-۲).

شکل۵-۱ : تصویر ماهواره ای از تالاب شادگان (زمستان ۱۳۷۰)

جدول۵-۲: مقایسه در صد سطح مناطق مختلف تالاب بین سالهای ۱۳۷۰ و ۱۳۸۷

ماه / سال	خشک	کم عمق	عمق متوسط	عمیق
زمستان ۱۳۷۰	-	-	۱۱	۸۹
زمستان ۱۳۸۷	۶/۹۸	۱۹/۳۲	۵۷/۲۸	۱۶/۴۳

پدیده خشک شدن تالاب سبب شده که میزان پارامترهایی نظیر pH ، اکسیژن محلول، BOD5، نیتریت، فسفات، آمونیاک و TSS نسبت به مطالعات قبلی کاهش و شوری، هدایت الکتریکی، سختی کل،TDS و نیترات افزایش یافته است.

بر طبق تقسیم بندی کیفیت آب Cowardin از تالاب ها نشان می دهید که تالاب شادگان با هدایت الکتریکی متوسط۱۴/۴۷ جزو مناطق با شوری متوسطی وبا متوسط pH ۷/۷۷ جزو آبهای قلیایی محسوب می گردد(Cowardin *et al.* 1979) . براساس طبقه بندی دیگری که توسط Stewart and Kantrud انجام شده است، تالاب شادگان با شوری متوسط ۸/۹ جزو مناطق لب شور محسوب می شود(Stewart and Kantrud, 1972).

در گروه تالاب های شور نیز تقسیم بندی هایی وجود دارد. در یکی از طبقه بندی های ارائه شده، آب های شور در سه گروه کم شور، نیمه شور و فوق شور طبقه بندی شده اند. مشخصات عمومی این طبقات آب های شور در جدول ذیل نمایش داده شده است. بنابر این با توجه به شوری تالاب شادگان، می توان آن را در طبقه آبهای کم شور محسوب کرد(جدول ۵-۳).

جدول ۵-۳ : طبقه بندی تالابها بر اساس میزان شوری آب

ردیف	نام طبقه	غلظت شوری (گرم در لیتر)
۱	کم شور	۳-۲۰
۲	نیمه شور	۲۰-۵۰
۳	فوق شور	بیش از ۵۰

(Pirot *et al*., 2000)

فاکتور BOD_5 به عنوان بهترین شاخص برای تعیین میزان آلودگی آب بخصوص آلودگی به مواد آلی مورد استفاده قرار می گیرد. برداشت های مختلف از وضعیت آلودگی در تالاب بیانگر وجود آب نسبتا پاک است. pH به دست آمده در تالاب شادگان دارای حداقل و حداکثر بین۷ و ۹/۶ می باشد . این مقدار pH برطبق جدول زیرتا حدی برای رشد ماهیان مطلوب بوده و مقداری هم نیز در برخی مواقع آب روند قلیایی به خود می گیرد می تواند سبب کندی رشد آنها گردد (جدول ۵-۴). در منابع دیگری مانند استاندارد کانادا pH بین ۶/۵ تا ۹ را برای آبزی پروری مناسب می دانند.

جدول ۵-۴ : تأثیر pH بر ماهیان استخر

مرگ	عدم باروری کندی رشد		رشد مطلوب		عدم باروری کندی رشد		مرگ
۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴

(Swingle,1961)

با توجه به اینکه برای ماهیان گرم آبی (کپور) اکسیژن محلول نباید بیش از ۸ ساعت در شبانه روز از ppm ۵ کمتر باشد و نیز هیچگاه نباید کمتر از ppm ۲ باشد و به ازاء ۱۰ درجه افزایش دما، اکسیژن مورد نیاز ماهی ۲ تا ۳ برابر می شود. میزان اکسیژن محلول در آب تالاب شادگان در برخی ماههای گرم وبرخی نقاط تالاب مانند مالح و خروجی دورق که تحت استرس کم آبی هستند ، این کاهش را بیشتر نشان می دهد.

به طور کلی، کیفیت آب تالاب شادگان را مجموعه ای از متغیرهای فیزیکی، شیمیایی و زیست شناسی دانست. این متغیرها کیفیت آب را، بسته به نوع استفاده آنها ، تحت تأثیر قرار می دهند. در منابع آبی، معمولاً آبی دارای

کیفیت مطلوب محسوب می شود، که بقا و رشد ماهیان را به بهترین وجهی تأمین کند و این وضعیت تا حدی در تالاب شادگان وجود دارد.

ارزیابی سطح تروفیکی تالاب شادگان بر اساس جدول ۸-۵ چون دامنه میزان کلروفیل a برابر ۶/۳ میلیگرم بر مترمکعب است و میزان TSI بین ۴۰ تا ۵۰ را اغلب برای وضعیت مزوتروفیکی بیان می نمایند ، بنابر این با توجه به مقدار بدست آمده برای TSI در تالاب شادگان ، جزو طبقه مزو تروفیک یا حاصلخیزی متوسط قرار می گیرد(جدول۵-۵).

جدول ۵-۵ : شاخص تروفیکی یا TSI و ارتباط آن با پارامترها(Zhou,L. and Xu S., 2006)

TSI	سی شی دیسک (m)	فسفر لایه سطحی (mg/m^3)	کلروفیل لایه سطحی (mg/m^3)
۰	۶۴	۰/۷۵	۰/۰۴
۱۰	۳۲	۱/۵	۰/۱۲
۲۰	۱۶	۳	۰/۱۲
۳۰	۸	۶	۰/۹۴
۴۰	۴	۱۲	۲/۶
۵۰	۲	۲۴	۶/۴
۶۰	۱	۴۸	۲۰
۷۰	۰/۵	۹۶	۵۶
۸۰	۰/۲۵	۳۸۴	۱۵۴
۹۰	۰/۱۲	۳۸۴	۴۲۷
۱۰۰	۰/۰۶۲	۷۶۸	۱۱۸۳

باطبقه بندی دیگری که از یوتروفیکاسون وجود دارد باز اشاره به مزوتروف آن دارد(جدول ۵-۶) (2006 ,Zhou,L. and Xu S.).

جدول ۵-۶: طبقه بندی استاندارد یوتروفیکاسیون در تالاب ها

پارامتر	اولیگوتروف	مزوتروف کم	مزوتروف متوسط	مزوتروف زیاد	یوتروف	یوتروف بالا
کلروفیل a (mg/m^3)	۱	۲	۴	۱۰	۶۵	۱۶۰

نهایتاً می توان گفت که در تالاب شادگان بدلیل عدم مشاهده شکوفایی سیانوفیسه ها، عدسک های آبی شناور و حضور ماکروفیت ها و کدورت کم آب و افزایش تنوع پلانکتونها در سالهای متمادی و عدم غالبیت ماهی خوارها نمی تواند معرف رخداد پدیده یوتروفیکاسیون در تالاب شادگان باشد (Janse, 2005).

یکی از مشکلات تالاب ورود پساب های کشاورزی در بخش شمالی است . مجموعا در بخش شمالی از طریق کانال پساب نیشکر و مزارع پرورش آبزیان (آزادگان) در بخش شمال غربی و پساب کشاورزی شرق کارون مجموعا بطور متوسط حدود ۱۲ متر مکعب در ثانیه آب وارد تالاب میگردد.

افزایش جمعیت های انسانی و ورود سریع صنعت وشیوه های مختلف کشاورزی بوسیله رها سازی مواد شیمیایی و کودها سبب یوتروفیکاسیون در اکوسیستم های آبی می گردد (Thakur and Kumar, 1999). برای جداسازی مواد مغذی از آبهای زهکش استفاده از سیستم های بیولوژیکی بسیار ارزان و کارآمدتری وجود دارد. جلبکهای کوچک در سالهای اخیر مورد توجه بسیاری، بخصوص در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری بعنوان سیستم های حیاتی از بین برنده مواد موجود در آبهای هرز قرارگرفته اند (Fallowfield and Garrett, 1985; de la Noue *et al.*, 1992; Abdel Hameed and Hammouda, 2007).

در تالاب شادگان با رسیدن به مزوتروفی و پیشرفت آن به طرف یوتروف شدن باید راههای چگونگی ورود این پساب ها را به تالاب مد نظرقرارگرفت. یکی از راههای مقابله با این وضعیت استفاده و ذخیره سازی از جلبکهایی مانند Chlorella vulgaris است که تاثیر بسزایی در جدا سازی نیتروژن و فسفر در آب کانال های پساب کشاورزی را دارد (Abdel Hameed, 2007).

تالاب ها یکی از زیستگاههایی هستند که تنوع زیستی آنها متفاوت است. تعداد زیادی از گیاهان و جانوران در تالاب ها محدود می شوند و حیات آنها کاملا وابسته به این زیستگاهها می باشند. از ماکرو بنتوزهای بنتیک معمولا برای ارزیابی شاخص های زیستی استفاده می کنند.زیرا دارای گروههای متنوعی بوده وزندگی طولانی ثابتی دارند، که می توان تاثیرات انسانی را روی سیستم های آبی پیش بینی کرد. حضور و عدم حضور ماکروبنتوزهای شاخص می تواند درجه آلودگی تالاب را نشان داده و بعبارتی گویای سلامتی یا عدم سلامتی تالاب باشند(Shaarma & Rawat, 2009; Cairns & Prall, 1993).

در ارزیابی جمعیت های بنتوزی تالاب شادگان نشان داده است که نواحی داخل تالاب از نظر شاخص شانون (H) کمتر از ۱ می باشند و فقط رودخانه گرگر که به تالاب منتهی می شود دارای مقدار ۱/۲۹ می باشد بنابر این با توجه جدول ۵-۷ زیر می توان بیان کرد که تالاب از این جنبه دارای آلودگی شدید است وفقط رودخانه گرگر دارای آلودگی متوسطی است.

جدول ۵-۷ : شدت آلودگی ماکروبنتوزها از نظر میزان تنوع شانون (H) (Wilhm & Dorris, 1968)

شدت آلودگی	آلودگی شدید	آلودگی متوسط	فاقد آلودگی
H	۱<	۱-۳	۴>

با مقایسه وضعیت تنوع بنتوزهای تالاب بین سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۸۷ نشان می دهد که تنوع کاهش داشته است ، یعنی اینکه تالاب به وضعیت آلودگی بیشتری تمایل پیدا کرده است.

از طرفی دیگر شیرونومیده که در تالاب شادگان بسیار فراوان می شوند گویای ویژگی زیست این موجود در pH بالا ، غلظت بالای کلراید و آهن و اکسیژن محلول کم است.(Hart & Fuller, 1974) بعلاوه وجود همبستگی بین استرس فلزات و حضور غالب شیرونومیده ها نیز در برخی منابع آبی گزارش شده است (Winner *et al.*, 1980; Kraft and Sypniewski, 1981).

در ارزیابی ذخایر ماهیان نسبت به دهه گذشته گویای کاهش توده زنده تالاب است ولی تنوع خود را باجابجایی گونه ها نشان داده است. تنوع زیستی فیتوپلانکتون ها و زئوپلانکتون ها و فیتوبنتوزها افزایش یافته است. بنابراین تاثیر ورود پساب های کشاورزی با ورود موادمغذی خود را با افزایش تنوع جمعیت های پلانکتونی شناور و چسبیده نشان داده اند. اما در مورد موجودات بنتیک وابسته به کف کاهش تنوع نمایان شده است و این طبیعی بنظر می رسد که با طغیان مواد تولید شده در تالاب بستر محیط نامناسبی از نظر زیستی فراهم گردد که گروههای مقاوم به آلودگی مانند شیرو نومیدها فراوان می گردند.

در جمع بندی دیگری می توان اشاره نمود که معمولا در درون رسوبات بستر تالاب ها ذخیره ای از تخمهای موجودات کوچک بی مهرگان آبزی می باشد، که اهمیت بسیار مهمی در تنوع زیستی آنها دارد. از بین رفتن این ذخیره تخم، در اثر افزایش شوری و پدیده هایی مثل سیلاب، می تواند برای تنوع زیستی تالاب مخاطره آمیز باشد. اطلاعات وسیعی از جدیدترین مطالعات نشان داده است که با افزایش شوری، روند کاهشی در فراوانی و تنوع موجودات ایجاد می گردد (Nielsen et al, 2003). بنابراین شوری می تواند فراوانی و تنوع گیاهان آبی و رده های زئوپلانکتون را که در رسوبات بستر تالاب ها قرار دارند، کاهش دهد. از این رو، افزایش شوری ممکن است منجر به کاهش تنوع زیستی گردد. تحقیقات متعددی نیز بیانگر این نکته است که بین شوری و گروههای بنتوزی به غیر از نرمتنان رابطه معکوسی وجود دارد (Olomukoro, 2007).

دیاتومه ها با اپتیمم های اکولوژیکی و کیفیت آب در دوره طولانی تری واکنش نشان می دهند، در صورتی که جلبکهای سبز با شور شدن آب فراوانی آنها کم می شود (Taffs, 2001). این روند در تالاب شادگان تا حدی این وضعیت را نشان می دهد و در تالاب اگرچه تنوع زیاد شده است اما گونه های از جلبکهایی مانند Cyclotella و Nitzschia از دیا تومه ها که حضور فراوان تری داشته اند، دامنه تحمل شوری آنها بسیار زیاد می باشد. این موضوع موجب جایگزینی گونه هایی آب شیرین به گونه های لب شور شده است.

برخی از گیاهان و جانوران تعیین کننده مقدار شوری موجود در تالاب ها هستند. اطلاع از چگونگی افزایش شوری بر اجتماعات زئو پلانکتونی و گیاهی می تواند به پیش گویی اثرات طولانی مدت شوری بر اجتماعات زنده تالاب ها کمک نماید (Nielsen *et al*, 2003).

غنی شدن ستون آب تالاب با مواد آلی که یا از طریق آب وارد شده و یا از رسوبات بستر آزاد شده، می توانند سبب شکوفایی برخی از گونه ها فیتوپلانکتونی از جمله اوگلنا شود(Evagelopoulos *et al*, 2009).در مطالعه اخیر افزایش مواد آلی در رسوبات بستر تالاب شادگان را نشان می دهد. بنابر این حضور فراوان اوگلنا در تالاب شادگان نشان می دهد که بار مواد آلی افزایش یافته و عدم حضور اوگلنا در مطالعات قبلی نیز موید این است که بار مواد آلی کمتر بوده است . بنابراین جایگزینی گونه ای بدلیل تغییر در بار آلی رسوبات از تغییرات مهم در تالاب محسوب می شود و نشان می دهد که تالاب از این جنبه دچار تغییر شده است.

افزایش سطح شوری بر زندگی زئو پلانکتون ها و بی مهرگانی مانند حشرات و گیاهان آبزی تاثیر گذار می باشد. برخی از گونه ها با افزایش شوری بطور غیر مستقیم از بین می روند که درنتیجه آن میزان غذا در این زنجیره غذایی کاهش می یابد. برخی از گونه ها در مراحلی از زندگی آنها (بین مرحله تخم تا بلوغ)، افزایش شوری می تواند سبب از بین رفتن آنها گردد. معمولا در شوری زیر ۳ گرم بر لیتر تمام گروههای زئو پلانکتونی حضور دارند ولی اگر این شوری بین ۳ تا ۵۰ گرم بر لیتر برسد، روتیفر ها و کلادو سرها ازبین میروند و کوپه پودها غالب ترین می شوند (Nielsen and Brock , 2006). با نگرش تغییرات شوری در مطالعات انجام شده در تالاب شادگان نشان می دهد که تعدادی از گونه های روتیفر از بین رفته و کلادو سرها با فراوانی کمتری حضور دارند . بنابراین تالاب به سمت جایگزینی گروههایی می رود که تحمل بیشتری به شوری آب دارند.

مقایسه در صد فراوانی گروههای غالب بین مطالعات قبلی نشان می دهد که بدلیل افزایش شوری در تالاب شادگان ، درصد فراوانی کرمهای کم تار که شاخص آبهای شیرین هستند، بسیار کم شده است (از ۴۰/۵٪ به ۴٪). همچنین حضور کرمهای پر تار که شاخص آبهای شور و لب شور هستند، بیشتر شده است. ضمنا افزایش شیرونومیده ها (از ۴۱٪ به ۹۱٪) از گروههای بنتوزی مؤید آلودگی بیشتر منطقه است. نتایج چنین ارزیابی ها بیانگر این است که هرچند وضعیت مزوتروفی در تالاب شادگان وجود دارد اما تغییرات در توالی گونه ها رخ داده است که موجودات خود را در برابر شرایط جدید ایجاد شده سازگار کنند.

معمولا اجتماعات بی مهرگان شاخص خوبی برای شرایط مکانی در تالاب و منابع آبی در یک مقطع زمانی کوتاه هستند، ولی ماهیان بدلیل داشتن زندگی طولانی تر و متحرک بودن، می توانندشاخص خوبی برای تاثیرات درازمدت در تالاب باشند(Uys *et al.*, 1996). در تالاب شادگان با تغییر در توالی پلانکتون ها و بی مهرگان، گونه هایی از ماهیان نسبت فراوانی آنها دچار تغییر شده است. برای مثال گونه های ماهی بنی، حمری، اوشین، بیاح، شیربت، اسبله در حال افزایش و گونه های شلج، برزم و نسبتاً کپور در حال کاهش یافتن هستند. توده زنده ماهی نسبت به دو دوره بررسی قبلی کاهش نشان می دهد. به نظر می رسد این موضوع فعالیت صیادی را تحت تاثیر

منفی قرار داده است، به طوری که تعداد صیادان در این دوره به کمتر از نصف نسبت به دوره اول رسیده است. از طرفی کاهش نزولات و سطح آب در تالاب باعث کاهش شدید میزان صید، ایجاد فاصله بیشتر با مکان های صیادی و امکان دسترسی کمتر افراد برخی از روستاها شده است، به طوری که بسیاری این حرفه رها کرده اند.

پیشنهادها

- ✓ مطالعه زه آبهای وارد شده به تالاب شادگان و تاثیر زیست محیطی آنها بر تالاب
- ✓ برنامه ریزی مدیریت آب پسابها و بهینه سازی آب آنها قبل از ورود به تالاب
- ✓ انجام پایش دوره ای و سالانه از جنبه های شیلاتی ، اکولوژیکی و زیست محیطی
- ✓ پایش مداوم تالاب از جنبه یوتروفیکاسیون
- ✓ ایجاد ایستگاه تحقیقاتی در تالاب شادگان
- ✓ ایجاد سایت اطلاعاتی از داده های حاصله از تالاب
- ✓ جمع آوری اطلاعات ماهواره ای و پیگیری روند تغییرات تالاب بر اساس سنجش از راه دور
- ✓ گردآوری پیشینه تمام کارهای تحقیقاتی در زمینه تالاب شادگان
- ✓ تعیین حقآبه تالاب جهت حفظ ذخایر اکولوژیکی و آبزیان تالاب
- ✓ ایجاد راههای ماهی رو بین تالاب و رودخانه ها و کانال های ارتباطی
- ✓ بررسی تاثیر خشکسالی بر فون و فلور تالاب شادگان
- ✓ شناخت مناطق حساس زیست محیطی تالاب شادگان
- ✓ شناخت مستمر تنوع و ترکیب فراوانی گونه های ماهیان بومی و غیر بومی
- ✓ تدوین برنامه های جامع مدیریت تالاب با هماهنگی ارگان های ذیربط
- ✓ استفاده و به کارگیری مراکز علمی و دانشگاهی در تحقیقات تالاب
- ✓ ارتباط با سازمانهایی مانند برنامه توسعه ملل متحد،محیط زیست جهانی،آژانس حفاظت محیط زیست و.....
- ✓ ایجاد همایش ملی در زمینه تالاب شادگان

تشکر و قدر دانی

بدینوسیله از همکاران پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور آقایان دکترجاسم غفله مرمضی، مهندس غلامرضا اسکندری و سرکار خانم دکتر سیمین مدیسه دهقان و همکاران محترم اداره کل شیلات استان خوزستان جناب آقایان دکتر سید رحیم مغینمی و مهندس فرجیان و سایرینی که در تمامی روند اجرایی ، تدوین گزارش نهایی و دفاعیه پروژه یاری و مساعدت نمودند، تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

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

۲- انصاری،ه و محمدی،غ. ۱۳۷۹. مقایسه وضعیت صید و صیادی در تالاب شادگان. مرکز تحقیقات آبزی‌پروری جنوب کشور.

۳- حسینی، س.م.، نبوی، س.م.ب.، رجب زاده، ا .و امیدوار، و.، ۱۳۸۹، مقایسه روند تغییرات ارزشهای حفاظتی تالاب شادگان به روش (Salm and Price, IMO, IUCN) طی دهه های ۶۰ تا ۸۰ ، مجله تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال اول، شماره چهارم .ص ۲۱-۳۷

۴- خلفه نیل ساز، منصور .۱۳۷۹.گزارش پلانکتون پایش تالاب شادگان. انتشارات مرکز تحقیقات شیلات خوزستان.ص ۲۶

۵- خلفه نیل ساز، منصور ، غفله مرمضی، جاسم . ۱۳۷۵.گزارش پلانکتون مطالعات جامع تالاب شادگان.انتشارات مرکز تحقیقات شیلات خوزستان.ص۵۲

۶- سالار آملی،ح.، ۱۳۷۳. تجزیه شیمیایی آب. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران.

۷- سبزعلیزاده، س.، ۱۳۷۵. گزارش هیدروشیمی مطالعات جامع تالاب شادگان. مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان.

۸- سبزعلیزاده، س.، ۱۳۷۹. طرح پایش تالاب شادگان. مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان. ۳۱ ص.

۹- سیما س.، تجریشی م.، ۱۳۸۵، برآورد نیاز آب زیست محیطی تالاب شادگان، هفتمین سمینار بین المللی مهندسی رودخانه، دانشگاه شهید چمران

۱۰- شهسواری پور ن.، اسماعیلی ساری ع.، صالحی آ.، داورپناه ا.، ۱۳۸۶، بررسی کیفیت آب تالاب بین المللی انزلی از نظر شاخص های شیمیایی و تعیین کاربری های مجاز آب تالاب با توجه به استانداردهای جهانی. نهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، ۱۶ الی ۱۸ بهمن ماه،دانشگاه شهید با هنر کرمان

۱۱- غفله مرمضی،ج.۱۳۷۵.ارزیابی ذخایر ماهی مطالعات جامع تالاب شادگان.مرکز تحقیقات شیلات استان خوزستان. ۵۷ صفحه.

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

۱۳- لطفی ا.، ۱۳۸۱،طرح مدیریت زیست محیطی تالاب شادگان گزارش شماره ۱:محیط طبیعی بوم سازگان تالاب شادگان، وزارت جهاد کشاورزی معاونت آب و خاک، پروژه بهسازی آبیاری، مهندسان مشاور پندام

۱۴- مروتی، ک.، ۱۳۷۵. مطالعه لیمنولوژیک و حفظ تعادل اکولوژی آبهای داخلی (خور موسی). انتشارات اداره کل حفاظت محیط زیست خوزستان، ۷۸ ص.

۱۵- نجف پور .ن،المختار ،م.،نیک پی ،م.و اسکندری ،غ ۱۳۷۵ – گزارش نهایی ماهیان مهم آب شیرین استان خوزستان . -مرکز تحقیقات شیلات خوزستان۹۲ص

16. Abdel Hameed, M.S. 2007. Effect of algal density in bead, bead size and bead concentrations on wastewater nutrient removal. African Journal of Biotechnology Vol. 6 (10): 1185-1191
17. Abdel Hameed, M.S., O., Hammouda. 2007. Review: Biotechnological potential uses of immobilized algae. Int. J. Agric. Biol. 9(1): 183-192.
18. Akbay, N., N. Anul and S. Yerli. 1999. Seasonal distribution of large phytoplankton in the Keban dam reservoir. Journal of Plankton Research 21 (4): 771-787
19. Allan, J.D. and A.S. Flecker. 1993.Biodiversity conservation in running waters. BioScience, 43:32-43.
20. Armantrout, N. B., 1980. The freshwater fishes of Iran. Ph. D. Thesis, U. M. I. Dissertation services. 441 P
21. Banister, K., T. Backiel and J. Bishop. 1994. The present state and likely future of the fishes of the Tigris-Euphrates basine.unpublished report.wetland ecosystem research group.universitg of Exeter.
22. Barranguet, C., J. Kromkamp and J. Peene. 1998. Factors controlling primary production and photosynthetic characteristics of intertidal microphytobenthos. Marine Ecology Progress Series. Vol. 173: 117-126
23. Berg, L. S., 1965. Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries. Israel program for scientific anslation, Jerusalem (1962 - 1965). 3 Volumes. 51 p.
24. Beveridge, M. 1987. Cage aquaculture. Fishing News Books Ltd.352 p.
25. Beveridge, M.C.M. 1996. Cage and pen fish farming. Carrying capacity models and environmental impact. FAO fisheries Technical paper, 225p.
26. Biswas,S.P., 1993. Manual of methods in fish biology.SAP.,pp.157.
27. Boyd, C.E. 1982. Water qualityy in warm water fish ponds. Elsevier sci. Biswas,publ., Amsterdam. 318 p.
28. Boyd, C.E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Bir ingham publishing Co.482 p.
29. Bronmark, C. and L.A. Hansson.1998.The Biology of lakes and ponds.Oxford university press.xii, 216 p.
30. Buchanan, J.B. 1984. Sediment analysis In : Methods for the study of marine benthos. N.A. Holme & A.D. McIntyre (eds). Biackwell Scientific publication. Oxford.41-64.
31. Cairns, J.R., and J. Prall.1993. A history of biological monitoring using benthos macroinvertebrates. In: Rosenberg, D.M.,Resh, V.H. (Eds.), Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. Chapman and Hall, New York,159–194.
32. Clesceri, L.S., Greenberg A.E. and Trussell R.R..1989. "Standard methods for examination of water and sea water" . 17 th edition.APHA-AWWA-WPCF. IV, various paging.
33. Coad, B. W. 1995. Freshwater fishes. of Iran. Acta Sc. Nat. Brno, Vol. 29, No. 1, pp. 1 - 64.
34. Coad, B.W. 2002. Endemicity in the freshwater fishes of Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematics, 1(1):1-13.
35. Colt, J. and C. Orwicz. 1991. Aeration in intensive aquaculture. In D.E. Brune and J.R. Tomasso (eds), Aquaculture and Water Quality: Advances in World Aquaculture, Volume 3. Baton Rouge, Louisiana: The World Aquaculture Society, pp. 198-272.
36. Colt, J. and Orwicz, K., 1991a. Aeration in intensive aquaculture. In: Brune, D.E., Tomasso, J.R. (Eds.), Aquaculture and Water Quality, Advances in World Aquaculture, vol. 3. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA, pp. 198–271.
37. Cowardin, L.M., V. Carter, F.C. Golet and E.T. LaRoe. 1979. Classifi cation of wetlands and deepwater habitats of the United States. U.S. Fish and Wildlife Service, FWS/QBS-79/31. U.S. Government Printing Offi ce, Washington, D.C.
38. Danecker, E. 1964. Die jauchevergiftung von fischen-eine Ammoniakvargiftung. Oster Fisheri, Vol.17
39. de la Noue, J., G. Laliberte, D. Proulx.1992. Algae and wastewater. J. Appl. Phycol. 4: 247-254.
40. EIFAC. 1984. Water quality criteria for Europaen fish. Report of nitrite and fresh water fish. EIFAC echn. 46-21
41. Evagelopoulos, A., E. Spyrakos, D. Koutsoubas, 2009. Hypoplankton and macrofauna in the low salinity ponds of a productive salinity ponds of a productive solar saltworks : spatial variability of community structure and its major abiotic determinants.Global NEST Journal, Vol 11(2): 64-72
42. Fallowfield, H.J. M.K. Garrett. 1985. The photosynthetic treatment of pig slurry in temperate climatic conditions: A pilot plant study. Agric. Waste 12: 111–136.
43. Finlayson C.M., J. Lowry, M.G. Bellio, S. Nou1, R. Pidgeon, D. Walden, C. Humphrey and G. Fox. 2006. Biodiversity of the wetlands of the Kakadu Region, northern Australia. Aquat. Sci. 68: 374–399
44. Galbraith H., Amerasinghe P., Huber-Lee A.2005. The Effects of Agricultural Irrigation on Wetland Ecosystems in Developing Countries: A Literature Review. CA Discussion Paper 1. International Water Management Institute.22P.

45. Green, J.1968. The biology of estuarine animals. Sidgwick & Jackson, London. 401 p.
46. Hart, C.W. and S.L.H. Fuller. 1974. Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates. Academic Press, New York.
47. Hassan, F. M. H. AL-Saad, A. F. Alkam. 2006. phytoplankton composition of SAWA lake , IRAQ. Iraq Aqua J.2,99-107
48. Hutchinson, GE. 1967. A Treatise on limnology II. Introduction to lake biology and the limnoplankton. John Wiley Pub. Newyork.
49. Janse, J.H. 2005. Model studies on the eutrophication of shallow lakes and ditches. Thesis Wageningen University 9: 378 p.
50. Jenning, S. M. Kasier and J. Reynold. 2000. Marine Fisheries Ecology.Black well Science.391p.
51. Kerbs, C.J.1976. The experimental analysis of distribution and abundance. Institute of animal resource ecology the Univ. of British columbia. Harper Row, Pub.
52. Kevern, N.R. 1973. A manual of limnological methods. Department of fisheries and wiled life. Michigan state university.
53. King, M. 2007. Fisheries biology & assessment and management .Fishing news press, 340P.
54. Kotani, T., A. Hagiwara, T.W. Snell and M. Serra, 2005. Euryhaline Brachionus strains (Rotifera) from tropical habitats:morphology and allozyme patterns Hydrobiologia 546:161–167
55. Kraft, K.J. and R.H. Sypniewski. 1981. Effect of sediment copper on the distribution of benthic macroinvertebrates in the Keweenaw waterway. Journal of Great Lakes Research 7: 258-263.
56. Lougheed, V.L. and P. Chow-Fraser. 2002. Development and use of a zooplankton index of wetland quality in the Laurentian Great Lakes basin, Ecol. Appl. 12 : 474–486.
57. Ludwig, L.A and J.F. Reynold.1998.Statistical Ecology.John weily & Sons Publ, PP338.
58. Maltby E., 1994, *An Environmental and Ecological Study of the Marshlands of Mesopotamia*: Draft Consultative Bulletin,Wetland Ecosystems Research Group, University of Exeter. London: AMAR Appeal Trust.
59. Mann, K.H. 2000. Ecology of coastal water: with implications for management. Second edition. Blacckwell Science. 400 p.
60. McCallie, G. 2000. Wetland Water Quality Standards An Unfinished Foundation for TMDLs. National Wetlands Newsletter. Environmental Law Institute. Vol. 22. No. 3. Page 9.
61. McNair S.A. and Chow-Fraser P., 2003, Change in biomass of benthic and planktonic algae along a disturbance gradient for 24 Great Lakes coastal wetlands. CanadianJournal of Fisheries and Aquatic Science 66: 676-689.
62. Meade, J. W. 1985. Allowable ammonia for fish culture. Prog. Fish cult., vol. 47:135-145.
63. Minshall, G.W. 1984. Aquatic insect-substratum relationships, in the Ecology of Aquatic Insects, New York, 358-400.
64. Mitsch, W.J. and J.G. Gosselink. 2000. The value of wetlands: Importance of scale and landscape setting. Ecological Economics, 35 (1): 25-33
65. Nair, K.V., 1980.Food and feeding habits of otolithes ruber (Schneider) at calicut. Indian J. Fish.,Vol.26, No.182,pp:133-139
66. Naz, M. and M.Turkman. 2005. Phytoplankton Biomass and Species Composition of Lake G.lbaßÝ (Hatay-Turkey). Turk J Biol 29 : 49-56
67. Neira, C. and T. Hopnert.1994.The role of Heteromastus fififormis (Capitellidae Polychaeta) in organic carbon cycling. Ophelia. 39: 55-73.
68. Nielsen, D.L. and M. Brock. 2006. Wetland of the Murrumbidgee Catchment. Ed. I.
69. Nielsen, D.L., M.A. Brock, K. Crossle, K. Harris, M. Healey and I. Jarosinski. 2003.The effects of salinity on aquatic plant germination and zooplankton hatching from two wetland sediments.Freshwater Biology 48: 2214–2223
70. Nybakken J.W. 1993. Marine biology. An ecological approach. Third edition. 462 p.
71. Olomukoro J.O. 2007. Salinity and Macroobenthic Community Structure in Eichhorina crassipes of Warri River,Nigeia.Journal of Biological Science7(2):309-314
72. Ortega-Mayagoitia1, E., C. Rojo and Rodrigo M.A. 2003. Controlling factors of phytoplankton assemblages in wetlands: an experimental approach. Hydrobiologia 502: 177–186
73. Parson, T.R., Y. Maita and C.M. Lalli. 1992. A manual of chemical and biological methods for sea water analysis pergman press.
74. Pirot, J.-Y., Meynell, P.J., Elder, D., 2000. Ecosystem management: lessons from around the world. A guide for Development and Conservation Practitioners. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, p. 129.

75. Potapova, M., J.F. Coles, E.M. Giddings. 2005. A Comparison of the Influences of urbanization in Contrasting Environmental Settings on Stream Benthic Algal Assemblages Fisheries Society Symposium 41:333–359
76. Raghukumar, S. and Anil, A.C. 2003. Marine biodiversity and ecosystem functioning: A perspective. Current science, vol. 84(7):884-892
77. Rajesh, K.M., G. Gowda, M.R. Mendon and T.R.C. Gupta. 2001. Primary Production of Benthic Microalgae in the Tropical Semi-enclosed Brackishwater Pond, Southwest Coast of India. Asian Fisheries Science 14:357-366
78. Ramsar Convention.1971. http://www.ramsar.org/ Wetlands International Ramsar Available:http://www.ramsar.org/key_sitelist.htm sites database, 2002
79. Reynolds, CS. 1984. The ecology of freshwater phytoplankton. Cambridge University Press. Cambridge (UK).
80. Richardson, CJ. 1994. Ecological functions and human values in wetlands: A framework for assessing forestry impacts. Wetlands 14:1-9.
81. Riley, J.P. and R. Chester.1971. Introduction to marine chemistry. England.
82. Rosenstr, M.U. and R. Lepist. 1996. Phytoplankton indicator species of different types of Boreal lakes. Algological Studies 82:131- 140
83. Saadati, M. A. G., 1977. Taxsonomy and distribution of the freshwater fishes of Iran. Ms. Thesis. Colorado state University, Fort collins, 212P
84. Saeki, A. 1965. Studies on fish culture in filtered closed circulating aquaria on the carp culture experiments in the system. Bull. Jap. Sci. Fish.,Vol 31.
85. Sarda, R. 1995. Life cycle, demography, and production of Marine Zelleria viridis in a salt marsh of southern New England. J. Mar. Biol. Ass. UK. 75: 725-738.
86. Schuyt K. and L. Brander. 2004. The Economic Values of the World's Wetlands. Gland/Amsterdam. 32 p.
87. Scott, D.A.1995. A Directory of Wetlands in the Middle East. IUCN, Gland, Switzerland and IWRB, Slimbridge, United Kingdom.
88. Seilheimer, T.S. and P. Chow-Frase.2007. Application of the wetland fish index to northern Great Lakes marshes with emphasis on Georgian Bay coastal wetlands, J. Great Lakes Res. (Special Issue 3), 154–171
89. Sharma, R.C. and J.S. Rawat. 2009. Monitoring of aquatic macroinvertebrates as bioindicator for assessing the health of wetlands: A case study in the Central Himalayas, India .ecological indicators 9:118 – 128
90. Sioli, H. 1984. The Amazon: Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin, W. Junk, Dordrecht, 763p.
91. Stamatopoulos, C. 2002. Sample-based fishery surveys A technical handbook,FAO Fisheries Technical paper,425.Rome.
92. Stewart, R.E. and H.A. Kantrud. 1972. Vegetation of prairie potholes, North Dakota, in relation to quality of water and other environmental factors. In Hydrology of Prairie Potholes in North Dakota, USGS Professional Paper 585-D.
93. Sutcliffe, D.W., T.R. Carrick and L.G. Willoughby. 1981. Effects of diet, body size, age and temperature on growth rates in the amphipod Gammarus pulex. Freshwater Biol., 11:183-214.
94. Swingle, H. S., 1961. Relationships of pH of ponds waters to their suitability for fish culture. Pages 21 – 45. In: ALABASTER, J. S. and LLOYD, C. (1982). Water quality criteria fo fresh water fish. Butterwort Scientific, New York.
95. Taffs K.H. 2001. Diatoms as indicators of wetland salinity in the Upper South East of South Australia. The Holocene, 11(3): 281-290
96. Tchobanglous, G. and E. Metcalf. 1991. Waste water, disposal and reuse. 30 edition. Mc graw hill. New York. 90p.
97. Thakur, A. and H.D. Kumar. 1999. Nitrate, ammonium and phosphate uptake by the immobilized cells of Dunaliella salina Bull. Environm. Contam. Toxicol., 62: 70-78.
98. Thompson P.A. and G.Y. Rhee. 1994. Phytoplankton responses to eutrophication. Arch Hydrobiol (Algae Water Pollut) 42 :125- 166
99. Uleholva, B., S. Husak and J. Dvorak. 1973. Mineral Cycles in reed stands of nesty fish pond in southern Moravia. Pol. Arc. Hydrobiol. Vol. 20.
100. UNNEP. 2001. The Mesopotamian Marshlands: Demise of an ecosystem, Early warning and assessment report, UNEP/DEWA/TR.01-3 Rev.1, Division of Early Warning and Assessment, Nations Environmental Programme, Nairobi, Kenya.
101. Uys, M.C., P.A. Goetch and J.H. O'keeffe, 1996. National Biomonitoring Program for Riverine Ecosystems: Ecological Indicators, a review and recommendations. NBP Report Series No 4. Institute for Water Quality Studies, Department of Water Affairs and Forestry, Pretoria

102. Wan Omar W. M., 2010, *Perspectives on the use of algae as biological indicators for monitoring and protecting aquatic environments, with special reference to Malaysian freshwater ecosystems*, Tropical Life Sciences Research, 21(2), 1–79
103. Welcomme, R. 2001. Inland Fisheries Ecology and Management.Food and Agriculture Organization of United nation by Black wall Science.345p.
104. Wetlands, International "Ramsar Sites Database, 2002: A directory of wetlands of international importance"
105. Wetzel, R.G.,1983. Limnology. Second edition .Michigan State Univ. Saunders College Pub. Xii , 875 p.
106. Winner, R.W., M.W. Bossel and M.P. Farrel. 1980. Insect community structure as an index of heavy-metal pollution in lotic ecosystems. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 37:647-655.
107. Zhou, L. and S. Xu. 2006. Application of Grey Clustering Method in Eutrophication Assessment of Wetland.Journal of American Science,2(4)

پیوست

Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	---------+---------+---------+-------
Maleh	11	8.0209	0.5732	(-----*------)
Gorgor	12	7.9142	0.3957	(------*-----)
Ateish	12	8.0592	0.2169	(------*-----)
Doragh	12	7.4308	0.1937	(------*-----)
Rogbeh	12	7.4650	0.1338	(------*-----)

---------+---------+---------+-------
7.50 7.80 8.10

شکل ۱- گروه بندی ایستگاههای مختلف بر اساس تغییرات pH (سال ۸۷- ۱۳۸۶)

Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	---------+---------+---------+-------
Maleh	11	6.099	2.302	(------*------)
Gorgor	12	8.033	1.441	(------*------)
Ateish	12	7.743	1.223	(-----*------)
Doragh	12	5.747	2.084	(------*------)
Rogbeh	12	4.493	2.049	(------*------)

---------+---------+---------+-------
4.8 6.4 8.0

شکل ۲ - گروه بندی ایستگاههای مختلف بر اساس تغییرات اکسیژن محلول (سال ۸۷- ۱۳۸۶)

Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	---+---------+---------+---------+---
Maleh	10	3.933	1.856	(-------*-------)
Gorgor	11	3.174	1.158	(------*-------)
Ateish	11	3.692	1.867	(-------*------)
Doragh	11	2.417	1.117	(------*-------)
rogbeh	11	1.799	1.191	(------*------)

---+---------+---------+---------+---
1.2 2.4 3.6 4.8

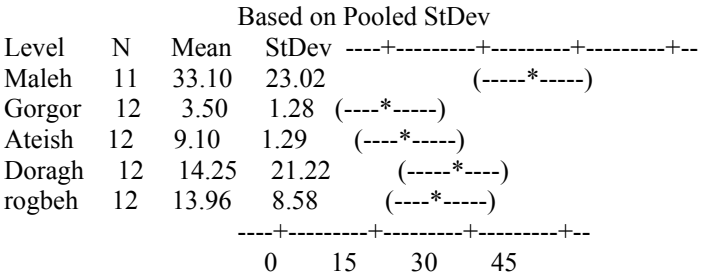
شکل ۳ - گروه بندی ایستگاههای مختلف بر اساس تغییرات BOD_5 (سال ۸۷- ۱۳۸۶)

Based on Pooled StDev

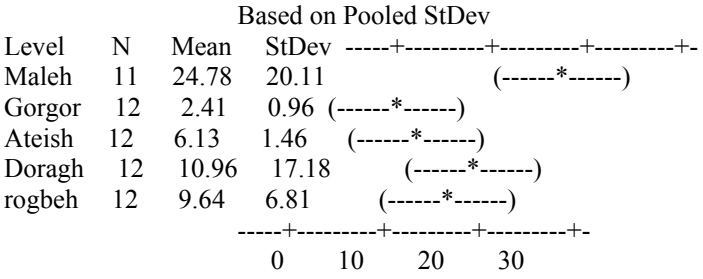
Level	N	Mean	StDev	----+---------+---------+---------+--
Maleh	11	21.36	16.70	(-----*------)
Gorgor	12	1.95	0.71	(-----*-----)
Ateish	12	5.13	0.79	(-----*-----)
Doragh	12	9.07	15.13	(-----*-----)
rogbeh	12	8.19	5.32	(-----*-----)

----+---------+---------+---------+--
0 10 20 30

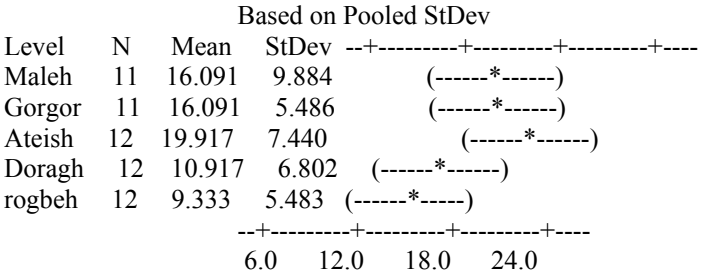
شکل ۴ - گروه بندی ایستگاههای مختلف بر اساس تغییرات شوری (سال ۸۷- ۱۳۸۶)



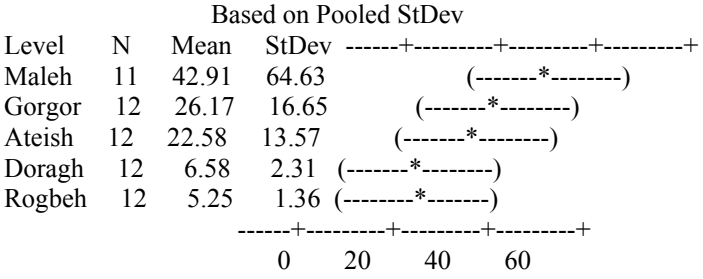
شکل ۵ - گروه بندی ایستگاههای مختلف بر اساس تغییرات هدایت الکتریکی (سال ۸۷- ۱۳۸۶)



شکل ۶ - گروه بندی ایستگاههای مختلف بر اساس تغییرات TDS (سال ۸۷- ۱۳۸۶)



شکل ۷ - گروه بندی ایستگاههای مختلف بر اساس تغییرات TSS (سال ۸۷- ۱۳۸۶)



شکل ۸ - گروه بندی ایستگاههای مختلف بر اساس تغییرات آمونیاک (سال ۸۷- ۱۳۸۶)

Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	-----+---------+---------+---------+-
06	5	8.58	6.63	(-------*------)
07	4	5.08	2.07	(-------*--------)
08	5	7.35	5.48	(------*------)
09	5	5.28	2.76	(-------*------)
10	5	5.75	4.62	(------*------)
11	5	5.63	4.12	(-------*------)
12	5	4.16	3.20	(-------*------)
01	5	6.52	5.66	(------*-------)
02	5	6.52	5.66	(------*-------)
03	5	16.62	13.72	(------*------)
04	5	21.24	18.40	(------*------)
05	5	32.74	31.86	(------*------)

-----+---------+---------+---------+-

0 15 30 45

شکل ۹ - گروه بندی ماههای مختلف بر اساس تغییرات TDS (سال ۸۷- ۱۳۸۶)

Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	----------+---------+---------+------
06	5	2137	1223	(-----*----)
07	4	1630	626	(-----*----)
08	5	1769	896	(----*----)
09	5	1593	265	(----*-----)
10	5	1654	437	(-----*----)
11	5	1714	274	(----*----)
12	5	2162	801	(-----*----)
01	5	2941	1145	(-----*----)
02	5	2886	1269	(-----*----)
03	5	3494	1503	(----*----)
04	5	4530	2670	(----*----)
05	5	6310	3097	(----*-----)

----------+---------+---------+------

2500 5000 7500

شکل ۱۰ - گروه بندی ماههای مختلف بر اساس تغییرات سختی کل (سال ۸۷- ۱۳۸۶)

Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	----------+---------+---------+------
06	5	0.6920	0.3443	(-----*-----)
07	4	0.8525	0.4222	(-----*------)
08	5	0.6640	0.1558	(-----*-----)
09	5	0.2400	0.0967	(-----*-----)
10	5	0.1980	0.1352	(-----*----)
11	5	0.3200	0.1546	(-----*----)
12	5	0.4180	0.0540	(-----*-----)
01	5	0.7140	0.2103	(-----*-----)
02	5	0.5640	0.1099	(-----*-----)
03	5	0.4580	0.1316	(-----*-----)
04	5	0.7860	0.0932	(-----*-----)
05	5	0.5660	0.1476	(-----*-----)

----------+---------+---------+------

0.30 0.60 0.90

شکل ۱۱ - گروه بندی ماههای مختلف بر اساس تغییرات یون فسفات (سال ۸۷- ۱۳۸۶)

Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	-----+---------+---------+---------+-
06	5	6.62	5.83	(-----*------)
07	4	3.50	1.56	(------*------)
08	5	4.50	3.51	(-----*-----)
09	5	3.50	2.13	(-----*------)
10	5	4.42	3.64	(-----*-----)
11	5	4.62	3.38	(-----*-----)
12	5	4.80	3.40	(-----*------)
01	5	8.18	6.85	(-----*------)
02	5	8.90	7.69	(-----*-----)
03	5	12.64	10.41	(-----*------)
04	5	16.26	14.10	(-----*-----)
05	5	28.18	28.39	(------*-----)

-----+---------+---------+---------+-

0 15 30 45

شکل ۱۲ - گروه بندی ماههای مختلف بر اساس تغییرات شوری (سال ۸۷- ۱۳۸۶)

Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	-----+---------+---------+---------+-
06	5	11.12	9.19	(------*-----)
07	4	6.29	2.78	(------*-------)
08	5	7.77	5.64	(------*------)
09	5	6.29	3.70	(------*------)
10	5	7.82	6.17	(------*------)
11	5	8.15	5.70	(------*------)
12	5	8.37	5.61	(------*------)
01	5	13.67	10.80	(------*------)
02	5	14.79	11.85	(-----*------)
03	5	21.07	16.41	(------*-----)
04	5	25.60	20.65	(------*------)
05	5	41.07	38.97	(------*-----)

-----+---------+---------+---------+-

0 20 40 60

شکل۱۳ - گروه بندی ماههای مختلف بر اساس تغییرات هدایت الکتریکی (سال ۸۷- ۱۳۸۶)

Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	---+---------+---------+---------+---
06	5	1.0160	0.3777	(------*------)
07	4	1.0000	0.5075	(-------*------)
08	5	0.9240	0.3563	(-----*------)
09	5	0.8320	0.2222	(------*-----)
10	5	0.7720	0.1361	(------*------)
11	5	0.6960	0.1212	(------*------)
12	5	0.5760	0.1117	(-----*------)
01	5	0.4940	0.0767	(------*------)
02	5	0.5340	0.0770	(-----*------)
03	5	0.6740	0.1057	(-----*------)
04	5	1.0460	0.2145	(------*------)
05	5	1.2100	0.4020	(------*-----)

---+---------+---------+---------+---

0.35 0.70 1.05 1.40

شکل۱۴ - گروه بندی ماههای مختلف بر اساس تغییرات یون آمونیوم (سال ۸۷- ۱۳۸۶)

Abstract

Shadegan wetland is located in the southwest of Iran and consists of three parts water: Fresh water, tidal-coastal zones and salt water. Climate is warm and dry. Although Surface of Wetlands is different seasons, but the study area is approximately 126945 hectares.

Water quality in Shadegan Wetland is brackish water to salt and the hardness of the water component is hard to classify. The BOD5 of water is shows relatively clean to be suspicious. Values of pH, temperature, dissolved oxygen, BOD5, nitrite, phosphate, ammonia and TSS than the previous year are decreased and in this study salinity has increased electrical conductivity, total hardness, TDS and nitrate.

In this study have been identified 42 genuses of phytoplankton in four groups: Bacillariophycea (diatoms), Cyanophyceae, Chlorophyceae and Dinophyceae that's diatoms are the most dominant. Also 24 genuses of zooplankton have been identified in four groups: protozoa, Rotifer, Copepod and Cladocera that are rotifer are the most dominant. Doraq and Atish stations have the most of abundance of plankton. Phytoplankton biodiversity is greatest at stations Rgbh and Atish. The average annual primary production 610 gC/m^2/year and its placed the middle class on fertility.

Average annual primary production in the phytobenthose 486 gC/m^2/year and the average monthly range of chlorophyll a and primary production 0.54-11.65 mg/m^2 and 0.1-3.45 gC/m^2/day respectively. The amount average chlorophyll a is greater in Gargar, Maleh and Rgbh stations. The size of the wetland sediments had not important role in the phytobenthose production.

The survey identified that 14 groups of macro benthic that’s Chironomidae families have the highest frequency. The highest and the lowest frequency in Atish and Doraq stations respectively. In the all stations have high Silt-Clay and organic matter in sediments is more in Maleh station from other areas. Macro benthos of the Rgbh and Atish stations more presents of the larvae that’s resistant to pollution of Chironomidae.

Assessment of fish stocks of the common carp pond shows that the highest biomass (52.63 kg per hectare) and lowest Shiq fish (0.33 kg per hectare). The highest biomass are in autumn (337.17 kg per hectare) and lowest in summer (83.19 kg per hectare) and the average amount of biomass in total during the year were calculated 197.57 kg per hectare Shadegan Wetland.

The amount of fish is obtained about 2.62 in Shadegan, which indicates the moderate wetland condition. The most of species spawning season are overlapped with each other, which occurs in winter and spring. The length - weight of fish indicating their growth is isometric.

Keywords: Shadegan Wetland, Hydro chemical, Plankton, Phytobenthose, Benthos, Stock assessment, hunting and fishing

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute – Aquaculture Research Center- South of Iran

---

Project Title : Ecological monitoring in shadegan wetland
Approved Number: 4-74-12-88048
Author: Mansour Khalefeh Nilsaz
Project Researcher : Mansour Khalefeh Nilsaz
Collaborator(s) : F. Esmaeili- S. Sabz Alizadeh – Gh.R. Eskandari – H. Ansari- S. Alboobabid
Advisor(s): -
Supervisor: -
Location of execution : Khouzestan province
Date of Beginning : 2010
Period of execution : 2 Years
Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing : 2016

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

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute - Aquaculture Research Center- South of Iran

Project Title :

Ecological monitoring in shadegan wetland

Project Researcher :

Mansour Khalefeh Nilsaz

Register NO.

49380