Archive of SID

مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

شاخص‌های تنوع زیستی ماهیان و ارتباط این شاخص‌ها با پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب در تالاب شادگان

سید احمدرضا هاشمی[1*]، سراج بیتا [2]، جواد قاسم‌زاده [2]، احمدرضا جبله[3]

[1] مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران. کد پستی ۹۹۷۱۷۷۹٤۱۷.

[2] گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار

[3] گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۶/۰۳/۲۴
اصلاح: ۹۶/۰۴/۱۷
پذیرش: ۹۶/۰۴/۲۳

کلمات کلیدی:
تالاب شادگان
شاخص شانون
غنای زیستی
BOD

چکیده

ارتباط تنوع زیستی ماهیان و پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب در تالاب شادگان مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری فصلی در پنج ایستگاه از تالاب شادگان شامل دورق (ماهشهر)، رگبه، خروسی، سلمانه و عطیش انجام گردید. در طول اجرای پروژه از مهر ۱۳۹۲ تا اسفند ۱۳۹۲ در مجموع سه هزار و هفتصد نمونه مختلف بیومتری و تشریح شد. شاخص غنای زیستی در ایستگاه‌های خروسی و ماهشهر کمترین و بیشترین مقدار را نشان داد و در فصل بهار و تابستان بیشترین و کمترین مقادیر را داشت. شاخص شانون ماهشهر و سلمانه بیشترین و کمترین مقدار را داشته و فصل بهار و تابستان بیشترین و کمترین مقدار این شاخص مشاهده شد. شاخص یکنواختی در سلمانه و خروسی کمترین و بیشترین مقدار را داشته و زمستان و بهار بیشترین و کمترین مقادیر آن به دست آمد. شاخص سیمپسون ایستگاه ماهشهر و سلمانه بیشترین و کمترین مقادیر را داشته و مقادیر آن در فصول متفاوت نزدیک به یکدیگر به دست آمد. مقادیر شاخص‌های مختلف در فصول متفاوت و همچنین تفاوت آن‌ها در ایستگاه‌های مختلف معنی‌دار نبود ($P>0.05$). در این مطالعه پارامترهای نیترات و شوری افزایش و فسفات، اکسیژن محلول و BOD_5 کاهش معنی‌داری را نشان داده و میزان شاخص ماهی تالاب در تالاب شادگان نشان‌دهنده آن است که وضعیت تالاب در حالت متوسط اکولوژیکی قرار دارد.

مقدمــه

منابع آب شیرین کمتر از ۲/۵٪ سطح زمین را اشغال کرده‌اند که عمده این منابع به‌صورت یخچال و آب‌های زیرزمینی می‌باشند. با وجود سطح و حجم کم آب‌های داخلی حدود ۱۵٪ تولید شیلاتی جهان و ۴۰٪ گونه‌های ماهی را در برمی‌گیرند (Kolding and Zwieten, 2006). دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، تالاب‌ها، آبگیرها، آب‌بندها و آب‌های زیرزمینی همواره نقش مهمی را در فعالیت‌های کشاورزی همچون تولید آبزیان، نیازمندی‌های اصلی انسان و حفظ تنوع زیستی به عهده دارند (Mizajani *et al.*, 2012). با وجود فشارهای فزاینده‌ای که در اثر رشد جمعیت بر منابع محدود کنونی وارد می‌شود، نیاز به

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: seyedahmad91@gmail.com

www.SID.ir

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID

شناخت هر چه بیشتر خصوصیات منابع آبی و آبزیان به‌منظور اعمال مدیریت صحیح بیشتر احساس می‌شود. تلاش تمام مدیران شیلاتی بر تأمین نیاز جوامع بشری و غذای کافی و مطمئن از منابع طبیعی ، با در نظر گرفتن میزان بهره‌برداری مجاز و صحیح از آن‌ها متمرکز شده است (Welcomme, 2001).

مطالعه ماهیان در اکوسیستم‌های آبی از نظر تکاملی، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت و مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری از ذخایر و پرورش آن‌ها حائز اهمیت است. اعمال مدیریت صحیح بر ذخایر آبزیان و توسعه‌ی آبزی‌پروری زمانی با موفقیت همراه خواهد بود که ذخایر ژنی گونه‌های بومی مورد مطالعه قرار گیرد. اولین گام در این زمینه، تشخیص صحیح گونه‌ها، جمعیت‌ها و یا نژادها می‌باشد و از نظر مدیریت شیلاتی و برنامه‌ریزی‌های حفاظتی گونه‌ها حائز اهمیت است (Allan, 1995).

تالاب شادگان در انتهای جنوب غربی ایران بین ´۲۰-° ۴۸ تا ´۲۰-° ۴۹ درجه طول شرقی و´۵۰-° ۳۰ تا ´۰۰-° ۳۱ درجه عرض شمالی واقع شده است. این تالاب در اراضی بسیار مسطح و کم شیب دشت خوزستان و در دلتای رودخانه جراحی قرار دارد. در واقع این تالاب رابطی بین رودخانه جراحی در شمال و خلیج‌فارس در جنوب است. شهر شادگان که تالاب نام خود را از آن گرفته است عملاً به‌وسیله تالاب محاصره شده است. علاوه بر شهر شادگان روستاهای متعددی در اطراف تالاب سکونت دارند (Khalifenilsaz, 2010).

عمق تالاب بسته به زمان و مکان از چند سانتی‌متر تا چند متر متغیر است (میانگین یک متر). ارتفاع زمین تالابی بین ۲ تا ۴ متر از سطح دریای آزاد می‌باشد. اراضی آن غالباً از رسوبات قدیمی جراحی و کارون تشکیل شده است. تالاب شادگان به‌خاطر ویژگی‌های پوشش گیاهی و وضعیت کلی آن جزء مهم‌ترین تالاب‌ها برای تعداد زیادی از پرندگان مهاجر، عبوری و تولیدمثل کننده است، مضافاً اینکه مأمن و محل پرورش بسیار خوبی برای تعداد زیادی گونه‌های ماهی، به‌خصوص ماهی‌های بومی در حوزه جنوب غربی ایران می‌باشد. حفظ تالاب شادگان از نظر زیست محیطی، به‌ویژه پس از کم آب شدن تقریبی تالاب هورالعظیم، دارای اهمیت بسیار زیادی است (Khalifenilsaz, 2010; 2011).

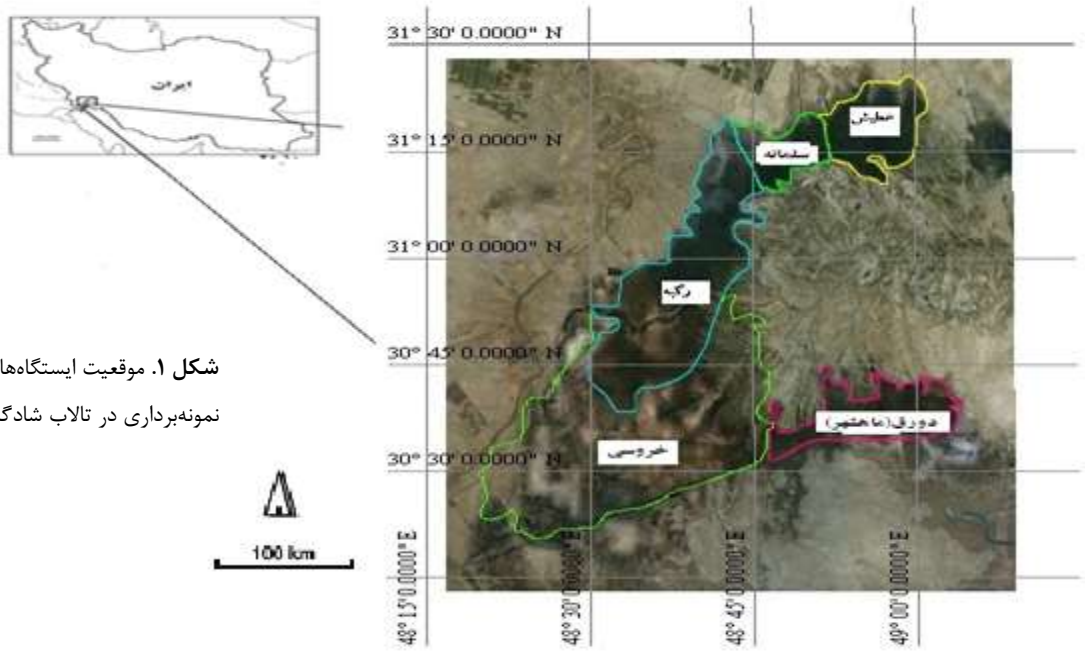
اولین طرح تحقیقاتی جامع در تالاب شادگان با عنوان مطالعات جامع تالاب شادگان در سال ۱۳۷۵ انجام گرفت در این مطالعه وضعیت صید و توده زنده ماهیان تالاب شادگان نیز بررسی شد (Maramazi, 1997). Ansari و Mohamadi (۲۰۰۲) به ارزیابی ذخایر ماهیان و وضعیت صید و صیادی تالاب شادگان پرداخته و برآوردی از میزان توده زنده و صید ماهیان تالاب ارائه دادند. طرح مدیریت زیست‌محیطی تالاب، پهنه‌بندی و بوم‌سازگان طبیعی تالاب شادگان مورد بررسی قرار گرفته و بخشی از آن به مطالعه صید و توده زنده ماهیان تالاب اختصاص می‌یابد (Lotfi *et al.*, 2002). تنوع ماهیان در تالاب شادگان و خور موسی را بیش از ۸۵ گونه و توده زنده ماهی تالاب را حدود پانزده هزار تن ذکر نموده‌اند. تنوع و ترکیب گونه‌ای و توده زنده ماهیان تالاب شادگان در چهار فصل گزارش و میزان بهینه بهره‌برداری از آن تعیین شده است (Hashemi *et al.*, 2012; 2015; Hashemi, 2015). این تحقیق گزارش شاخص‌های تنوع زیستی ماهیان در تالاب شادگان است و هدف از این مطالعه تهیه اطلاعات پایه‌ای جهت شناخت بهتر تالاب شادگان و مدیریت صحیح و اصولی در بهره‌برداری از این منبع آبی و درک چگونگی تغییرات آن است.

مواد و روش‌ها

انتخاب ایستگاه: در این تحقیق مکان‌های نمونه‌برداری با بررسی میدانی تالاب، بر اساس مطالعات گذشته تالاب و اطلاعات موجود از ایستگاه نمونه‌برداری مشخص شد. ۵ ایستگاه (با طول جغرافیایی و عرض جغرافیایی زیر شامل سلمانه (E ۴۸°,۵۰' N: ۳۱°,۱۰')، ماهشهر (E ۴۸° ,۵۱' N: ۳۰°,۵۲')، رگبه (E ۴۸ °,۳۳' N: ۳۰°,۴۱')، خروسی (E ۴۸°,۴۰' N: ۳۰°,۳۹') و

www.SID.ir
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID



شکل ۱. موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری در تالاب شادگان

عطیش (۳۱°,۲۴' N: ۴۸°,۵۵' E) به‌عنوان ایستگاه‌های نمونه‌برداری انتخاب شد (شکل ۱). در این بررسی تلاش گردید که با انطباق ایستگاه‌های انتخاب شده با مطالعات قبلی، امکان پیش‌بینی تغییرات در تالاب گویاتر بیان شود.

نمونه‌برداری

نمونه‌گیری جهت برآورد توده زنده ماهی به‌صورت فصلی (فروردین ۹۲ تا اسفند ۹۲) انجام گرفت. نمونه‌برداری به‌وسیله تور گوش‌گیر ثابت صیادی (چشمه ۴۵ میلی‌متری) انجام شد و نمونه‌ها پس از صید، درون یخدان حاوی پودر یخ به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس در آزمایشگاه برای اندازه‌گیری از تخته زیست‌سنجی با دقت ۱ میلی‌متری و برای اندازه‌گیری وزن کل بدن از ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده گردید. نمونه‌ها در آزمایشگاه شناسایی، زیست‌سنجی و ثبت شدند.

شاخص‌های تنوع زیستی

شاخص شانون – وینر: این شاخص می‌تواند مقادیر بین ۵-۱ را به خود اختصاص دهد و هر چقدر مقدار عددی شاخص پایین باشد، نشان‌دهنده آلودگی بالاتر می‌باشد. در این شاخص اطلاعات مربوط به تعداد گونه‌های متعلق به یک جمعیت و فراوانی نسبی آن‌ها با هم در محاسبه لحاظ می‌شود (Ludwig and Reynold, 1998). مقدار شاخص تنوع (H') در آب‌های فاقد آلودگی بالاتر از ۳، در مناطق آلوده کوچک‌تر از ۱ و در مناطقی با آلودگی متوسط عدد ۳-۱ به دست می‌آید (Ludwig and Reynold, 1998).

$$H' = -\sum_{i=1}^{s}(P_i \times \mathrm{Ln}\, P_i)$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

H'= مقدار شاخص شانون، P_i= نسبت افراد یافت شده از گونه، n_i= تعداد افراد گونه، N= کل تعداد افراد در نمونه.

www.SID.ir
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID

شاخص تراز زیستی[1]

این شاخص بین ۱-۰ متغیر است و نشان‌دهنده غنای گونه‌ای بالا می‌باشد. وقتی‌که توزیع و فراوانی تمام افراد از گونه‌های مختلف در نمونه تشابه بیشتری داشته باشد می‌توان پیش‌بینی کرد که شاخص یکنواختی به مقدار بیشینه نزدیک شود و درصورتی‌که توزیع و فراوانی نسبی افراد تشابه کمتری داشته باشد مقدار عددی این شاخص به سمت صفر میل خواهد کرد. این شاخص میزان غنی و فقیر بودن اکوسیستم را از لحاظ تعداد گونه‌ها نشان می‌دهد. در مقابل، هر چه مقدار عددی این شاخص بیشتر باشد حاکی از آن است که بدنه آبی به لحاظ زیستی از سلامت بالاتری برخوردار است، H تنوع شانون و S تعداد کل گونه می‌باشد (Ludwig and Reynold, 1998).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{LnS}$$

شاخص سیمپسون

این شاخص از اولین شاخص‌هاست که در بررسی‌های اکولوژیک مورد استفاده قرار می‌گیرد. ارقام آن بین ۱-۰ بوده و بیانگر میزان احتمال تعلق دو فرد انتخاب شده به صورت تصادفی از کل جمعیت، به یک گونه مشخص می‌باشد. هر چه میزان این احتمال بیشتر باشد، رقم به یک نزدیک‌تر خواهد بود و این بدین معنی است که دو فرد انتخاب شده از جمعیت متعلق به یک گونه هستند (Ludwig and Reynold, 1998). (λ= مقدار شاخص سیمپسون، P_i=نسبت افراد یافت شده از گونه).

$$\lambda = \sum_{i=1}^{s} (P_i)^2$$

شاخص غنای مارگالف

این شاخص میزان غنی و فقیر بودن اکوسیستم را از لحاظ تعداد گونه‌ها ارائه می‌دهد. هرچه مقدار عددی آن بیشتر باشد حاکی از آن است که بدنه آبی به لحاظ زیستی از سلامت بالاتری برخوردار است، (R_i= میزان شاخص مارگالف، S= تعداد کل گونه‌ها در نمونه، N= کل تعداد افراد در نمونه (Margalef, 1969).

$$R_i = \frac{S-1}{\mathrm{Ln(N)}}$$

شاخص ماهی در تالاب[2]

یکی از شاخص‌های اکولوژیکی که برای تعیین کیفیت آب و میزان دخالت انسان در تالاب‌ها استفاده می‌شود، شاخص ماهی تالاب می‌باشد. این شاخص بین ۱تا ۵ گسترده شده و هر چه این عدد به ۱ نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده دخالت انسانی بیشتر در تالاب و هر چه به ۵ نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده دخالت انسانی کمتر در تالاب می‌باشد (Seilheimer and Chow-Fraser, 2006, 2007). Y_i حضور گونه=۱ یا log فراوانی گونه i و T_i میزان پراکنش از ۱ تا ۳ و U_i میزان تحمل در برابر وضعیت نامطلوب محیطی است (مقادیر ۱ تا ۵).

Index score: ∑Yi Ti Ui / Yi Ti

روش اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب

جهت نمونه‌برداری فیزیکی و شیمیایی پنج ایستگاه اصلی مد نظر قرار گرفت و در هر ایستگاه نمونه‌برداری با سه تکرار همراه بود. اندازه‌گیری شوری، دمای آب و pH توسط دستگاه مولتی پارامتر مدل Hach (مدل WTW 2000) در محل صورت گرفت.

[1] Evenness
[2] Wetland fish Index (WFI)

www.SID.ir
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID

جهت اندازه‌گیری اکسیژن و BOD5[3] (اکسیژن‌خواهی بیوشیمیایی یا همان میزان اکسیژن مورد نیاز میکروارگانیسم‌ها در اکسیداسیون بیوشیمیایی مواد آلی موجود) محلول دو نمونه آب توسط بطری‌های ۲۵۰ میلی‌لیتری درب سنباده‌ای به آزمایشگاه منتقل شد. در این مطالعه، دما بر حسب درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول و شوری بر حسب ppt[4]، عمق بر حسب متر و اکسیژن محلول بر حسب ppm اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری نیترات و فسفات، ابتدا مقدار ۱۰ سی‌سی از محلول استاندارد به‌عنوان نمونه شاهد برای تنظیم دستگاه اسپکت استفاده شد. سپس ۲۰ سی سی از نمونه آب در یک ظرف ریخته و کیت مربوطه به آن اضافه شد. پس از حل شدن نمونه و بعد از گذشت ۵ دقیقه از کاغذ صافی واتمن ۴۲ عبور داده شد. در نهایت ۱۰ سی سی از نمونه در سل‌های (کوت) مخصوص دستگاه اسپکتروفوتومتر در دستگاه قرار گرفت و پس از وارد کردن کد مربوطه، میزان نیترات و فسفات ثبت شد (Clesceri *et al*., 1998).

روش آماری و شیوه نمونه‌برداری

در این تحقیق، نمونه‌برداری از ماهیان به صورت تصادفی صورت پذیرفت. مقایسه شاخص‌های تنوع، فراوانی و تراکم بین فصول مختلف با استفاده از طرح بلوک کامل تصادفی (ایستگاه نمونه‌برداری) صورت گرفت. همچنین تغییرات شاخص‌ها با آنالیز واریانس یک‌طرفه (بین چند دوره) مقایسه میانگین‌ها و آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری ۵ درصد مقایسه شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها برای بیان تأثیر کمیت‌های فیزیکوشیمیایی بر تنوع زیستی، از آزمون آنالیز همبستگی پیرسون[4] استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و Primer، Minitab صورت گرفت.

نتایج

در این مطالعه در مجموع سه هزار و هفتصد و شش ماهی مختلف از ۱۵ گونه ماهی در تالاب شادگان صید و زیست‌سنجی گردید. در فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۱۴۳۰، ۹۷۶، ۶۷۹ و ۶۲۱ نمونه صید گردید. روی هم رفته در تالاب شادگان، ماهی حمری ۹۳۴ عدد (۲۵/۲۳٪)، کپور ۶۱۳ عدد (۱۶/۵۶٪)، اسبله ۶۱۰ عدد (۱۶/۴۸٪)، کاراس ۳۴۴ عدد (۹/۳۱٪)، بیاح ۳۹۹ عدد (۱۰/۷۸٪)، بنی ۳۳۶ عدد (۹/۰۸٪) و شلج ۱۹۱ عدد (۵/۱۶٪) و مابقی سایر گونه‌ها از مجموعه صید را تشکیل دادند (جدول ۱).

شاخص‌های تنوع زیستی

شاخص غنای زیستی در ایستگاه‌های خروسی و ماهشهر کمترین و بیشترین مقدار را نشان داد و در فصل بهار و تابستان بیشترین و کمترین مقادیر را داشت. شاخص شانون ماهشهر و سلمانه بیشترین و کمترین مقدار را داشت و در فصل بهار و تابستان بیشترین و کمترین مقدار این شاخص مشاهده شد. شاخص یکنواختی در سلمانه و خروسی کمترین و بیشترین مقدار را داشت و زمستان و بهار بیشترین و کمترین مقادیر آن به دست آمد (جدول ۲). شاخص سیمپسون ایستگاه ماهشهر و سلمانه بیشترین و کمترین مقادیر را داشت و مقادیر آن در فصول متفاوت نزدیک به یکدیگر به دست آمد. مقادیر شاخص‌های مختلف در فصول متفاوت و همچنین تفاوت آن‌ها در ایستگاه‌های مختلف معنی‌دار نبود ($P>0.05$).

شاخص ماهی در تالاب

در این تحقیق بر اساس گونه‌های صید شده و میزان پراکنش مقادیر برای آن‌ها در نظر گرفته و در نهایت این شاخص ۲/۹۰ به دست آمد (جدول۳).

[3] Biochemical oxygen demand (BOD)

www.SID.ir
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID

جدول ۱. تعداد هر یک از گونه‌های ماهی صید شده در فصول مختلف تالاب شادگان

ماهی	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*)	۱۱۶	۹۱	۵۱	۷۸
کپور (*C. carpio*)	۲۶۳	۲۳۶	۴۷	۶۷
حمری (*C. luteus*)	۵۳۹	۱۴۴	۹۰	۱۶۱
شیربت (*T. grypus*)	۴۹	۰	۲۲	۴
کاراس (*C. auratus*)	۷۴	۹۲	۱۸۸	۸۳
بیاح (*C. abu*)	۸۴	۸۳	۱۱۴	۱۱۸
اسبله (*S. triostegus*)	۲۰۴	۱۸۳	۱۳۳	۹۰
شلج (*L. vorax*)	۳	۵۴	۱۱۴	۲۰
کپور نقره‌ای (*H. molitrix*)	۶۴	۰	۰	۰
آمور (*C. idella*)	۲۵	۰	۰	۰
برزم (*L. pectoralis*)	۱	۰	۱۲	۰
ماهی مار (*M. mastacembuls*)	۶	۰	۱	۰
دوده (*H. fossili*)	۱	۰	۰	۰
شانک (*A. arabicus*)	۱	۴۳	۳	۰
کپور سرگنده (*H. nobilis*)	۰	۵۰	۰	۰

پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب

در تالاب شادگان میانگین اکسیژن در کل دوره نمونه‌برداری۱/۴۲±۵/۰۸ میلی‌گرم بر لیتر بود. میانگین اکسیژن محلول در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۲/۶۶±۸۲/۲،۱/۵±۳/۷، ۲/۴۳±۴/۴ و ۲/۶۶±۵/۲ میلی‌گرم بر لیتر به دست آمد. در زمستان بیشترین و در فصل تابستان کمترین اکسیژن محلول مشاهده گردید. میانگین BOD در چهار فصل ۰/۲۲±۲/۴۸ میلی‌گرم بر لیتر بود و در فصول پاییز و تابستان بیشترین و کمترین مقادیر آن مشاهده گردید. میانگین pH برای چهار فصل ۰/۱۵±۷/۹۹ بود و فصول زمستان و پاییز بیشترین و کمترین مقادیر آن در ایستگاه‌های مختلف محاسبه شد. بیشترین و کمترین مقادیر درجه حرارت در تابستان و زمستان مشاهده شد و میانگین چهار فصل در ایستگاه‌های نمونه‌برداری ۵/۹۵±۱۷/۱۰سانتی‌گراد بود (جدول۴).

جدول ۲. شاخص‌های غنای زیستی، شانون، یکنواختی و سیمپسون فصول مختلف در تالاب شادگان

شاخص	ایستگاه						فصل			
	سلمانه	رگبه	عطیش	ماهشهر	خروسی	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
غنای مارگالف	۱/۰۳	۱/۳۱	۱/۱۷	۱/۶۴	۱	۱/۶۲	۱/۰۹	۱/۱۱	۱/۳۹
شاخص شانون	۱/۷۰	۱/۹۶	۲/۰۴	۲/۳۹	۱/۹۵	۲/۲۱	۲/۰۶	۲	۲/۰۲
شاخص یکنواختی	۰/۸۲	۰/۸۹	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۴	۰/۸۶	۰/۹۴	۰/۹۶	۰/۹۷
شاخص سیمپسون	۰/۲۵	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۳

www.SID.ir
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID

جدول ۳. شاخص ماهی تالاب در تالاب شادگان

گونه ماهی	میانگین تعداد (N)	حضور گونه (Y)	پراکنش گونه (T)	تحمل گونه (U)	شاخص ماهی تالاب (WFI)
حمری (*C. luteus*)	۱۹۲	۲/۲۸	۲/۵	۳	
کپور (*C. carpio*)	۱۴۸	۲/۱۷	۲/۵	۳	
کاراس (*C. auratus*)	۱۴۵	۲/۱۶	۲/۵	۴	
فیتوفاگ (*H. molitrix*)	۱۱۳	۲/۰۵	۱	۲	
شیربت (*T. grypus*)	۱۱۲	۲/۰۵	۱	۲	
اسبله (*S. triostegus*)	۱۱۱	۲/۰۴	۲/۵	۴	
شانک (*A. arabicus*)	۱۰۰	۲	۱	۲	
بیاح (*C. abu*)	۸۵	۱/۹۳	۲	۲	
بنی (*M. sharpeyi*)	۸۰	۱/۹۰	۲	۲	
آمور (*C. idella*)	۷۱	۱/۸۵	۲	۲	
بیگ هد (*H. nobilis*)	۵۸	۱/۷۶	۲	۲	
شلج (*L. vorax*)	۵۱	۱/۷۱	۲/۵	۳	
مارماهی (*M. mastacembuls*)	۲۰	۱/۳۰	۲	۲	
سایر گونه‌ها	۱۵	۱/۱۷	۱	۲	
مجموع	-	-	-	-	۲/۷۳

بیشترین و کمترین مقدار شوری در فصول تابستان و زمستان به دست آمد و میانگین شوری چهار فصل ۹/۰۳±۱۳/۳۵ (ppt) بود و افزایش شوری در فصل کم‌آبی و ایستگاه‌های دور از دهانه رودخانه و نزدیک به مصب مشهود بود. میانگین نیترات در ایستگاه‌های مختلف ۰/۳۴±۴/۰۷ (میلی‌گرم به لیتر) و در فصل تابستان و زمستان بیشترین و کمترین مقادیر آن مشاهده گردید. بیشترین و کمترین مقادیر فسفات در فصل پاییز و زمستان مشاهده شد و میانگین آن ۰/۲۰±۰/۵۴ (میلی‌گرم به لیتر) به دست آمد. عمق ایستگاه‌های نمونه‌برداری تفاوت زیادی با یکدیگر نداشتند و معمولاً در فصل تابستان با کاهش ورودی آب مقادیر کمتری نشان دادند. میانگین عمق در تمام ایستگاه ها در فصول مختلف ۰/۲۸±۲/۰۲ متر به دست آمد. میزان ارتباط عوامل فیزیکوشیمیایی آب با شاخص‌های زیستی با استفاده از آنالیز همبستگی بررسی شد (جدول ۵). با توجه به مقادیر جدول مشاهده می‌شود که عامل عمق با غنای زیستی و نیز عامل شوری با غالبیت در سطح ۵ درصد همبستگی دارند. در (جدول ۵) همبستگی بین مقادیر پارامترهای فیزیکوشیمیایی با مقادیر شاخص‌های زیستی تالاب شادگان نشان داده شده است.

بحث

شاخص شانون- وینر

از لحاظ تنوع زیستی وضعیت تالاب شادگان در حالت متوسط (شاخص تنوع ۱ تا ۳) قرار گرفته و بیشترین تنوع آن در فصل بهار است. به نظر می‌رسد مناسب شدن وضعیت آب و دمای تالاب و ورود عناصر غذایی به‌وسیله رودخانه و نیز ورود گونه‌های رودخانه‌زی در فصل بهار به تالاب دلیل این امر باشد. تنوع زیستی ماهیان تالاب نسبت به سال ۱۳۷۸ افزایش نشان می‌دهد و چنین افزایشی در تنوع زیستی فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌های تالاب نیز مشاهده شده است (Khalifenilsaz *et al*, 2009).

www.SID.ir
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID

جدول۴. پارامترهای فیزیکوشیمیایی ایستگاه‌های متفاوت در فصول مختلف تالاب شادگان

پارامتر	فصل	سلمانه	عطیش	رگبه	ماهشهر	خروسی	میانگین
اکسیژن محلول (میلی‌گرم به لیتر)	بهار	۴/۵	۸	۲/۵	۸	۳	۵/۲±۲/۶۶
	تابستان	۶/۵	۴/۵	۲/۵	۲	۳	۳/۷±۱/۸۲
	پاییز	۷	۷	۲	۳/۵	۲/۵	۴/۴±۲/۴۳
	زمستان	۷/۵	۸	۶	۷	۶/۵	۷±۰/۷۹
اکسیژن بیوشیمیایی (میلی‌گرم به لیتر)	بهار	۲/۵	۴/۵	۱/۵	۲	۱/۵	۲/۴±۱/۲۴
	تابستان	۳	۴	۱	۲	۱	۲/۲±۱/۳۰
	پاییز	۳/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۷±۰/۴۷
	زمستان	۲/۵	۳/۵	۲	۳	۲	۲/۶±۰/۶۵
pH	بهار	۷/۷	۸	۸	۷/۲	۸/۲	۷/۸۲±۰/۳۷
	تابستان	۸/۱	۸/۱	۸/۱	۷	۸/۱	۷/۹۲±۰/۴۱
	پاییز	۸/۱	۸/۱	۸/۲	۷/۴	۸/۵	۸/۰۶±۰/۴۰
	زمستان	۸/۲	۸/۳	۸/۳	۷/۳	۸/۷	۸/۱۶±۰/۵۲
دمای آب (سانتی گراد)	بهار	۱۹	۱۸	۲۰	۱۹	۲۱	۱۹/۱۴±۱/۱۴
	تابستان	۲۲	۲۲	۲۵	۲۴	۲۶	۲۳/۸۰±۱/۱۱
	پاییز	۱۵	۱۶	۱۵	۱۵	۱۶	۱۵/۴۰±۰/۵۵
	زمستان	۱۰	۸	۱۰	۹	۱۲	۹/۸۰±۱/۴۸
شوری (گرم به لیتر)	بهار	۲۱	۵	۱۱	۷	۱۰	۱۰/۸۰±۶/۱۸
	تابستان	۴۰	۵	۱۷	۵۵	۱۵	۲۶/۴۰±۲۰/۴۹
	پاییز	۲۵	۸	۸	۸	۷	۱۰/۰۶±۸/۱۴
	زمستان	۶	۶	۶	۵	۵	۵/۶۰±۰/۵۵
نیترات (میلی‌گرم به لیتر)	بهار	۴/۵	۵	۵	۵/۵	۴/۵	۴/۹۰±۰/۴۲
	تابستان	۴	۵/۵	۵	۵/۵	۴	۴/۸۰±۰/۷۶
	پاییز	۳	۸/۵	۴/۵	۴	۴/۵	۴/۹۰±۰/۴۲
	زمستان	۴/۵	۴	۴	۴/۵	۴	۴/۲۰±۰/۲۷
فسفات (میلی‌گرم به لیتر)	بهار	۰/۷	۰/۵	۰/۳	۰/۷	۰/۵	۰/۵۴±۰/۱۷
	تابستان	۰/۶	۰/۴	۰/۶	۰/۸	۰/۷	۰/۶۲±۰/۱۵
	پاییز	۰/۵	۰/۳	۱	۰/۶	۱/۲	۰/۷۲±۰/۳۷
	زمستان	۰/۲	۰/۶	۰/۱	۰/۲	۰/۲	۲/۶۰±۰/۱۹
عمق (متر)	بهار	۲/۲	۲/۸	۲/۴	۲/۱	۲	۲/۳۰±۰/۳۲
	تابستان	۲	۲/۴	۱/۷	۱/۴	۱/۴	۱/۷۸±۰/۴۳
	پاییز	۲	۲/۱	۱/۴	۱/۸	۱/۵	۱/۷۶±۰/۳۰
	زمستان	۲/۱	۲/۵	۲/۱	۲/۴	۲	۲/۲۲±۰/۲۲

جدول ۵. همبستگی بین مقادیر پارامترهای فیزیکوشیمیایی با مقادیر شاخص‌های زیستی تالاب شادگان

	توده زنده	مارگالف	شانون	یکنواختی	غالبیت
شوری	۰/۴۷۶	۰/۶۰۴	-۰/۰۳۶	۰/۱۲۹	-۰/۹۷۱′
pH	-۰/۰۸۵	۰/۰۷۲	-۰/۵۶۴	۰/۶۵۶	۰/۲۵۸
اکسیژن	۰/۰۳۲	۰/۱۱۲	۰/۴۰۹	۰/۵۵۱	۰/۵۰۹
اکسیژن بیوشیمیایی	۰/۰۱۱	۰/۱۹۴	۰/۷۶۰	-۰/۸۳۲	-۰/۰۳۲
دمای آب	۰/۵۱۱′	-۰/۵۵۲	۰/۲۳۰	۰/۰۴۶	-۰/۲۸۵
فسفات	۰/۰۹۷	۰/۷۹۳	-۰/۲۵۲	۰/۱۳۲	-۰/۸۲۵
نیترات	-۰/۳۰۵	۰/۵۱۰	۰/۰۱۲	-۰/۱۶۷	-۰/۸۰۲
عمق	-۰/۱۶۴	۰/۹۶۳′	۰/۶۱۴	-۰/۵۱۰	۰/۹۱۰

همبستگی در سطح ۱ درصد (دو طرفه)″، همبستگی در سطح ۵ درصد(دو طرفه)′

www.SID.ir
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID

تنوع بالا منجر به پایداری بیشتر جوامع می‌شود و سیستم را در مقابل استرس‌ها مقاوم‌تر می‌سازد. تنوع زیستی و ساختار جوامع مهم‌ترین عامل در تخمین عملکرد یک اکوسیستم است (Raghukumar and Anil, 2003). بیشترین تنوع زیستی در ایستگاه ماهشهر مشاهده شد که شاید یکی از علت‌های آن نزدیکی به دریا و ورود گونه‌های دریایی در تابستان و اوایل پاییز به این ایستگاه باشد. عوامل متعددی بر روی تنوع زیستی یک ناحیه یا ایستگاه مؤثر است که به نظر می‌رسد افزایش شوری تالاب در فصل تابستان و اوایل پاییز و افزایش تولید اولیه در فصل پاییز شرایط را برای ورود گونه‌های دریایی به تالاب فراهم می‌آورد. میزان و نوع ماده غذایی و همچنین شوری از عوامل مؤثر بر تنوع زیستی هستند (Khalifenilsaz, 2010).

شاخص یکنواختی (تراز زیستی)

بیشترین مقدار تراز زیستی همانند تنوع در ایستگاه ماهشهر و فصل بهار مشاهده گردید. مقادیر شاخص مذکور در طول دوره نمونه‌برداری بین ایستگاه‌ها و فصول مختلف تفاوت بالایی با یکدیگر ندارند و احتمالاً وجود شرایط تقریباً مشابه در ایستگاه‌های مختلف دلیل آن باشد. سال ۱۳۹۲ مقادیر این شاخص همراه با تنوع زیستی نسبت به سال ۱۳۷۸ افزایش یافته است، که می‌تواند به علت تغییر شرایط فیزیکو شیمیایی در تالاب باشد. تنوع و تراز زیستی در اکوسیستم‌های آبی تحت تأثیر چندین عامل محیطی از جمله ویژگی‌های فزیکوشیمیایی آب، توپوگرافی منطقه، هیدرولوژی و تخریب زیستگاه می‌باشد (Zakaria *et al.*, 1999).

شاخص سیمپسون

در فصل بهار ایستگاه ماهشهر همراه با افزایش تنوع زیستی و تراز زیستی کاهش غنای گونه‌ای مشاهده شد. مقادیر شاخص مذکور در طول دوره نمونه‌برداری بین ایستگاه‌ها و فصول مختلف تفاوت بالایی با یکدیگر ندارند و احتمالاً وجود شرایط تقریباً مشابه در ایستگاه‌های مختلف دلیل آن باشد. مقادیر این شاخص در سال ۱۳۹۲ نسبت به سال ۱۳۷۸ کاهش نشان می‌دهد، که می‌تواند به علت تغییر شرایط فیزیکو شیمیایی در تالاب باشد.

شاخص مارگالف

میانگین مقادیر حاصل از شاخص مذکور در طول دوره نمونه‌برداری مقادیر کمی را نشان می‌دهد و بین ایستگاه‌ها و فصول مختلف تفاوت بالایی با یکدیگر ندارند. احتمالاً علت اصلی وجود شرایط تقریباً مشابه در ایستگاه‌های مختلف، عمق کم آن‌ها می‌باشد که باعث شده تا وضعیت آب بیشتر تحت تأثیر متغیرهای محیطی حاکم بر تالاب به‌ویژه شوری و دمای آب قرار گیرد. مقادیر این شاخص در سال ۱۳۹۲ نسبت به سال ۱۳۷۸ کاهش نشان می‌دهد که احتمالاً به دلیل تغییر شرایط آب در تالاب باشد.

شاخص ماهی تالاب

میزان شاخص ماهی تالاب در تالاب شادگان نشان‌دهنده آن است که وضعیت تالاب در حالت متوسط اکولوژیکی قرار دارد (Seilheimer and Chow-Fraser, 2007; 2006). این شاخص نسبت به سال ۱۳۷۸ مقداری افزایش نشان می‌دهد، که احتمالاً به دلیل رهاسازی کپور ماهیان در تالاب بوده است (Hashemi, 2015). یکی از شاخص‌های اکولوژیکی برای تعیین کیفیت آب و میزان دخالت انسان در تالاب‌ها، شاخص ماهی تالاب می‌باشد (جدول ۶). ازآنجاکه ماهیان ارتباط تنگاتنگی با شرایط محیطی دارند، یک گروه مناسب جهت بررسی شرایط اکولوژیک اکوسیستم‌های آبی و تغییر آن‌ها به حساب می‌آیند (Seilheimer and Chow-Fraser, 2007; 2006).

www.SID.ir
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID

جدول ۶. مقایسه میانگین شاخص تنوع زیستی طی سال‌های مختلف در تالاب شادگان

شاخص / سال	شانون و وینر	یکنواختی	سیمپسون	مارگالف	ماهی تالاب
هاشمی و همکاران، ۱۳۷۸	۱/۶۱ ± ۰/۳۳	۲/۴۲ ± ۰/۳۳	۰/۴۸ ± ۰/۱۳	۱/۲ ± ۰/۲۸	۲/۶۲
مطالعه حاضر، ۱۳۹۲	۲/۴۲ ± ۰/۳۱	۱/۶۷ ± ۰/۳۳	۰/۳۸ ± ۰/۰۶	۱/۷۶ ± ۰/۳۳	۲/۷۳

پارامترهای فیزیکوشیمیایی تالاب شادگان

pH: آب‌های داخلی می‌توانند به مقدار زیادی از لحاظ اسیدیته و قلیایی بودن به دلایل طبیعی و همچنین دخالت‌های انسانی متغیر باشند. دامنه طبیعی pH در اکوسیستم‌های آبی ۵ تا ۹ بوده و مقادیر به دست آمده در این مطالعه در همین محدوده می‌باشد (Boyd,1990). مقایسه مقادیر pH بین ایستگاه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ($P>0.05$) و علت اصلی این امر به مسائل زمین‌شناختی منطقه برمی‌گردد. تشابه از نظر جنس بستر، کاربری اراضی حاشیه، تولیدات بیولوژیکی و اموری نظیر ساخت و ساز و عبور و مرور دام و مقادیر دبی در ایستگاه‌های مختلف، باعث شد که اختلاف معناداری بین مقادیر ایستگاه‌های مختلف مشاهده نشود. این موضوع به‌ویژه در مورد جنس بستر مطرح می‌شود به دلیل اینکه یکی از مهم‌ترین عوامل اثرگذار در میزان pH در این اکوسیستم می‌باشد (Boyd,1990).

اکسیژن

از میان تمام شاخص‌های موجود جهت بررسی کیفیت آب‌ها، غلظت اکسیژن محلول، شاخص جهانی پذیرفته شده‌ای جهت تعیین سلامت آب‌های داخلی می‌باشد. در مقایسه نتایج مربوط به اکسیژن محلول بین فصول مختلف، اختلاف معنادار مشاهده نشد ($P>0.05$)، به‌طوری‌که با ورود به ماه‌های گرم‌تر و کاهش ورودی رودخانه و بارندگی، با کاهش اکسیژن رو به رو هستیم. حداکثر میزان اکسیژن در زمستان مشاهده شد که به احتمال فراوان به دلیل وجود بارندگی و سرد شدن هوا و حلالیت بیشتر اکسیژن می‌باشد. همچنین میانگین اکسیژن محلول مطالعه حاضر نسبت به سال ۱۳۷۵ کاهش یافته است (KhalfeNilsaz *et al*, 2008)، که می‌تواند به علت افزایش ورود پساب‌های مختلف به تالاب باشد. طبق نتایج، دامنه اکسیژن از ۲ تا ۸ میلی‌گرم در لیتر (میانگین ۱/۷۴±۵/۷۲ میلی‌گرم در لیتر) در نوسان بوده و با توجه به مقادیر مطلوب جهت حیات آبی که بیش از ۵ میلی‌گرم در لیتر اعلام شده است (Boyd, 1990)، لذا می‌توان مقدار اکسیژن را مناسب دانست. اکسیژن محلول در آب علاوه بر آنکه 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 مؤثر است. این پارامتر در محیط‌های آبی متغیر بوده و تحت تأثیر پارامترهایی همچون حرارت، شوری، تنفس و فتوسنتز می‌باشد (Riley and Chester, 1971).

اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی

در مقایسه مقادیر BOD_5 بین فصول مختلف اختلاف معناداری مشاهده نشد ($P>0.05$). میانگین بالاتر BOD_5 ایستگاه‌های عطیش و سلمانه احتمالاً به دلیل ورودی‌های ناشی از پساب‌های استخرهای پرورش ماهی آزادگان به آن‌ها می‌باشد. بر اساس طبقه‌بندی آژانس حفاظت محیط‌زیست ایالات متحده، مقدار BOD_5 رودخانه‌ها معمولاً، محدوده ۲ -۰ میلی‌گرم در لیتر برای آب‌های بسیار پاکیزه، ۵-۳ میلی‌گرم در لیتر برای آب‌های نسبتاً آلوده و بیش از ۵ میلی‌گرم در لیتر برای آب‌های بسیار آلوده در نظر گرفته شده است. بر اساس این تقسیم‌بندی به نظر می‌رسد در برخی ایستگاه‌ها آب تالاب شادگان دارای آب نسبتاً آلوده باشند. دما، زمان و نور سه عامل مهم در رابطه با میزان BOD می‌باشند و به عبارتی با افزایش دما و زمان BOD افزایش یافته و در صورت افزایش نور کاهش می‌یابد (Keshavarzi Shokri *et al*., 1995).

دمای آب

www.SID.ir
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID

ایستگاه‌های مختلف تالاب شادگان در فصول مختلف تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشته (P>0.05) و همان‌طور که انتظار می‌رفت در تابستان بیشترین و زمستان کمترین حرارت را نشان داد. پراکندگی هر گونه محدود به حدود معینی از طول و عرض جغرافیایی است و لذا به محدوده حرارتی معینی نیز محدود می‌شود. احتمالاً سایر عوامل نیز در تعیین محدوده حرارتی مؤثر هستند و گونه جانور نسبت به کل شرایطی که در آن زندگی می‌کند، سازگار شده است. اما بدون شک دما، محدوده محلی که در حال حاضر یک گونه می‌تواند در آن زندگی کند را تعیین می‌کند (Allan, 1995). مطالعات انجام شده درباره‌ی جوامع ماهیان آب‌های داخلی نشان می‌دهد عوامل زیستی از قبیل دما در پراکنش و فراوانی ماهیان مختلف مؤثر می‌باشند (Brazner *et al.*, 2004; Rehel and Hubert, 1991). در حقیقت ماهیان آب شیرین به درجه حرارت حساسیت بیشتری نشان می‌دهند، به‌طوری‌که بقا و رشدشان وابسته به دما است. درجه حرارت بر متابولیسم، تولیدمثل، توسعه، رشد و رفتار ماهیان تأثیرگذار است و هر گونه خاصی از ماهیان، زیستگاه حرارتی را انتخاب می‌کنند که در آن سرعت رشد، فعالیت و تولیدمثل به حداکثر ممکن برسد. (Reynolds, 2006). تغییرات حرارتی با سرعت کمتری نسبت به دیگر عوامل، اتفاق می‌افتد. رشد جانور به شدت به دما وابسته است و این امر در مطالعات زیادی با استفاده از ماهی‌ها نشان داده شده است. می‌توان گفت که اثر درجه حرارت به گونه‌ای است که بر روی میزان تنفس و نهایتاً محتویات پروتئین‌های سلولی می‌تواند تأثیر داشته باشد (Reynolds, 2006).

نیترات

نیترات به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده تولید در اکوسیستم‌های آب شیرین محسوب می‌شود (Wetzel, 2001)،. بنابراین بررسی آن ضروری به نظر می‌رسد. به طور کلی عواملی که در میزان نیترات موجود در این تالاب مؤثرند شامل: پدیده‌های زمین‌شناختی، کودهای کشاورزی و صنعتی، پساب‌های شهری و روستایی و پدیده نیتریفیکاسیون می‌باشند. با توجه به اینکه در منطقه، زراعت متمرکزی در اطراف ایستگاه‌های مورد بررسی وجود داشته و پساب ناشی از مصرف کودهای شیمیایی به صورت غیرکانونی و ضمن جریانات پراکنده وارد اکوسیستم می‌شود، می‌توان ورود کودهای کشاورزی را یکی از عوامل اصلی در نظر گرفت. پساب شهری و روستایی از قسمت‌های شرقی تالاب و کودهای کشاورزی و پساب صنعتی از قسمت‌های غربی و شمالی به تالاب وارد می‌شوند. مقادیر نیترات در ایستگاه‌های مختلف و فصول مختلف اختلاف زیادی نشان نداده و میانگین نیترات مطالعه حاضر نسبت به سال ۱۳۷۵ افزایش نشان می‌دهد که می‌تواند به علت ورود پساب‌های کشاورزی، صنعتی و انسانی زیاد به تالاب باشد. غلظت نیتروژن نیتراتی در لایه‌های آب از مقادیر صرف نظر تا ۱۰ میلی‌گرم در لیتر در آب‌های شیرین و غیرآلوده می‌رسد، اما این مقدار بسته به فصول و مکان‌های مختلف، بسیار متغیر می‌باشد (Wetzel, 2001). مقادیر نیترات در آب‌های شیرین طبق استانداردهای استرالیا و نیوزلند تا ۵۰ میلی‌گرم بر لیتر عنوان شده است (ANZECC, 2000). براساس نتایج آورده شده در جدول ۷، مقادیر نیترات در ایستگاه‌های مطالعه شده در حد آب‌های غیرآلوده است.

فسفات

فسفات از اصلی‌ترین مواد محدودکننده تولید در اکوسیستم‌های آب شیرین محسوب می‌شود (Wetzel, 2001). منابع ورودی فسفات به داخل اکوسیستم‌های آبی شامل: فاضلاب‌های خانگی و صنعتی، پاک‌کننده‌های سنتتیک، آب‌های بازگشتی از فعالیت‌های کشاورزی و فرآیندهای زمین‌شناختی می‌باشند (KhalfeNilsaz *et al.*, 2009). بیشترین ورودی فسفات به داخل اکوسیستم آبی از طریق کانسارهای فسفاته بوده و کربنات‌ها مهم‌ترین خاستگاه کانسارهای فسفات‌دار محسوب می‌شوند (Ministry of Power, 2006). بنابراین اصلی‌ترین علت عدم وجود اختلاف بین مقادیر فسفات در ایستگاه‌های مختلف را می‌توان به مشابهت بالای جنس بستر و البته تا حدودی کاربری اراضی حاشیه و ورود فاضلاب‌ها و مواد شوینده به ایستگاه‌ها دانست. با مقایسه مقادیر فسفات در ماه‌های مختلف نیز، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. به نظر می‌رسد در پاییز هم‌زمان با افزایش بارندگی و افزایش ورود آب رودخانه به تالاب در ایستگاه‌های نزدیک به قسمت ورودی رودخانه از جمله رگبه و

www.SID.ir
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID

خروسی، شاهد افزایش مقادیر فسفات باشیم و همچنین معمولاً آب‌هایی که نزدیک مناطق شهری هستند، دارای غلظت بیشتری از فسفات باشند. مقدار فسفات ایستگاه‌های تالاب شادگان در محدوده آب‌های طبیعی قرار داشته و دامنه تغییرات فسفات بین ۰/۲ تا ۱/۲ میلی‌گرم در لیتر است. اکثر آب‌های طبیعی دارای فسفری در حدود ۱ تا ۱۰۰ میکروگرم در لیتر (Bronmark *et al*., 1998) یا غلظت حدود ۳۰ تا ۱۵۳ میکروگرم در لیتر فسفات هستند. میانگین فسفات مطالعه حاضر نسبت به سال ۱۳۷۵ کاهش را نشان می‌دهد که می‌تواند به علت مصرف شدن مقادیر فسفات در تولید اولیه باشد، زیرا تولید اولیه تالاب در حال حاضر نسبت به سال ۱۳۷۵ افزایش یافته است (Hashemi, Khalifenilsaz, 2010; Wetzel, 2001 ;2015).

شوری

این پارامتر در ایستگاه‌های مختلف با یکدیگر دارای اختلاف می‌باشد، و نکته مهم افزایش میانگین شوری مطالعه حاضر نسبت به سال ۱۳۷۵ این است که یکی از دلایل آن می‌تواند خشک‌سالی سال‌های اخیر و کاهش ورودی آب رودخانه به تالاب باشد. بیشترین شوری در فصل تابستان و ایستگاه ماهشهر بوده و دلیل آن عدم ورود بارندگی و ورودی رودخانه می‌باشد. شوری به مقدار نمک‌های قابل حل در آب اطلاق می‌گردد و شامل یون‌های کلسیم، منیزیم، پتاسیم، سدیم، کلرید، سولفات، کربنات و بی‌کربنات است که به طور طبیعی و یا به‌صورت آلاینده‌ها به محیط افزوده می‌شوند. بر اساس میزان شوری، آب‌ها به چند گروه تقسیم می‌شوند (Boyd, 1990): آب‌های شیرین با شوری کمتر از ۰/۵ گرم در کیلوگرم، آب‌های لب‌شور شامل لب‌شور با شوری کم (بین نیم تا ۳ گرم در کیلوگرم)، لب‌شور با شوری متوسط (بین ۳ تا ۱۶/۵ گرم در کیلوگرم) و لب‌شور 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. بر اساس میزان شوری آب تالاب شادگان جزء آب‌های لب‌شور با شوری متوسط محسوب می‌شود (جدول ۷).

جدول ۷. مقایسه پارامتر فیزیکوشیمیایی آب تالاب شادگان در سال‌های مختلف

پارامتر / سال	pH	دمای آب (ºC)	اکسیژن محلول (mg/l)	BOD (mg/l)	شوری (PPt)	نیترات (mg/l)	فسفات (mg/l)
سبزعلیزاده، ۱۳۷۵	۷/۸۹	۲۳/۳۲	۷/۸۲	۳/۴۶	۳/۲۲	۴/۴	۰/۷۲
مطالعه حاضر، ۱۳۹۲	۷/۹۱	۱۶/۹۹	۵/۷۲	۳/۰۷	۱۲/۲۷	۵/۲۱	۰/۵۴

عوامل فیزیکو شیمیایی آب تالاب نسبت به دهه‌های گذشته بشدت تغییر کرده و در حال حاضر ما شاهد تغییرات زیاد عوامل اکسیژن محلول، شوری ، حرارت و نیترات آب تالاب شادگان نسبت مطالعه گذشته در همین منطقه (سال ۱۳۷۵) هستیم و به دنبال آن تنوع ماهی در تالاب نسبت به گذشته (سال۱۳۸۷) تغییر نشان داده و میزان شاخص ماهی تالاب در تالاب شادگان نشان‌دهنده آن است که وضعیت تالاب در حالت متوسط اکولوژیکی قرار دارد. بین ایستگاه‌های مورد مطالعه، ایستگاه ماهشهر و بین فصول مختلف، فصل بهار دارای بیشترین مقادیر شاخص شانون بوده و عامل عمق و شوری دارای بیشترین همبستگی با شاخص‌های تنوع زیستی در تالاب شادگان را داشتند.

منابـع

Allan, J.D. 1995. Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters. Dordrecht, Neth. Kluwer. 388 p.

Ansari, H., Mohamadi, G.H. 2002. Capture fishing status in Shadegan Wetland. South of Iran aquaculture fishery research center, Ahwaz. Iran. 60 p.

www.SID.ir
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID

ANZECC. 2000. National Water Quality Management Strategy, Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, Canberra, Australia. 202 p.

Boyd, C.E. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Birmingham, Ala.: Auburn University Press. 482 p.

Brazner, J.C., Tanner, D.K., Detenbeck, N.E., Batterman, S.L., Stark, S.L., Jagger, L.A., Snarski, V.M. 2004. Landscape character and fish assemblage structure and function in Western Lake Superior streams: Gen-eral relationships and identification of threshold. Environmental Managment. 33(1): 855-875.

Bronmark, C., Hansson, L.A. 1998. The biology of lakes and ponds. Oxford university press. xii, 216 p.

Clesceri, L.S., Greenberg, A.E., Trussell, R. 1998. Standard methods for examination of water and sea water. 17 edition. APHA – AWWA – WPCF. IV, various paging. 235 p.

Coad, B.W. 1980. Enviromental change and its impact on freshwater fishes of Iran. Biological Conservation. 10(1): 51-80.

Hashemi, S., Ghorbani, R., Kymaram, F., Hossini S.A., Eskandari, G., Hedayati, A. 2015. Fish species composition, distribution and abundance in Shadegan Wetland. Fisheries and Aquaculture Journal. 6(2): 2-8.

Hashemi, S.A. 2015. Study of live weight and fish production in Shadegan wetland. PhD Thesis. Gorgan Natural Resources and Agriculture University. 93 p. (in Persian)

Hashemi, S., Eskandari, GH., Ansari, H. 2010. Evaluation of catches and livestock of Shadegan wetland fish. Pond Magazine. 4(1): 3-9. (in Persian)

Keshavarzi Shokri, A.K., Sheydaei, M., Mohamadrezaei omran, SH. 1995. Water pollution, laboratory study of chemical, physical and biological factors. Siavash Publishing House. 252 p. (in Persian)

Khalifenilsaz, M. 2010. Investigating the frequency and biodiversity of plankton in Shadegan wetland. Scientific and Specialty of Marine Biology, Islamic Azad University, Ahvaz Branch. 1(1): 1-13. (in Persian)

Khalifenilsaz, M. 2011. Shadegan wetland monitoring. Southern Aquaculture Research Institute. 172 p. (in Persian)

Khalifenilsaz, M., Sabzalizadeh, S., Esmaeili, F., Ansari, H., Eskandari, GH, Hashemi, A., Alboobeid, S. 2009. Shadegan wetland monitoring. Institute of Applied Aquaculture of South of Iran. 150 p (in Persian)

Kolding, J., Zwieten, P.A.M. 2006. Improving productivity in tropical lakes and reservoirs. Challenge Program on Water and Food - Aquatic Ecosystems and Fisheries Review Series 1. Theme 3 of CPWF, C/o World Fish Center, Cairo, Egypt. 139 p.

Lotfi, A., Ghafari, H., Behrozirad, B., Savari, A., Kawosi, K. 2002. Human activity and their affect in shadegan Wetland. Conselor Engining publisher. No2. 74 p.

Ludwig, L.A., Reynold, J.F. 1998. Statistical Ecology. John weily& Sons Publ. 338 p.

Margalef, R. 1969. Diversity and stability in ecological systems. Biology. 22(1): 25-37.

Maramazi, Gh. 1997. Fish stock assessment in Shadegan Wetland, South of Iran. Aquaculture Fishery Research Center, Ahwaz. Iran. 57 p.

Ministry of Power. 2006. Study of the process of water quality changes in the Maroon dam reservoir and identification of possible contributing factors in increasing the utrification phenomenon in the reservoir. Project Code 84049-KUE. 185 p. (in Persian)

Mizajani, A., Abbasi, K., Sabkara, J., Makaremi, M., Abedini, A., Sayyadborani, M. 2012. Limogonomy of Lake Oligo-Mesotroph Takhm in Zanjan Province. Iranian Journal of Biology. 25(1): 12-20. (in Persian)

Raghukumar, S., Anil, A.C. 2003. Marine biodiversity and ecosystem functioning: A perspective. Current Science. 84(7): 1-19.

Rehel, F.J., Hubert, W.A. 1991. Fish assessblage and habitat gradients in a rocky mountain- great plain stream: biotic zonation and additive patterns of community change. Translation of the American Fisheries society. 120(1): 319-332.

www.SID.ir
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

Archive of SID

Reynolds, C. 2006. The Ecology of Fresh Water Phytoplankton: Ecology, Biodiversity, and Conservation. Cambridge (UK): Cambridge University Press. 403 p.

Riley, J.P., Chester, R. 1971. Introduction to Marine Chemistry. England University Press. 205 p.

Seilheimer, T.S., Chow-Fraser, P. 2006. Development and use of the Wetland Fish Index to assess the quality of coastal wetlands in the Laurentian Great Lakes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 63(1): 354-366.

Seilheimer, T.S., Chow-Fraser, P. 2007. Application of the Wetland Fish Index to Northern Great Lakes Marshes with emphasis on Georgian Bay Coastal Wetlands. Journal Great Lakes Resource. 33(3): 154-171.

Welcomme, R. 2001. Inland Fisheries Ecology and Management. Food and Agriculture Organization of United Nation by Black Well Science. 345 p.

Wetzel, R.G. 2001. Limnology Lakes and Rivers ecosystems, San Diego Academic press. 1006 p.

Zakaria, R., Mansor, M., Ali, A.B. 1999. Swamp-riverine tropical fish population: A comparative study of two spatially isolated freshwater ecosystems in Peninsular Malaysia. Wetlands and Ecology Management. 6(1): 261-268.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2022-04-24]

www.SID.ir