



Original Research Paper

Investigating of the Shadegan Wetland Fish Species Changes in 3 recent decades

Seyed Ahmadreza Hashemi^{*1}, Mastooreh Doustdar²¹ Offshore Fisheries Research Center, Iranian fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Chabahar, Iran² Iranian fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Tehran, Iran**Key Words**Depletion method
Fish biomass
Shadegan Wetland**Abstract****Introduction:** This research was investigated in Shadegan International Wetland in different seasons of 1996, 2008 and 2013.**Materials & Methods:** In total, more than 15 species of fish were captured and biometered in Shadegan Wetland. Seasonal sampling was carried out at five stations of Shadegan wetland including Doragh (Mahshahr), Ragbeh, Khorusi, Salmaneh, Attish. The depletion method was used to estimate biomass and was based on the percentage of empty and reduced fish stocks in a confined area.**Result:** Changes in biodiversity of fish species in Shadegan wetland are occurring in comparison to the year 1996 and 2008 and the species of *M. sharpeyi*, *C. luteus*, *C. aratus*, *C. abu* and *S. Triostegus* are increasing and the species of *L.vorax* and *C. carpio* are decreasing. In general, *S. Triostegus*, *M. sharpeyi*, *C. luteus*, *C. aratus*, *C. carpio*, *L.vorax* and *C. abu* species have the highest fish biomass in the wetland, respectively, and constitute more than 90% of the Shadegan wetland species.**Conclusion:** Due to the increase in *S. Triostegus* and *C. aratus* and *C. abu* species that have high environmental resistance and decrease in susceptible species such as *L.vorax* and *T. grypus*, it seems that changing the physicochemical conditions of the wetland will lead to more environmental stress.* Corresponding Author's email: seyedahmad91@gmail.com

Received: 2 March 2020; Reviewed: 20 April 2020; Revised: 9 June 2020; Accepted: 3 July 2020

(DOI): [10.22034/aej.2020.134953](https://doi.org/10.22034/aej.2020.134953)

مقاله پژوهشی

بررسی تغییرات گونه‌های ماهیان تالاب شادگان در سه دهه اخیر

سیداحمد رضا هاشمی^{۱*}، مسطوره دوستدار^۲^۱ مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران^۲ موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

مقدمه: این تحقیق در تالاب بین‌المللی شادگان در فصول مختلف سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۷ و ۱۳۹۲ انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: در مجموع بیش از ۱۵ گونه ماهی از تالاب شادگان صید و زیست‌سنجی شدند. نمونه‌برداری فصلی در پنج ایستگاه از تالاب شادگان شامل دورق (ماهشهر)، رگبه، خروسی، سلمانانه و عطیش انجام گرفت. جهت برآورد توده زنده از روش تهی‌سازی (Depletion methods) استفاده شده و براساس درصد خالی شدن و کاهش ذخیره ماهی در یک محل محصور استفاده شد.

نتایج: نتایج آماری اختلاف معنی‌دار را نشان داد ($P \leq 0/05$). تغییر توده زنده گونه‌های ماهی در تالاب شادگان نسبت به سال ۱۳۷۵ و سال ۱۳۸۷ اتفاق افتاده است و گونه‌های بنی، حمری، کاراس، بیاح و اسبله افزایش یافته و گونه‌های شلج و کپور معمولی نیز کاهش یافتند. به‌طور کلی گونه‌های اسبله، بنی، حمری، کاراس، کپور، شلج و بیاح به‌ترتیب دارای بیش‌ترین توده زنده ماهی در تالاب بوده و بیش از ۹۰٪ توده زنده گونه‌های تالاب شادگان را تشکیل می‌دهند.

نتیجه‌گیری و بحث: با توجه به افزایش گونه‌های اسبله و کاراس و بیاح که دارای مقاومت بالای محیطی بوده و کاهش گونه‌های حساس‌تری چون شلج و شیربت به‌نظر می‌رسد تغییر شرایط فیزیکی‌وشیمیایی تالاب به سمت استرس بیش‌تر محیطی باشد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: seyedahmad91@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۲ اسفند ۱۳۹۸؛ تاریخ داوری: ۱ اردیبهشت ۱۳۹۹؛ تاریخ اصلاح: ۲۰ خرداد ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳ تیر ۱۳۹۹

(DOI): 10.22034/aej.2021.134953

مقدمه

زمانی با تالاب هورالعظیم در مرز ایران و عراق متصل بوده و بخشی از تالاب‌های عظیم و گسترده بین‌النهرین بوده است که فعالیت‌های تکتونیکی و رسوب‌گذاری رودخانه‌ای، توپوگرافی اولیه آن را تغییر داده و باعث جدا افتادگی تالاب شادگان از بدنه تالاب‌های بین‌النهرین شده است (UNEP, 2001). این تحول عمده به‌طور قطع تغییرات اکولوژیکی مهمی بر تالاب داشته است (عباسی و همکاران، 1388). اولین طرح تحقیقاتی جامع در تالاب شادگان با عنوان مطالعات جامع تالاب شادگان در سال 1375 انجام گرفت. در این مطالعه وضعیت صید و بیوماس ماهیان تالاب شادگان بررسی شد (غفله‌مرمزی، 1375)، انصاری و محمدی (1379) به ارزیابی ذخایر ماهیان و وضعیت صید و صیادی تالاب شادگان پرداخته و برآوردی از میزان بیوماس و صید ماهیان تالاب ارائه دادند. لطفی و همکاران (1381) در طرح مدیریت زیست محیطی تالاب، پهنه‌بندی و بوم‌سازگان طبیعی تالاب شادگان را مورد بررسی قرار دادند که بخشی از آن به مطالعه صید و بیوماس ماهیان تالاب اختصاص یافته است که تنوع ماهیان در تالاب شادگان و خورموسی را بیش از 85 گونه و بیوماس ماهی تالاب را حدود پانزده هزار تن ذکر نموده است. تنوع و ترکیب گونه‌ای و بیوماس ماهیان تالاب شادگان در چهار فصل بررسی و میزان بهینه بهره‌برداری از آن نیز تعیین شد (هاشمی، 1389). هدف از این تحقیق بررسی بیوماس ماهی و تغییر گونه‌ای در تالاب جهت درک بهتر روند تغییرات ماهیان در تالاب است.

مواد و روش‌ها

نمونه‌گیری به‌طور فصلی (در چهار فصل سال‌های 1375، 1387 و 1392) انجام گرفت. 5 ایستگاه (با طول جغرافیایی و عرض جغرافیایی زیر شامل سلمانه (E 28° 48', N 30° 40', ماهشهر (E 30° 30', N 48° 52', رگبه (E 33° 48', N 30° 41', خروسی (E 40° 48', N 30° 39', عطیش (E 40° 48', N 30° 54', به‌عنوان ایستگاه‌های نمونه‌برداری انتخاب شدند. نمونه‌برداری به‌وسیله تور گوشگیر ثابت صیادی (چشمه 45 میلی‌متری) انجام گرفته و نمونه‌ها پس از صید درون یخدان حاوی پودر یخ قرار گرفته و به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس در آزمایشگاه جهت زیست‌سنجی از تخته بیومتری و برای اندازه‌گیری وزن کل بدن از ترازو استفاده گردید. نمونه‌ها در آزمایشگاه شناسایی، زیست‌سنجی و ثبت گردید و پس از پردازش داده‌ها، بیوماس ماهی مورد تخمین قرار گرفت.

برآورد توده زنده و تولید ماهی در تالاب شادگان: جهت

برآورد توده زنده از روش تهی‌سازی (Depletion methods) استفاده شد. روش تهی‌سازی براساس درصد خالی شدن و کاهش ذخیره ماهی در یک محل محصور بنا شده است و معمولاً در مناطق محدود و مجزا

منابع آب‌شیرین کم‌تر از 2/5 درصد سطح زمین را اشغال کرده (Zwieten و Kolding, 2006) و تالاب‌ها در جهان حدود 7 تا 9 میلیون کیلومترمربع (4 تا 6 درصد از سطح کره زمین) را در بر می‌گیرند (Mitsch و Gosselink, 2000). دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، تالاب‌ها، آبگیرها، آب‌بندان‌ها و آب‌های زیرزمینی همواره نقش مهمی را در فعالیت‌های کشاورزی هم‌چون تولید آبیان، نیازمندی‌های اصلی انسان و حفظ تنوع زیستی به‌عهده دارند. این منابع هم‌چنین به‌عنوان منابع با ارزش به‌لحاظ کاربری‌های مختلف از قبیل تامین نیروی برق، شیلات، توریسم و منبع آب شرب اهمیت زیادی دارند (بهروزی‌راد، 1377). با وجود فشارهای فزاینده‌ای که در اثر رشد جمعیت به منابع محدود کنونی وارد می‌شود، نیاز به شناخت هرچه بیشتر خصوصیات منابع آبی و آبیان به‌منظور اعمال مدیریت صحیح بیش‌تر احساس می‌شود (Welcomme, 2001). تالاب‌ها و منابع طبیعی وابسته به تالاب جلوه‌های ویژه‌ای از منابع آبی محسوب شده و دارای اهمیت‌های متعددی نظیر کاهش ورود منابع آلاینده به دریا، زیستگاه پرندگان مهاجر و بومی، حفظ تنوع ژنتیکی، اکوتوریسم، تعدیل آب و هوا و در کل واجد ارزش‌های زیست محیطی، شیلاتی و دامداری، گردشگری، حمل و نقل مسافر و کالا و مسایل فرهنگی-هنری و غیره است. این اکوسیستم‌ها در اثر فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و خانگی همواره آلوده شده و فاضلاب‌های حاصله را از حوضه آبریز خود دریافت و آن‌ها را به دریاها حمل می‌نمایند. اما آب‌های داخلی کشور محل تجمع آلاینده‌ها و انتقال آن به پرندگان، ماهیان و باغات کشاورزی بوده و سرانجام تمامی مضرات آن به آخرین حلقه یعنی انسان برمی‌گردد (عباسی و همکاران، 1388). ارزش‌های تالاب را می‌توان در سه گروه مجزا، به‌عنوان زیستگاه حیات وحش و گیاهان آبی، بهبوددهنده کیفیت محیط زیست و در نهایت ارزش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی آن‌ها عنوان کرد. کارشناسان حیات‌وحش معتقدند که تخریب تالاب‌ها باعث انقراض جهانی گونه‌های بومی که به‌طور کامل به این زیستگاه‌های ویژه وابسته هستند، می‌گردد (UNEP, 2001). تالاب شادگان در انتهای جنوب غربی ایران بین 20' 48° تا 20' 49° درجه طول شرقی و 50' 30° تا 00' 31° 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 خلیج فارس در جنوب است. شهر شادگان که تالاب نام خود را از آن گرفته است عملاً به‌وسیله تالاب محاصره شده است. شهر اهواز در شمال، آبادان در جنوب‌غربی و ماهشهر در جنوب‌شرقی آن است (خلفه‌نیل‌ساز، 1390). از دیدگاه ژئومورفولوژی و فیزیوگرافی، به‌نظر می‌آید که تالاب شادگان احتمالاً

شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری در تالاب شادگان

نتیجه

این تحقیق در تالاب بین‌المللی شادگان در فصول مختلف سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۷ و ۱۳۹۲ انجام گرفت. در مجموع بیش از ۱۵ گونه ماهی در تالاب شادگان صید و زیست‌سنجی گردید. قابلیت صید در ایستگاه‌ها و فصول مختلف مقادیر متفاوتی را نشان داده و جهت محاسبات از میانگین آن استفاده شد. میانگین قابلیت صید تور گوشگیر در روش لیزلی ۰/۰۰۵ درصد به‌دست آمد. در واقع براساس تبدیل تعداد به بیوماس و با در نظر گرفتن قابلیت صید تور گوشگیر این کار انجام گرفت. مقدار بیوماس و درصد وزنی از بیوماس کل برای گونه‌های اسبله (سطح اکولوژیک: کفزی و ارزش اقتصادی: غیراقتصادی)، حمیری (سطح اکولوژیک: کفزی و ارزش اقتصادی: اقتصادی)، بنی (سطح اکولوژیک: کفزی و ارزش اقتصادی: اقتصادی)، کاراس (سطح اکولوژیک: کفزی و ارزش اقتصادی: اقتصادی)، شیربت (سطح اکولوژیک: کفزی و ارزش اقتصادی: اقتصادی)، کپور (سطح اکولوژیک: کفزی و ارزش اقتصادی: اقتصادی)، بزم (سطح اکولوژیک: سطح‌زی و ارزش اقتصادی: اقتصادی) و بیاح (سطح اکولوژیک: سطح‌زی و ارزش اقتصادی: اقتصادی) برآورد گردید تغییر توده زنده گونه‌ای در تالاب شادگان نسبت به سال ۱۳۷۵ و سال ۱۳۸۷ در حال اتفاق افتادن است و گونه‌های بنی، حمیری، کاراس، بیاح و اسبله در حال افزایش و گونه‌های شلج و کپور در حال کاهش یافتن است (جدول ۱). نکته قابل تامل کاهش توده زنده گونه‌های رودخانه‌زی چون شیربت بوده که در تالاب شادگان، بارز بوده‌اند. درصد فراوانی گونه‌های ماهی در سال‌های گذشته نیز دارای تغییراتی بوده و گونه‌های اسبله، حمیری، کاراس، بنی و بیاح نسبت به سال‌های گذشته افزایش یافته و گونه‌های کپور، شلج، شیربت درصد فراوانی‌شان نسبت به سال‌های گذشته کاهش یافته است (جدول ۱). میانگین توده زنده ماهی در بهار سال ۱۳۷۴ و سال ۱۳۸۷ به ترتیب ۷۰ و ۲۴۹ کیلوگرم بر هکتار و در تابستان سال ۱۳۷۵ و سال ۱۳۸۷ به ترتیب ۱۸۶ و ۲۱۶ کیلوگرم بر هکتار محاسبه گردیده است، این در حالی است که در مطالعه فعلی میانگین توده زنده در این دو فصل بالاتر از سال‌های قبلی به‌دست آمده است (جدول ۲) و توده زنده ماهی در فصل زمستان و بهار و پاییز سال ۱۳۹۲ نسبت به سال ۱۳۸۷ کاهش توده زنده و در فصل تابستان ۱۳۹۲ نسبت به سال ۱۳۸۷ افزایش توده زنده را شاهد هستیم.

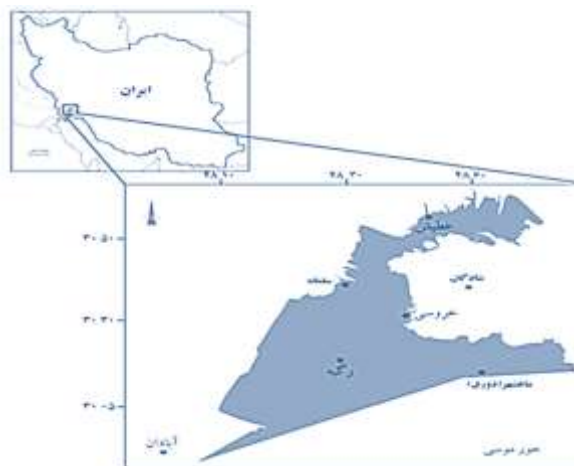
به‌کار می‌رود (King, ۲۰۰۷). یکی از مدل‌هایی که بر این اساس استوار است، مدل لیزلی (Leslie model) می‌باشد. در این روش از میزان صید در واحد تلاش صیادی (CPUEt) و فراوانی تجمعی صید در زمان t ($\sum Ct$) رگرسیون گرفته می‌شود (Jenning و همکاران، ۲۰۰۰؛ King, ۲۰۰۷):

$$N_t = N_{\infty} - q \sum Ct, N_t = CPUEt/q$$

q = ضریب قابلیت صید، N_{∞} = حداکثر تعداد ماهی موجود (براساس رگرسیون صید به‌ازای تلاش صیادی با صید تجمعی حاصل می‌گردد)، N_t = تعداد ماهی موجود در زمان و با جایگزینی مقادیر N_t در فرمول بالا نتیجه به‌صورت زیر حاصل می‌شود:

$$CPUEt = qN_{\infty} - q \sum Ct, N_t = - (a/b), q = - (b) \text{ و } a = b \text{ و } a$$

از این روش برای برآورد میزان توده زنده گونه‌های مختلف ماهی در تالاب (به‌ازای هکتار)، متوسط میزان توده زنده ماهی براساس فصل (به‌ازای هکتار) و برآورد کل توده زنده ماهی در تالاب شادگان استفاده شد. با استفاده از اطلاعات به‌دست آمده، میزان توده زنده ابتدا در منطقه محصور شده و سپس با توجه به مساحت محصور شده، میزان توده زنده در هر هکتار برای هر فصل و در نهایت برای کل تالاب شادگان مورد بررسی قرار گرفت. مساحت محصور شده در واقع طول و عرض تور گوشگیری است که در یک منطقه از تالاب گسترده می‌شود که در این تحقیق میزان مساحت محصور ۱۰۰۰ متر مربع در فصول مختلف و در هر ایستگاه بود. میزان تلاش صیادی در هر ایستگاه به مدت ۵ روز انجام گرفت و برای هر فصل، تکرار گردید. میزان مساحت قابل زیست برای ماهی در کل تالاب شادگان با کمک داده‌های ماهواره‌ای ۵۶۰۰۰ هکتار در نظر گرفته شد (خلفه‌نیل‌ساز، ۱۳۹۰). در این تحقیق، از آزمون آنالیز همبستگی پیرسون و آنالیز واریانس یک طرفه (بین چند دوره) مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌دار ۵ درصد استفاده شد. در تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از برنامه Excel و نرم‌افزار SPSS۲۱ استفاده شد.



جدول ۱: بررسی تغییرات بیوماس و درصد فراوانی گونه‌های ماهی تالاب شادگان طی سالیان اخیر

گونه ماهی	میانگین بیوماس کیلوگرم به هکتار (درصد فراوانی) سال ۱۳۷۵	میانگین بیوماس کیلوگرم به هکتار (درصد فراوانی) سال ۱۳۸۷	میانگین بیوماس کیلوگرم به هکتار (درصد فراوانی) سال ۱۳۹۲
اسبله (<i>Silurus triostegus</i>)	۱۸ (۰/۷/۷)	۲۰ (۰/۸/۵)	۶۴ (۰/۲۴/۶)
حمری (<i>Carasobarbus luteus</i>)	۴ (۰/۱/۸)	۴۱ (۰/۱۷)	۴۵ (۰/۱۷/۳)
کپور (<i>Cyprinus carpio</i>)	۷۴ (۰/۳۲/۶)	۵۲ (۰/۲۱/۹)	۳۹ (۰/۱۵)
بنی (<i>Mesopotamichthys sharpeyi</i>)	۲۰ (۰/۸/۶)	۳۲ (۰/۱۳/۴)	۳۴ (۰/۱۳)
کاراس (<i>Carasius aratus</i>)	۲۱ (۰/۹/۲)	۲۴ (۰/۹/۹)	۲۷ (۰/۱۰/۳)
شلج (<i>Aspius vorax</i>)	۵۰ (۰/۲۱/۴)	۲۰ (۰/۸/۳)	۱۶ (۰/۶/۱)
بیاح (<i>Chelon abu</i>)	۳ (۰/۱/۶)	۶ (۰/۲/۶)	۱۱ (۰/۴/۳)
شیربت (<i>Tor grypus</i>)	۲۵ (۰/۱۰/۸)	۲۷ (۰/۱۱/۲)	۵ (۰/۱/۹)
برزم (<i>Barbus barbulus</i>)	۴ (۰/۱/۸)	۲ (۰/۰/۸)	۲ (۰/۰/۷)

جدول ۲: مقایسه توده زنده (کیلوگرم بر هکتار) با مطالعات سالیان گذشته

سال	فصل	بهار	تابستان	میانگین (تابستان و بهار)	پاییز	زمستان	میانگین (چهار فصل)
۱۳۷۵		۷۰	۱۸۶	۱۲۸	-	-	-
۱۳۸۷		۲۴۹	۲۱۶	۲۳۳	۱۶۶	۱۵۷	۱۹۷
۱۳۹۲		۲۰۹±۷۸	۲۵۲±۱۴۳	۲۳۱±۳۰	۱۵۴±۶۹	۱۰۶±۷۷	۱۸۰±۶۳

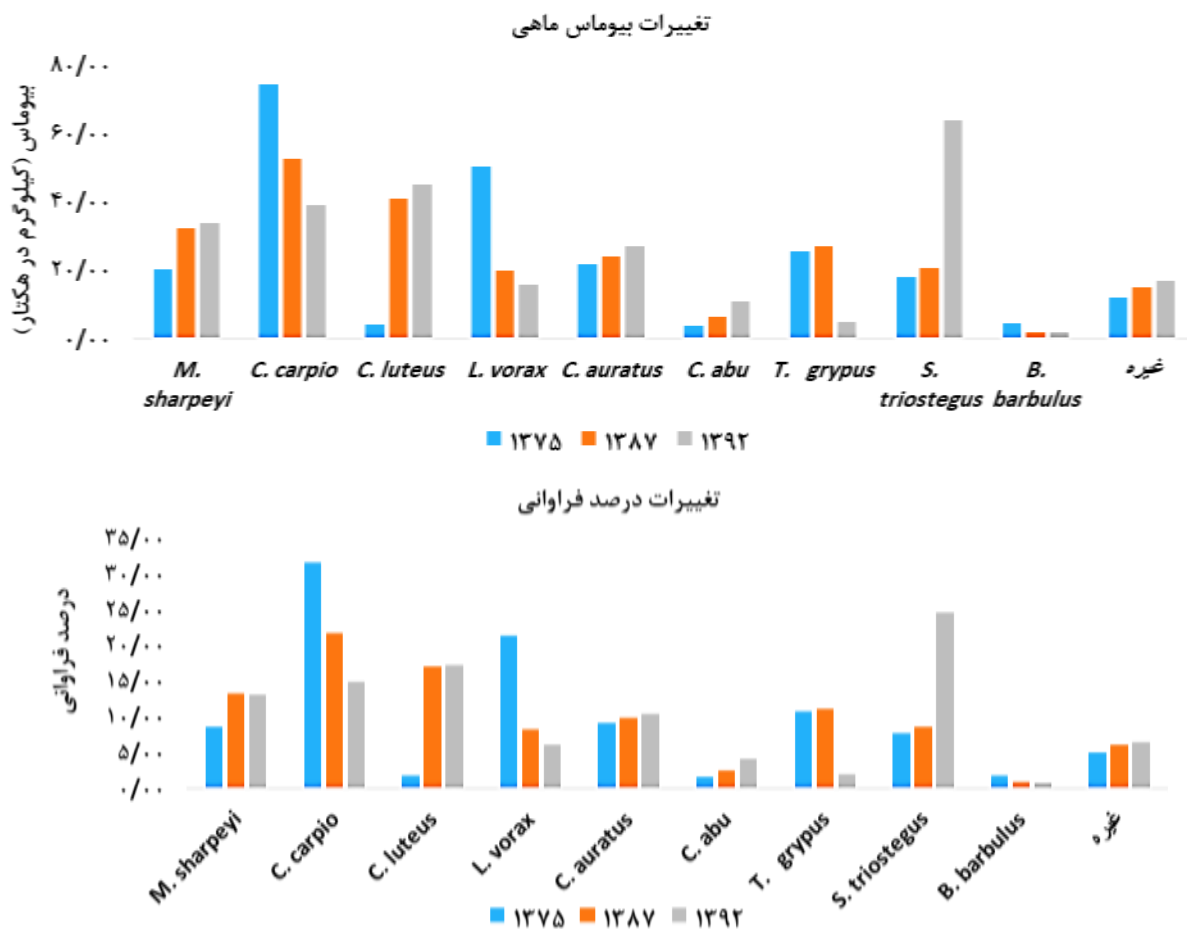
بحث

۵۶ هزار هکتار قابل زیست برای ماهی) در حدود ۱۰/۰۸ هزار تن در سال تخمین زده شد. در سال ۱۳۷۵ توده زنده ماهی تالاب شادگان حدود ۲۲ هزار تن و در سال ۱۳۸۷ حدود ۱۱ هزار تن بوده است (هاشمی و اسکندری، ۱۳۹۲). با مقایسه اطلاعات فوق در تالاب شادگان می‌توان گفت: توده زنده ماهیان نسبت به سال ۱۳۸۷ کاهش یافته که می‌تواند به علت نوسانات و تغییرات محیطی باشد. زیرا در اکوسیستمی که محیط و عوامل محیطی (خشکسالی، ورود آلاینده‌ها، کم آبی و دخالت انسان) نوسانات شدیدی داشته باشد، انرژی کم‌تری صرف فعالیت‌های زیستی شده و در نتیجه توده زنده کاهش می‌یابد (خلفه‌نیل‌ساز، ۱۳۸۸) و این کاهش میانگین توده زنده با توجه به رها سازی گونه‌های کپور ماهی (کپور، آمو، فیتو فاگ و بیگ هد، بنی و شیربت) توسط شیلات خوزستان قابل تامل است چرا که اداره کل شیلات استان خوزستان با توجه به کاهش ذخایر ماهی تالاب شادگان، رها سازی را در برنامه‌های سالانه خود گنجانده است. به نظر می‌رسد، همراه با تغییرات شرایط فیزیکی، شیمیایی و اکولوژیکی تالاب، تنوع و تراکم گونه‌ها در حال تغییر است. گونه‌های با ارزش بیش‌تر و اندازه بزرگ‌تری چون کپور در حال کاهش و گونه‌های با ارزش کم‌تر و اندازه کوچک‌تری چون بیاح، حمری، کاراس و اسبله در حال افزایش هستند. افزایش صید در سال‌های متمادی می‌تواند گونه‌هایی با طول بالا و طول عمر زیاد را کاهش و گونه‌هایی با طول کم‌تر و طول عمر کم را جایگزین نماید (Welcomme، ۲۰۰۱). گونه کپور معمولی در سال‌های اخیر دارای افزایش توده زنده بوده که به نظر می‌آید توانسته است خود را با شرایط تالاب شادگان در فصول مختلف سازگار سازد و در این امر به احتمال فراوان، رها سازی کپور توسط شیلات خوزستان نیز

تالاب‌ها چه از لحاظ اقتصادی و چه از نظر اکولوژیکی از اهمیت بسیار زیادی برخوردارند. تالاب‌ها از نظر شیلاتی مکان پرورش اولیه، بلوغ جنسی، تخم‌ریزی، مرگ و میر و در کل زیستگاه ماهیان تالابی و منطقه اصلی تخم‌ریزی و بازسازی ذخایر ماهیان فیتوفیلوس تالابی (شبه ساردین) است. تالاب‌های ساحلی و خورها و خلیج‌ها محل تخم‌ریزی و رشد دوران اولیه ماهیان دریایی و آندرو موس، گذرگاه تخم‌ریزی ماهیان مهاجر لیتو فیلوس از دریا به رودخانه‌ها، پرورشگاه و آسایشگاه ماهیان دریازی و مصبی و ذخیره‌گاه ویژه گونه‌هایی چون شبه ساردین، مروارید ماهی و منطقه امنی برای ماهیان هنگام سیلاب‌ها می‌باشند (عباسی و همکاران، ۱۳۸۸). ولی این مناطق از اکوسیستم‌های بسیار حساس بوده که به خاطر توسعه فعالیت‌های انسانی در حال تخریب و نابودی هستند. بنابراین قبل از هر گونه برنامه‌ریزی جهت مدیریت بر تالاب، ابتدا باید سعی شود تا حتی الامکان تالاب شناخته شود. به این منظور وضعیت اکولوژیکی و هیدرولوژی و اقتصادی تالاب باید مورد بررسی قرار گیرد (خلفه‌نیل‌ساز، ۱۳۹۰). برای تخمین ذخیره ماهیان موجود در اکوسیستم‌های آبی مختلف، روش‌های متنوعی به کار برده شده است که در هر اکوسیستم (زیست‌بوم) روش متناسب با شرایط محیط زیستی و نوع آبرزی انتخاب می‌شود. روش تهی‌سازی کاربرد فراوانی در تحقیقات شیلاتی داشته و بیش از شش دهه از مدل دیلوری و لیزلی در این روش استفاده شد (Wright و همکاران، ۲۰۰۶). با در نظر گرفتن میانگین توده زنده ماهی در تالاب ۱۸۰ کیلوگرم به هکتار، میانگین میزان توده زنده ماهی در کل تالاب شادگان (احتساب

صنعتی و شهری است که با حجم بالایی به تالاب افزوده می‌گردد (هاشمی و همکاران، ۱۳۸۹). این تحول عمده به‌طور قطع تغییرات اکولوژیکی مهمی بر تالاب داشته است. در هر اکوسیستمی، اگر هیچ‌گونه عامل خارجی بر اکوسیستم وارد نشود تغییرات فصلی و زمانی مشخص در عمده پارامترهای فیزیکیوشیمیایی آب و رسوب، از مهم‌ترین عوامل تغییرات در ترکیب گونه‌ها و جوامع است. در یک اکوسیستم سالم، به‌طور طبیعی کلیه عوامل بیولوژیک و اکولوژیک متاثر از تغییرات فصلی و زمانی، در نوسانند و شدت این نوسانات بسته به موقعیت جغرافیایی، وسعت، عمق، جریان‌ها و شکل منبع آبی متفاوت است. اگرچه این‌گونه تغییرات به‌طور طبیعی و دوره‌ای در اکوسیستم به‌وقوع می‌پیوندند اما هرگونه عامل خارجی که به‌نوعی این نظم دوره‌ای را بر هم بزند به‌عنوان یک استرس بر پیکره اکوسیستم تحمیل شده و آن را مجبور به پاسخگویی خواهد نمود (دهقان‌مدیسه، ۱۳۸۶). گونه‌های رودخانه‌ای معمولاً برای تغذیه و گونه‌های دریایی جهت تخم‌ریزی و گذراندن مراحل لاروی وارد تالاب شادگان می‌شوند (غفله‌مرمزی، ۱۳۷۵).

موثر می‌باشد. از میان گونه‌های بومی تالاب، ماهی اسبله بیش‌ترین و ماهی بیاح کم‌ترین بیوماس را به‌خود اختصاص می‌دهند. به‌طور کلی گونه‌های اسبله، بنی، حمیری، کاراس، کپور، شلج و بیاح به‌ترتیب دارای بیش‌ترین توده زنده ماهی در تالاب بوده و بیش از ۹۰٪ توده زنده گونه‌های تالاب شادگان را تشکیل می‌دهند. با توجه به افزایش گونه‌های اسبله و کاراس و بیاح که دارای مقاومت بالای محیطی بوده و کاهش گونه‌های حساس‌تری چون شلج و شیربت به‌نظر می‌رسد تغییر شرایط فیزیکیوشیمیایی تالاب به سمت استرس بیش‌تر محیطی باشد. یکی از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر این مساله، ورود پساب‌های مختلف کشاورزی، صنعتی و انسانی به تالاب و در نتیجه افزایش استرس محیطی می‌باشد. در شرایط آلودگی و استرس شدید، تنها تعداد معدودی از گونه‌ها بخش عمده افراد را تشکیل می‌دهند که اندازه کوچک داشته و موجب کاهش بیوماس گونه‌های حساس می‌شوند (Rakocinski و همکاران، ۲۰۰۰). این تالاب در طی دهه اخیر دچار تغییرات زیادی بوده به گونه‌ای که از یک طرف با کنترل آب جراحی توسط سد مارون در بالادست و از طرف دیگر پساب‌های کشاورزی و



شکل ۲: روند تغییرات بیوماس ماهی و درصد فراوانی گونه ماهی در تالاب شادگان طی سالیان گذشته

۶. غفله مرعزی، ج.، ۱۳۷۵. ماهی‌شناسی و ارزیابی ذخایر ماهی مطالعات جامع هور شادگان. مرکز تحقیقات شیلات استان خوزستان. ۲۵۷ صفحه.
۷. لطفی، ا.؛ غفاری، ه.؛ بهروزی‌راد، ب.؛ سواری، ا. و کاووسی، ک.، ۱۳۸۱. فعالیت‌های انسانی و اثرات آن‌ها بر بوم‌سازگان تالاب شادگان. طرح مدیریت زیست‌محیطی تالاب شادگان. گزارش شماره ۲. انتشارات مهندسان مشاور پندام. ۷۴ صفحه.
۸. ووتن، ر.، ۱۹۹۲. بوم‌شناسی ماهیان. ترجمه استکی، ع.، ۱۳۸۳. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۴۴ صفحه.
۹. هاشمی، س.ا.، ۱۳۸۹. بررسی صید و توده زنده ماهیان تالاب شادگان. دومین همایش ملی تالاب‌های ایران. ۱۴ صفحه.
۱۰. هاشمی، س.ا. و اسکندری، م.، ۱۳۹۲. ارزیابی ذخیره و تولید ماهی تالاب شادگان در استان خوزستان. مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران). دوره ۲۶، شماره ۲، صفحات ۲۱۸ تا ۲۲۷.
11. **Jenning, S.; Kasier, M. and Reynold, J., 2000.** Marine Fisheries Ecology. Black well Science. 391 p.
12. **King, M., 2007.** Fisheries biology & assessment and management. Fishing news press. 340 p.
13. **Kolding, J. and Zwietaen, P.A.M. van., 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. ISBN: 977-17-3087-8.
14. **Rakocinski, C.F.; Brown, S.S.; Gaston, G.R.; Heard, R.W. and Walker, W.W., 2000.** Species abundance biomass responses by estuarine macrobenthos to sediment chemical contamination. Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery. Vol. 7, pp: 201-214.
15. **Sparre, P. and Venema, C., 1998.** Introduction to tropical fish stock assessment. Part1- Manual. 337 p. FAO Rome, Italy.
16. **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.
17. **Welcomme, R., 2001.** Inland Fisheries Ecology and Management. Food and Agriculture Organization of United nation by Black Well Science. 345 p.
- برخی گونه‌ها در مطالعه حاضر هم‌زمان با افزایش توده زنده، افزایش فراوانی نسبت به سال ۱۳۸۷ نیز داشتند (گونه‌های اسبله، کاراس و حمری). میزان تراکم و پراکنش گونه‌های ماهی در منابع آبی، به شرایط خود گونه و میزان سازش آن با گونه‌های دیگر و روابط حاکم بر زیستگاه گونه‌ها نظیر عوامل فیزیکی‌شیمیایی (جنس بستر، سرعت آب، شیب منطقه، آبدهی، آلودگی، دمای آب و...) و عوامل زیستی (پوشش گیاهی، رقابت، منابع غذایی و غیره) بستگی دارد (ووتن، ۱۹۹۲). به‌طور مثال با افزایش عمق و توسعه حوضچه‌های عمیق باعث افزایش کنج‌های بوم‌شناختی شده و این مکان‌ها ضمن ایجاد پناهگاه مناسب برای اغلب ماهیان، زیستگاه مناسبی برای گونه‌های مختلف می‌گردد. هم‌چنین با کاهش شیب، کاهش ارتفاع از سطح دریا و افزایش پوشش گیاهی بر تنوع ماهیان افزوده می‌شود (Rehel و Hubert، ۱۹۹۱). فراوانی جمعیت‌های ماهی در رودخانه، دریاچه با منشأ رودخانه‌ای و مخازن به‌صورت گسترده از سالی به سال دیگر تغییر می‌کند و فراوانی نسبی گونه‌های مختلف در جمعیت‌ها نیز متفاوت است. این تغییرات تحت تاثیر نوسانات بارندگی و سیلابی شدن است و با افزایش سطح و مدت سیلابی شدن، تخم‌ریزی، رشد و بقاء ماهیان بهبود می‌یابد (Welcomme، ۲۰۰۱).

منابع

۱. انصاری، ه. و محمدی، غ.، ۱۳۷۹. مقایسه وضعیت صید و صیادی در تالاب شادگان. مرکز تحقیقات آبی‌پروری جنوب کشور. ۶۶ صفحه.
۲. بهروزی‌راد، ب.، ۱۳۷۷. ارزش تالاب‌ها و نقش کنوانسیون رامسر در حفاظت از آن‌ها. فصلنامه محیط زیست. دوره ۱۰، شماره ۳۴، صفحات ۲ تا ۲۴.
۳. دهقان‌مدیسه، س.، ۱۳۸۶. شناسایی مناطق تحت اثر در خوریات ماهشهر با استفاده از شاخص‌های اکولوژیک و بیولوژیک. رساله دکترای بیولوژی دریا. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۱۴۵ صفحه.
۴. خلیفه‌نیل‌ساز، م.؛ سبزه‌علیزاده، س.؛ اسماعیلی، ف.؛ انصاری، ه.؛ اسکندری، غ.؛ هاشمی، ا. و آلبوعبید، ص.، ۱۳۸۸. پایش تالاب شادگان. پژوهشکده آبی‌پروری جنوب کشور. ۱۵۰ صفحه.
۵. عباسی، ک.؛ نوروزی، ه.؛ صیادرحیم، م.؛ زحمتکش، ی.؛ سبزی، م.؛ صداقت‌کیش، ا.؛ نیک‌سرشت، ک.؛ روحانی، ا.؛ سرپناه، ع.؛ رضانی، ر.؛ صادقی‌نژاد، ا.؛ عبدلی، ا. و کاد، ب.، ۱۳۸۸. گزارش نهایی ماهیان بومی استان همدان. انتشارات مدیریت شیلات استان همدان. ۲۲۶ صفحه.