

تنوع گونه‌های ماهیان منطقه ساحلی در تالاب گمیشان

*رحمان پاتیمار^۱، اصغر عبدلی^۲، بهرام حسن‌زاده‌کیابی^۳، سعیده اللهیاری^۴ و مهدی نادری‌جلودار^۵

^۱استادیار گروه منابع طبیعی، مجتمع آموزش عالی گنبد، ^۲استادیار گروه تنوع زیستی و مدیریت اکوسیستم، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ^۳دانشیار گروه زیست‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی تهران،

^۴دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه زیست‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی تهران،

^۵استادیار پژوهشی پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

تاریخ دریافت: ۸۷/۶/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۸/۴/۸

چکیده

در بررسی تنوع گونه‌ای ماهیان منطقه ساحلی تالاب گمیشان که از پاییز ۱۳۸۵ تا تابستان ۱۳۸۶ دو بار در هر فصل انجام شد، ۱۳۵۵۵ نمونه متعلق به ۱۵ گونه از ۸ خانواده صید گردید. تنوع و فراوانی کلی گونه‌ها بین فصول و فراوانی هر یک از گونه‌ها در فصول مختلف دارای تفاوت‌های معنی‌داری بود. گونه *Atherina boyeri* در سه فصل بهار، تابستان و زمستان و گونه *Gambusia holbrooki* در پاییز ماهی غالب بود. گونه *Alburnus alburnus* کمترین فراوانی را بین گونه‌ها در طول یک‌سال نشان داد. از شش گونه گاوماهیان، بیشترین فراوانی سالیانه را گونه *Neogobius fluviatilis* و کمترین فراوانی سالیانه را گونه *Benthophilus leobergius* داشت. در منطقه ساحلی تالاب گمیشان، بالاترین شاخص شانون و تنوع گونه‌ای در زمستان، بالاترین شاخص غنای گونه‌ای در بهار و بالاترین شاخص همگنی گونه‌ای در زمستان مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: ماهیان، تنوع گونه‌ای، منطقه ساحلی، تالاب گمیشان، ایران

مقدمه

رسیده‌اند (اسکات، ۱۹۹۵؛ کرم‌خانی، ۲۰۰۱) به‌رغم اهمیت تالاب‌ها، متأسفانه در بیشتر کشورهای در حال توسعه از جمله ایران مطالعات به نسبت محدودی بر روی این اکوسیستم‌ها صورت گرفته و نکته مهم‌تر اینکه بیشترین نقش حفاظتی در اکوسیستم‌های تالابی بر روی جوامع زیستی غیر از ماهیان متمرکز می‌باشد (گوپال، ۲۰۰۵). این در حالی است که فراوانی و تنوع گونه‌های ماهیان می‌تواند شاخص خوبی از تنوع زیستی تالاب‌ها را نشان دهد. حفاظت اکوسیستم‌های تالابی نیازمند شناخت

تالاب‌ها به‌عنوان اکوتون معمولاً دارای بالاترین تنوع زیستی در بین اکوسیستم‌ها بوده و نقش حیاتی در حفظ تنوع زیستی بازی می‌کنند (گلیستر، ۲۰۰۲؛ میچ و گوسلینک، ۲۰۰۰). هر چند که ایران به‌عنوان یک کشور خشک تا نیمه‌خشک شناخته شده، اما دربرگیرنده ۲۱ تالاب بین‌المللی می‌باشد که در کنوانسیون رامسر به ثبت

در آب‌بندان‌های جنوب شرقی خزر جنوبی گزارش کرده و تنوع ماهیان رودخانه‌های حوزه خزر جنوبی را نیز به‌طور کامل نشان داده است. از دیدگاه جغرافیا زیستی ماهیان، گاو ماهیان از هر سه گروه جغرافیای زیستی شامل بومی، مدیترانه‌ای و خزر- سیاه در این تالاب مشاهده شده است (کیابی و همکاران، ۱۹۹۹b؛ رحیموف، ۱۹۸۶). سواحل کم‌عمق تالاب‌های ساحلی به‌عنوان محل‌های تخم‌ریزی ماهیان و یا نوزادگاهی و چراگاهی آنها مطرح می‌باشد. در تالاب گمیشان، بخش وسیعی از مساحت دو هزار هکتاری را مناطق عمق کم تشکیل می‌دهد بنابراین هدف از این تحقیق، تجزیه و تحلیل تنوع و فراوانی گونه‌های ماهیان منطقه کم‌عمق ساحلی (کمتر از ۰/۵ متر) بود تا اطلاعات پایه‌ای تنوع زیستی ماهیان منطقه ساحلی تهیه شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه یعنی تالاب گمیشان، براساس معیار کنوانسیون رامسر دارای منشأ دریایی و ساحلی و از نوع کولاب‌های لب شور- شور ساحلی می‌باشد که در محدوده مختصات ۳۴"، ۵۴'، ۵۳° تا ۵۴"، ۵۴'، ۵۳° طول شرقی و مختصات ۰۹'، ۰۹'، ۳۷° و ۰۲'، ۲۰'، ۳۷° عرض شمالی واقع شده و مساحت کل تقریبی این تالاب در حدود دو هزار هکتار از مصب گرگان‌رود تا مصب رودخانه اترک کشیده شده است. این تالاب با دریا ارتباط وسیعی داشته و در بسیاری نقاط هم به‌وسیله باریکه کوچک و نواری شکلی از تپه‌های ماسه‌ای از دریای خزر جدا می‌شود. در مناطقی هم نیزارهای انبوه، این مرزبندی را تا حدودی وسیع‌تر و عریض‌تر نموده است. سطح و عمق این تالاب تحت تأثیر نوسانات سطح دریای خزر بوده و در بخش‌های شمالی آن گاهی به بیش از ۲/۵ متر رسیده و در بخش‌های وسیعی، تالاب عمق متوسطی معادل ۱ متر دارد. بیشترین دمای آب تالاب گمیشان، گاهی به ۴۰

اجزاء زیستی آنهاست. گونه‌های آبزبان به‌خصوص ماهیان یکی از مهم‌ترین اجزاء اکوسیستمی به حساب می‌آیند. اما دانش پایه جغرافیای زیستی ماهیان تالابی دارای اشکالات اساسی بوده و مشکلات فراوانی نیز در فرآیند حفاظت ماهیان وجود دارد.

استان گلستان به لحاظ موقعیت خاص جغرافیایی و سایر عوامل محیطی از اکوسیستم‌های مختلف و متنوعی تشکیل گردیده که در بین آنها اکوسیستم‌های آبی چه در بخش رودخانه‌ای و تالابی و چه در بخش دریایی دارای ویژگی‌های خاص بوده و بسیار حائز اهمیت می‌باشند. تالاب گمیشان به‌عنوان یکی از تالاب‌های بین‌المللی کنوانسیون رامسر دارای جایگاه ویژه در بین تالاب‌ها است زیرا جزو تالاب‌های لب شور ساحلی بوده و دارای ارتباطات وسیعی با دریای خزر می‌باشد (کیابی و همکاران، ۱۹۹۹a). ماهیان یکی از گروه‌های زیستی تالاب‌ها هستند که از لحاظ تنوع و فراوانی گونه‌ای به‌طور وسیع تابع ویژگی‌های محیطی می‌باشند (کیابی و همکاران، ۱۹۹۹a) نشان دادند که در این تالاب ۱۵ گونه متعلق به ۹ خانواده وجود دارد که بسیاری از آنها برای دوره‌های کوتاه مدت در این تالاب دیده می‌شوند. به‌علاوه تاکنون در این تالاب، مطالعاتی بر روی برخی گونه‌های ماهیان انجام شده (پاتیمار، ۱۹۹۴؛ ندافی و همکاران، ۲۰۰۲؛ ایرانی، ۲۰۰۱؛ پاتیمار، ۲۰۰۴)، ولی به دلایل مختلف از جمله بزرگی تالاب، بررسی جوامع ماهی، تنوع ترکیب گونه‌ای و فراوانی آنها مطالعه نشده‌اند. در مناطق نزدیک این تالاب نیز مطالعاتی انجام شده است. حاجی‌مرادلو و همکاران (۲۰۰۷) بتوزها و ماهیان کانال منتهی به این تالاب را بررسی کرده‌اند. پاتیمار (۲۰۰۷) هم بررسی جامعی را بر روی گونه‌های ماهیان غیربومی تالاب‌های آلمانگل، آجیگل و آلاگل که از طریق رودخانه اترک و کانال زهکش با تالاب گمیشان ارتباط دارد، انجام داده است. (عبدلی، ۱۹۹۱؛ عبدلی، ۲۰۰۰) هم حضور گونه غیربومی *Amorpha* (Pseudorasbora parva) را

غناى گونه‌اى مرگالف (۱۹۵۸) معادله ۲، تنوع گونه‌اى هیلز (۱۹۷۳) معادله ۳ و همگنى گونه‌اى پیلو (۱۹۷۷) معادله ۴ به‌صورت فصلی برای جامعه ماهیان ساحلی تالاب محاسبه شد.

$$H' = -\sum_{i=1}^s \left[\left(\frac{n_i}{n} \right) \ln \left(\frac{n_i}{n} \right) \right] \quad (1)$$

$$R_1 = \frac{S-1}{\ln(n)} \quad (2)$$

$$N_1 = e^{H'} \quad (3)$$

$$E_1 = \frac{H'}{\ln(S)} \quad (4)$$

در این روابط، n تعداد کل نمونه‌های صید شده، n_i تعداد هر یک از گونه‌های مشاهداتی، e عدد ۲/۷۱ و S تعداد گونه‌های مشاهداتی می‌باشد (لودویک و رینولدز، ۱۹۸۸).

نتایج

در طول دوره نمونه‌برداری، ۱۳۵۵۵ عدد ماهی صید شدند که دربرگیرنده ۱۵ گونه ماهی بود (جدول ۱). بین تنوع و فراوانی گونه‌ها در بین فصول سال اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. علاوه بر آن، فراوانی هر یک از گونه‌ها در فصول مختلف هم دارای تفاوت‌های معنی‌داری بود ($P < 0.05$ ، آزمون مربع کای) (شکل ۱) از این گونه‌ها، ۴ گونه شامل *G. holbrooki*، *C. auratus*، *G. aculeatus* و *H. leucisculus* غیربومی بودند و ۲ گونه *A. boyeri* و *L. saliens* هم جزو گونه‌های غیربومی پیوندی و سازگار یافته دریای خزر می‌باشند.

درجه سانتی‌گراد (تابستان) می‌رسد. بستر این تالاب از گل نرم تشکیل شده و در غالب نقاط ساحلی پوشیده از گیاهان آبی است. مهم‌ترین گیاهان ساحلی این تالاب عبارتند از نی (*Phragmites australis*)، گوشاب شانه‌ایی (*Potamogeton pectinatus*)، ستاره آبی (*Callitrich palustris*)، چمن شور (*Aelurops littoralis*)، چنگال آبی (*Ceratophyllum demersum*)، بومادران آبی (*Myriophyllum specatum*)، جگن (*Juncus effusus*)، لویی (*Typha angustifolia*) و زانیشلیا (*Zanichellia phustris*) (کیابی و همکاران، ۱۹۹۹؛ اسکات، ۱۹۹۵).

در این پژوهش، نمونه‌برداری از پاییز ۱۳۸۵ تا تابستان ۱۳۸۶ در بخش‌های ساحلی در دو منطقه میانی (در مجاورت پرورش میگوی گمیشان) و جنوبی (منطقه مجاور شهر گمیشان) تالاب به‌صورت ۲ بار در فصل با فاصله زمانی حدود ۱ ماه به‌وسیله پره (تور محاصره‌ای) به طول ۳۰ متر، ارتفاع ۱/۵ متر و چشمه ۳ میلی‌متر (گره تا گره مجاور) انجام شد. جهت یکسان‌سازی تلاش صیادی در نمونه‌برداری‌های مختلف، در هر بار نمونه‌برداری، ۱۰ بار پره‌کشی از حداکثر عمق ۰/۵ متری تا ساحل انجام گردید. تمام نمونه‌ها، بلافاصله بعد از صید در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شده و در آزمایشگاه، با کمک کتب ماهی‌شناسی مرتبط و معتبر (نادری و عبدلی، ۲۰۰۴؛ برگ، ۱۹۶۴) شناسایی ماهیان انجام گردید.

در راستای تجزیه و تحلیل داده‌ها، فراوانی کمی (به درصد از کل فراوانی) برای هر یک از گونه‌ها به‌طور فصلی تعیین گردید. فراوانی هر یک از گونه‌ها در فصول مختلف، به‌وسیله آزمون مربع کای^۱ سنجش و شاخص شانون (معادله ۱) جهت تعیین تنوع گونه‌ای به‌طور فصلی تعیین شد. علاوه بر آن، شاخص‌های تنوع گونه‌ای شامل

جدول ۱- گونه ای برای ماهیان منطقه ساحلی تالاب گمیشان (۸۶-۱۳۸۵).

نام فارسی	نام علمی گونه	نام خانواده
کیلکای معمولی	<i>Clupeonella cultriventris</i>	Clupeidae
مروارید ماهی معمولی	<i>Alburnus alburnus</i>	Cyprinidae
کاراس	<i>Carassius auratus</i>	Cyprinidae
تیزه کولی	<i>Hemiculter leucisculus</i>	Cyprinidae
گامبوزیا	<i>Gambusia holbrooki</i>	Poeciliidae
ماهی سه خاره	<i>Gasterosteus aculeatus</i> ,	Gasterosteidae
نی ماهی دریای خزر	<i>Syngnathus abaster</i>	Syngnathidae
گل آذین ماهی	<i>Atherina boyeri</i>	Atherinidae
کفال پوزه باریک	<i>Liza saliens</i>	Mugilidae
گاوماهی بچه قورباغه‌ای	<i>Benthophilus leobergius</i>	Gobiidae
--	<i>Knipowitschia caucasica</i> ,	Gobiidae
گاوماهی خزری	<i>Neogobius caspius</i>	Gobiidae
گاوماهی شنی	<i>N. fluviatilis</i>	Gobiidae
گاوماهی لکه‌دار	<i>N. melanostomus</i>	Gobiidae
گاوماهی سیرمان	<i>N. syrman</i>	Gobiidae

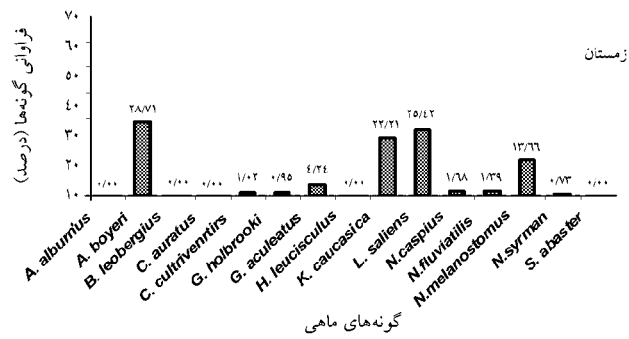
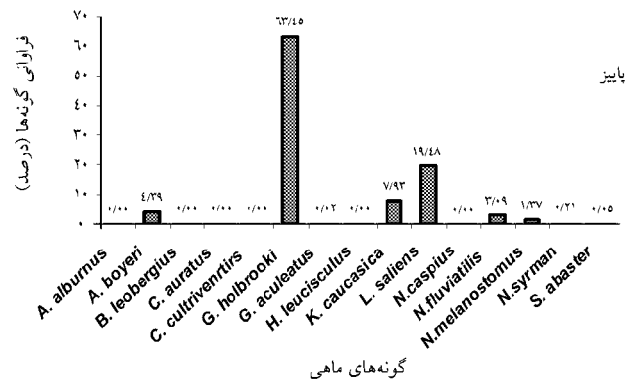
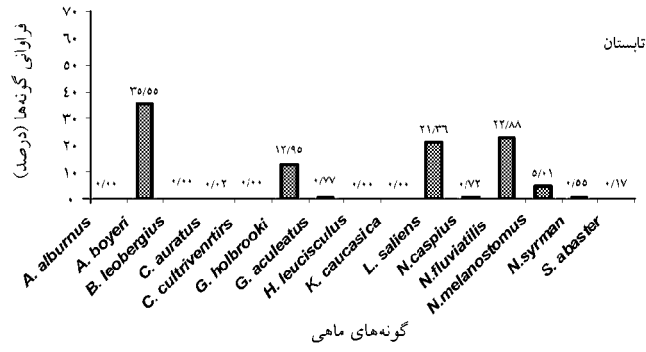
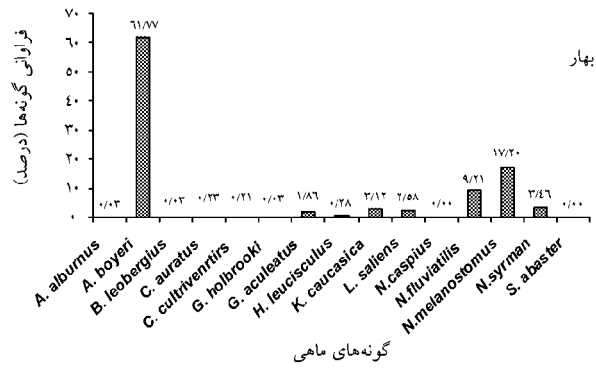
ماهیان بومی کمیاب در منطقه ساحلی تالاب گمیشان شامل گونه‌های مروارید ماهی معمولی *A. alburnus* (۰/۰۷ درصد)، نی ماهی *S. abaster* (۰/۰۱ درصد)، گاوماهی قورباغه‌ای *B. leobergius* (۰/۰۱ درصد)، کیلکای معمولی *C. cultriventris* (۰/۱۶ درصد)، گاوماهی سیرمان *N. syrman* (۱/۲۹ درصد) و گاوماهی خزری *N. caspius* (۰/۳۸ درصد) بودند که در مجموع، ۱/۹۲ درصد از کل فراوانی گونه‌های ماهیان را داشتند.

نتایج نشان داد که شاخص شانون دارای تغییرات وسیع در بین فصل‌ها می‌باشد به طوری که بالاترین مقدار آن در زمستان و کمترین مقدار آن هم در پاییز مشاهده گردید (شکل ۴).

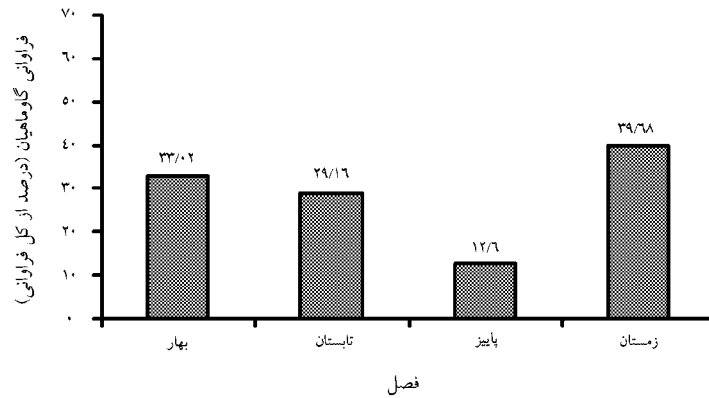
شاخص‌های تنوع گونه‌ای برای ماهیان ساحلی در فصول مختلف متغیر بود به طوری که بالاترین شاخص غنای گونه‌ای در بهار، بالاترین شاخص تنوع گونه‌ای و همگنی گونه‌ای در زمستان بود (جدول ۲).

در بین گونه‌های ماهیان، گونه گل آذین ماهی (*A. boyeri*) در سه فصل بهار، تابستان و زمستان بیشترین فراوانی را داشته و فراوانی آن در فصل پاییز به شدت کاهش پیدا کرد. در پاییز، گونه غیربومی گامبوزیا (*G. holbrooki*) که بیشتر در مناطق مصبی کانال‌های زه‌کش به تالاب دیده می‌شوند، بیشترین فراوانی را نشان داد. یکی از جوامع ماهیان مهم تالاب گمیشان، خانواده گاوماهیان (*Gobiidae*) بود که فراوانی آنها در بین فصول مختلف سال نوسان داشت به طوری که در پاییز کمترین و در زمستان بیشترین فراوانی را داشتند (شکل ۲). در این خانواده بیشترین فراوانی سالیانه را گونه گاوماهی شنی (*N. fluviatilis*) (۱۰/۵۲ درصد از کل فراوانی سالیانه) و کمترین فراوانی سالیانه را گونه *B. leobergius* (کمتر از ۰/۰۱ درصد از کل فراوانی سالیانه) داشت.

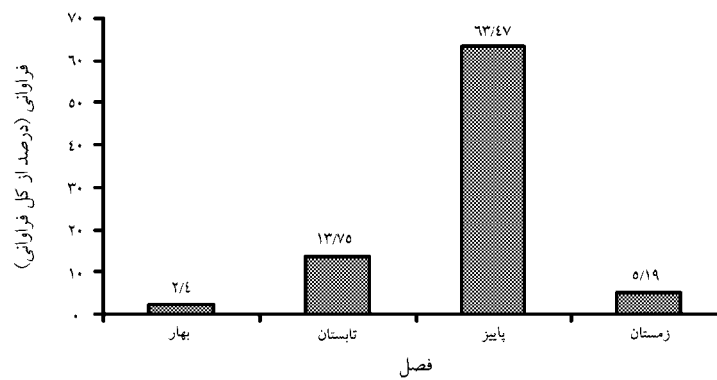
مجموع فراوانی ۴ گونه غیربومی *G. aculeatus*، *G. holbrooki*، *H. leucisculus* و *C. auratus* نیز بین فصول مختلف متغیر نشان داد به طوری که فراوانی آنها در بهار کمترین حد و در پاییز بیشترین حد بود (شکل ۳).



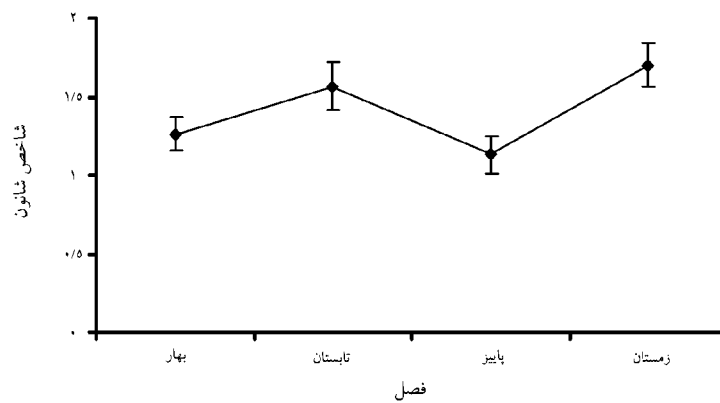
شکل ۱- توزیع فراوانی فصلی (به درصد) گونه‌های ماهیان منطقه ساحلی تالاب گمیشان (۸۶-۱۳۸۵).



شکل ۲- تغییرات فصلی فراوانی گاو ماهیان (درصد از کل فراوانی ماهیان) در منطقه ساحلی تالاب گمیشان (۸۶-۱۳۸۵).



شکل ۳- تغییرات فصلی مجموع فراوانی ۴ گونه غیریومی *C.auratus* و *H.leucisculus*، *G.holbrooki*، *G.aculeatus* (درصد از کل فراوانی ماهیان) در منطقه ساحلی تالاب گمیشان (۸۶-۱۳۸۵).



شکل ۴- تغییرات شاخص شانون (± انحراف معیار) برای ماهیان ساحلی تالاب گمیشان (۸۶-۱۳۸۵).

جدول ۲- شاخص های تنوع گونه ای برای ماهیان منطقه ساحلی تالاب گمیشان (۸۶-۱۳۸۵).

شاخص	بهار	تابستان	پائیز	زمستان
غنای گونه ای (R1)	۱/۴۵۲	۱/۰۸۵	۰/۹۵۶	۱/۲۴۶
تنوع گونه ای (N1)	۳/۵۳۶	۴/۷۸۳	۳/۰۹۶	۵/۴۷۹
همگنی گونه ای (E1)	۰/۴۹۲	۰/۶۸۰	۰/۵۱۴	۰/۷۳۹

بحث

فراوانی و ترکیب گونه‌های ماهیان مشاهده شده در این پژوهش تفاوت‌های بارزی با گزارش حاجی‌مرادلو و همکاران (۲۰۰۷) که ترکیب و فراوانی گونه‌های ماهیان را در یک آب‌راه منتهی به تالاب گمیشان بررسی کرده‌اند، نشان داد. در گزارش قبلی، بیشترین فراوانی مربوط به کفال ماهیان بوده در صورتی که در این بررسی گل‌آذین ماهی (*A. boyeri*)، گاوماهی لکه‌دار (*N. melanostomus*)، گامبوزیا (*G. holbrooki*)، *K. caucasica*، کفال پوزه باریک (*L. saliens*) و گاوماهی شنی (*N. fluviatilis*) بسته به فصول مختلف سال دارای بالاترین فراوانی عددی بودند.

در این بررسی از ۱۵ گونه بومی مشاهده شده در منطقه ساحلی تالاب گمیشان، ۶ گونه از خانواده گاوماهیان بودند که در حوزه دریای خزر ۳۷ گونه و زیرگونه از این خانواده وجود دارد (رحیموف، ۱۹۸۶). از گاوماهیان مشاهده شده در منطقه ساحلی تالاب گمیشان، گونه *Knipowitschia caucasica* از گروه جغرافیای زیستی مدیترانه‌ای می‌باشد و تنها گونه‌ای از این گروه است که در دریاها، خزر، سیاه، آزوف، سفید و آدریاتیک دیده می‌شود، گونه‌های *Benthophilus leobergius*، *N. melanostomus*، *Neogobius fluviatilis* و *N. syrman* از گروه جغرافیای زیستی دریاها، سیاه-خزر بوده و گونه *N. caspius* تنها گاوماهی منطقه ساحلی است که به گروه جغرافیای زیستی بومی تعلق دارد (رحیموف، ۱۹۸۶).

گونه‌های *Clupeonella*، *Atherina boyeri* و *cultriventrans* از دیگر ماهیان منطقه ساحلی تالاب گمیشان بودند که در فراوانی‌های متفاوت دیده شدند. از آنجایی که فراوانی این گونه‌ها در منطقه خزر جنوبی بالاست، از لحاظ جایگاه حفاظتی در طبقه‌بندی اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت^۱، جزو طبقه "کمتر مورد توجه"^۲ قرار می‌گیرند (کیابی و همکاران، ۱۹۹۹b).

به‌رغم فراوانی نسبتاً بالای گونه‌های بالا در خزر جنوبی، فراوانی آنها در منطقه ساحلی تالاب گمیشان متنوع و در برخی موارد به نسبت پایین بود. بنابراین تنوع در فراوانی این گونه‌ها می‌تواند مرتبط با نیاز زیستی آنها باشد که در منطقه ساحلی تالاب به نسبت‌های متنوع وجود دارد. دو گونه *Alburnus alburnus* و *Sygnathus abaster* که در فراوانی پایینی در منطقه ساحلی دیده شده بودند، نیز جزو طبقه "کمتر مورد توجه" طبقه‌بندی IUCN می‌باشند. گونه *Alburnus alburnus* بیشتر در منطقه مصبی رودخانه‌ها (عبدلی، ۲۰۰۰)، و گونه *Sygnathus abaster* هم بیشتر در لابه‌لای گیاهان آبی گویا شایع شده‌ای در عمق کم تالاب‌ها (پاتیمار، ۱۹۹۴)، گزارش شده‌اند. به نظر می‌رسد که برای هر دو گونه فوق‌نیازهای زیستی در منطقه ساحلی تا حدی فراهم می‌باشد که در مجموعه صید وجود داشتند.

در بین گونه‌های غیربومی، گزارش حضور گونه *Hemiculter leucisculus* در منطقه ساحلی تالاب گمیشان می‌تواند اولین گزارش حضور آن در این منطقه باشد. پاتیمار (۲۰۰۷) اولین گزارش مربوط به گسترش پراکنندگی این ماهی را در تالاب‌های آلمانگل، آجی‌گل و آلاگل ارایه کرده است. شاید که کانال ارتباطی تالاب آلاگل با تالاب گمیشان سبب راه یافتن این گونه به تالاب گمیشان باشد. مشاهده این گونه در منطقه مورد بررسی نشان می‌دهد که پراکنش جغرافیایی این گونه در حال افزایش است.

۲ گونه غیربومی دیگر، *Carassius auratus* و *Gambusia holbrooki* جزو ماهیان حوزه خزر جنوبی می‌باشند که در بین ماهیان این حوزه، بیشترین پراکنش جغرافیایی را دارند. البته با توجه به شوری به نسبت بالای تالاب گمیشان (کیابی و همکاران، ۱۹۹۹a؛ پاتیمار، ۲۰۰۴)، پراکنش این گونه‌ها به مناطق مصبی کانال‌های زه‌کش به تالاب محدود شده است و در دیگر مناطق ساحلی تالاب دیده نمی‌شوند.

گونه *Gasterosteus aculeatus* نیز یکی دیگر از گونه‌های غیربومی حوزه خزر جنوبی می‌باشد که در منطقه ساحلی تالاب گمیشان در فراوانی‌های متنوع دیده شد. اولین حضور این گونه در خزر جنوبی مربوط به گزارش عبدلی (۱۹۹۱) است که در منطقه بهشهر مشاهده گردید. بررسی حاجی‌مرادلو و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد که این گونه نیز در کانال‌های منتهی به تالاب گمیشان به فراوانی زیاد وجود دارد. در این بررسی نیز مشاهده شد که این ماهی بیشتر در مناطق مصبی کانال‌های زه‌کش تالاب دیده می‌شود.

به‌طورکلی در تالاب گمیشان گونه‌های دیگری مانند *Rutilus frisii kutum*, *Rutilus rutilus caspius*, *Alosa liza auratus*, *Cyprinus carpio*, *Sander lucioperca*, *Alosa caspia kessleri* و *Pungitius platygaster L. auratus* (کیابی و همکاران، ۱۹۹۹؛ حاجی‌مرادلو و همکاران، ۲۰۰۷)، گزارش شده‌اند که در این تحقیق صید نشدند. دلیل حضور نداشتن این گونه‌ها در منطقه ساحلی می‌تواند مربوط به نیازمندی‌های زیستی و یا گریز از عمق کم تالاب (به خاطر حضور شکارچی یا انسان به‌عنوان صیاد) باشد که سبب دوری آنها از این منطقه شده است. گونه *Pungitius platygaster* یکی از گونه‌های بومی است که در چند سال اخیر در این تالاب دیده نشده (مشاهدات نگارندگان) و احتمال دارد که جمعیت این گونه در تالاب به شدت کاهش یافته باشد.

تنوع قابل ملاحظه‌ای در شاخص شانون بین فصول مختلف سال در منطقه ساحلی تالاب مشاهده شد. شاخص تنوع گونه‌ای هیلز (۱۹۷۳) نیز به‌صورت هماهنگ با شاخص شانون در دو فصل بهار و پاییز کاهش و دو فصل تابستان و زمستان، افزایش نشان داد. علت کاهش‌ها مربوط به افزایش به نسبت زیاد در فراوانی یک گونه (گونه *Atrerain boyeri* در بهار و گونه *Gambusia holbrooki* در پاییز) و توزیع ناهمگن گونه‌ها می‌باشد.

زمانی که فراوانی یک گونه نسبت به بقیه گونه‌ها افزایش شدید داشته باشد، شاخص شانون و تنوع گونه‌ای هیلز (۱۹۷۳) که هر دو بیانگر تنوع گونه‌ای یک اکوسیستم است، کاهش نشان می‌دهد.

در یک اجتماع زیستی، تعداد گونه‌ها اغلب به‌عنوان غنای گونه‌ای تفسیر می‌شود (لودویک و رینولدز، ۱۹۸۸). در منطقه مورد مطالعه، شاخص غنای گونه‌ای مرگالف (۱۹۵۸) در بهار و زمستان بالاتر از فصول دیگر بود. دلیل بالا بودن این شاخص در فصول یاد شده را می‌توان به افزایش حضور تعداد بیشتری از گونه‌ها در منطقه ساحلی تالاب نسبت داد که این مسأله می‌تواند در ارتباط با مهاجرت تخم‌ریزی برخی گونه‌ها نظیر گل‌آذین ماهی، گونه‌های گاوماهی و نیز فعالیت‌های تخم‌ریزی آنها در مناطق با پوشش گیاهی باشد. کاهش شاخص فوق را هم می‌توان با کاهش تعداد گونه‌های مشاهداتی مرتبط دانست.

شاخص همگنی گونه‌ای پیلو (۱۹۷۷) توزیع و فراوانی افراد اجتماع بین گونه‌ها را نشان می‌دهد (لودویک و رینولدز، ۱۹۸۸). زمانی که توزیع و فراوانی افراد اجتماع ناهمگون‌تر شود، این شاخص کاهش نشان می‌دهد (بهار و پاییز منطقه ساحلی تالاب گمیشان). ناهمگنی توزیع در فصول بهار و پاییز به ترتیب مربوط به افزایش شدید در فراوانی گونه *A. boyeri* و *G. holbrooki* می‌باشد.

شاخص‌های تنوع گونه‌ای زمانی جنبه کاربردی پیدا می‌کند که این شاخص‌ها بین زیستگاه‌ها و یا در زمان‌های مختلف بررسی و به‌صورت مقایسه‌ای تجزیه و تحلیل گردند. مقادیر محاسباتی برای تنوع گونه‌ای و غنای گونه‌ای در بررسی کنونی دارای تفاوت‌های بارزی نسبت به مقادیر گزارش شده برای جوامع ماهی آبراهه منتهی به تالاب گمیشان (حاجی‌مرادلو و همکاران، ۲۰۰۷) بوده و مقدار آن بیشتر می‌باشد. اما شاخص همگنی گونه‌ای در آبراهه مورد بررسی (حاجی‌مرادلو و همکاران، ۲۰۰۷) بالاتر از مقادیر محاسباتی در این تحقیق است. در این آبراهه، بیشترین مقدار شاخص‌های تنوع گونه‌ای

هیلز (۱۹۷۳)، غنای گونه‌ای مرگالف (۱۹۵۸) و همگنی گونه‌ای پیلو (۱۹۷۷) در منطقه ساحلی تالاب گمیشان بیشتر تحت‌تأثیر گونه *A. boyeri* و گونه *G. holbrooki* می‌باشد. گاوماهیان و گونه‌های بومی دیگر شامل *C. cultriventris*، *A. alburnus* و *S. abaster* به خاطر فراوانی به نسبت پایین آنها، نقش قابل ملاحظه‌ای در تغییرات شاخص‌های تنوع گونه‌ای داشتند.

سیاسگزاری

این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه شهید بهشتی به شماره ۶۰۰/۴۷۹۳/۷۲۷ انجام گردید. بنابراین نگارندگان، تقدیر و تشکر خود را از آن دانشگاه اعلان می‌دارند.

۱/۱۵۹، یکنواختی گونه‌ای ۰/۸۶۲ و غنای گونه‌ای ۰/۷۰۶ در دی ماه محاسبه شده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که منطقه ساحلی تالاب نسبت به آب‌راه‌ها و کانال‌های منتهی به تالاب دارای تنوع گونه‌ای بالاتری می‌باشد و کانال‌های مورد نظر را می‌توان یک زیراکوسیستم از اکوسیستم بزرگ‌تر (یعنی منطقه ساحلی تالاب) با تعداد و فراوانی کمتر از گونه‌های ماهیان نام برد. در این بررسی مشاهده شد که شاخص‌های تنوع گونه‌ای به حضور و فراوانی گونه‌ها وابسته است. تغییر در حضور و فراوانی هر یک از گونه‌ها را نیز در فصول مختلف سال در منطقه ساحلی، می‌توان مرتبط به آشیان اکولوژیک گونه‌ها دانست که خود ابعاد مختلف اکولوژیکی دارد. کاهش در شاخص‌های تنوع گونه‌ای شامل تنوع گونه‌ای

منابع

1. Abdoli, A. 1991. Introduction of a new fish species in water reservoirs of Mazanderan Province. Journal of Abzian, 14: 25-29. (In Persian).
2. Abdoli, A. 2000. The Inland water fishes of Iran. Iranian Meuseum of Nature and Wildlife, 377p. (In Persian).
3. Berg, L.S. 1948. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Vol. 1, 4th edition. Israel Program for Scientific Translations Ltd, Jerusalem, 504p.
4. Berg, L.S. 1949a. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Vol. 2, 4th edition. Israel Program for Scientific Translations Ltd, Jerusalem, 496p.
5. Berg, L.S. 1949b. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Vol. 3, 4th edition. Israel Program for Scientific Translations Ltd, Jerusalem, 510p.
6. Berg, L.S. 1964. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Vol. 2, 4th edition. Israel Program for Scientific Translations Ltd, Jerusalem, 553p.
7. Glaister, J. 2002. Registration Brochure and call for presentation, world congress on aquatic protected areas. Cairns Convention Center, Cairns, Queens land, Australia, 10p.
8. Gopal, B. 2005. Does inland aquatic biodiversity have a future in Asian developing countries? Hydrobiologia, 542: 69-75.
9. Hajimoradlou, A., Ghornabi, R., Irani, A., Naeimi, A., and Mollaei, M. 2007. A study of benthos and fishes composition and frequency in canal adjusted to Gomishan lagoon, Caspian Sea. Journal of Fisheries, 1: 1. 27-38. (In Persian).
10. Irani, J. 2001. Investigation on age, growth, and sexual maturity of Mulletts of Gomishan wetland (*Liza saleins*, *Liza auratus*). MSc. thesis, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 60p. (In Persian).
11. Karam-khani, M. 2001. Introduction to Convention of Ramsar. Journal of Environment, 44: 60-63. (In Persian).
12. Kiabi, B., Abdoli, A., and Ghaemi, R. 1999a. Wetland and riverian ecosystems of Golestan province. Department of the Environment Protection, Golestan Province, 182p. (In Persian).
13. Kiabi, B., Abdoli, A., and Naderi, M. 1999b. Status of the fish fauna in the south Caspian Basin of Iran. Zoology in the Middle East, 18: 57-65. (In Persian).
14. Ludwig, J.A., and Reynolds, J.F. 1988. Statistical Ecology, A primer on methods and computing. New York: John Wiley & Sons Inc., 337p.
15. Mitsch, W., and Gosselink, G. 2000. Wetlands, Third Edition, John Wiley & Sons Inc., 920p.

16. Naderi, M., and Abdoli, A. 2004. Fish species atlas of south Caspian Sea basin (Iranian waters). Iranian Fisheries Research Organization, 81p. (In Persian).
17. Naddafi, R., Mojazi-Amiri, B., Karami, M., Kiabi, B., and Abdoli, A. 2002. Investigation of some biological characteristics of Turkmen Vobla (*Rutilus rutilus caspicus*) in Gomishan lagoon. Iranian Journal of Fisheries, 3: 51-71. (In Persian).
18. Patimar, R. 1994. Morphological traits of *Singnathus abaster* from Gomishan wetland (South east of Caspian Sea). Journal of Abzian, 4: 8. 20-23. (In Persian).
19. Patimar, R. 2004. Determination of intrapopulation and interpopulation variation in the roach *Rutilus rutilus caspicus* in four waterbodies of Golestan province. Gorgan University, Ph.D. Thesis, 149p. (In Persian).
20. Patimar, R. 2007. None indigenous species of Alma-Gol, Adji-Gol and Ala-Gol wetlands, Northern Iran: implications for conservation programs and management of wetlands. Environmental Sciences, 9: 1-12. (In Persian).
21. Rahimov, D.B. 1986. Zoogeographical analysis of Gobiid fishes of Caspian Sea. Proceeding of 5th Congress of Hydrobiological Association, Academy of Science of USSR, Taliatti, Pp: 113-114. (In Russian).
22. Scott, D.A. 1995. A directory of wetlands in the Middle East. IUCN: the World Conservation Union, 545p.

Fish species diversity of the coastal areas in Gomishan wetland

***R. Patimar¹, A. Abdoli², B. Hasanzade Kiabi³, S. Allahyari⁴ and M. Naderi Jelowdar⁵**

¹Assistant Prof., Dept. of Natural Sciences, Gonbad Higher Education Center, ²Assistant Prof., Dept. of Biodiversity and Ecosystem Management, Environmental Sciences Research Institute (ESRI), Shehid Beheshti University, Tehran, ³Associate Prof., Dept. of Biology, Shehid Beheshti University, Tehran,

⁴Former M.Sc. Student, Dept. of Biology, Shehid Beheshti University, Tehran,

⁵Research Assistant Prof., Caspian Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Research Organization

Abstract

During the study, which was conducted to determine fish species diversity in coastal areas of the Gomishan wetland on the basis of twice per season from autumn 2006 to summer 2007, 13555 specimens belonging to 15 species and 8 families were caught. Total diversity and frequency of species and frequency of each species were different among the seasons. *Atherina boyeri* was dominant in spring, summer and winter, *Gambusia holbrooki* in autumn. *Alburnus alburnus* had the lowest quantitative abundance in the study area. Out of six Gobiid fishes, *Neogobius fluviatilis* and *Bentophilus stellatus* showed the highest and the lowest abundance respectively. In the coastal areas of the Gomishan wetland, the highest Shannon and diversity indices were observed in winter, the highest richness index in spring and the highest evenness index in winter.

Keywords: Fishes; Species diversity; Coastal area; Gomishan wetland; Iran