

بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنار آبی زمستان گذران در دریاچه چغاخور در استان چهارمحال و بختیاری

- **ابراهیم گلزار:** گروه علوم محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
- **بهمن شمس اسفندآباد*:** گروه محیط زیست، دانشکده کشاورزی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
- **جعفر مرشدی:** دانشکده فنی و مهندسی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران
- **مرتضی نادری:** گروه محیط زیست، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک، اراک، ایران
- **سیدعلی جوزی:** گروه محیط زیست، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۷

چکیده

به منظور بررسی روند تغییر شاخص‌های تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنار آبی زمستان گذران در دریاچه چغاخور، داده‌های سرشماری نیمه زمستانه انجام گرفته توسط اداره کل حفاظت محیط زیست استان چهارمحال و بختیاری در سال‌های ۱۳۷۳، ۱۳۷۸، ۱۳۸۳، ۱۳۸۸ و ۱۳۹۳ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. شاخص‌های تنوع شانون-وینر، سیمپسون، غنای گونه‌ای مارگالف و یکنواختی سیمپسون در سال‌های مورد مطالعه برای گونه‌های آبی و کنار آبی در دریاچه چغاخور محاسبه گردید. بیشترین و کمترین مقدار شاخص تنوع شانون به ترتیب در سال ۱۳۷۸ (۴/۶۱) و ۱۳۸۸ (۴/۳۹) مشخص گردید. از نظر شاخص تنوع سیمپسون بیشترین مقدار در سال‌های ۱۳۷۳، ۱۳۷۸ و ۱۳۸۳ (۰/۹۶) و کمترین مقدار ۱۳۸۸ و ۱۳۹۳ (۰/۹۵) تعیین گردید. از نظر غنای گونه‌ای مارگالف بیشترین و کمترین غنای گونه‌ای به ترتیب سال ۲۰۰۵ (۲/۸۶) و ۲۰۱۵ (۲/۲۳) مشخص گردید. از نظر شاخص یکنواختی سیمپسون بیشترین و کمترین یکنواختی در دریاچه چغاخور به ترتیب سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۰۵ (۰/۸۹) و سال ۲۰۱۰ (۰/۸۶) تعیین گردید. تعداد گونه‌های آبی نسبت به گونه‌های کنار آبی بیش تر بود. هم چنین فراوانی پرندگان آبی نسبت به کنار آبی نیز بیش تر بود.

کلمات کلیدی: دریاچه چغاخور، پرندگان مهاجر، فراوانی، غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای

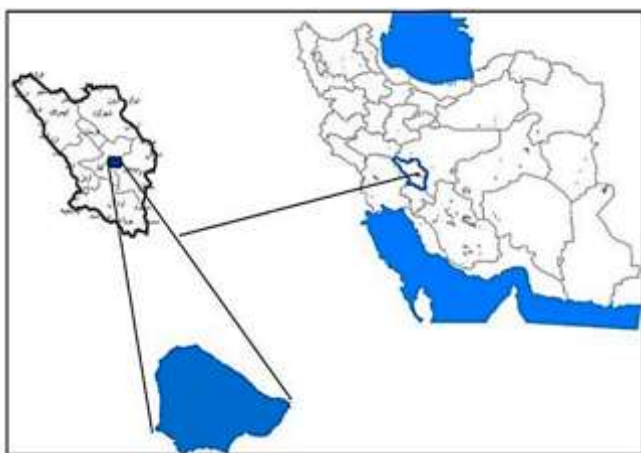


مقدمه

بررسی را کنترل و بررسی نموده و با بهره‌برداری مناسب از این یافته‌ها برنامه‌ریزی و مدیریت مناسبی برای حفاظت و مدیریت دریاچه چغاخور ارائه نمود.

مواد و روش‌ها

دریاچه بین‌المللی چغاخور در منطقه زاگرس مرکزی، حوضه آبریز خلیج فارس و حوضه آبریز رودخانه کارون واقع شده است. این دریاچه، بین عرض‌های $31^{\circ} 54' 40''$ و $31^{\circ} 56' 31''$ عرض شمالی و $52^{\circ} 40'$ تا $50^{\circ} 14' 56''$ طول شرقی و با ارتفاع حدود ۲۲۷۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی دریاچه بین‌المللی چغاخور

دریاچه چغاخور تا سال ۱۳۶۹، قبل از احداث سد خاکی به صورت یک بیشه با پوشش گیاهی متنوع بوده ولی از این سال و احداث سد، بیشه‌زار به صورت دریاچه‌ای تبدیل شده است (گلزار، ۱۳۹۷). مساحت آبی تالاب پیش از احداث در زمستان، بین ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ هکتار بوده و پس از بهره‌برداری سد این وسعت به ۱۴۰۰ هکتار افزایش یافته است (دانیالی و حجه‌فروش‌نیا، ۱۳۸۸). این دریاچه در منطقه آزاد (حفاظت نشده) و شکار ممنوع قرار دارد که مساحت منطقه پیشنهادی جهت پناهگاه ۲۵۰۰ هکتار است (بهروزی‌راد، ۱۳۸۷). از نظر تقسیمات کلی اقلیمی، دریاچه چغاخور به‌روشن دو مرتب‌ترین جزء ناحیه اقلیمی نیمه مرطوب بوده و تیر تا شهریورماه تقریباً خشک بوده و بقیه ماه‌های سال مرطوب است. متوسط بارش سالانه طی دوره ۲۰ سال (۱۳۷۳ تا ۱۳۹۳)، $514/47$ میلی‌متر، میانگین درجه حرارت سالانه $10/81$ درجه سانتی‌گراد و متوسط تبخیر سالانه $1552/18$ میلی‌متر است (گلزار، ۱۳۹۷). به منظور تعیین تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنارآبی زمستان‌گذران در دریاچه چغاخور داده‌های خام مربوط به سرشماری نیمه‌زمستانه پرندگان مهاجر زمستان‌گذران که براساس روش شمارش

تالاب‌ها یکی از بزرگ‌ترین منابع تنوع زیستی را در میان اکوسیستم‌ها دارا هستند (Casado و Montes، ۱۹۹۵؛ Getzner، ۱۹۹۳؛ Paracuellos و Tellería، ۲۰۰۴؛ Whittaker و Likens، ۱۹۷۳). در واقع تالاب‌ها از مهم‌ترین مکان‌های حفاظت از تنوع زیستی هستند و این امر به دلیل این است که تالاب‌ها مهم‌ترین اکوسیستم‌هایی تولیدکننده در دنیا هستند و بسیاری از گونه‌های در معرض خطر را مورد حمایت قرار می‌دهند (Casado و Montes، ۱۹۹۵؛ Getzner، ۲۰۰۲؛ Green، ۱۹۹۶؛ Kumar و همکاران، ۲۰۰۷؛ Petrie، ۱۹۹۷). در همین راستا تالاب‌ها از جمله زیستگاه‌های با ارزش (خلیلی‌پور و بهروزی‌راد، ۱۳۸۶) برای اکثر رده‌های جانوری و گیاهی محسوب می‌شوند. از میان رده‌های جانوری، پرندگان به‌طور گسترده‌تری به بوم‌سازگان‌های تالابی، برای تأمین منابع مورد نیاز خود شامل تغذیه، زادآوری، پناهگاه و استراحت و... به صورت روزانه و فصلی وابسته هستند (Torres، ۱۹۹۵)؛ به طوری که تغییر در ویژگی‌های اصلی بوم‌سازگان تالابی، پراکنش، تراکم و تنوع پرندگان را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (Canova و Fasola، ۱۹۹۱). لذا پرندگان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های مطلوبیت زیستگاه‌های تالابی می‌باشند (عاشوری و وارسته‌مرادی، ۱۳۹۳) که از برآورد فراوانی آن‌ها (Bambang، ۲۰۰۸ و Gomez، ۲۰۰۸) و همچنین بررسی نوسانات جمعیت گونه‌ها براساس روش‌های علمی می‌توان به موقع، از کم و کیف تغییرات مطلع شد و روش‌های مناسب کنترلی را به کار گرفت (Mehrzoo، ۱۹۹۲؛ Mori و همکاران، ۲۰۰۱). که از این راه می‌توان گامی مفید در راستای حفاظت از زیستگاه و در نتیجه جمعیت‌ها برداشت. بنابراین مطالعه گونه‌های مربوط به تالاب‌ها و روند تغییرات در فراوانی، تعداد گونه‌ها و شاخص‌های تنوع گونه‌ای از اولین اصول مدیریت این اکوسیستم‌ها است. در زمینه تنوع و فراوانی پرندگان آبی و کنارآبی در بسیاری از تالاب‌ها در سطح ایران و جهان مطالعاتی صورت گرفته است. به عنوان مثال عاشوری و وارسته (۱۳۹۳)، طبیعی و همکاران (۱۳۹۳)، گلشاهی و همکاران (۱۳۸۸)، EleMBERG و همکاران (۱۹۹۴)؛ González و همکاران (۲۰۰۹)؛ Hattori و Mae (۲۰۰۱)؛ Herremans (۱۹۹۹)؛ Quan و همکاران (۲۰۰۲) و Ratti و همکاران (۲۰۰۱) از جمله این تحقیقات می‌باشند. لازم به توضیح است که بیش‌تر تحقیقات انجام شده مربوط به بررسی ماهیانه و همچنین تعدادی بررسی دوره‌های ۱۰ ساله و نهایتاً ۱۵ ساله از تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنارآبی بوده است. لذا تحقیق بررسی آمار ۴ دوره منظم ۵ ساله در سطح دریاچه چغاخور دستاورد جدیدی است که با استفاده از نتایج حاصل از بررسی تغییرات فراوانی، غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنارآبی، می‌توان تهیه اطلاعات مناسب وضعیت این زیستگاه در طی دوره‌های مورد

معمولی (*Fulica atra*) با ۲۵۴۸۱ قطعه سرشماری بوده است (جدول ۲). هم‌چنین نتایج مربوط به تعداد کل و درصد فراوانی تیره‌های پرندگان آبی و کنارآبی زمستان‌گذران در دریاچه چغاخور در طول دوره‌های مورد مطالعه در جدول ۲ آورده شده است. در این مدت ۹ تیره مختلف آبی و کنارآبی در این اکوسیستم تالابی شناسایی شده است. در بین تیره‌های شناسایی شده تیره مرغابی‌ان (*Anatidae*) با ۱۵ گونه شناسایی شده بیش‌ترین تعداد گونه‌ها را به خود اختصاص داده است. این در حالی است که تیره یلوه‌ئیان (*Rallidae*) با ۱ گونه و تعداد کل ۲۵۴۸۱ قطعه پرنده بیش‌ترین تعداد پرنده سرشماری را به خود اختصاص داده است (جدول ۲، شکل ۲). نوسانات جمعیتی و تعداد گونه‌های پرندگان آبی و کنارآبی شناسایی و سرشماری شده در دریاچه چغاخور طی دوره‌های مورد بررسی در جدول ۳ نشان داده شده است. از نظر تعداد پرنده سرشماری شده سال ۲۰۱۵ با تعداد ۱۸۶۱۵ قطعه بیش‌ترین تعداد و سال ۱۹۹۵ با تعداد ۶۱۳۲ کم‌ترین تعداد پرنده سرشماری شده را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۳، شکل ۳). از نظر غنای گونه‌ای و تعداد گونه شناسایی شده سال ۲۰۰۵ با تعداد ۲۶ گونه شناسایی شده بیش‌ترین تعداد و سال ۲۰۱۰، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۵ با تعداد ۲۳ گونه کم‌ترین تعداد گونه شناسایی شده را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۳). نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای و یکنواختی گونه‌های پرندگان آبی و کنارآبی در دریاچه چغاخور در طول دوره‌های مورد بررسی به تفکیک هر سال مورد بررسی در جدول ۴ آورده شده است. بر اساس شاخص‌های تنوع زیستی محاسبه شده بیش‌ترین غنای گونه‌ای مارگالف متعلق به سال ۲۰۰۵ و کم‌ترین غنای گونه‌ای مربوط به سال ۲۰۱۵ بوده است (جدول ۴). بیش‌ترین تنوع گونه‌ای شانون-وینر محاسبه شده مربوط به سال ۲۰۰۵ و کم‌ترین تنوع گونه‌ای شانون-وینر متعلق به سال ۲۰۱۰ است (جدول ۴). هم‌چنین براساس یافته‌های این تحقیق بیش‌ترین یکنواختی گونه‌ای محاسبه شده مربوط به سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۰۵ و کم‌ترین یکنواختی گونه‌ای مربوط به سال ۲۰۱۰ است (جدول ۴).

کل (Total count) توصیه شده توسط سازمان بین‌المللی تالاب‌ها (Wetland International) سرشماری گردیده است. برای این تحقیق داده‌های ۴ دوره منظم ۵ ساله (۱۳۷۳، ۱۳۷۸، ۱۳۸۳، ۱۳۸۸ و ۱۳۹۳) از داده‌های موجود در اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان چهارمحال و بختیاری تهیه و تجزیه و تحلیل شده است. برای آنالیز داده‌ها ابتدا فراوانی پرندگان در هر سال مورد مطالعه، وارد نرم‌افزار SPSS شد و نرمالیت داده‌ها توسط آزمون Shapiro-Wilk بررسی شدند. سپس فاکتورهایی که نرمال نبودند توسط عمل لگاریتم طبیعی نرمال شدند (Atmar و Patterson، ۱۹۹۳؛ Jobson، ۱۹۹۲؛ Sokal و Rohlf، ۱۹۹۴). جهت تعیین و مقایسه تنوع گونه‌ای سالیانه پرندگان آبی و کنارآبی زمستان‌گذران در سال‌های مورد بررسی در دریاچه چغاخور از شاخص‌های متداول مورد استفاده در مطالعات اکولوژیک بهره گرفته شده است که در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: شاخص‌های مورد استفاده برای بررسی تنوع زیستی پرندگان

عنوان رابطه	چگونگی محاسبه
غنای گونه‌ای مارگالف	$R_1 = (S-1)/\ln N$
تنوع گونه‌ای شانون-وینر	$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$
تنوع گونه‌ای سیمپسون	$\lambda = 1 - \sum_{i=1}^S \{ni(ni-1)\} / \{N(N-1)\}$
یکنواختی سیمپسون	$E = \{(1/\lambda) - 1\} / (e^{H'} - 1)$

S = تعداد گونه‌ها، N = جمعیت کل، ni = تعداد گونه i ، فراوانی نسبی گونه i ، P_i = فراوانی نسبی گونه i ، R_1 = شاخص غنای گونه‌ای مارگالف، D = شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون، H = شاخص تنوع گونه‌ای شانون - وینر، H'_{max} = حداکثر میزان شاخص تنوع گونه‌ای شانون - وینر، E = یکنواختی سیمپسون، \ln = لگاریتم پایه.

در نهایت اطلاعات مورد نظر در این تحقیق جمع‌آوری و شاخص‌های مورد نظر با استفاده از نرم‌افزارهای Ecological Methodology و MS. Excel محاسبه شده و سپس برای مقایسه میانگین اعداد محاسبه شده جهت شاخص‌های تنوع زیستی از روش تجزیه و تحلیل یک‌طرفه (ANOVA) به کمک برنامه آماری SPSS۲۵ استفاده شده است.

نتایج

نتایج حاصل از پرندگان زمستان‌گذران شناسایی شده در دریاچه چغاخور به همراه تعداد کل سرشماری شده در دوره‌های مورد بررسی (سال‌های ۱۹۹۵، ۲۰۰۰، ۲۰۰۵، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۵) در جدول ۲ نشان داده شده است. در دوره‌های مورد بررسی تعداد ۳۶ گونه پرنده آبی و کنارآبی در این زیستگاه زمستان‌گذرانی داشته‌اند. در این مدت در مجموع ۵۵۳۹۹ قطعه پرنده مهاجر زمستان‌گذران در این اکوسیستم تالابی سرشماری شده است که بیش‌ترین تعداد متعلق به گونه چنگر

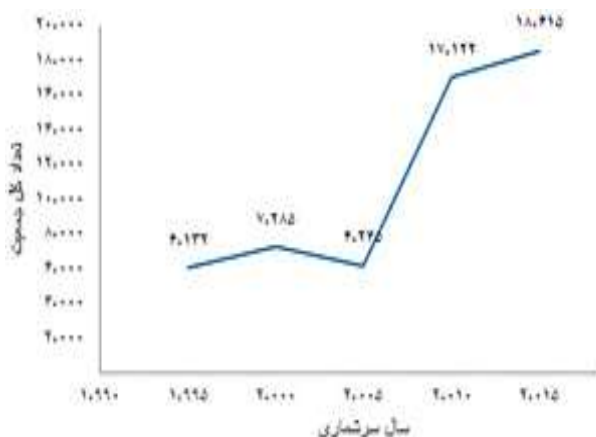


جدول ۲: نام و تعداد کل پرندگان آبی و کنارآبی سرشماری شده در دریاچه چغاخور طی سال‌های مورد بررسی (۱۹۹۵، ۲۰۰۰، ۲۰۰۵، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۵)

نام علمی	نام فارسی	۱۹۹۵	۲۰۰۰	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵	درصد فراوانی
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	کشیم کوچک *	۱۹۸	۳۴۵	۶۵۲	۲۰۸	۵۵۰	۳/۵۳
<i>Podiceps cristatus</i>	کشیم بزرگ *	۵۰۱	۴۴۴	۴۲۱	۶۶۰	۲۰۰	۴/۰۲
<i>Podiceps nigricollis</i>	کشیم گردن‌سیاه *	۱۱۸	۱۷	۹۵	۲۰	۲۵	۰/۵۰
<i>Phalacrocorax carbo</i>	باکلان بزرگ *	۳۸۹	۵۹	۱۴۵	۱۰۷	۱۰۰۰	۳/۰۷
<i>Ardea cinerea</i>	حواصیل خاکستری **	۵۹	۶۵	۴۲	۱۴۴	۵۰	۰/۶۵
<i>ardea purpurea</i>	حواصیل ارغوانی **	۱۶		۱۱	۹	۵	۰/۰۷
<i>Egretta garzetta</i>	اگرت کوچک **	۲۴	۱۵		۲۹	۶۵	۰/۲۴
<i>Casmerodius albus</i>	اگرت بزرگ **	۵۷	۵۲	۱۸	۷۷	۱۰	۰/۳۹
<i>Botaurus stellaris</i>	بوتیمار بزرگ **				۲		۰/۰۰
<i>ciconia ciconia</i>	لک‌لک سفید **		۵	۶			۰/۰۲
<i>Anser anser</i>	غاز خاکستری *	۳۱۲	۳۸۷	۷۵۶	۷۷۵	۵۰۰	۴/۹۳
<i>tadorna ferruginea</i>	آنقوت *	۲۵	۶۵	۳۵		۲۲۰	۰/۶۳
<i>Tadorna tadorna</i>	تنجه *	۳۹	۱۳۰	۱۹	۱۱۲	۳۵۰	۱/۱۷
<i>Anas penelope</i>	گیلار *	۲۱۵	۵۴۱	۱۵۴	۲۰۲	۶۰۰	۳/۰۹
<i>Anas strepera</i>	اردک ارده‌ای *	۳۲۵	۷۱	۲۶۵	۳۰۴	۱۵۵۰	۴/۵۴
<i>Anas querquedula</i>	خوتکای ابروسفید *	۲۳۱					۰/۴۲
<i>Anas crecca</i>	خوتکا *	۳۱۱	۲۶۵	۵۶۲	۶۵۵	۲۵۰۰	۷/۷۵
<i>Anas platyrhynchos</i>	سرسبز *	۴۱۲	۱۲۵۶	۸۵۶	۲۲۸۷	۱۷۰۰	۱۱/۷۵
<i>Anas acuta</i>	فیلوش *	۷۱	۲۵۴	۴۵	۱۸	۳۲۰	۱/۲۸
<i>Anas clypeata</i>	نوک پهن *	۱۷۸		۲۹	۲۸۸	۲۰۰	۱/۲۵
<i>Marmaronetta angustirostris</i>	اردک مرمری *	۳					۰/۰۱
<i>Aythya ferina</i>	اردک سرحنایی *	۴۵			۱۴۶	۹۰	۰/۵۱
<i>netta rufina</i>	اردک تاجدار *			۱۳		۱۰	۰/۰۴
<i>aythya nyroca</i>	اردک بلوطی *			۱۴			۰/۰۳
<i>aythya fuligula</i>	اردک سیاه کاکل *			۲۹		۳۰	۰/۱۱
<i>Fulica atra</i>	چنگر معمولی **	۲۳۵۳	۲۵۶۸	۱۵۰۹	۱۰۵۵۱	۸۵۰۰	۴۶/۰۰
<i>Himantopus himantopus</i>	چوب‌پا **		۲۷۰	۷۵	۱۱	۶۰	۰/۷۵
<i>Numenius arquata</i>	گیلان‌شاه بزرگ **		۶				۰/۰۱
<i>Tringa totanus</i>	آبچلیک پاسرخ **	۲۴	۲۳۱		۱۷۲		۰/۷۷
<i>Tringa stagnatilis</i>	آبچلیک نالابی **	۴۷		۷۹			۰/۲۳
<i>Tringa nebularia</i>	آبچلیک پا سبز **	۱۴					۰/۰۳
<i>Larus fuscus</i>	کاکایی پشت سیاه کوچک *		۷	۱۶۹	۱۵	۸۰	۰/۴۹
<i>Larus ichthyaetus</i>	کاکایی بزرگ *			۲۳۱			۰/۴۲
<i>Larus ridibundus</i>	کاکایی سرسیاه *	۲۰۳	۱۸۷	۱۵	۳۳۰		۱/۳۳
<i>Larus genei</i>	کاکایی صورتی *	۷					۰/۰۱
جمع کل				۵۵۳۹۹			۱۰۰

* آبی، ** کنارآبی

از تنوع زیستی اکوسیستم‌های تالابی می‌باشد (مشکین و همکاران، ۱۳۹۳). در نتیجه لازم است با پایش و بررسی روند تغییرات جمعیت و تنوع زیستی وضعیت اکوسیستم‌های تالابی را به صورت منظم پایش و کنترل نمود. بر اساس یافته‌های این تحقیق در طول دوره‌های مورد بررسی (سال‌های ۱۹۹۵، ۲۰۰۰، ۲۰۰۵، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۵) در مجموع ۵۵۳۹۹ قطعه پرنده مهاجر زمستان‌گذران با تعداد ۳۶ گونه پرنده آبی و کنارآبی متعلق به ۹ تیره در دریاچه چغاخور شناسایی شد که فون پرندگان دریاچه به ترتیب ۳۷/۵ و ۲۲/۹۹ درصد از خانواده‌ها و گونه‌های متعلق به فون پرندگان ایران را به خود اختصاص می‌دهند و نیز مشخص گردید در طول دوره مورد مطالعه، بیش‌ترین تعداد گونه خانواده‌های پرندگان، مربوط به خانواده مرغابی‌ان (*Anatidae*) با ۴۱/۶۶٪ و کم‌ترین آن‌ها مربوط به خانواده‌های باکلانیان (*Phalacrocoracidae*)، لک‌کیان (*Ciconiidae*)، یلوه‌بیان (*Rallidae*) و نوک‌خنجریان (*Recurvirostridae*) هر کدام با ۲/۷۷ درصد تعداد گونه بوده است.



شکل ۲: نمودار نوسانات جمعیتی پرندگان زمستان‌گذران سرشماری شده در دریاچه چغاخور طی سال‌های مورد بررسی (۱۹۹۵، ۲۰۰۰، ۲۰۰۵، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۵)

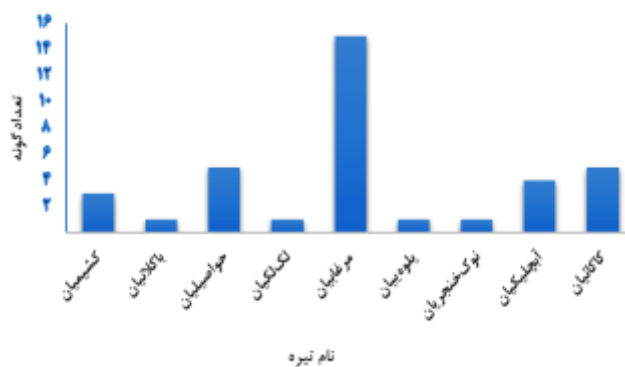
از طرفی بیش‌ترین فراوانی خانواده‌های پرندگان آبی و کنارآبی زمستان‌گذران مربوط به خانواده یلوه‌بیان (*Rallidae*) با ۴۶/۰۶ درصد و کم‌ترین آن‌ها مربوط به لک‌کیان (*Ciconiidae*) با ۰/۰۱ درصد فراوانی بوده است. بیش‌ترین تعداد گونه پرندگان متعلق به خانواده‌های پرندگان آبی با ۶۶/۶۶ درصد (۲۴ گونه) و کم‌ترین تعداد متعلق به خانواده پرندگان کنارآبی با ۳۳/۳۳ درصد (۱۲ گونه) بوده است. از سوی دیگر بیش‌ترین تعداد و فراوانی پرندگان شناسایی شده نیز متعلق به پرندگان آبی با ۵۰/۸۴ درصد و تعداد ۲۸۱۶۸ قطعه بوده است. یافته‌های این تحقیق با نتایج حاصل از مطالعه تنوع گونه‌ای پرندگان مربوط به خانواده پرندگان آبی و کنارآبی زمستان‌گذران در تالاب‌های آماگل، آچی گل و گمیشان توسط گلشاهی و همکاران (۱۳۸۸) که مشخص شده است

جدول ۳: تعداد گونه و جمعیت پرندگان شناسایی و سرشماری شده در دریاچه چغاخور طی سال‌های مورد بررسی (۱۹۹۵، ۲۰۰۰، ۲۰۰۵، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۵)

سال سرشماری	تعداد گونه‌های شناسایی شده	جمعیت کل پرندگان	تعداد گونه آبی	جمعیت پرندگان آبی	تعداد گونه کنارآبی	جمعیت کنارآبی
۱۹۹۵	۲۵	۶۱۳۲	۱۷	۳۵۳۸	۸	۲۵۹۴
۲۰۰۰	۲۳	۷۲۸۵	۱۵	۴۰۷۳	۸	۳۲۱۲
۲۰۰۵	۲۶	۶۲۴۵	۱۹	۴۵۰۵	۷	۱۷۴۰
۲۰۱۰	۲۳	۱۷۱۲۲	۱۵	۶۱۲۷	۸	۱۰۹۹۵
۲۰۱۵	۲۳	۱۸۶۱۵	۱۷	۹۹۲۵	۶	۸۶۹۰

جدول ۴: مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای محاسبه شده در دریاچه چغاخور طی سال‌های مورد بررسی (۱۹۹۵، ۲۰۰۰، ۲۰۰۵، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۵)

سال میلادی	غناي گونه‌ای مارگالف	تنوع گونه‌ای		یکنواختی سیمپسون
		شانون	سیمپسون	
۱۹۹۵	۲/۷۵	۴/۵۵	۰/۹۶	۰/۸۹
۲۰۰۰	۲/۴۷	۴/۴۲	۰/۹۶	۰/۸۸
۲۰۰۵	۲/۸۶	۴/۶۱	۰/۹۶	۰/۸۹
۲۰۱۰	۲/۲۵	۴/۳۹	۰/۹۵	۰/۸۶
۲۰۱۵	۲/۲۳	۴/۴۲	۰/۹۵	۰/۸۸



شکل ۱: نمودار تعداد گونه‌های مربوط به تیره‌های پرندگان آبی و کنارآبی شناسایی شده در دریاچه چغاخور طی سال‌های مورد بررسی (۱۹۹۵، ۲۰۰۰، ۲۰۰۵، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۵)

بحث

پرندگان از جمله منابع بین‌المللی و جهانی هستند که به جهت سهولت مطالعه، شاخص زیستی مناسبی برای بررسی وضعیت تغییرات زیست‌محیطی می‌باشند (Kim, ۲۰۰۳). استفاده و بهره‌برداری از اطلاعات سرشماری بلندمدت پرندگان تالابی پایه و اساس برنامه‌های حفاظت



روندی تقریباً ثابت داشته اما در سال ۲۰۱۰ (۱۷۱۲۲ قطعه) نسبت به سال ۲۰۰۵ با افزایش چشمگیری روبرو بوده است و در نهایت در سال ۲۰۱۵ هم‌چنان با افزایش جمعیت پرندگان (۱۸۶۱۵ قطعه) روبرو بوده است. با نگاه کلی، به‌نظر می‌رسد در ابتدا با احداث سد بر روی این دریاچه و افزایش پهنه آبی دریاچه باعث افزایش جمعیت پرندگان آن شده است و هم‌چنین با توجه به خشک شدن تالاب‌های مرکزی ایران که در مسیر مهاجرت پرندگان زمستان‌گذران قرار دارند پرندگان تغییر مسیر داده و به این دریاچه مهاجرت کرده و زمستان‌گذرانی نموده‌اند. از آنجایی که این دریاچه در ارزیابی ۷۵ تالاب با اهمیت کشور براساس معیارهایی هم‌چون حیات‌جانوری، گیاهی، عوامل تهدیدکننده و موقعیت حفاظتی، در ردیف هشتمین تالاب مهم کشور طبقه‌بندی شده است (فتح‌اللهی و همکاران، ۱۳۹۴) و براساس تحقیق حاضر و روند افزایش جمعیت پرندگان در دریاچه، جایگاه مطلوبی در کریدور مهاجرت پرندگان آبی و کنارآبی به‌خود اختصاص داده است، اما در این بین متأسفانه اکنون به‌دلیل برهم خوردن تعادل اکوسیستمی، حیات دریاچه با چالش‌های جدی تنوع زیستی از جمله توسعه زمین‌های کشاورزی و چرای بی‌رویه دام‌درراضی حاشیه دریاچه روبرو است. لذا ضروری است این دریاچه در سطح ملی در یکی از طبقات چهارگانه حفاظت قرار گیرد تا حفاظت آن با شدت بیشتری انجام شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان چهارمحال و بختیاری و علی‌الخصوص کارشناس اداره محیط‌زیست شهرستان بروجن به‌علت همکاری و در اختیار قرار گذاشتن آمار و داده‌های پرندگان زمستان‌گذران تشکر و قدردانی به‌عمل آورند.

منابع

۱. بهروزی‌راد، ب.، ۱۳۸۷. تالاب‌های ایران، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، تهران.
۲. بهروزی‌راد، ب.؛ راسخ، ع.؛ اشراقیان، ن.؛ مولا، ع. و امینی، ا.، ۱۳۹۰. بررسی روند تغییرات ماهانه تنوع و تراکم و جمعیت پرندگان آبی تالاب هورالعظیم. مجله علوم و تکنولوژی محیط‌زیست. دوره ۱۳، شماره ۳، صفحات ۸۷ تا ۹۶.
۳. بهروزی‌راد، ب.؛ ریاحی‌بختیاری، ع. و خالقی‌زاده‌رستمی، ا.، ۱۳۸۱. بررسی تغییرات ماهانه تنوع و تراکم پرندگان آبی و کنار آبی به‌منظور مدیریت تالاب‌های بین‌المللی سلکه و سیاه‌کشیم

بیش‌ترین تعداد و فراوانی گونه‌های زمستان‌گذران در تالاب‌های مورد بررسی متعلق به گونه‌های آبی بوده است هم‌خوانی دارد اما نسبت به سایر مناطق از جمله مناطق تالابی استان‌های بوشهر (طبیعی و همکاران، ۱۳۹۳) و هرمزگان (قاسمی، ۱۳۹۶) هم‌خوانی ندارد، بنابراین می‌توان چنین استنباط کرد که تیپ و شرایط زیستگاهی دریاچه چغاخور به‌گونه‌ای است که شرایط مطلوبی را برای زیست پرندگان مهاجر آبی در مقایسه با پرندگان کنارآبی فراهم می‌کند. براساس نتایج بررسی شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان آبی و کنارآبی مشخص می‌گردد که سال ۲۰۰۵ از بیش‌ترین تنوع گونه‌های شانون-وینر (۴/۶۱) و سال‌های ۱۹۹۵، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۵ نیز از بیش‌ترین تنوع گونه‌های سیمپسون (۰/۹۶) برخوردار بوده است. هم‌چنین بررسی شاخص‌های تنوع زیستی در دوره‌های مورد مطالعه حاکی از این مطلب است که سال ۲۰۰۵ از نظر غنای گونه‌ای دارای بیش‌ترین میزان غنای گونه‌ای مارگالف (۲/۸۶) بوده است. از طرفی شاخص یکنواختی سیمپسون نشان می‌دهد که سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۰۵ از نظر یکنواختی دارای بیش‌ترین میزان یکنواختی بوده است که این مقدار خود بیانگر توزیع یکنواخت گونه‌ها و تنوع گونه‌ای بیش‌تر در این سال‌ها است. باید عنوان نمود که شاخص غالبیت و یکنواختی گونه‌های شاخص‌هایی هستند که بیانگر کیفیت زیستگاه می‌باشند (بهروزی‌راد و همکاران، ۱۳۸۱؛ طبیعی و راستی، ۱۳۹۰؛ خلیلی‌پور، ۱۳۸۶). در نتیجه با توجه به اطلاعات حاصل‌شده از این تحقیق و براساس شاخص‌های مورد بررسی این چنین استنباط می‌گردد که سال ۲۰۰۵ در بین سال‌های مورد مطالعه دارای کیفیت مناسب و بیش‌ترین میزان تنوع زیستی بوده است. از سویی دیگر باید عنوان نمود که پایداری سلامت تمامی اکوسیستم‌ها وابسته به غنا و تنوع گونه‌ای است. لذا با تخریب زیستگاه‌های طبیعی، تنوع بیولوژیکی و به طبع آن غنای گونه‌ای کاهش می‌یابد (مصادقی، ۱۳۷۸). در نتیجه با نگاه کلی به جدول ۴ و مقایسه اطلاعات به‌دست‌آمده در این تحقیق می‌توان این‌طور نتیجه‌گیری نمود که دریاچه چغاخور در سال ۲۰۰۵ نسبت به سایر سال‌های مورد بررسی دارای خصوصیات اکولوژیک برتری بوده است، زیرا در این سال تالاب چغاخور با برخورداری از وضعیت و کیفیت مناسب زیستگاهی توانسته تنوع زیستی بالایی از پرندگان آبی و کنارآبی را در خود پذیرا باشد. بنابراین بیش‌تر بودن تنوع زیستی در سال ۲۰۰۵ در مقایسه با دیگر سال‌های مورد مطالعه می‌تواند ناشی از شرایط زیستگاهی مطلوب و تنوع زیستگاهی بالای این تالاب باشد (طبیعی، ۱۳۹۰)، چراکه پرندگان تالابی شاخص زیستی مناسبی برای بیان وضعیت و شرایط زیستگاه‌های تالابی بوده و مشاهده نشدن آن‌ها در مقطع زمانی مورد مطالعه، بیانگر دلایلی از جمله عدم شرایط مناسب و مساعد اکوسیستم تالابی است (طبیعی و راستی، ۱۳۹۰). از طرف دیگر اگرچه روند جمعیت دریاچه چغاخور تا سال ۲۰۰۵ (۶۲۴۵ قطعه)

۴. (کلاس اسپند)، مجله محیط‌شناسی. شماره ۳۳، صفحات ۲۱ تا ۲۹.
۴. خلیلی‌پور، ا. و بهروزی‌راد، ب.، ۱۳۸۶. بررسی تغییرات تنوع و فراوانی پرندگان آبی و کنار آبی زمستان گذران در کل تالاب‌های حاشیه جنوبی خزر. فصلنامه محیط‌زیست. شماره ۴۴، صفحات ۲۰ تا ۲۶.
۵. دانیالی، ر. و حجه‌فروش‌نیا، ش.، ۱۳۸۸. تأثیر احداث سد بر تالاب بین‌المللی چغاخور، اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت منابع آب، شاهرود، دانشگاه صنعتی شاهرود، https://www.civilica.com/Paper-ICWR01-ICWR01_081.html
۶. طبیعی، ا.، ۱۳۹۲. بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنارآبچر مهاجر زمستان‌گذران پارک ملی دریایی نایبند در استان بوشهر. فصلنامه زیست‌شناسی جانوری. سال ۶، شماره ۲، صفحات ۳۷ تا ۴۶.
۷. طبیعی، ا. و راستی، ع.، ۱۳۹۰. بررسی تنوع زیستی پرندگان آبی و کنارآبچر زمستان‌گذران خورخاکی استان هرمزگان. فصلنامه تالاب. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. سال ۲، شماره ۷، صفحات ۵۵ تا ۶۴.
۸. طبیعی، ا.؛ جعفری‌نژادبسطامی، م. و جولایی، ل.، ۱۳۹۳. بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنارآبچر مهاجر زمستان‌گذران در تالاب مهارلو در استان فارس. فصلنامه زیست‌شناسی جانوری. سال ۶، شماره ۴، صفحات ۱۷ تا ۲۴.
۹. عاشوری، ع. و وارسته‌مرادی، ح.، ۱۳۹۳. بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنار آبی مهاجر زمستان گذران در تالاب بین‌المللی انزلی، فصلنامه اکوبیولوژی تالاب. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. سال ۶، شماره ۲۰، صفحات ۵۵ تا ۵۶.
۱۰. فتح‌اللهی، م.؛ حیدری، ز.؛ صفایی، م.؛ شریفی‌نیا، ر. و آتشخوار، ف.، ۱۳۹۴. برنامه مدیریت جامع تالاب چغاخور به همراه مطالعات شناخت. گزارش طرح مطالعاتی. اداره کل حفاظت محیط زیست استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد. ۸۱ صفحه.
۱۱. قاسمی، م. و قاسمی، ص.، ۱۳۹۵. بررسی درصد فراوانی و تنوع زیستی پرندگان زمستان گذران در مناطق تالابی شرق استان هرمزگان. فصلنامه محیط‌زیست جانوری. سال ۹، شماره ۳، صفحات ۳۳ تا ۴۸.
۱۲. گلزار، ا.، ۱۳۹۷. بررسی ارتباط عوامل محیطی و انسانی با تنوع گونه‌ای پرندگان آبی تالاب‌ها (مطالعه موردی: تالاب‌های شادگان، چغاخور و پریشان). رساله دکتری محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ۱۷۲ صفحه.
۱۳. گلشاهی، ا.؛ همای، م. و خلیلی‌پور، ا.، ۱۳۸۸. بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنارآبی زمستان گذران در تالاب‌های آلاگل، آماگل، آجی‌گل و گمیشان. مجله علمی تخصصی تالاب. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. سال ۱، شماره ۱، صفحات ۸۷ تا ۹۸.
۱۴. مشکین، ا.؛ بهروزی‌راد، ب.؛ صفاریان، ش. و کریم‌پوردشت بزرگ، ا.، ۱۳۹۳. بررسی تنوع و تراکم پرندگان آبی و کنارآبی به‌منظور مدیریت تالاب صنایع فولاد به‌عنوان زیستگاه پرندگان. فصلنامه محیط‌زیست جانوری. سال ۶، شماره ۲، صفحات ۹۱ تا ۱۰۲.
۱۵. مصداقی، م.، ۱۳۷۸. بررسی غنای گونه‌ای و فرم‌های رویشی تحت سطوح سه‌گانه بهره‌برداری در مراتع شرق استان گلستان. مجله علمی پژوهشی کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۸، صفحات ۵۵ تا ۶۲.
۱۶. Atmar, W. and Patterson, B.D., 1993. The measure of order and disorder in the distribution of species in fragmented habitat. *Oecologia*. Vol. 96, No. 3, pp: 373-382.
۱۷. Baldi, A. and Kisbenedek, T., 1999. Species-specific distribution of reed-nesting passerine birds across reed-bed edges: effects of spatial scale and edge type. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. Vol. 45, No. 2, pp: 97-114.
۱۸. Bambang, D.H., 2008. Jakarta birding: surabaya mangrove. Retrieved 16, November, 2009, from <http://jakartabirding.blogspot.com/2008/08/surabaya-mangrove.html>.
۱۹. Bayly, N.J. and Gomez, C., 2008. Bird communities in black mangrove and other mangrove types – with particular reference to Neotropical migratory birds, Final report of evaluating a stepping stone for Neotropical migratory birds the Belizean NE biological corridor: Belizean Forestry Department, Belmopan, Belize.
۲۰. Casado, S. and Montes, C., 1995. *Guía de los lagos y humedales de España*. Madrid. 225 p.
۲۱. Colwell, M.A. and Dodd, S.L., 1995. Waterbird communities and habitat relationships in coastal pastures of northern California. *Conservation Biology*. Vol. 9, No. 4, pp: 827-834.
۲۲. Elmberg, J.; Nummi, P.; Poysa, H. and Sjoberg, K., 1994. Relationships between species number, lake size and resource diversity in assemblages of breeding waterfowl. *Journal of Biogeography*. pp: 75-84.
۲۳. Fasola, M. and Canova, L., 1991. Colony site selection by eight species of gulls and terns breeding in the Valli di Comacchio (Italy). *Italian Journal of Zoology*. Vol. 58, No. 3, pp: 261-266.
۲۴. Getzner, M., 2002. Investigating public decisions about protecting wetlands. *Journal of Environmental Management*. Vol. 64, No. 3, pp: 237-246.
۲۵. Gibbs, J.P., 1993. Importance of small wetlands for the persistence of local populations of wetland-associated animals. *Wetlands*. Vol. 13, No. 1, pp: 25-31.
۲۶. González-Gajardo, A.; Sepúlveda, P.V. and Schlatter, R., 2009. Waterbird assemblages and habitat characteristics in wetlands: influence of temporal variability on species-habitat relationships. *Waterbirds*. pp: 225-233.
۲۷. Green, A.J., 1996. Analyses of globally threatened Anatidae in relation to threats, distribution, migration patterns, and habitat use. *Conservation Biology*. Vol. 10, No. 5, pp: 1435-1445.
۲۸. Hattori, A. and Mae, S., 2001. Habitat use and diversity of waterbirds in a coastal lagoon around Lake Biwa, Japan. *Ecological Research*. Vol. 16, No. 3, pp: 543-553.
۲۹. Herremans, M., 1999. Waterbird diversity, densities, communities and seasonality in the Kalahari Basin,



- Botswana. Journal of arid environments. Vol. 43, No. 3, pp: 319-350.
۳۰. **Kim, J.H., 2003.** Wintering Waterbird Monitoring in the Republic of Korea. First Meeting of AWC Coordinators, 9-10 October 2003, Waterbird Monitoring in South Korea DOC 13.
۳۱. **Jobson, J.D., 1992.** Applied Multivariate Data Analysis. Volume II: Categorical and Multivariate Methods. Springer Verlag, New York.
۳۲. **Kumar, J.N.; Soni, H. and Kumar, R.N., 2007.** Patterns of seasonal abundance and diversity in the waterbird community of Nal Lake Bird Sanctuary, Gujarat, India. Bird Populations. Vol. 8, pp: 1-20.
۳۳. **Mehrjoo, A., 1992.** The study of diversity, density and distribution of migratory birds in the Gomishan wetland. Master thesis. Department of Natural Resources, Tehran University. (In Persian).
۳۴. **Mori, Y.; Sodhi, N.S.; Kawanishi, S. and Yamagishi, S., 2001.** The effect of human disturbance and flock composition on the flight distances of waterfowl species. Journal of Ethology. Vol. 19, No. 2, pp: 115-119.
۳۵. **Paracuellos, M. and Tellería, J.L., 2004.** Factors affecting the distribution of a waterbird community: the role of habitat configuration and bird abundance. Waterbirds. Vol. 27, No. 4, pp: 446-453.
۳۶. **Petrie, S.A., 1997.** Nutrient reserve dynamics, foraging strategies, molt patterns and movements of White-faced Whistling Ducks in South Africa.
۳۷. **Quan, R.C.; Wen, X. and Yang, X., 2002.** Effects of human activities on migratory waterbirds at Lashihai Lake, China. Biological Conservation. Vol. 108, No. 3, pp: 273-279.
۳۸. **Ratti, J.T.; Rocklage, A.M.; Giudice, J.H.; Garton, E.O. and Golner, D.P., 2001.** Comparison of avian communities on restored and natural wetlands in North and South Dakota. The Journal of Wildlife Management. pp: 676-684.
۳۹. **Sokal, R.R. and Rohlf, F.J., 1981.** Biometry. (W. H. Freeman and Co.: San Francisco.). Biometry. 2nd ed. WH Freeman and Co., San Francisco, CA.
۴۰. **Torres, R., 1995.** Waterfowl community structure of laguna Santo Domingo (Cordoba) during and annual cycle. Revista de la Asociacion de Ciencias Naturales del Litoral. Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litor. St. Tome. Vol. 26, No. 1, pp: 33-40.
۴۱. **Sonal, D.; Jagruti, R. and Geeta, P., 2010.** Avifaunal diversity and water quality analysis of an inland wetland. Journal of Wetlands Ecology. Vol. 4, pp: 1-32.
۴۲. **Whittaker, R.H. and Likens, G.E., 1973.** Primary production: the biosphere and man. Human Ecology. Vol. 1, No. 4, pp: 357-369.

