

بررسی تنوع زیستی پرندگان زمستان گذر تالاب کجی در خراسان جنوبی در یک دوره ۵ ساله (۱۳۸۵-۱۳۸۹)

- جواد داودیان*: دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، صندوق پستی: ۲۲۵۴۰۴۱
- سید سعید احمدی زاده: دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، صندوق پستی: ۲۲۵۴۰۴۱
- محمدرضا رضایی: دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، صندوق پستی: ۲۲۵۴۰۴۱

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۲

چکیده

اکوسیستم‌های تالابی با برخورداری از ارزش زیستگاهی و غذایی بالایی که دارند اجتماع بزرگی از پرندگان مهاجر و بومی وابسته به خود را حمایت می‌نمایند، در بین گونه‌های مختلف جانوری وابسته به تالاب‌ها، پرندگان تالابی از جمله نمونه‌های منحصر به فردی هستند که از لحاظ اقتصادی و تحقیقاتی بسیار حائز اهمیت می‌باشند. هدف از انجام این پژوهش شناسایی و بررسی تنوع زیستی تالاب کجی خراسان جنوبی است که می‌تواند نقش مهمی برای بقا پرندگان مهاجر منطقه داشته باشد، بدین منظور ضمن معرفی تالاب، شاخص‌های تنوع زیستی برای نتایج محاسبه شد، نتایج نشان داد که تالاب کجی در سال ۱۳۸۵ دارای بیشترین میزان غنای گونه‌ای مارگالف بوده است. از طرف دیگر نتایج حاصل از شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان تالاب کجی نشان می‌دهد که در این دوره ۵ ساله، سال ۱۳۸۵ دارای بیشترین تنوع گونه‌ای سیمپسون و تنوع گونه‌ای شانون-وینر بوده است. در سال ۱۳۸۵ شاخص یکنواختی پیلو نسبت به سایر سال‌ها بیشترین مقدار است، که این نشان‌دهنده توزیع یکنواخت گونه‌ها در این سال است.

کلمات کلیدی: تالاب، پرندگان، تنوع زیستی، غنای گونه‌ای



مقدمه

حیات وحش یکی از شاخص‌های زیستی اکوسیستم‌ها و یکی از معیارهای مهم تنوع زیستی است که حفظ آن مستلزم شناخت گونه‌ها، ارتباط گونه‌ها با یکدیگر و با زیستگاهشان می‌باشد. عدم شناخت کافی از جانوران و اهمیت آن‌ها در حفظ تنوع زیستی و تاثیرات متقابلشان بر محیط، موجب شده تا در بسیاری از مناطق برخی از گونه‌های جانوری و زیستگاه مورد نیازشان از بین رفته و حتی در بسیاری از مناطق حفاظت شده نسل بسیاری از گونه‌ها در خطر انقراض قرار گیرد (۷).

اکوسیستم‌های تالابی با برخورداری از ارزش زیستگاهی و غذایی بالایی که دارند اجتماع بزرگی از پرندگان مهاجر و بومی وابسته به خود را حمایت می‌نمایند (۲۰).

حفظ تنوع ژنتیکی گونه‌ها و استمرار و تداوم اکوسیستم‌ها که ضامن بقای محیط زیست می‌باشد، ایجاب می‌کند نسبت به شناسایی گونه‌ها، زیستگاه‌های آن‌ها و هم‌چنین بررسی نوسانات جمعیت گونه‌ها براساس روش‌های علمی اقدام شود، تا بتوان به موقع از کم و کیف تغییرات مطلع و روش‌های مناسب کنترلی را به کار گرفت (۱۸ و ۱۰).

فیروز (۱۳۷۸) و منصور (۱۳۸۷) بیان کردند ایران با برخورداری از زیستگاه‌های تالابی و شرایط اقلیمی متنوع از جمله مهم‌ترین کشورهای است که محل مناسبی را برای زمستان‌گذرانی و جوجه‌آوری میلیون‌ها پرنده مهاجر آبی و کنارآبچر در نیمکره شمالی فراهم می‌نماید. موقعیت جغرافیایی خاص ایران و در مجاورت بودن با زیستگاه‌های زادآوری شمالی به خصوص مناطق سیبری تا حاشیه قطب شمال از یک سو و از سوی دیگر تنوع آب و هوایی وسیع، گستردگی جغرافیایی، وجود زیستگاه‌های متنوع تالابی با شرایط مختلف اقلیمی و امنیت نسبی در بسیاری از این زیستگاه‌ها عواملی هستند که موجب جلب پرندگان مهاجر آبی و کنارآبچر به تالاب‌های ایران گردیده است (۵ و ۹).

فیروز (۱۳۷۸) بیان کرد ایران دارای ۱۰۵ زیستگاه مهم است که بیش از ۵۰۰ گونه پرنده در آن زیست می‌کنند (۵). هم‌چنین منصور (۱۳۷۹) اعلام کرد که کشور ایران به لحاظ موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی

خاص خود همه‌ساله پذیرای گروه زیادی از پرندگان مهاجر است که از مناطق سردسیر شمالی به زیستگاه‌های تالابی و آبی ایران مهاجرت می‌نمایند و در طول مهاجرت خود در تالاب‌های مهم ایران توقف و زمستان‌گذرانی می‌کنند (۸).

Waller (۱۹۸۸) و Etemberg (۱۹۹۴) بیان کردند اکوسیستم‌های تالابی با برخورداری از تنوع زیستگاهی، تولیدات غذایی بالا و دارا بودن منابع مهم دیگر با جلب توجه گونه‌های مختلف حیات وحش نقش مهمی را در تنوع زیستی بازی می‌نمایند (۱۳ و ۲۴).

در بین گونه‌های مختلف جانوری وابسته به تالاب‌ها، پرندگان تالابی از جمله نمونه‌های منحصر به فردی هستند که از لحاظ اقتصادی و تحقیقاتی بسیار حائز اهمیت می‌باشند. مطالعات انجام پذیرفته در خصوص پرندگان آبی و کنارآبچر مهاجر نشان می‌دهد به دلیل وابستگی زیاد این موجودات به اکوسیستم‌های تالابی، این پرندگان از جمله شاخص‌های زیستی مهمی هستند که در تعیین و مشخص نمودن وضعیت محیط زیست و سلامت اکوسیستم‌های تالابی کاربرد بسیاری دارند (۱۱ و ۱۶ و ۲۱).

Torres (۱۹۹۵) بیان کرد آگاهی از وضعیت تنوع زیستی و نوسانات جمعیتی پرندگان آبی و کنارآبچر زمستان‌گذران در اکوسیستم‌های تالابی در طراحی برنامه‌های مدیریتی و حفاظتی این اکوسیستم‌ها از اهمیت به‌سزایی برخوردار است (۵ و ۸). بررسی و مقایسه تراکم و تنوع پرندگان در چند سال مداوم در یک زیستگاه می‌تواند به خوبی نمایانگر مطلوب یا نامطلوب بودن کیفیت زیستگاه و سایر شرایط زیستی لازم برای هر گونه باشد (۲۳).

ارزش‌های تالاب‌ها را می‌توان در سه گروه عنوان کرد که عبارتند از: ارزش تالاب به‌عنوان زیستگاه حیات وحش و گیاهان آبی، ارزش تالاب‌ها به‌عنوان بهبود دهنده کیفیت محیط زیست و در نهایت ارزش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی آن‌ها (۲).

پرندگان آبی مهم‌ترین موجوداتی هستند که دارای ارزش‌های زیباشناختی، تفریحی، اقتصادی و اجتماعی و... هستند. هر نوع پرنده یا گروهی از پرندگان به شرایط خاصی از زیستگاه خود وابسته هستند. پرندگان آبی با شرایطی از قبیل عمق آب، دما، پوشش گیاهی،



خاک آن نیز زیاد می‌باشد به دریاچه نمکی تبدیل گردیده‌است. از آنجایی که در تمام فصول سال دارای آب بوده، محل امنی برای پرندگان مهاجر آبی می‌باشد و همه ساله تعداد زیادی از پرندگان مهاجر را در خود جای می‌دهد و نیز دارای برآمدگی‌های خشکی همراه با پوشش گیاهی مناسب برای تخم‌گذاری پرندگان می‌باشد.

منطقه تالاب کجی نمک‌زار نهبندان نیز همان‌طور که از نامش پیداست همانند سایر تالاب‌های کشور پرندگان متنوعی را در خود جای داده است و هر ساله خصوصاً در فصل مهاجرت پرندگان آبی و کنار آبی، گونه‌های مختلفی از قبیل آپچیلیک پاسیز، آپچیلیک پاسرخ، حواصیل خاکستری، حواصیل سفید، خوتکا و اردک سرسبز در آن به چشم می‌خورند.

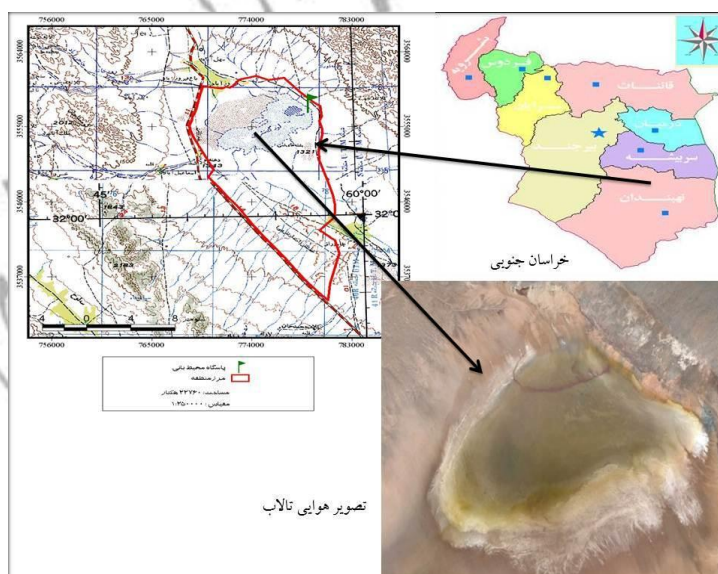
دلیل نام‌گذاری آن وجود روستای کجی در حاشیه تالاب و هم‌چنین خود تالاب که از دور به‌صورت یک نمک‌زار دیده می‌شود. معمولاً برداشت نمک توسط اهالی منطقه از حاشیه تالاب صورت می‌گیرد. شکل ۱، موقعیت تالاب را نشان می‌دهد.

امنیت، وجود مواد غذایی و... به تالاب‌ها وابستگی اکولوژیکی دارند؛ به‌همین سبب بررسی و مقایسه تراکم و تنوع پرندگان در چند سال پیاپی در یک ایستگاه می‌تواند به‌خوبی نشان‌دهنده مطلوب بودن یا نامطلوب بودن کیفیت زیستگاه و سایر شرایط زیستی برای هر گونه باشد (۳).

مواد و روش‌ها

تالاب کجی نمک‌زار در خراسان جنوبی و ۷۵ کیلومتری شمال شهر نهبندان خراسان جنوبی است، مساحت منطقه ۲۲۷۶۵ هکتار و بین $59^{\circ} 50'$ طول غربی تا $60^{\circ} 00'$ طول شرقی و بین $31^{\circ} 54'$ عرض جنوبی تا $32^{\circ} 10'$ عرض شمالی واقع گردیده است. از نظر توپوگرافی منطقه عمدتاً به‌صورت دشتی و هموار بوده و در منتهی‌الیه شمال و تا حدودی شمال‌غرب منطقه رشته کوهی با نام باران و بهاران کشیده شده است که جزء محدوده نقشه اصلی تالاب نیست ولی باعث گردیده تا منطقه دارای تنوع اکوسیستمی گردد.

منطقه از نظر آب و هوایی در ناحیه خشک و نیمه‌خشک قرار دارد. این منطقه به‌دلیل پایین بودن سطح ارتفاع آن نسبت به مناطق اطراف محل تجمع زهاب منطقه گردیده است و با توجه به این‌که شوری



شکل ۱: موقعیت تالاب کجی



شکل ۲: گونه غالب تالاب اردک سرسبز (*Anas platyrhynchos*)

و شاخص یکنواختی پیلو (J) استفاده گردید. فرمول محاسباتی شاخص‌های مورد استفاده در این تحقیق در جدول ۱ نشان داده شده است. در این رابطه‌ها S تعداد گونه، N جمعیت کل، n_i تعداد گونه‌ی i ام، p_i فراوانی نسبی گونه i ام می‌باشد (۱۷). نتایج سرشماری با استفاده از نرم افزار EcologicalMethodology و PAST شاخص‌های تنوع زیستی محاسبه شد و تجزیه و تحلیل‌های آماری توسط نرم‌افزار SPSS16.0 و Excel مورد بررسی قرار گرفت و مقایسه میانگین اعداد محاسبه گردید.

در راستای انجام این تحقیق با مراجعه به بخش محیط طبیعی اداره کل حفاظت محیط زیست استان خراسان جنوبی، آمار خام پرندگان در طی یک دوره سرشماری شده براساس روش سازمان بین‌المللی تالاب‌ها در یک دوره ۵ ساله از سال ۱۳۸۵ (۲۰۰۷) تا سال ۱۳۸۹ (۲۰۱۱) تهیه و سپس وضعیت پرندگان آبی و کنارآبی مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی تنوع زیستی پرندگان آبی و کنارآبی تالاب کجی نمک‌زار از شاخص غنای گونه‌ای مارگالف (Rmg)، شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر (H') و شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون (λ)

جدول ۱: شاخص‌های اندازه‌گیری شده در این تحقیق

دامنه شاخص	معادله شاخص	نام شاخص
$1 - \infty$	$Rmg = \frac{S-1}{Ln(N)}$	غنای گونه‌ای مارگالف
$0 - 5$	$H' = - \sum_{i=1}^s [p_i Ln p_i]$	تنوع گونه‌ای شانون-وینر
$0 - 1$	$J' = \frac{H'}{Ln(S)}$	یکنواختی گونه‌ای پیلو
$0 - 1$	$D = \sum_{i=1}^s p_i^2$	تنوع گونه‌ای سیمپسون
$0 - 1$	$\lambda = \sum_{i=1}^s p_i^2 = \sum \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$	غالبیت سیمپسون

نتایج

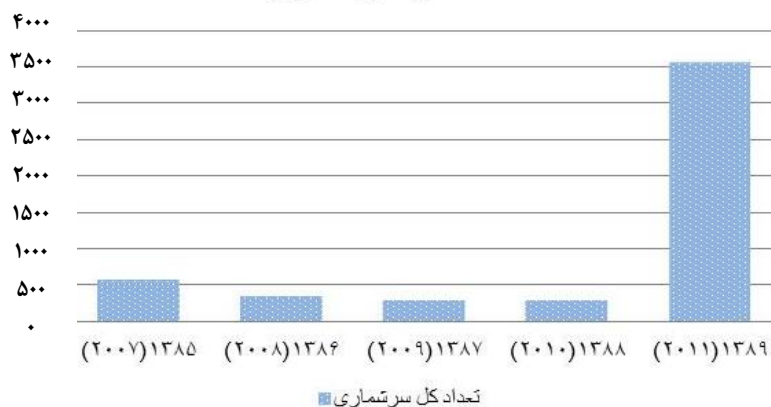
در جدول ۲، تعداد و نام پرندگان آبی و کنارآبی سرشماری شده تالاب مورد پژوهش را در طی یک دوره ۵ ساله نشان می‌دهد. در این دوره زمانی ۱۰ گونه پرنده آبی و کنارآبی به تالاب کجی مهاجرت و زمستان‌گذرانی کرده‌اند. در این مدت تعداد ۵۱۱۷ قطعه پرنده مهاجر زمستان‌گذر بوده‌اند که در این بین گونه اردک سرسبز (*Anas platyrhynchos*) با ۳۲۷۷ قطعه بیش‌ترین تعداد را داشته است (شکل ۲) و گونه حوایل خاکستری

(*Ardea cinerea*) با دو قطعه، کم‌ترین تعداد را داشته است. در طی این دوره ۵ ساله بیش‌ترین تعداد پرنده زمستان‌گذر متعلق به سال ۱۳۸۹ (۲۰۱۱) با تعداد ۳۵۶۴ پرنده بوده است. این درحالی‌است که کم‌ترین تعداد پرنده زمستان‌گذر متعلق به سال ۱۳۸۷ (۲۰۰۹) با تعداد ۳۰۰ قطعه بوده است (جدول ۳)، که همگی متعلق به گونه اردک سرسبز (*Anas platyrhynchos*) بوده است.

جدول ۳: تعداد گونه و تعداد کل سرشماری در طی سال‌های ۱۳۸۵ (۲۰۰۷) تا سال ۱۳۸۹ (۲۰۱۱)

سال	تعداد گونه شناسایی شده	تعداد کل سرشماری
۱۳۸۵ (۲۰۰۷)	۶	۵۹۴
۱۳۸۶ (۲۰۰۸)	۳	۳۵۷
۱۳۸۷ (۲۰۰۹)	۱	۳۰۰
۱۳۸۸ (۲۰۱۰)	۲	۳۰۲
۱۳۸۹ (۲۰۱۱)	۶	۳۵۶۴

تعداد کل سرشماری



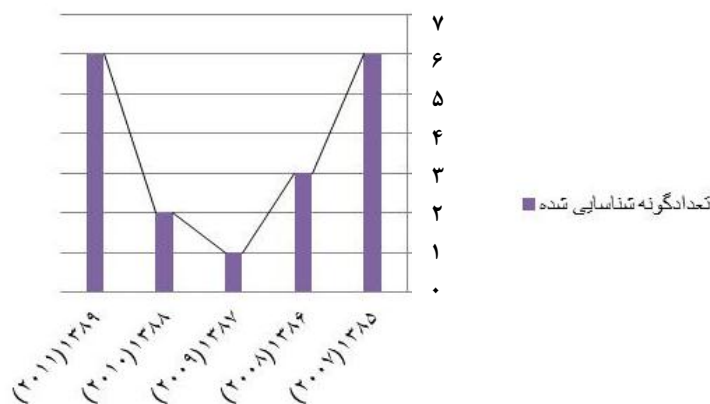
شکل ۳: نمودار تغییرات تعداد پرندگان سرشماری شده در طی سال‌های ۱۳۸۵ (۲۰۰۷) تا ۱۳۸۹ (۲۰۱۱)

جدول ۴: تعداد و درصد فراوانی تیره‌های پرندگان سرشماری شده تالاب کجی طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹

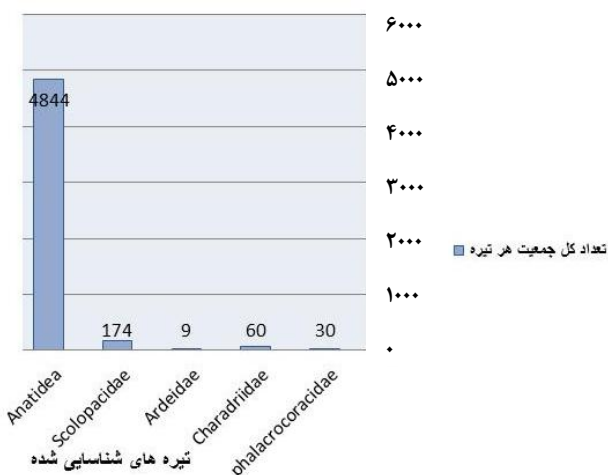
نام تیره	تعداد گونه	تعداد کل	درصد فراوانی
باکلانیان <i>phalacrocoracidae</i>	۱	۳۰	۰/۵
سلیمیان <i>Charadriidae</i>	۱	۶۰	۱/۱
حوایلیان <i>Ardeidae</i>	۲	۹	۰/۱
آچلیکان <i>Scolopacidae</i>	۴	۱۷۴	۳/۴
مرغابیان <i>Anatidea</i>	۲	۴۸۴۴	۹۴/۹



تعدادگونه شناسایی شده



شکل ۴: نمودار تغییرات تعداد گونه‌ها در طی سال‌های ۱۳۸۵ (۲۰۰۷) تا ۱۳۸۹ (۲۰۱۱)

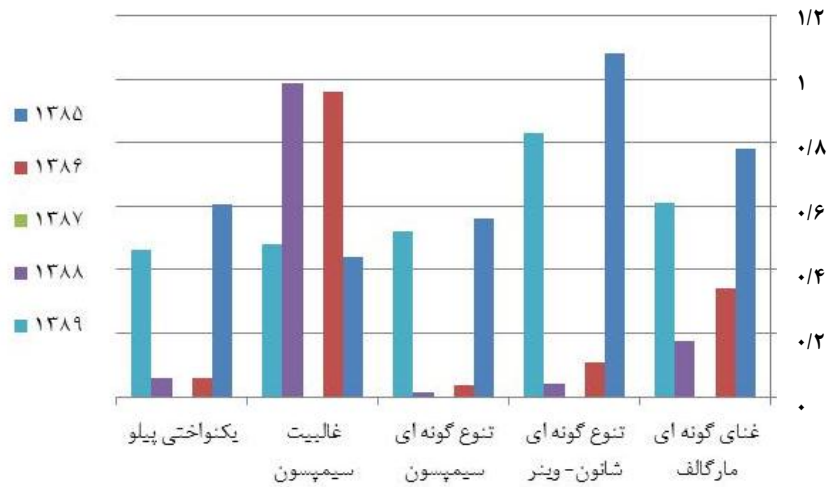


شکل ۵: نمودار تعداد کل جمعیت تیره‌های سرشماری شده در طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹

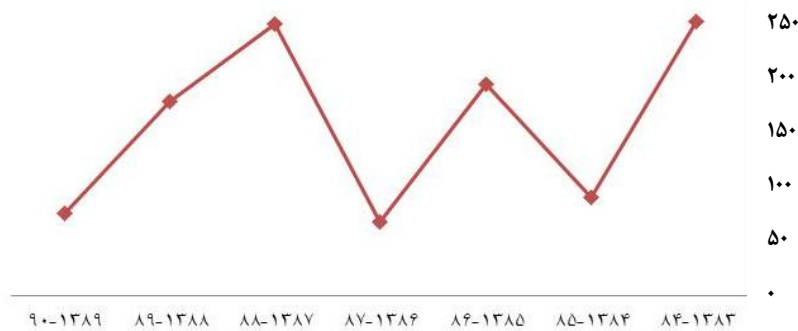
جدول ۵: مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی در تالاب کچی در دوره زمانی ۱۳۸۵ (۲۰۰۷) تا ۱۳۸۹ (۲۰۱۱)

ردیف	سال	غنای گونه ای مارگالف	تنوع گونه ای شانون-وینر	تنوع گونه ای سیمپسون	غالبیت سیمپسون	یکنواختی پیلو
۱	۱۳۸۵	۰/۷۸۲a	۱/۰۸۲a	۰/۵۵۹a	۰/۴۴b	۰/۶۰۴a
۲	۱۳۸۶	۰/۳۴a	۰/۱۰۸b	۰/۰۳۸b	۰/۹۶۱a	۰/۰۹۸b
۳	۱۳۸۷					
۴	۱۳۸۸	۰/۱۷۵a	۰/۰۳۹b	۰/۰۱۳b	۰/۹۸۶a	۰/۰۵۷b
۵	۱۳۸۹	۰/۶۱۱a	۰/۸۲۹a	۰/۵۲a	۰/۴۷۹b	۰/۴۶۲a
۶	کل دوره	۱/۰۵۳	۰/۸۸۳	۰/۴۹۴	۰/۵۰۵	۰/۳۸۳

در جدول فوق در هر ستون، حروف نشان‌دهنده اختلاف آماری معنی‌دار در بین سال است ($P < 0.05$).



شکل ۶: نمودار شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان سرشماری شده تالاب کجی طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹



شکل ۷: نمودار متوسط میزان بارندگی (میلی‌متر) طی سال‌های ۱۳۸۴ (۲۰۰۶) تا ۱۳۹۰ (۲۰۱۲)

بحث

تغذیه از گیاهان آبی، سر را به آب فرو می‌برند و انتهای بدنشان در سطح آب باقی می‌ماند. اردک سرسبز عمدتاً در دریاچه‌ها برکه‌ها، رودخانه‌ها، تالاب‌ها دیده می‌شود. زمستان‌ها در سواحل پناه‌دار دیده می‌شود. در بین انبوه گیاهان نزدیک آب و گاهی در سوراخ‌های زمین آشیانه می‌سازد و کم‌ترین آن مربوط به خانواده Ardeidae می‌باشد. از سوی دیگر براساس نتایج حاصل از این پژوهش در تالاب کجی مشخص می‌شود بیش‌ترین تعداد و فراوانی پرندگان شناسایی شده متعلق به خانواده‌های پرندگان آبی بوده است. این در

نتایج نشان می‌دهد که در دوره ۵ ساله مورد بررسی (۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹) تعداد ۵۱۱۷ پرنده از ۱۰ گونه پرنده آبی و کنارآبی در تالاب کجی زمستان‌گذرانی نموده‌اند، براساس این نتایج و در این دوره ۵ ساله بیش‌ترین فراوانی مربوط به خانواده Anatidea و به‌خصوص متعلق به گونه *Anas platyrhynchos* می‌باشد. دلیل این فراوانی احتمالاً وابسته به شرایط موجود در تالاب بوده است به‌عبارت دیگر تیپ و شرایط زیستگاهی در تالاب کجی به گونه‌ای است که از شرایط مطلوب‌تری به جهت زیستن پرندگان مهاجر آبی در مقایسه با پرندگان کنارآبی برخوردار است چراکه اردک‌ها در باتلاق‌ها، تالاب‌ها، دریاچه‌ها و رودخانه‌های آرام زندگی می‌کنند. هنگام



مساعد بودن و بالا بودن سطح و افزایش کیفیت آب میزان مهاجرت پرندگان نیز افزایش یافته است. اصولاً فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی تالاب و همچنین عوامل دیگر از قبیل؛ سطح آب تالاب، اندازه تالاب، کمیت و کیفیت آب تالاب، پوشش گیاهی تالاب، در دسترس بودن غذا و دیگر منابع و امنیت تالاب عواملی هستند که بر مطلوبیت و انتخاب زیستگاه توسط پرندگان آبی و کنارآبچر مهاجر موثر می‌باشند (۱۲ و ۱۴ و ۱۵ و ۱۹ و ۲۲).

تشکر و قدردانی

از اداره کل حفاظت محیط زیست استان خراسان جنوبی به خاطر همکاری و در اختیار قرار دادن آمار و اطلاعات مربوطه کمال تشکر به عمل می‌آید و همچنین از جناب آقای دکتر مسلم رستم‌پور نیز به خاطر همکاری سپاسگزاری می‌شود.

منابع

۱. بهروزی‌راد، ب. و حسن‌زاده‌کیایی، ب.، ۱۳۸۷. شناسایی و مقایسه فصلی تنوع و تراکم پرندگان آبی تالاب‌های بین‌المللی کلاهی و تیاب در تنگه هرمز. مجله علوم محیطی. سال ۵، شماره ۳، صفحات ۱۲۶ تا ۱۳۳.
۲. بهروزی‌راد، ب. و سپهرنیا، ش.، ۱۳۸۰. اهمیت و نقش تالاب بندعلی‌خان در حفاظت از پرندگان آبی و کنار آبی. فصلنامه علمی محیط زیست. شماره ۳۴، صفحات ۱۹ تا ۲۵.
۳. بهروزی‌راد، ب.؛ ریاحی‌بختیاری، ع. و خالقی‌زاده رستمی، ا.، ۱۳۸۱. بررسی تغییرات ماهانه تنوع و تراکم پرندگان آبی و کنار آبی به‌منظور مدیریت تالاب‌های بین‌المللی سلکه و سیاه کشیم (کلاس اسپند). مجله محیط شناسی. شماره ۳۳، صفحات ۲۱ تا ۲۹.
۴. رحیمی، س.؛ طبیعی، ا. و جولایی، ل.، ۱۳۸۸. بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنارآبچر تالاب کافت‌ر استان فارس. مجله تالاب. سال ۱، شماره ۲، صفحات ۷۰ تا ۸۰.
۵. فیروز، ا.، ۱۳۷۸. حیات وحش ایران، مهره‌داران. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. چاپ اول. ۴۹۱ صفحه.
۶. گلشاهی، ا.؛ همای، م. و خلیلی‌پور، ا.، ۱۳۸۸. بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنارآبچر زمستان‌گذران در تالاب‌های آلاگل، آماگل، آجی‌گل و گمیشان. مجله تالاب. سال ۱، شماره ۱، صفحات ۱۸ تا ۳۲.

حالی است که براساس نتایج گلشاهی و همکاران در سال ۱۳۸۸ بررسی مطالعه تنوع گونه‌ای پرندگان مربوط به خانواده پرندگان آبی و کنار آبی زمستان‌گذران در تالاب‌های آلاگل، آماگل، آجی‌گل و گمیشان مشخص شده است که بیش‌ترین تعداد و فراوانی گونه‌های زمستان‌گذران در تالاب‌های آلاگل، آماگل، آجی‌گل و گمیشان متعلق به گونه‌های پرندگان آبی بوده است. براساس مطالعه رحیمی و همکاران (۱۳۸۸) بر روی تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنار آبی تالاب کافت‌ر در استان فارس در یک دوره ۱۱ ساله مشخص شد بیش‌ترین فراوانی گونه‌ها متعلق به گونه‌های آبی بوده است. نتایج حاصل از جدول ۵ و شکل ۶ نشان می‌دهند که تالاب کجی در سال ۱۳۸۵ (۲۰۰۷) دارای بیش‌ترین میزان غنای گونه‌ای مارگالف ($Rmg=0.782$) از نظر غنای گونه‌ای بوده است ($P<0.05$). از طرف دیگر نتایج حاصل از شاخص‌های تنوع‌زیستی پرندگان تالاب کجی نشان می‌دهد که در این دوره ۵ ساله، سال ۱۳۸۵ دارای بیش‌ترین تنوع گونه‌ای سیمپسون ($H=0.559$) و تنوع گونه‌ای شانون-وینر ($H'=1.082$) بوده است ($P<0.05$). در سال ۱۳۸۵ شاخص یکنواختی پیلو نسبت به سایر دوره مورد مطالعه بیش‌ترین مقدار است که این نشان‌دهنده توزیع یکنواخت گونه‌ها در این سال است. در این دوره (سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۱) از لحاظ غنای گونه‌ای اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. ولی از لحاظ شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون-وینر و شاخص سیمپسون اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده می‌شود، به طوری که سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۹ بیش‌ترین تنوع و سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ کم‌ترین تنوع را دارند و از لحاظ شاخص غالبیت سیمپسون و یکنواختی پیلو نیز اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد به گونه‌ای که سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۸ بیش‌ترین غالبیت سیمپسون و سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۹ بیش‌ترین یکنواختی پیلو را دارا بوده‌اند.

براساس مطالعات بهروزی‌راد و همکاران (۱۳۸۱) شاخص‌های غالبیت و یکنواختی گونه‌ای شاخص‌هایی هستند که بیانگر کیفیت زیستگاه می‌باشند می‌توان نتیجه گرفت که سال ۱۳۸۵ دارای بیش‌ترین کیفیت و تنوع‌زیستی بوده است. بهروزی‌راد و حسن‌زاده‌کیایی (۱۳۸۷) بیان کردند به دلیل آب و هوای مساعد در تالاب‌های ایران در فصل زمستان اکوسیستم‌های تالابی و از جمله خورهای جنوب کشور در مسیر مهاجرت پرندگان مهاجر زمستان‌گذران از شمال به جنوب قرار دارند (۱).

بنابراین با توجه به شکل ۷ در سال‌هایی که میزان بارندگی در همان سال و سال قبل زیاد بوده است به دلیل



20. **Quan, R.X.; Wen, X. and Yang, X., 2002.** Effect of human activities on migratory waterbirds at Lashihai Lake. *Biological Conservation*. Vol. 108, No. 3, pp: 273- 279.
21. **Sonal, D.; Jagruti, R. and Geeta, P., 2010.** Avifaunal Diversity and water quality analysis of an inland. *Journal of Wetlands Ecology*. Vol. 4, pp: 1-32.
22. **Stolen, E.D.; Breininger, D.R. and Frederick, P.C., 2005.** Using waterbirds as indicators in estuarine systems: successes and perils. *Estuarine Indicators*, CRC Marine Science Series, Edited by Bortone, S. A., Raton, B. London, New York, Washington D.C. 265 p.
23. **Suter, W., 1994.** Overwintering waterfowl on Swiss lake: how are abundance and species richness? *Hydrobiologia*. Vol. 279-280, No. 1, pp: 1-14.
24. **Torres, R., 1995.** Waterfowl Community Structure of languna Santo Domingo (Cordoba) during an annual cycle. *Rev. Asoc. Sci. Nat. Litor. St. Tome*. Vol. 26, pp: 33-40.
25. **Weller, M.W., 1988.** Issues and approaches in assessing cumulative impacts on waterbird habitat in wetland, *Journal of Wetlands Ecology*. Vol. 4, pp: 1-32.
۷. مصطفوی، ح؛ حسن زاده کیابی، ب؛ عبدلی، ا؛ محرابیان، ا؛ ابراهیمی، م. و سلمان ماهینی، ع.، ۱۳۸۶. تنوع زیستی منطقه حفاظت شده مند. انتشارات دانشگاه شهید بهشتی. تهران. ۱۵۹ صفحه.
۸. منصور، ج.، ۱۳۷۹. راهنمای صحرایی پرندگان ایران. انتشارات ذهن آویز. تهران. ۴۸۹ صفحه.
۹. منصور، ج.، ۱۳۸۷. راهنمای صحرایی پرندگان ایران. انتشارات کتاب فرزانه. چاپ دوم. تهران. ۵۱۳ صفحه.
۱۰. مهرجو، ع.، ۱۳۷۱. مطالعه تنوع، تراکم و پراکنش پرندگان مهاجر در تالاب گمیشان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۹۸ صفحه.
11. **Amat, J.A. and Green, A.J., 2010.** Waterbirds as Bioindicators of environmental conditions. Conservation monitoring in freshwater habitat, a practical guide and case studies, Edited by Hurford, C., Schneider, M. and Cown, I., Springer Dordrecht Heidelberg London New Yourk. 187 p.
12. **Baldassarre, G.A. and Bolen, E.G., 2006.** Waterfowl Ecology and Management. John Wiley and Sons, New York. Publisher, Krieger Publishing Company. 567 p.
13. **Elemergi, P.N.; Poeysa, H. and Sjoeborg, K., 1994.** Relationship between species number, lake size and resource diversity in assemblages of breeding water. *J. Biol.* Vol. 21, pp: 75-84.
14. **Getzner, M., 2002.** Investigating public decisions about protecting wetlands. *Journal of Environmental Management*. Vol. 64, No. 3, pp: 237-246.
15. **Hattori, A. and Mae, S., 2001.** Habitat use and diversity of waterbirds in a coastal lagoon Biwa. *Journal of Ecological Research*. Vol. 16, pp: 543-553.
16. **Hoyer, M.V. and Canfield, D.E., 1994.** Bird abundance and species richness on Florida lakes: influence of trophic status, lake morphology and aquatic macrophytes. *Hydrobiologia*. Vol. 279-280, pp: 1-14.
17. **Jin-Han, K., 2003.** Wintering Waterbird Monitoring in the Republic of Korea. First Meeting of AWC Coordinators. Waterbird Monitoring in South Korea. DOC 13.
18. **Krebs, C.J., 1989.** Ecological Methodology. Harper and Row Publishers. New York. 257 p.
19. **Mori, Y.N.; Sodhi, S.; Kawanishi, S. and Amagishi, S.Y., 2001.** The effect of human disturbance and flock composition on the flight distances of water Flow species. *J. Ethol*. Vol. 19, pp: 115-119.



The study Biodiversity of the birds winter pass in kaji wetland, South Khorasan, in the 5-year period (2007-2011)

- **Javad Davoodian***: Faculty of Natural Resources and Environment, Birjand University, P.O. Box: 2254041, Birjand, Iran
- **Seyyed Saeed Ahmadizadeh**: Faculty of Natural Resources and Environment, Birjand University, P.O. Box: 2254041, Birjand, Iran
- **Mohammad Reza Rezaei**: Faculty of Natural Resources and Environment, Birjand University, P.O. Box: 2254041, Birjand, Iran

Received: March 2013

Accepted: October 2013

Key words: Birds, Biodiversity, Richness species, Wetlands

Abstract

Wetland ecosystems have habitat and nutritional high value for the large community of native birds and their associated support, among the various animal species dependent on wetlands, wetland birds are including unique specimens, which are very important in terms of economic and research works. The aim of this study is to identify and evaluate the biodiversity of kaji wetlands in South Khorasan. The region has an important role for the survival of migratory birds, thus, in addition to introducing wetlands, Biodiversity indices were calculated. The results show that kaji wetland was highest Margalef species richness index in 2007, Terms of species richness. The results of kaji wetland birds biodiversity indices show that the 5-year period, 2007 has the highest Simpson's diversity and Shannon -Wiener diversity indices. Pielo evenness index have the highest value in 2007 than other years, which indicates a uniform distribution of the species in this year.

