

بررسی تنوع زیستی پرندگان زمستان‌گذران در زیستگاه‌های مختلف پارک ملی بوجاق

فاطمه کارگر پیشیبجاری^۱، رحمت زرکامی^{۱*}، جواد ترکمن^۲ و علیرضا فرمانده بحری^۳



^۱ صومعه سرا، دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی، گروه محیط‌زیست

^۲ صومعه سرا، دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگلداری

^۳ رشت، سازمان حفاظت محیط‌زیست استان گیلان

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۵/۶/۱۶

چکیده

سنجش تنوع زیستی پرندگان زمستان‌گذران، در مطالعات بوم‌شناسی و مدیریت تالاب‌ها بسیار مهم است. در تحقیق فعلی، ۸ راسته از پرندگان زمستان‌گذران (آبزی، کنار آبزی و کمتر وابسته به آب) متعلق به ۱۷ تیره، ۳۹ جنس و ۷۳ گونه در چهار زیستگاه مختلف پارک ملی بوجاق (واقع در استان گیلان) شناسایی و فراوانی آنها براساس روش شمارش کل از اواسط دی تا اواسط بهمن‌ماه شمارش گردید. سپس تنوع زیستی پرندگان با توجه به شاخص‌های تنوع زیستی شامل غنای گونه‌ای (مارگالف)، شاخص‌های تنوع گونه‌ای (سیمپسون، شانون-وینر و بریلوئین) و یکنواختی (بوزاس-گیسون) در بخش‌های مختلف پارک ملی بوجاق در بازه زمانی ۳ ساله (۱۳۹۰-۱۳۹۲) تعیین گردید. نتایج شاخص‌های تنوع زیستی نشان داد که بیشترین غنای گونه‌ای مارگالف و بیشترین تنوع گونه‌ای (مربوط به هر سه شاخص سیمپسون، شانون-وینر و بریلوئین) مربوط به تالاب بوجاق بود که بیانگر شرایط مطلوب در این تالاب است. براساس نتایج شاخص‌های تنوع زیستی، دهانه سفیدرود دارای بیشترین یکنواختی گونه‌ای بوزاس-گیسون بوده است. همچنین نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که بین بخش‌های مختلف پارک ملی بوجاق از نظر شاخص‌های غنای گونه‌ای مارگالف و شاخص یکنواختی گونه‌ای تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($P < 0/05$).

واژه‌های کلیدی: تنوع زیستی، پرندگان زمستان‌گذران آبزی، کنار آبزی، وابسته به آب، پارک ملی بوجاق.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۱۸۲۳۲۲۳۰۲۴، پست الکترونیکی: rzarkami2002@yahoo.co.uk

مقدمه

بوم‌سازگان‌های پر تولید در دنیا محسوب می‌شوند (۱۸) که نقش حیاتی در حفظ آبراه‌ها، نگهداری مواد غذایی حاصل از دشت‌های غرقابی، کنترل سیلاب، کنترل فرسایش، نگهداری رسوبات رودخانه‌ای و ته‌نشینی گل‌ولای، تولید چوب، جلوگیری از نفوذ آب‌های شور از دریا به خشکی، تثبیت آب‌وهوای محلی و... برعهده دارند (۲۲). علاوه بر موارد گفته شده، تالاب‌ها از جمله زیستگاه‌های باارزش (۶) برای اکثر رده‌های جانوری و گیاهی هستند. از میان رده‌های جانوری، پرندگان بطور گسترده‌تری به بوم‌سازگان‌های تالابی، برای تأمین منابع

تنوع زیستی در واقع به کل گونه‌های گیاهی و جانوری موجود در یک منطقه اطلاق می‌شود که دارای سطوح مختلف شامل تنوع ژنی، اکوسیستمی و گونه‌ای می‌باشد (۱۵). تنوع گونه‌ای از مهمترین سطوح تنوع زیستی است که دو فاکتور غنای گونه‌ای و یکنواختی گونه‌ای در تعیین آن نقش دارند (۱).

محیط‌های آبی از زیستگاه‌های مهم و باارزش برای موجودات زنده و همچنین برای حفظ تنوع زیستی بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری می‌باشند (۲۸). از بین بوم‌سازگان‌های آبی، تالاب‌ها یکی از مهمترین

بعنوان مثال لامید (۲۵)، بامطالعه‌ی تنوع و غنای گونه‌ای پرندگان جنگلی در ۳ منطقه گاتسو (Gatsu)، مریام (Mariam) و اکسبو (Oxbow) متعلق به پناهگاه پرندگان آبری نیجریه نشان داد که منطقه مریام بیشترین تنوع زیستی را نسبت به سایر ایستگاه‌ها داشت و منطقه گاتسو از بیشترین غنای گونه‌ای نسبت به بقیه ایستگاه‌ها برخوردار بود. نتایج Bibi و Ali (۲۱)، در مورد بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان در پناهگاه حیات‌وحش تانزانیا نشان داد که بیشترین مقدار شاخص‌های تنوع گونه‌ای (سیمپسون، شانون-وینر)، یکنواختی گونه‌ای و غنای گونه‌ای، در فواصل زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۱ مشاهده شد. تحقیقاتی در خصوص سرشماری نیمه زمستانه پرندگان مهاجر آبری بازه زمانی ۴ ساله (۱۳۷۸ تا ۱۳۸۲) در تالابهای گیلان، مازندران و گلستان و طبقه بندی ارزشی این تالابها بر اساس معیارهای پرندگان از داده های سرشماری انجام گرفت (۷). نتایج حاصله نشان داد که تالاب انزلی و تالاب گمیشان، بیشترین ارزش اکولوژیک در بین تالابهای شمال کشور را برای پرندگان آبری مهاجر زمستان گذران دارا هستند.

بهروزی‌راد و همکاران (۳)، تنوع و فراوانی جمعیت پرندگان آبری و کنار آبری را در تالاب بین‌المللی گمیشان استان گلستان در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۶ مورد مطالعه قرار دادند. در بازه زمانی مورد بررسی، بیشترین فراوانی و تنوع پرندگان، مربوط به سال ۱۳۸۶ می‌باشد. براساس یافته‌های این تحقیق، جمعیت پرندگان در طی سال‌های مورد مطالعه روند نزولی داشته است. یوسفی و همکاران (۱۶)، مطالعاتی را در مورد تنوع گونه‌ای پرندگان آبری، کنار آبری در زیستگاه‌های پارک ملی بوجاق در طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۴ انجام دادند، نتایج این بررسی نشان داد که تنوع پرندگان از شمال به جنوب این پارک کاهش یافته است. بهروزی راد و همکاران (۲)، تنوع پرندگان آبری تالاب هورالعظیم را بصورت ماهانه (۱۳۸۷-۱۳۸۶) بررسی کردند، نتایج مطالعات آن‌ها نشان داد که

مورد نیاز خود شامل تغذیه، زادآوری، پناهگاه و استراحت و... بصورت روزانه یا فصلی وابسته هستند (۳۲). بطوریکه تغییر در ویژگی‌های اصلی بوم‌سازگان تالابی، پراکنش، تراکم و تنوع پرندگان را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۳). لذا پرندگان یکی از مهمترین شاخص‌های مطلوبیت زیستگاه‌های تالابی می‌باشند (۱۱ و ۲۰).

اگرچه کشور ایران دارای آب و هوایی خشک و نیمه‌خشک می‌باشد ولی تنوع اقلیمی، دامنه تغییرات ارتفاعی و موقعیت جغرافیایی آن منجر به شکل‌گیری طیف گسترده‌ای از زیستگاه‌ها شده و فون جانوری غنی و متنوعی را در خود جای‌داده است. این کشور بدلیل موقعیت جغرافیایی منحصربه‌فرد خود که در تلاقی سه ناحیه زیست جغرافیایی پالئارتیک، اورینتال و اتیوپا قرار دارد، دارای تنوع قابل‌توجهی از حیات‌وحش خصوصاً پرندگان با خاستگاه‌های جغرافیایی متفاوت می‌باشد (۱۴). بدلیل ماهیت فصلی زیستگاه‌های ایران، همچنین موقعیت آن در مسیرهای مهاجرت پرندگان که در بین مناطق زادآوری اوراسیای اصلی و مناطق زمستان گذرانی در شبه‌قاره هند، جنوب غربی آسیا و آفریقا قرار دارد، بوم‌سازگان‌های این کشور بویژه تالاب‌های آن، زیستگاه بسیاری از پرندگان مهاجر می‌باشند. اکثر مهاجرت‌ها به ایران در امتداد محور شمال-شمال شرق به جنوب-جنوب غرب، بین زمین‌های زادآوری پالئارتیک و زمین‌های زمستان گذرانی اتیوپی اتفاق می‌افتد (۲۶ و ۳۱). بنابراین کشور ایران، بخصوص تالاب‌های شمال کشور و از جمله زیستگاه‌های سواحل استان گیلان، به لحاظ موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی خاص خود، همه‌ساله سهم بسزایی را در جذب گروه زیادی از پرندگان مهاجر دارند (۸).

مطالعات زیادی در خصوص فراوانی و تنوع پرندگان تالابی در زیستگاه‌های آبی بویژه بوم‌سازگان‌های تالابی در داخل و خارج از کشور انجام شده است:

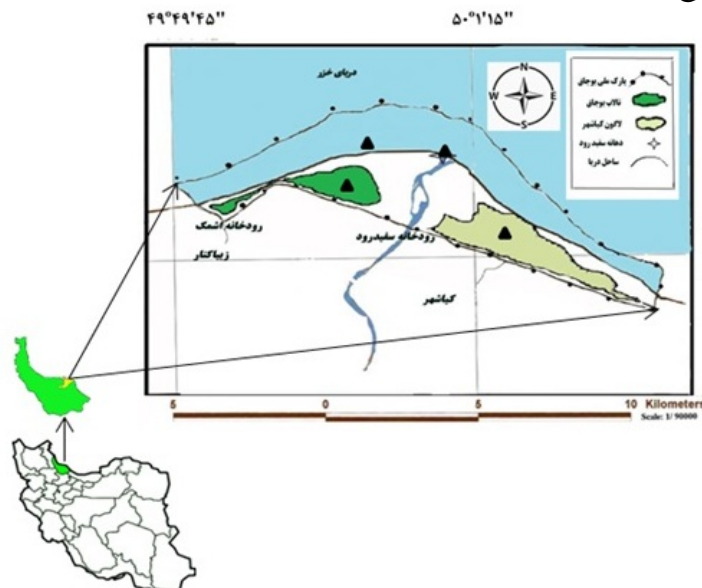
و تخریب بی‌رویه زیستگاه‌های تالابی آنها در سال‌های اخیر، بازهم ضرورت مطالعات بیشتر در این بوم‌سازگان‌های بسیار حیاتی و شکننده احساس می‌شود. بخش‌های مختلف تالاب پارک ملی بوجاق از جمله یکی از این بوم‌سازگان‌های آبی است که در چند سال اخیر دستخوش تغییرات شدیدی شده است. چرای بیش‌ازحد دام، ورود سموم کشاورزی از شالیزار به تالاب، فعالیت‌های صیادی درون تالاب، تخلیه زباله شهری در حاشیه تالاب، ورود فاضلاب‌های شهری، خانگی و سموم کشاورزی و همچنین ساخت پل چوبی از جمله تهدیدات عمده در بخش‌های مختلف پارک ملی بوجاق است. لذا با توجه به مشکلات اشاره‌شده در این پارک و همچنین نظر به اهمیت زیستگاهی این پارک به جهت زمستان‌گذرانی پرندگان، هدف این تحقیق مقایسه زیستگاه‌های مختلف این پارک از نظر تنوع زیستی پرندگان زمستان‌گذران آبی، کنار آبی و کمتر وابسته به آب بوده است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه در استان گیلان و در کرانه جنوبی دریای خزر واقع شده است.

ماه‌های تیر و مرداد از بیشترین تنوع گونه‌ای برخوردار بوده است. در مورد تنوع و تراکم پرندگان آبی تالاب بین‌المللی کولاب کیشهر و دهانه سفیدرود مطالعاتی توسط عاشوری (۹)، از فروردین تا اسفند ۱۳۸۷ انجام گرفته است، این تحقیق نشان داد که تیره‌های آبچلیکیان، مرغابیان و کاکاییان بیشترین تنوع گونه‌ای را داشتند. از طرفی تالاب کیشهر نسبت به تالاب دهانه سفیدرود، تنوع و تراکم پایین‌تری داشت. براتی و خلیل‌پور (۱۹)، به بررسی فراوانی جمعیت و تنوع پرندگان آبی و کنارآبی تالاب‌های سواحل جنوبی دریای خزر (گلستان، مازندران و گیلان) پرداختند، جمعیت پرندگان آبی و کنار آبی در سال‌های مورد بررسی در استان گیلان روند افزایشی داشته است در حالی‌که در دو استان دیگر نوسانات جمعیتی بخصوصی مشاهده نشد. بطور کلی، محققان به این نتیجه رسیدند که پرندگان تالاب‌های استان مازندران نسبت به پرندگان تالاب‌های استان‌های گیلان و گلستان از فراوانی و تنوع زیستی بیشتری برخوردار بودند.

هرچند مطالعات متعددی در خصوص تنوع زیستی پرندگان آبی زمستان‌گذران (۱۲) در ایران صورت گرفته است اما نظر به کاهش شدید جمعیت، تنوع پرندگان آبی



شکل ۱- موقعیت بخش‌های مختلف پارک ملی بوجاق در استان گیلان (ایستگاه‌های نمونه‌برداری با \blacktriangle نشان داده شده است).

در این تحقیق، از اواسط دی‌ماه تا اواسط بهمن‌ماه با استفاده از دوربین دوچشمی و تلسکوپ پرنده‌نگری به سرشماری پرندگان (آبزی و کنار آبی زمستان‌گذران و همچنین گونه‌های کمتر وابسته به آب)، در بازه زمانی سه‌ساله (۱۳۹۰-۱۳۹۲) اقدام گردیده است. برای شمارش پرندگان از روش شمارش کل (Total count) استفاده شده است. به جهت تعیین تنوع زیستی سالیانه پرندگان مورد تحقیق در بخش‌های مختلف پارک ملی بوجاق از شاخص‌های متداول تنوع زیستی شامل شاخص غنای گونه‌ای مارگالف، شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون، شانون-وینر و بریلوئین، شاخص‌های یکنواختی بوزاس-گیسون بهره گرفته شده است (جدول ۱). در نهایت شاخص‌های موردنظر با استفاده از فرمول‌های جدول مربوطه (نرم‌افزار PAST) (۲۴) اجرا شدند. سپس برای مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع زیستی بدست آمده، از روش تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) (نرم‌افزار SPSS 20) (۳۴) استفاده شد. شایان ذکر است که این کار پس از حصول اطمینان از نرمال بودن داده‌ها و همگنی واریانس‌ها انجام گرفت.

پارک ملی بوجاق کیشهر نخستین پارک ملی استان گیلان با مساحتی حدود ۳۲۶۰ هکتار، دارای دو مرز خشکی و دریایی است، مرز خشکی مزارع و باغات جنوب شهرستان‌های کیشهر و زیباکنار و مرز دریایی دهانه و مصب رودخانه‌های سفیدرود و اشمک را در برمی‌گیرند. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد بررسی "۳۰° ۲۲' ۳۷" تا "۵۰° ۲۸' ۵۰" عرض شمالی و "۴۵° ۴۹' ۴۹" تا "۱۵° ۱' ۵۰" طول شرقی می‌باشد. این پارک ملی با داشتن بوم‌سازگان‌های طبیعی، مشتمل بر لاگون کیشهر، دهانه سفیدرود، تالاب بوجاق و بخشی از سواحل دریای خزر، مکان زیست بسیار مناسبی را برای پرندگان آبی، کنار آبی و کمتر وابسته به آب ایجاد می‌کند. تالاب بخش شرقی رودخانه سفیدرود، به لاگون کیشهر معروف است و تالاب بخش غربی رودخانه سفیدرود، تالاب بوجاق خوانده می‌شود که از رودخانه سفیدرود شروع و تا رودخانه اشمک ادامه دارد. شکل ۱ موقعیت پارک ملی بوجاق و بخش‌های مختلف آن شامل لاگون کیشهر، دهانه سفیدرود، تالاب بوجاق و بخشی از سواحل دریای خزر را در استان گیلان نشان می‌دهد.

جدول ۱- شاخص‌های تنوع زیستی

ردیف	نام شاخص	فرمول
۱	غنای گونه‌ای مارگالف	$R_1 = \frac{S-1}{L_n(N)}$
۲	تنوع گونه‌ای سیمپسون	$1-D = 1 - \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \right]$
۳	تنوع گونه‌ای شانون-وینر	$H = - \sum \frac{n_i}{n} \ln \left(\frac{n_i}{n} \right)$
۴	تنوع گونه‌ای بریلوئین	$HB = \frac{\ln N! - \sum_{i=1}^s \ln n_i!}{N}$
۵	یکنواختی بوزاس-گیسون	e^H / S

S: تعداد گونه‌ها در کل نمونه، N: تعداد افراد کل گونه‌ها، ni: تعداد افراد گونه آم

نتایج

در منطقه تالاب بوجاق و تیره‌های پلیکانیان، فلامینگوئیان و هوبرگان کمترین تعداد گونه را در همه بخش‌های مختلف پارک ملی بوجاق، دارا بودند (جدول ۲). گونه‌ی خروس کولی از تیره سلیمیان با ۲۱۰۱۵ قطعه پرنده بیشترین تعداد پرنده را در بخش تالاب بوجاق داشت (جدول ۲).

فهرست تعداد پرندگان شمارش‌شده زیستگاه‌های مختلف پارک ملی بوجاق در دوره سه‌ساله از ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ براساس ۱۷ تیره، ۳۹ جنس و ۷۳ گونه در جدول ۲ آورده شده است. تیره مرغابیان با ۱۸ گونه بیشترین تعداد گونه را

جدول ۲- فهرست تیره‌ها، گونه‌های پرندگان و تعداد هرگونه در بخش‌های مختلف پارک ملی بوجاق در بازه زمانی ۳ ساله (۱۳۹۰-۱۳۹۲) (آبزی):

* ، کنار آبزی: ** ، کمتر وابسته به آب : ***

نام تیره	مناطق		وضعیت	لاگون کیشهر	دهانه سفیدرود	تالاب بوجاق	سواحل دریا	نام گونه
کشیمیان			*	۳	-	۴۷	-	کشیم کوچک
			*	-	-	-	۲	کشیم گردن سرخ
			*	-	-	۱	۴۶۰	کشیم بزرگ
			*	-	-	-	۱	کشیم شاخ دار
			*	-	۱	۳	-	کشیم گردن سیاه
پلیکانیان			*	۱	-	۶۲	-	پلیکان خاکستری
	باکلانیان		*	۶۴	۹۳	۱۴۴	-	باکلان کوچک
		*	۳۹	۳۸۱	۹۳	۱۱۳۹	-	باکلان بزرگ
حواصیلیان			**	۲۱	۱۶	۳۵	۴	حواصیل خاکستری
			**	۲۱	-	۳۴	۳	اگرت بزرگ
			**	۲۳	۱۰	۳۵	۲۷	اگرت کوچک
			**	۸	-	۳۸	-	گاوچرانک
			**	-	-	۳	-	حواصیل شب
مرغابیان			*	-	-	۵۵	-	غاز پیشانی سفید
			*	-	-	۳۱۴	-	غاز خاکستری
			*	۲	-	۴۷۲۳	-	قوی فریاد کش
			*	۲۱۹	-	۳۹۴	-	قوی گنگ
			*	-	-	۴۰۴	-	آنقوت
			*	۱	-	۹	-	تنجه
			*	-	۲	۴۲۰۸	۲۷	گیلار
			*	۲۴۱	۲	۸۷۶۵	۷۵	اردک ارده ای
			*	۱۷۸۰	۱	۱۳۵۲۷	۵۳	خوتکا
			*	۱۹	۲۸۱	۴۶۶	۱۴۰۸	اردک سرسبز
		*	-	-	۵۲۸	-	فیلولوش	
		*	-	-	۳۷۹۰	-	اردک نوک پهن	
		*	۴	-	۱۶	-	اردک تاجدار	
		*	-	-	۴۷۲	-	اردک سرحنایی	
		*	-	-	۵۹	۲۸	اردک بلوطی	
		*	-	-	۱۱۹	۳	اردک سیاه کاکل	
		*	-	۱	۱	۴	اردک چشم طلایی	

-	-	۱	-	*	مرگوس سفید	
-	-	-	۱	**	یلوه آبی	یلوه بیان
-	۱۰	-	۱۱	**	چنگر نوک سرخ	
-	۱۹	-	۲	**	طاووسک	
-	۵۲۱۶	-	-	**	چنگر	
	-	۲	-	**	صدف خوار	صدف خواریان
	۲۱۰۱۵	-	۱	**	خروس کولی	
-	۲۲۲۶	-	-	**	سلیم طلایی اروپایی	
۱۰	۲۱۹	۴	-	**	سلیم خاکستری	سلیمیان
۱۶	۸۲	۳	۵۷	**	سلیم طوقی	
۶	-	-	-	**	سلیم کوچک	
-	۴	-	۱۸	**	گیلان‌شاه دم سیاه	
-	۳	-	-	**	گیلان‌شاه بزرگ	
-	۳۴	-	-	**	آبچلیک خالدار	
-	۵۷	-	۱۰۸	**	آبچلیک پاسرخ	
-	۹	-	۴	**	آبچلیک تالابی	
-	۳	-	۱	**	آبچلیک دودی	آبچلیکیان
-	۱۴	۲	۲	**	آبچلیک تک زی	
-	۶۴	۸	۱۲	**	پاشلک معمولی	
-	-	-	۲	**	پاشلک کوچک	
-	۵	-	۴۲	**	تلیله کوچک	
۶۵	۱۰۹۶	۵	۱۰۴	**	تلیله شکم سیاه	
۱	۸	-	۵	**	تلیله سفید	
۵۴	۵۶	۸۲	۴	*	کاکایی نوک سبز	
-	۴	۳	-	*	کاکایی ارمنی	
۶۴۰	۱۹۹	۴۴۴	۶	*	کاکایی خزری	
۳۶	۱۲۸	۲۱۱	۱	*	کاکایی سرسیاه بزرگ	
۳۰۱	۹۴	۱۳۸	۷۰	*	کاکایی سرسیاه	کاکاییان
۸۴	-	۱۹	-	*	کاکایی صورتی	
۱۶	۸۸	-	۱۱۶	*	کاکایی کوچک	
-	۱	۲	-	*	پرستو دریایی تیره	پرستویان
۱۳	-	۶	-	*	پرستو دریایی بدصدا	
-	۴	-	۶	***	ماهی خورک کوچک	ماهی خورک‌ها
-	۳۹	-	-	*	فلامینگو بزرگ	فلامینگویان
-	۲۹	۳	۹	***	سنقر تالابی	
-	۳	-	-	***	سنقر خاکستری	عقابیان
-	۲	-	۱	***	عقاب دریایی دم سفید	
-	۱	-	-	***	زنگوله بال	هویرگان
-	۲	-	-	***	سارگپه پابلند	قوشیان
-	۱	-	-	***	سارگپه معمولی	
-	۱	-	-	***	دلپچه	شاهینیان
-	۱	-	-	***	بالابال	
	۲	-	-	***	ترم‌تای	

در طول دوره سه‌ساله، بیشترین و کمترین جمعیت پرندگان مورد مطالعه متعلق به سال ۱۳۹۰ به ترتیب در بخش‌های تالاب بوجاق با ۵۱۸۷۴ قطعه پرنده و لاگون کیشهر با ۳۱۶ قطعه پرنده بودند. بیشترین تعداد گونه نیز مربوط به تالاب بوجاق در سال ۱۳۹۰ با ۴۹ گونه بوده است و کمترین تعداد گونه در دهانه سفیدرود در سال ۱۳۹۱ مشاهده شد (جدول ۴). تالاب بوجاق نسبت به بخش‌های دیگر پارک ملی بوجاق از بیشترین تنوع گونه‌ای پرندگان برخوردار بود (جدول ۵).

بیشترین درصد فراوانی متعلق به پرندگان آبی در سال ۱۳۹۲ می‌باشد، فراوانی پرندگان کمتر وابسته به آب در تمام سال‌های مورد مطالعه نزدیک به یک درصد بوده است (جدول ۳).

جدول ۳- درصد فراوانی پرندگان آبی، کنارآبی و کمتر وابسته به آب پارک ملی بوجاق در سال‌های مورد مطالعه (۱۳۹۰-۱۳۹۲)

سال	آبی	کنارآبی	کمتر وابسته به آب
۱۳۹۰	۵۱/۷۳	۴۸/۲۳	۰/۰۴
۱۳۹۱	۶۴/۷۰	۳۵/۲۰	۰/۱۰
۱۳۹۲	۶۵/۱۰	۳۴/۸۱	۰/۰۹

جدول ۴- تعداد گونه پرنده برآورد شده به تفکیک در بخش‌های مختلف پارک ملی بوجاق در بازه زمانی ۱۳۹۰-۱۳۹۲

منطقه	سال		۱۳۹۰		۱۳۹۱		۱۳۹۲	
	تعداد گونه	جمعیت کل پرنده	تعداد گونه	جمعیت کل پرنده	تعداد گونه	جمعیت کل پرنده	تعداد گونه	جمعیت کل پرنده
لاگون کیشهر	۱۶	۳۱۶	۲۹	۱۵۹۲	۲۴	۱۱۲۱	۱۶	۳۱۶
دهانه سفیدرود	۱۶	۳۶۹	۱۲	۶۷۴	۱۷	۶۳۵	۱۶	۳۶۹
تالاب بوجاق	۴۸	۲۵۹۳۷	۴۷	۲۰۲۸۶	۴۷	۲۲۸۶۴	۴۸	۲۵۹۳۷
سواحل دریا	۱۶	۱۹۱۴	۲۱	۱۱۵۵	۱۵	۱۴۰۷	۱۶	۱۹۱۴

جدول ۵- مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان در بخش‌های مختلف پارک ملی بوجاق در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۲

شاخص‌ها	غنا، گونه‌ای			تنوع گونه‌ای			یکنواختی گونه‌ای			
	مارگالف	سیمپسون	شانون-وینر	بریلوئین	بوزاس-گیسون	مارگالف	سیمپسون	شانون-وینر	بریلوئین	بوزاس-گیسون
سال/منطقه	۹۰	۹۲	۹۰	۹۱	۹۲	۹۰	۹۱	۹۲	۹۰	۹۱
لاگون کیشهر	۲/۶۱	۳/۸۰	۳/۲۸	۰/۸۰	۰/۶۹	۰/۳۱	۱/۹۳	۰/۸۴	۱/۸۱	۰/۸۷
دهانه سفیدرود	۲/۵۴	۱/۶۹	۲/۴۸	۰/۸۴	۰/۷۳	۰/۷۹	۲/۰۵	۱/۵۹	۱/۹۰	۱/۵۶
تالاب بوجاق	۴/۶۲	۴/۶۰	۴/۵۸	۰/۸۴	۰/۸۲	۰/۷۶	۲/۱۷	۲/۰۶	۱/۸۷	۲/۱۷
سواحل دریا	۱/۹۹	۲/۸۴	۱/۹۳	۰/۶۸	۰/۷۶	۰/۵۸	۱/۴۷	۱/۸۸	۱/۴۵	۱/۳۸

براساس شاخص‌های تنوع گونه‌ای، بیشترین تنوع گونه‌ای سیمپسون، شانون-وینر و بریلوئین، مربوط به تالاب بوجاق در سال ۱۳۹۰ محاسبه شده ($I-D = 0/84$ ، $H = 2/17$) در حالیکه کمترین شاخص‌های سه‌گانه تنوع گونه‌ای مورد مطالعه متعلق به لاگون کیشهر در سال ۱۳۹۲ است ($I-D = 0/91$ ، $H = 0/31$ ، $H = 0/87$). همچنین براساس نتایج این تحقیق بیشترین یکنواختی گونه‌ای

نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های غنا، تنوع و یکنواختی گونه‌ای پرندگان در پارک ملی بوجاق در طی دوره ۳ ساله (۱۳۹۰-۱۳۹۲) در جدول ۵ ذکر گردیده است. براساس شاخص‌های تنوع زیستی محاسبه شده بیشترین غنا، گونه‌ای مارگالف، مربوط به تالاب بوجاق در سال ۱۳۹۱ ($R_1 = 4/64$) در حالیکه کمترین غنا متعلق به دهانه سفیدرود در سال ۱۳۹۱ مشاهده شده است ($R_1 = 1/69$).

لحاظ شاخص یکنواختی گونه‌ای بوزاس-گیسون نیز در بین بخش‌های مختلف این پارک، اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0/05$). درحالی‌که از نظر شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون، شانون-وینر و بریلوئین اختلاف معنی‌داری بین مناطق مختلف پارک، مشاهده نشده است ($P > 0/05$) (جدول ۶).

بوزاس-گیسون در دهانه سفیدرود مربوط به سال ۱۳۹۰ ($e^H/S = 0/48$) و کمترین یکنواختی بوزاس-گیسون متعلق به لاگون کباشهر در سال ۱۳۹۲ بوده است ($e^H/S = 0/10$). نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه تفاوت معنی‌داری را از لحاظ شاخص‌های غنای گونه‌ای مارگالف در بین بخش‌های مختلف پارک ملی بوجاق نشان داد ($P < 0/05$). همچنین از

جدول ۶- آنالیز واریانس یک‌طرفه برای مقایسه میانگین‌های شاخص‌های تنوع زیستی در بخش‌های مختلف پارک ملی بوجاق در سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۰ ($P < 0/05$)

شاخص‌ها	شاخص‌های تنوع گونه‌ای		شاخص غنای گونه‌ای		
	شانون-وینر	بریلوئین	سیمپسون	مارگالف	
F	۱/۳۲	۱/۵۶	۱/۴۷	۱۷/۹۲	
P	۰/۳۳	۰/۲۷	۰/۲۹	۰/۰۰۱	
					بوزاس-گیسون
					۴/۸۱
					۰/۰۳

متعلق به تیره‌های پرندگان آبی بوده که می‌تواند به خاطر شرایط زیستگاهی ویژه این پارک باشد. این پارک با دارا بودن تالاب‌هایی با سواحل گلی و زیستگاه‌های متنوع، پوشش پراکنده‌ای از گیاهان برآمده را فراهم می‌کند که می‌تواند منبع غذایی و بوم‌سازگان مناسبی برای بسیاری از پرندگان آبی باشد. پرندگان کنارآبی برای اینکه بتوانند راحتی از مواد غذایی و حاشیه‌ی آب‌ها استفاده کنند معمولاً در مناطق مرطوب و کم‌عمق حاشیه تالاب‌ها مشاهده می‌شوند (۳۰)، لذا دارای زیستگاه‌های محدودتری هستند. همچنین تعداد کمی از پرندگان خشکی زی نیز به تالاب‌ها وابستگی شدیدی دارند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بخش‌های مورد مطالعه برای گونه‌های پرندگان آبی، مطلوب‌تر هستند. عاشوری و زلفی نژاد (۱۰) در پارک ملی بوجاق، خلیلی پور و بهروزی راد (۶) در تالاب‌های حاشیه جنوبی خزر، نیز به نتایج مشابه این تحقیق دست یافتند.

در میان بخش‌های مورد مطالعه، تالاب بوجاق از بیشترین فراوانی و غنای گونه‌ای پرندگان برخوردار بود. این تالاب بدلیل وجود پاسگاه‌های محیط‌بانی و عدم دسترسی آسان

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه پرندگان از اجزای زنده بوم‌سازگان تالابی محسوب می‌شوند لذا این دسته از موجودات در مقایسه با سایر رده‌های جانوری شاخص‌های مناسب‌تری برای بررسی وضعیت اکولوژیکی محیط‌زیست خود می‌باشند بطوریکه هم تحت‌تأثیر تغییرات زیستگاه قرار می‌گیرند و هم بر آن تأثیر می‌گذارند (۴، ۵، ۲۷). بررسی تنوع زیستی از طریق اطلاعات سرشماری پرندگان تالابی با استفاده از شاخص‌های تنوع، کمیت واحدی است که موجب تسهیل در مقایسه‌ی مناطق مختلف می‌شود از این‌رو با کسب اطلاعات مفید و ارزنده در راستای حفاظت گونه‌ها و زیستگاه می‌توان برنامه‌های حفاظتی و مدیریتی مناسبی را در زمینه‌ی وضعیت بوم‌سازگان‌های تالابی انجام داد (۱۳) و (۱۷).

براساس نتایجی که در سال‌های مورد مطالعه بدست آمده مشخص شده است که تعداد ۷۳ گونه پرند زستان‌گذران (آبی، کنار آبی و کمتر وابسته به آب) متعلق به ۱۷ تیره در مناطق مختلف پارک ملی بوجاق شناسایی شدند. در تمام مناطق مورد مطالعه بیشترین تعداد و فراوانی پرندگان

($P < 0/05$). بررسی شاخص‌های تنوع زیستی در سال‌های مورد مطالعه نشان داد که طبق شاخص غنای گونه‌ای مارگالف، بیشترین غنا مربوط به تالاب بوجاق در سال ۱۳۹۰ و کمترین غنا مربوط به دهانه سفیدرود در سال ۱۳۹۱ است. بنابراین تالاب بوجاق بعنوان زیستگاه پرندگان، ارزش نسبی چشم‌گیرتری را در مقایسه با سایر مناطق دارد. با توجه به شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون، شانون-وینر و بریلوئین، بیشترین تنوع در تالاب بوجاق و کمترین آن در لاگون کباشهر مشاهده شده است. کاهش تنوع در لاگون کباشهر می‌تواند بعلت فعالیت کاربری‌های متعدد از جمله احداث پل چوبی در مرکز لاگون، وجود پرده صیادی در حاشیه آن، دسترسی آسان‌تر به این منطقه و عدم وجود زیستگاه مناسب برای تغذیه پرندگان باشد (۱۰). براساس این شاخص‌ها روند تغییرات تنوع گونه‌ای در تالاب بوجاق نسبت به سایر بخش‌ها از روند متعادل‌تری برخوردار می‌باشد. براساس شاخص یکنواختی بوزاس-گیسون، بیشترین یکنواختی مربوط به دهانه سفیدرود در سال ۱۳۹۰ می‌باشد. در طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲، همواره دهانه سفیدرود و تالاب بوجاق بترتیب از روند افزایشی و کاهش‌ی در یکنواختی گونه‌ای برخوردار بودند. به نظر می‌رسد که با توجه به نوسانات دریایی، تراکم گیاهی پایین و عمق زیاد آب در دهانه سفیدرود، تعداد گونه‌ها در این منطقه بسیار پایین باشد ولی همین تعداد پرنده نیز براساس ویژگی‌های زیستی منطقه بصورت یکنواخت پخش شده‌اند.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از کارشناسان اداره کل حفاظت محیط‌زیست گیلان بدلیل فراهم نمودن اطلاعات مربوط به سرشماری پرندگان آبی و کنار آبی استان گیلان تشکر و قدردانی می‌گردد.

به منطقه نسبت به دیگر بخش‌های پارک، امنیت زیستگاهی بیشتری دارد. کوان و همکاران (۲۹). امنیت زیستگاهی را مهم‌ترین عامل در تعیین غنای گونه‌ای تالاب‌ها می‌دانند. از طرف دیگر این بخش نسبت به بخش‌های دیگر پارک، دارای تنوع زیستگاهی بیشتری نیز می‌باشد. مناسب بودن عمق آب و وجود پوشش گیاهی متراکم‌تر تالاب، عوامل دیگری هستند که غنای گونه‌ای تالاب‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۳۰). مثلاً در پرندگان، تیره مرغابی سانان، تالاب‌های کم‌عمق با پوشش گیاهی مناسب را به محیط‌های باز و آب‌های عمیق ترجیح می‌دهند (۳۳). بنابراین تالاب بوجاق، با داشتن ویژگی‌های مناسب از نظر امنیت زیستگاهی، تنوع زیستگاهی، عمق و پوشش گیاهی، بهترین مکان برای جذب جمعیت زیادی از پرندگان به شمار می‌آید (۱۰). با توجه به جدول ۲، بترتیب تیره‌های مرغابی سانان (Anatidae)، کاکاییان (Laridae) و آبچلیکیان (Scolopacidae) بالاترین غنای گونه‌ای را در تمامی مناطق پارک ملی بوجاق داشتند. بنابراین این تیره‌ها از مهم‌ترین پرندگان مهاجر زمستان‌گذران در این مناطق به شمار می‌آیند. همچنین براساس نتایج این پژوهش، گونه خروس کولی از تیره‌ی سلیمیان نیز، بیشترین تعداد جمعیت را در میان گونه‌های پرندگان دارا می‌باشد که با یافته‌های عاشوری و زلفی نژاد در پارک ملی بوجاق (۱۰) هم‌خوانی دارد. از آنجایی که این گونه در کشتزارها، علفزارها و یا مناطقی با پوشش گیاهی کوتاه به تولیدمثل می‌پردازد از میان بخش‌های مختلف پارک ملی بوجاق، تالاب بوجاق با دارا بودن شرایط فوق، بهترین زیستگاه برای فراوانی جمعیت این گونه می‌باشد.

از سویی دیگر نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه در خصوص شاخص‌های تنوع زیستی حاکی از این است، که بین مناطق مختلف مورد مطالعه از نظر غنای گونه‌ای و همچنین یکنواختی گونه‌ای اختلاف معنی‌داری وجود دارد

منابع

- ۹- عاشوری، ع.، ۱۳۹۲. بررسی تنوع و تراکم پرندگان آبی تالاب بین‌المللی کولاب کیشهر و دهانه سفیدرود بمنظور مقایسه با معیارهای کنوانسیون رامسر، فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، شماره ۱۵، صفحات ۵۳-۶۲.
- ۱۰- عاشوری، ع.، و زلفی نژاد، ک.، ۱۳۸۰. بررسی سه‌ساله وضعیت پرندگان پارک ملی بوجاق، علوم محیطی، شماره ۱۱، صفحات ۱۱-۲۲.
- ۱۱- عاشوری، ع.، وارسته، ح.، ۱۳۹۳. بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنار آبی مهاجر زمستان‌گذران در تالاب بین‌المللی انزلی، فصل‌نامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، شماره ۲۰، صفحات ۶۶-۵۵.
- ۱۲- گلشاهی، ا.، همای، م.، و خلیلی پور، ا.، ۱۳۸۸. بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبی و کنار آبی زمستان‌گذران در تالاب‌های آلاگل، آلمانگل، آجی‌گل و گمیشان، مجله علمی تخصصی تالاب دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، شماره ۱، صفحات ۱۸-۳۲.
- ۱۳- ملکیان، م.، باقری، ر.، ۱۳۹۴. تأثیر اندازه و شکل مناطق حفاظت‌شده بر غنا و تنوع گونه‌ای پستانداران، مطالعه موردی استان کهگیلویه و بویراحمد، مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران)، شماره ۲، صفحات ۲۳۳-۲۴۳.
- ۱۴- منصور، ج.، ۱۳۸۷. راهنمای صحرایی پرندگان ایران، انتشارات کتاب فرزانه، ۵۲۸ صفحه.
- ۱۵- وهاب زاده، ع.، ۱۳۸۳. مبانی محیط‌زیست، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۳۴۴ صفحه.
- ۱۶- یوسفی، آ.، بهمن پور، ه.، سلاجقه، ب.، و دشتی، س.، ۱۳۹۲. شناسایی و بررسی پرندگان در زیستگاه‌های خرد پارک ملی تالاب بوجاق، فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، شماره ۱۶، صفحات ۱۹-۳۲.
- ۱۷- Amat, J.A. and Green, A.J., 2010. Waterbirds as bioindicators of environmental conditions, In: Conservation monitoring in freshwater habitats: A practical guide and case studies (ed. Hurford, C., Schneider, M. and Cowx, I.), PP: 45-52. Springer, Dordrecht.
- ۱۸- Brander, L., and Schuyt, K., 2010. The economic value of the world's wetland available: TEEBweb.org.
- ۱- اجتهادی، ح.، سپهری، ع.، و عکافی، ح.، ۱۳۸۸. روش‌های اندازه‌گیری شاخص‌های تنوع زیستی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۲۶ صفحه.
- ۲- بهروزی‌راد، ب.، راسخ، ع.، و اشراقیان، ن.، ۱۳۸۹. بررسی روند تغییرات ماهانه تنوع و تراکم و جمعیت پرندگان آبی تالاب هورالعظیم، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، شماره ۳، صفحات ۷۱-۸۲.
- ۳- بهروزی‌راد، ب.، حسن‌زاده، ب.، و قائمی، ر.، ۱۳۹۱. بررسی روند تغییرات تنوع و فراوانی جمعیت پرندگان آبی و کنار آبی تالاب بین‌المللی گمیشان در سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲. فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، شماره ۱۳، صفحات ۶۳-۷۳.
- ۴- بهروزی‌راد، ب.، و مکتبی، پ.، ۱۳۹۳. شناسایی فون پرندگان جزیره شادی اهواز در دو فصل زمستان و بهار، مجله پژوهش جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران)، شماره ۴، صفحات ۴۶۲-۴۷۳.
- ۵- حکمتی، ح.، ۱۳۷۳. نقش فضای سبز و اهمیت آن در زندگی انسان، فصلنامه علمی محیط‌زیست، شماره ۶-۵، صفحات ۲۶-۲۹.
- ۶- خلیلی‌پور، ا.، و بهروزی‌راد، ب.، ۱۳۸۶. بررسی تغییرات تنوع و فراوانی پرندگان آبی و کنار آبی زمستان‌گذران در کل تالاب‌های حاشیه جنوبی خزر، فصلنامه علمی محیط‌زیست، شماره ۴۴، صفحات ۲۰-۲۶.
- ۷- ریاضی، ب.، و میرآرمندهی، ا.، ۱۳۸۷. پرندگان آبی زمستان‌گذران در تالاب‌های گیلان، مازندران و گلستان و طبقه‌بندی ارزشی این تالاب‌ها براساس معیارهای پرندگان، مجله محیط‌شناسی، شماره ۴۶، صفحات ۸۹-۱۰۰.
- ۸- دیانی، ا.، ۱۳۷۶. پرندگان خاورمیانه و خاور نزدیک، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۴۰ صفحه.
- 19- Barati, A., and Khalilipoor, O.G., 2006. Changes in abundance and diversity of waders and wintering waterfowl on the southern coast of the Caspian Sea, Waterbirds around the world, Eds: Boere, G.C., Galbraith, C.A. & Stroud, D.A. The Stationery Office, Edinburgh, UK, PP: 368-369.
- 20- 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, 45(2), PP: 97-114.

- 21- Bibi, F., and Ali, Z., 2013. Measurement of diversity indices of avian communities at Taunsa Barrage Wildlife Sanctuary, Pakistan, *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 23(2), PP: 469-474.
- 22- Buckton, S., 2007. Managing wetlands for sustainable livelihoods at Koshi Tappu, Danphe, 16(1), PP: 12-13.
- 23- 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*, 58(3), PP: 261-266.
- 24- Hammer, Q., 2011. *PALaeontological STATistics (PAST)* Natural History Museum, University of Oslo, PP: 221.
- 25- Lameed, G.A., 2012. Species diversity and richness of wild birds in Dagona-Waterfowl Sanctuary, Nigeria, *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 12(5), PP: 6460-6478.
- 26- Martins, R.P. and Hirschfeld, E., 1998. Comments on the Limits of the Western Palearctic in Iran and the Arabian Peninsula, *Sandgrouse*, 20(2), PP: 108-134.
- 27- Newton, I., 1995. The contribution of some recent research on birds to ecological understanding, *Journal of Animal Ecology*, 64(6), PP: 675-695.
- 28- Prasad, S.N., Ramachandra, T.V., Ahalya, N., Sengupta, T., Kumar, A., Tiwari, A.K., Vijayan, V.S, and Vijayan, L., 2002. Conservation of wetlands of India: a review. *Tropical Ecology*, 43(1), PP: 173-186.
- 29- Quan, R. Ch., Wen, X. and Yang, X., 2002. Effect of human activities on migratory waterbirds at Lashihai Lake China, *Biological Conservation*, 108, PP: 273-279.
- 30- Ratti, J.T., Rocklage, A.M., Gindice, J.H., Gartoh, E.O., and Golner, D. P., 2001. Comparison of avian communities on restored and Natural wetland in north and South Dakota, *Wildlife Management*, 65, PP: 676-684.
- 31- Scott, D.A., 1989. Birds in Iran, In: Yarshater, E. (ed), *Encyclopedia Iranica*, 4, PP: 265-272.
- 32- Torres, R., 1995. Waterfowl community structure of Laguna de Santo Domingo (Cordoba) during and annual cycle. *Revista de la Asociacion de Ciencias Naturales del Litoral. Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litor. St. Tome*, 26(1), PP: 33-40.
- 33- Weller, M.W., 1999. *Wetland birds: habitat resources and conservation implications*. Cambridge University Press, PP: 228.
- 34- <https://www.ibm.com/analytics/data-science/predictive-analytics/spss-statistical-software>

The study of biodiversity of overwintering birds in different parts of Boujagh National Park (Guilan province)

Kargar F.¹, Zarkami R.¹, Torkaman J.² and Farmandeh Bahri A.R.³

¹ Environmental Science Dept., Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Some sara, I.R. of Iran

² Forestry Dept., Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Some sara, I.R. of Iran

³ Environmental Protection Agency of Guilan, Rasht, I.R. of Iran

Abstract

Measurement of the biodiversity of overwintering birds is a very important issue in ecology and wetland management. In the present study, 8 orders of overwintering birds (waterfowl, shorebirds and wetland-dependent bird species) belonging to 17 families, 39 genera and 73 species were identified and bird census and survey techniques were calculated based on total counts from mid-Dei to mid-Bahman in the different parts of Boujagh National Park (located in Guilan province). Then the biodiversity of birds was calculated using Margalef's species richness indices, Simpson's, Shannon-Wiener's and Brillouin's diversity indices, Buzas-Gibson's evenness index during a 3-year study period (1390-1392). Based on the obtained results of biodiversity indices, the highest Margalef's richness and also the highest species diversity (in relation to all three Simpson's, Shannon-Wiener's and Brillouin's diversity species indices) were observed in Boujagh's wetland indicating the favourable conditions in the given part of wetland. The outcomes also showed that the highest species evenness was obtained at the mouth of Sefidrod River. Based on the results of one-way analyze of variance (ANOVA) test, there were significant differences between different parts of the National Park Boujagh and the Margalef's species richness indices as well as Buzas-Gibson's evenness index ($P < 0.05$).

Key words: Biodiversity; Boujagh National Park; Overwintering waterfowl; shorebirds; wetland-dependent birds