

بررسی تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان در پارکها و فضاهای سبز شهر اهواز

- ریحانه عسکری*: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، اهواز صندوق پستی: ۶۱۵۵۵-۱۵۳
- بهروز بهروزی راد: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، اهواز صندوق پستی: ۶۱۵۵۵-۱۵۳
- اولیا قلی خلیلی پور: دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ۶۶۹
- اعظم یاحقی: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، اهواز صندوق پستی: ۶۱۵۵۵-۱۵۳

تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۸۹

چکیده

پرندگان بعنوان یکی از عناصر تشکیل دهنده پارکهای شهری دارای اهمیت می‌باشند. به همین دلیل پرندگان ۹ پارک شهر اهواز در دو فصل زمستان ۱۳۸۸ و بهار ۱۳۸۹ شناسایی شدند. در این پارکها، ۹۲ گونه متعلق به ۳۱ خانواده و ۹ راسته از پرندگان حضور داشتند. بیشترین تنوع گونه‌ای شانون وینر (۳/۷۸) در فصل زمستان در پارک دولت بود که می‌تواند نشان‌دهنده شرایط متعادل در محیط باشد. بیشترین غنای گونه‌ای مارگالف (۶/۰۷) نیز در زمستان در پارک دولت مشاهده شد. بیشترین یکنواختی گونه‌ای هیل (۰/۸۴) در فصل زمستان در پارک شهروند بود که نشان‌دهنده پخش یکنواخت گونه‌ها در این پارک می‌باشد و کمترین میزان یکنواختی گونه‌ای هیل (۰/۴۵) در فصل بهار در پارک دولت مشاهده شد. نتایج آنالیز واریانس دوطرفه نشان داد که بین فصول زمستان و بهار از نظر شاخص غنای گونه‌ای منهینیک و شاخص یکنواختی گونه‌ای هیل و سمپسون تفاوت معنی‌دار وجود داشت. ۹ پارک نیز براساس آزمون دانکن به احتمال ۹۵ درصد از نظر شاخص‌های یکنواختی گونه‌ای تفاوت معنی‌دار داشتند که این امر نشان‌دهنده شرایط غیریکسان در بین مناطق مورد مطالعه و تفاوت در نظام‌های مدیریتی این پارکها می‌باشد.

کلمات کلیدی: شاخص‌های تنوع زیستی، پرندگان، پارکها، اهواز

مقدمه

توجیهی برای مطالعه و شناسایی پرندگان و بیان نقش و اثرات آنها بر روی اکوسیستمهای سبز شهری، بدست آورد (۲). به همین دلیل مطالعه پرندگان پارکها و فضاهای سبز شهری در جهان سابقه طولانی دارد و در ایران نیز سالهاست که شروع شده است. از مطالعات جهانی می‌توان به Pino و همکاران (۲۰۰۰) (غنای گونه‌ای پرندگان بین پارکهای طبیعی اسپانیا) Palomin و Carrascal (۲۰۰۶) (تأثیر شهر بر روی پرندگان در یک مقیاس منطقه‌ای اسپانیا)، Sandstrom و همکاران (۲۰۰۶)

پرندگان، گونه‌های غالب جانوری را در بسیاری از فضاهای سبز تشکیل می‌دهند و از آن متأثر شده و روی آن اثر می‌گذارند. به همین جهت در ارتباط با موقعیت آب و هوای منطقه و وضعیت پوشش گیاهی در فصول مختلف، پرندگان مهاجر متفاوتی وارد فضای سبز شهری شده یا از آن کوچ می‌کنند و در نتیجه روی اکوسیستم آن منطقه اثر گذاشته یا متأثر می‌شوند. با توجه به بهره‌گیری انسان از فضاهای سبز و پارکها و لذت بردن از تماشای پرندگان در مجموعه اکوسیستم فضای سبز می‌توان



۱۳۸۸ و بهار ۱۳۸۹ با استفاده از دوربین چشمی زایس ۵۰×۱۰ و دوربین سونی مدل HX1 انجام شد. از شاخصهای تنوع زیستی، تنوع گونه‌ای سیمپسون

$$1-D = 1 - \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \right]$$

تنوع گونه‌ای شانون وینر

$$H' = -\sum_{i=1}^s (p_i)(\log_2 p_i)$$

غنای گونه‌ای مارگالف

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

غنای گونه‌ای منهینیک

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

یکنواختی گونه‌ای سیمپسون

$$E_{1/D} = \frac{1/D}{S}$$

یکنواختی گونه‌ای هیل

$$E = \frac{1/\lambda}{e^{H'}} = \frac{N_2}{N_1}$$

برای مقایسه تنوع زیستی پرندگان فضاهای سبز شهر اهواز استفاده شد که در این روابط: $1-D$: شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون، n_i : تعداد افراد گونه i ام در نمونه، N : تعداد کل افراد در نمونه S : تعداد کل گونه‌ها، H' : شاخص تنوع گونه‌ای شانون وینر، p_i : نسبت افراد گونه i ام به کل نمونه، D_{Mg} : شاخص غنای گونه‌ای مارگالف، D_{Mn} : شاخص غنای گونه‌ای منهینیک، $E_{1/D}$: شاخص یکنواختی سیمپسون، D : شاخص سیمپسون، E : شاخص یکنواختی گونه‌ای هیل، N_1 = شاخص نمایی شانون، N_2 = نسبت عکس شاخص سیمپسون (D یا λ) می‌باشد.

اطلاعات بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار Ecological Methodology تجزیه و تحلیل شدند (۱۷). در مرحله بعدی شاخصهای محاسبه شده تنوع زیستی، برای تجزیه و تحلیل وارد نرم‌افزار SPSS 16 گردید. پس از حاصل شدن اطمینان در مورد نرمال بودن داده‌ها و همگنی واریانس‌ها، از آزمونهای پارامتریک آنالیز واریانس دو طرفه (Two-Way ANOVA) برای مقایسه کلی و بررسی معنی‌دار بودن اختلاف شاخصهای تنوع زیستی بین پارکها و فصول مختلف در سطح خطای ۵ درصد و از آزمون دانکن (Duncan) برای مقایسه چندگانه (تفاوت میانگین‌ها) استفاده شد.

(تنوع اکولوژیکی پرندگان درارتباط با ساختار فضای سبز شهری سوند)، Kark و Shwartz (۲۰۰۸) (چگونه تغییرپذیری زیستگاه و مدیریت، موجب ناهمبستگی پرندگان در یک پارک شهری می‌شود؟)، Fors (۲۰۰۸) (ارتباط بین ویژگیهای زیستگاه و غنای گونه‌ای پرندگان در مکزیک)، Khera و همکاران (۲۰۰۹) (رابطه متقابل پرندگان و ویژگیهای زیستگاه در فضاهای سبز شهری دهلی) و Vallejo و همکاران (۲۰۰۹) (توزیع، فراوانی و تنوع پرندگان در فضاهای سبز شهر مانیل) اشاره کرد. از مطالعات پرندگان فضاهای سبز شهری در ایران می‌توان به مطالعات انجام شده توسط بهروزی‌راد (۱۳۷۳ و ۱۳۷۸) (پرندگان فضای سبز شهر تهران، هایل مقدم (۱۳۷۲) (آشنایی با پرندگان شهری) و منصوری (۱۳۷۵) (ضرورت وجود پرندگان در فضای سبز شهری) اشاره کرد.

هدف از این مطالعه، مقایسه غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای و یکنواختی گونه‌ای پرندگان در فضاهای سبز اهواز در ارتباط با نوع درختان بود.

مواد و روشها

اهواز مرکز استان خوزستان در جنوب غربی ایران قرار دارد (۴۸°۴۰'E و ۳۱°۲۰'N) و دارای آب و هوای گرم است. کمبود شدید پوشش گیاهی سبب گرمی و خشکی هوا شده و آن را در رده گرمترین مناطق ایران قرار داده است. در زمستان سرما تا پنج درجه سانتیگراد کاهش و در تابستان تا پنجاه درجه سانتیگراد افزایش می‌یابد و میانگین دمای سالانه شهر اهواز ۲۵+ درجه سانتیگراد و بارش سالانه ۲۳۳/۴ میلیمتر می‌باشد (۲۴). در شهر اهواز ۱۶۸ پارک و فضای سبز (۱۴۱ پارک محله‌ای و ۲۷ پارک شهری) وجود دارد. پس از بررسی‌های مقدماتی، مشورت با مسئولین سازمان پارکها و فضای سبز، بازدیدهای اولیه و مطالعات کتابخانه‌ای، از بین ۲۷ پارک شهری، ۹ پارک اصلی بعنوان ایستگاههای مطالعاتی انتخاب شدند. ۹ پارک انتخاب شده عبارتند از: شهروند، لاله، ۴۲ هکتاری، دولت، ساحلی شرقی، ساحلی شهید فهمیده، کارون، سیاحتی و حجاب که موقعیت جغرافیایی این پارکها و مشخصات کامل آنها بصورت زیر می‌باشد: (شکل ۱ و جدول ۱).

شناسایی پرندگانی بصورت میدانی (از طریق پیمایش) در ۹ پارک بصورت هفتگی (یکبار در هفته) و ۱۸ پارک شهری و همچنین ۵۰ پارک محله‌ای نیز بصورت ماهانه، در زمستان





جدول ۱: مشخصات یارکهای اهواز (۱۳)

نام پارک	شماره ایستگاه	مساحت کل (مترمربع)	موقعیت جغرافیایی	درختان غالب	درختچه‌های غالب
پارک شهروند (زویه)	۱	۳۰۰۰۰۰	۳۱° ۲۱' ۵۴"N ۴۸° ۴۱' ۳۷"E	<i>Eucalyptus microtheca</i> - <i>Phoenix dactylifera</i> - <i>Prosopis spicigera</i> کهور- نخل خرما- اکالیپتوس	<i>Lantana camara</i> - <i>Nerium indicum</i> خرزهره- شاهپسند
پارک لاله (جنب میدان نخل)	۲	۱۲۷۸۱۰	۳۱° ۲۱' ۰۰"N ۴۸° ۴۲' ۱۳"E	<i>Citrus aurantium</i> - <i>Ficus religiosa</i> برگ تبریزی- نارنج	<i>Conocarpus erectus</i> - <i>Lantana camara</i> شاهپسند- کونوکارپوس
پارک ۴۲هکتاری (کیانپارس)	۳	۲۲۸۱۱۵	۳۱° ۲۰' ۳۷"N ۴۸° ۴۱' ۳۵"E	<i>Cordia myxa</i> - <i>Caesalpinia gilliesii</i> - <i>Albizia lebbeck</i> برهان- ابریشم مصری- سپستان	<i>Conocarpus erectus</i> - <i>Hibiscus rosa sinensis</i> شیشه شور- ختمی چینی
پارک دولت (کیانپارس - پارک ساحلی)	۴	۹۲۲۲۹	۳۱° ۲۰' ۱۹"N ۴۸° ۴۱' ۱۸"E	<i>Cordia myxa</i> - <i>Ficus religiosa</i> - <i>Albizia lebbeck</i> برهان- برگ تبریزی- سپستان	<i>Techoma stense</i> - <i>Conocarpus erectus</i> کونوکارپوس- نکوما
پارک ساحلی شرقی (پشت هتل پارس)	۵	۲۳۷۱۲	۳۱° ۱۹' ۳۵"N ۴۸° ۴۰' ۵۰"E	<i>Populus euphratica</i> - <i>Morus alba</i> - <i>Albizia lebbeck</i> برهان- توت- پده	<i>Durenta plumerii</i> - <i>Hibiscus rosa sinensis</i> ختمی چینی- دارائی
پارک ساحلی فهمیده (پل نادری)	۶	۶۱۷۳۱	۳۱° ۱۸' ۵۹"N ۴۸° ۴۰' ۳۴"E	<i>Conocarpus erectus</i> - <i>Albizia lebbeck</i> - <i>Eucalyptus microtheca</i> برهان- اکالیپتوس- کونوکارپوس	<i>Hibiscus rosa sinensis</i> - <i>Lantana camara</i> - <i>Nerium indicum</i> خرزهره- شاهپسند- ختمی چینی
پارک کارون (آخراصفالت)	۷	۶۵۱۱۴	۳۱° ۱۸' ۳۵"N ۴۸° ۴۰' ۲۱"E	<i>Ziziphus spina chrisiti</i> - <i>Cordia myxa</i> سپستان- کنار	<i>Lantana camara</i> - <i>Callistemon saligenus</i> شیشه شور- شاهپسند
پارک سیاحتی (جنب پل پنجم)	۸	۷۸۰۰۰	۳۱° ۱۸' ۱۳"N ۴۸° ۴۰' ۰۹"E	<i>Eucalyptus microtheca</i> - <i>Morus alba</i> - <i>Ficus religiosa</i> برگ تبریزی- توت- اکالیپتوس	<i>Lantana camara</i> - <i>Hibiscus rosa sinensis</i> ختمی چینی- شاهپسند
پارک حجاب (خیابان انقلاب)	۹	۱۱۰۰۰۰	۳۱° ۱۹' ۰۵"N ۴۸° ۳۹' ۳۷"E	<i>Ziziphus spina chrisiti</i> - <i>Eucalyptus microtheca</i> - اکالیپتوس- کنار	<i>Phoenix dactylifera</i> - <i>Conocarpus erectus</i> کونوکارپوس- فونیکس

نتایج

در پارکها و فضاهای سبز شهر اهواز (۹ پارک اصلی) در فصل زمستان ۵۸ گونه پرنده متعلق به ۲۳ خانواده و در فصل بهار ۷۲ گونه متعلق به ۲۹ خانواده شناسایی شد (جدول ۳ و ۲) که جمعاً ۹۲ گونه پرنده از ۳۱ خانواده و ۹ راسته، شامل ۷۰ گونه خشکزی، ۹ گونه آبی و ۱۳ گونه کنار آبی بودند (جدول ۴).

نتایج شاخصهای تنوع زیستی در دو فصل زمستان ۱۳۸۸ و بهار ۱۳۸۹ نشان داد بیشترین تنوع گونه‌ای در فصل زمستان (شانون وینر = $3/78$ و سیمپسون = $0/87$) در پارک دولت و کمترین میزان تنوع گونه‌ای در فصل بهار (شانون وینر = $1/84$ و سیمپسون = $0/47$) در پارک کارون بود (جدول ۵). بیشترین غنای گونه‌ای مارگالف در فصل زمستان ($6/07$) در پارک دولت و بیشترین غنای گونه‌ای منهینیک در دو فصل زمستان و بهار ($2/02$) در پارک دولت و لاله، کمترین میزان غنای گونه‌ای در فصل زمستان (مارگالف = $2/02$ و منهینیک = $0/93$) در پارک شهروند بود (جدول ۶). بیشترین یکنواختی گونه‌ای در فصل زمستان (هیل = $0/84$ و سیمپسون = $0/56$) در پارک شهروند و کمترین میزان یکنواختی گونه‌ای در فصل بهار (هیل = $0/45$ و سیمپسون = $0/11$) در پارک دولت و لاله بود (جدول ۷).

نتایج آنالیز واریانس دو طرفه نشان داد که بین پارکهای مورد مطالعه و همچنین بین دو فصل زمستان و بهار از لحاظ شاخصهای تنوع گونه‌ای شانون وینر و سیمپسون تفاوت معنی‌دار وجود ندارد (جداول ۸ و ۹). نتایج نشان داد که بین پارکهای مورد مطالعه از لحاظ شاخصهای غنای گونه‌ای مارگالف و منهینیک تفاوت معنی‌دار وجود ندارد. همچنین بین دو فصل زمستان و بهار از لحاظ شاخص غنای گونه‌ای مارگالف تفاوت معنی‌دار وجود ندارد اما بین فصول زمستان و بهار از نظر شاخص غنای گونه‌ای منهینیک به احتمال ۹۵ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($P < 0/05$) (جداول ۱۰ و ۱۱). البته ذکر این نکته

ضروری است که غنای گونه‌ای مارگالف برای داده‌های این تحقیق توجیه‌پذیر نیست زیرا داده‌ها پراکنده هستند، بنابراین برای مقایسه از شاخص غنای گونه‌ای منهینیک استفاده شد. نتایج آنالیز واریانس دو طرفه نشان داد که بین پارکهای مورد مطالعه از لحاظ شاخص یکنواختی گونه‌ای هیل به احتمال ۹۵ درصد تفاوت معنی‌دار وجود دارد و بین فصول زمستان و بهار نیز از لحاظ شاخص یکنواختی گونه‌ای هیل به احتمال ۹۹ درصد تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($P < 0/01$). میان پارکهای مورد مطالعه و همچنین بین فصول زمستان و بهار از لحاظ شاخص یکنواختی گونه‌ای سیمپسون به احتمال ۹۵ درصد تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($P < 0/05$) (جداول ۱۲ و ۱۳).

نتایج آزمون دانکن (Duncan) برای مقایسه چندگانه شاخصهای تنوع زیستی در پارکها نشان داد بین پارکهای کارون و شهروند؛ کارون و ساحلی فهمیده؛ کارون و دولت از نظر شاخص تنوع گونه‌ای شانون وینر و بین پارکهای کارون و شهروند؛ کارون و حجاب؛ کارون و ساحلی فهمیده؛ کارون و دولت از نظر شاخص تنوع سیمپسون تفاوت معنی‌دار وجود دارد. همچنین بین پارکهای کارون و دولت؛ حجاب و دولت از نظر شاخص مارگالف و بین پارکهای حجاب و دولت؛ ساحلی شرقی و دولت از نظر شاخص منهینیک تفاوت معنی‌دار وجود دارد. بین پارکهای حجاب و دولت؛ حجاب و ۴۲ هکتاری؛ حجاب و لاله؛ شهروند و ۴۲ هکتاری؛ شهروند و دولت؛ شهروند و لاله؛ شهروند و سیاحتی؛ شهروند و کارون از نظر شاخص هیل و بین پارکهای حجاب و ۴۲ هکتاری؛ شهروند و ۴۲ هکتاری؛ شهروند و دولت؛ شهروند و لاله؛ شهروند و سیاحتی؛ شهروند و کارون؛ شهروند و ساحلی شرقی از نظر شاخص یکنواختی سیمپسون تفاوت معنی‌دار وجود دارد (جدول ۱۴).



جدول ۲: فهرست گونه‌های پرندگان و تعداد هر گونه در پارکهای مورد مطالعه اهواز در زمستان ۱۳۸۸

نام فارسی گونه	نام علمی گونه	تعداد پرنده مشاهده شده در پارک‌ها										تعداد کل	زمان مشاهده
		شهروند	لاک	پارک‌های شمالی	پارک‌های مرکزی	پارک‌های جنوبی	پارک‌های غربی	پارک‌های شرقی	پارک‌های شمال غربی	پارک‌های شمال شرقی	پارک‌های جنوب غربی		
باکلان	<i>Phalacrocorax carbo</i>	---	۲	۴۱	۱۵	۹۱	۶۷	۲۲	۶	۹۳	۳۳۷	دی-بهمن-اسفند	
اگرت بزرگ	<i>Egretta alba</i>	---	---	۳	---	۶	۴	۳	۴	۲	۲۲	دی-بهمن-اسفند	
اگرت کوچک	<i>Egretta garezzetta</i>	---	۴	۱۳	۲	۱۱۹	۹	۲	۲	۵	۱۵۶	دی-بهمن-اسفند	
گاوپرانک	<i>Bubulcus ibis</i>	---	---	---	۴	۲	---	---	---	---	۶	بهمن-اسفند	
حواصیل شب	<i>Nycticorax nycticorax</i>	---	---	---	---	۵	---	---	---	---	۵	اسفند	
حواصیل خاکستری	<i>Ardea cinerea</i>	---	---	---	---	۲	---	---	---	---	۲	دی-بهمن-اسفند	
سنقرتالابی	<i>Cricus aeruginosus</i>	---	---	۱	---	---	---	---	---	---	۱	دی	
چنگرنوک سرخ	<i>Gallinula chloropus</i>	---	---	---	---	۳	---	---	---	---	۳	اسفند	
چوب پا	<i>Himantopus himantopus</i>	---	---	---	---	۱	---	---	---	---	۱	اسفند	
دیدومک	<i>Vanellus indicus</i>	---	---	۱	۴	۲	۲	---	---	---	۹	دی-بهمن-اسفند	
ابچلیک آوازخوان	<i>Actitis hypoleucos</i>	---	---	---	۱	۱	---	---	---	---	۲	بهمن-اسفند	
کاکایی سرسیاه	<i>Larus ridibundus</i>	---	۲۰	۴	۳۱	۱۸۹	۵۷	---	---	۱	۳۰۲	دی-بهمن-اسفند	
کاکایی بزرگ	<i>Larus ichthyaetus</i>	---	۴	۳	۱۱	۴	---	---	۸	۳۲	۶۲	دی-بهمن-اسفند	
کاکایی صورتی	<i>Larus genei</i>	---	---	---	۱	---	---	---	---	---	۱	اسفند	
کاکایی ارمنی	<i>Larus armenicus</i>	---	---	---	۷	۲	---	---	---	---	۹	اسفند	
قمری خانگی	<i>Sterptopelia senegalensis</i>	۱۴	۱۳	۲	۲	۲	۱	۳	۷	۲۶	۷۰	دی-بهمن-اسفند	
یاکریم	<i>Streotopelia dacaocto</i>	---	۵	۲	۳	---	---	۲	۶	۷	۲۵	دی-بهمن-اسفند	
کبوتر چاهی	<i>Columba livia</i>	---	---	---	---	---	۲	---	---	۹	۱۱	دی-بهمن-اسفند	
کبوتر جنگلی	<i>Columba palumbus</i>	---	---	---	---	---	---	---	۶۳	۱۳	۷۶	دی-بهمن-اسفند	
پرستو دودی	<i>Apus pallidus</i>	۱۸	---	---	۲۶	۱۱	۶	۲	۲	۱۰	۷۵	اسفند	
ماهی خورک سینه سفید	<i>Haleyon smyrnensis</i>	---	۱	---	۳	۱	---	---	---	---	۵	دی-بهمن-اسفند	
ماهی خورک ابلق	<i>Ceryle rudis</i>	---	---	---	۱	۱	۲	---	---	---	۴	دی-بهمن-اسفند	
ماهی خورک	<i>Alcedo atthis</i>	---	---	---	---	۲	---	---	---	---	۲	اسفند	
سبزیبای هندی	<i>Coracias benghalensis</i>	---	---	---	---	---	---	---	۳	۳	۸	دی-بهمن-اسفند	
چکاوک کاکلی	<i>Galerida cristata</i>	---	---	۱۲	۶	---	۵	---	---	---	۲۳	دی-بهمن-اسفند	
چکاوک آسمانی	<i>Alauda arvensis</i>	---	---	۲	۲	---	---	---	---	---	۴	دی-بهمن-اسفند	
چکاوک هدهدی	<i>Alaemon alaudipes</i>	---	---	۲	۱	---	---	---	---	---	۳	دی-بهمن	
چکاوک گندمزار	<i>Melanocorypha calandra</i>	---	---	۱	۱	---	---	---	---	---	۲	دی	



ادامه جدول ۲:

نام فارسی گونه	نام علمی گونه	تعداد پرنده مشاهده شده در پارک‌ها										تعداد کل	زمان مشاهده
		شهرت	لاک	مکانهای دیدنی	درخت	پهنه‌های طبیعی	کانون	بناهای شهری	آب و هوا	تعداد کل			
چکاوک پنجه کوتاه	<i>Calandrella brachdactyla</i>	--	--	۱	--	--	--	--	--	--	۱	بهمن	
چلچله	<i>Hirundo rustica</i>	۲۳	۱۰	۱۳	۱۱	۴۰	۱۷	۵	۸	۲۰	۱۴۷	دی-بهمن-اسفند	
چلچله دمگاه سفید	<i>Delichon urbicum</i>	--	--	--	--	--	۸	--	--	--	۸	اسفند	
دم جنبانک ابلق	<i>Motacilla alba</i>	۵	۱۱	۴۰	۳۹	۴	۱۴	۱۱	۲۰	۲	۱۴۶	دی-بهمن-اسفند	
دم جنبانک سرزرد	<i>Motacilla citreola</i>	--	--	--	۱	--	--	--	--	--	۱	اسفند	
پی پت تالابی	<i>Anthus spinoletta</i>	--	--	۳	۱	--	۱	--	--	--	۵	دی-بهمن-اسفند	
پی پت دشتی	<i>Anthus campestris</i>	--	--	۱	۱	--	--	--	--	--	۲	بهمن-اسفند	
بلبل خرما	<i>Pycnonotus leucotis</i>	۳۳	۲۷	۳	۲	۵		۱	۷	۴	۸۲	دی-بهمن-اسفند	
سنگ چشم پشت سرخ	<i>Lanius collurio</i>	--	--	۱	۱	--	--	--	--	--	۲	دی	
توکای سیاه	<i>Turdus merula</i>	--	۲	--	۱	--	--	--	۱	۲	۶	دی-بهمن	
توکای باغی	<i>Turdus philomelos</i>	۱	۲	--	--	--	--	--	--	--	۳	دی-بهمن	
گلوآبی	<i>Luscinia svecica</i>	--	--	۱	۱	--	--	--	--	--	۲	دی-بهمن-اسفند	
دم سرخ معمولی	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	--	--	۱	--	--	--	--	--	--	۱	بهمن	
سینه سرخ	<i>Erithacus rubecula</i>	۱	--	--	--	--	--	--	--	--	۱	دی	
چکچک	<i>Oenanthe oenanthe</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	۴	۴	دی	
لیکو	<i>Turdoides caudatus</i>	۶	۱۴	۸	۱۲	--	۳	--	--	--	۴۳	دی-بهمن-اسفند	
لیکوی تالابی	<i>Turdoides altirostris</i>	--	--	--	۲	--	--	--	--	--	۲	بهمن	
سسک چیف چاف	<i>Phylloscopus collybita</i>	۷	--	--	--	--	--	--	--	--	۷	بهمن	
سسک درختی زیتونی	<i>Hippolais pallida</i>	--	۵	--	--	--	--	--	--	--	۵	بهمن-اسفند	
سهره خاکی	<i>Rhodopechys obsoleta</i>	--	--	۱۱	۳	--	۳	--	--	--	۱۷	دی-بهمن-اسفند	
سهره جنگلی	<i>Fringilla coelebs</i>	۳	--	--	--	--	--	--	۵	--	۸	دی-بهمن-اسفند	
سهره سینه سرخ	<i>Carduelis cannabina</i>	--	۱	۲	--	--	--	--	--	--	۳	دی	
سهره بال سرخ	<i>Rhodopechys sanguinea</i>	--	--	--	۱	--	--	--	--	--	۱	دی	
سهره دمگاه سفید	<i>Fringilla montifringilla</i>	--	--	--	--	--	--	--	۲	--	۲	بهمن	
سهره صورتی	<i>Rhodopechys githaginea</i>	--	--	--	۲	--	--	--	--	--	۲	بهمن	
گنجشک خانگی	<i>Passer domesticus</i>	۲۹	۱۰	۱۳	۹۶	۴۶	۴۸	۵۲	۱۱۷	۶۰	۶۹۱	دی-بهمن-اسفند	
گنجشک سینه سیاه	<i>Passer hispaniolensis</i>	--	--	۵	۱۳	--	۶	--	--	۱	۲۵	بهمن-اسفند	
گنجشک درختی	<i>Passer montanus</i>	--	۱	۵	۶	--	۴	۸	--	--	۲۴	دی-بهمن-اسفند	
مینا	<i>Acridotheres tristis</i>	--	--	۲	۴	۲	۲	۲	--	--	۱۲	دی-بهمن-اسفند	
سار	<i>Sturnus vulgaris</i>	--	۱	--	--	--	۱	--	۱	--	۳	دی-اسفند	



جدول ۳: فهرست گونه‌های پرندگان و تعداد هر گونه در پارکهای مورد مطالعه اهواز در بهار ۱۳۸۹

نام فارسی گونه	نام علمی گونه	تعداد پرنده مشاهده شده در پارک‌ها										تعداد کل	زمان مشاهده
		شهرت	لا	مکانی ۲	ج. ۳	ج. ۳، ۴	ج. ۴	کاورد	ج. ۵	ج. ۶			
باکلان	<i>Phalacrocorax carbo</i>	--	--	۲	۲۷	۵	۲	--	--	--	۳۶	فروردین - اردیبهشت	
اگر ت بزرگ	<i>Egretta alba</i>	--	۱	۶	۷	۱۰	۹	--	--	--	۳۳	فروردین - اردیبهشت - خرداد	
اگر ت کوچک	<i>Egretta garezetta</i>	۴	۴	۴	۸	۲۱ ۵	۱۴	۳	۳	۲	۲۵۷	فروردین - اردیبهشت - خرداد	
اگر ت ساحلی	<i>Egretta gularis</i>	--	--	--	--	--	۱	--	--	--	۱	خرداد	
گاوپرانک	<i>Bubulcus ibis</i>	--	۲	--	۱	۳	۴	--	--	--	۱۰	فروردین - اردیبهشت - خرداد	
حواصیل شب	<i>Nycticorax nycticorax</i>	۱	۲	۴	۷	۲۷	۱۰	۲	--	--	۵۳	فروردین - اردیبهشت - خرداد	
حواصیل خاکستری	<i>Ardea cinerea</i>	--	--	--	--	۱	--	--	--	--	۱	فروردین	
کفچه نوک	<i>Platalea leucorodia</i>	--	--	--	--	۱۰	--	--	--	--	۱۰	اردیبهشت	
چنگرنوک سرخ	<i>Gallinula chloropus</i>	--	--	--	--	۳	۱	--	--	--	۴	فروردین - خرداد	
چوب پا	<i>Himantopus himantopus</i>	۱	--	--	۱	۱	--	--	--	--	۳	فروردین - اردیبهشت - خرداد	
دیدومک	<i>Vanellus indicus</i>	۳	۱	۱	۳	۳	۲	۲	--	۱۷	فروردین - اردیبهشت - خرداد		
سلیم طوقی کوچک	<i>Charadrius dubius</i>	--	--	--	۱	۲	۵	--	--	۸	فروردین - اردیبهشت - خرداد		
سلیم کوچک	<i>Charadrius alexandrinus</i>	--	--	--	۳	۱	۶	--	--	۱۰	خرداد		
سلیم خاکستری	<i>Pluvialis squatarola</i>	--	--	--	--	--	۱	--	--	۱	خرداد		
آبچلیک آوازخوان	<i>Actitis hypoleucos</i>	--	--	--	۱	۳	۱	--	--	۵	فروردین - اردیبهشت		
کاکایی سرسیاه	<i>Larus ridibundus</i>	--	۴	۱۰	۹	۷	۱۸	--	--	۴۸	فروردین - اردیبهشت		
کاکایی بزرگ	<i>Larus ichthyaetus</i>	--	--	--	۳	--	--	--	--	۳	فروردین		
کاکایی صورتی	<i>Larus genei</i>	--	۳	--	۳۵	--	--	--	--	۳۸	فروردین - خرداد		
کاکایی پازرد	<i>Larus cachinnans</i>	--	--	--	--	--	۲۲	--	--	۲۲	فروردین		
پرستو دریایی کوچک	<i>Sterna albifron</i>	--	--	--	--	۲	۲	--	--	۴	فروردین - اردیبهشت		
پرستودریایی خزر	<i>Sterna caspia</i>	--	--	--	۲	--	--	--	--	۲	خرداد		
قمری خانگی	<i>Sterptopelia senegalensis</i>	۱۱	۴	۳	۲	۲	۱	۲	۴	۲۲	۵۱	فروردین - اردیبهشت - خرداد	
قمری معمولی	<i>Sterptopelia turtur</i>	۴	--	--	--	--	--	--	--	۴	اردیبهشت		
یاکریم	<i>Streotopelia dacaocto</i>	۵	۲	۳	۳	--	--	۱	۳	۹	۲۶	فروردین - اردیبهشت - خرداد	
کبوتر چاهی	<i>Columba livia</i>	--	--	--	--	--	--	۲	--	۵	۷	اردیبهشت - خرداد	
کبوتر جنگلی	<i>Columba palumbus</i>	۳	۱	--	--	--	--	--	۳	--	۷	فروردین - اردیبهشت - خرداد	
پرستو دودی	<i>Apus pallidus</i>	۶	۴	۱۰	۲۴	۴۱	۱۵	۵	۶	۱۸	۱۲۹	فروردین - اردیبهشت	
ماهی خورک سینه سفید	<i>Haleyon smyrnensis</i>	--	--	--	۱	--	--	۱	--	--	۲	فروردین - اردیبهشت	
ماهی خورک ابلق	<i>Ceryle rudis</i>	--	--	۲	۱	۳	۲	--	--	--	۸	فروردین - اردیبهشت - خرداد	
زنبورخوار گلوخرمایی	<i>Merops persicus</i>	۱۹	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۹	اردیبهشت - خرداد	
زنبورخوار معمولی	<i>Merops apiaster</i>	۱۵	--	--	--	--	--	--	--	۷۳	۸۸	فروردین - اردیبهشت	
سبزیای هندی	<i>Coracias benghalensis</i>	--	--	--	--	--	--	۱	۳	--	۴	فروردین - اردیبهشت - خرداد	
هدد	<i>Upupa epops</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	۱	۱	خرداد	
چکاوک کاکلی	<i>Galerida cristata</i>	--	--	۳	--	--	--	--	--	--	۳	اردیبهشت - خرداد	



ادامه جدول ۳:

نام فارسی گونه	نام علمی گونه	تعداد پرنده مشاهده شده در پارکها										تعداد کل	زمان مشاهده
		ب. ب.	ب. ب.	ب. ب.	ب. ب.	ب. ب.	ب. ب.	ب. ب.	ب. ب.	ب. ب.	ب. ب.		
چکاوک آسمانی	<i>Alauda arvensis</i>	--	--	--	--	--	--	۲	--	--	--	۲	خرداد
چلچله	<i>Hirundo rustica</i>	۳	۶	۱۶	۱۸	۱۴	۱۲	۵	۱۳	۹۳	--	۹۳	فروردین-اردیبهشت-خرداد
دم جنبانک ابلق	<i>Motacilla alba</i>	--	۲	۱۲	۱۰	--	۹	۳	--	۳۹	--	۳۹	فروردین
پی پت درختی	<i>Anthus trivialis</i>	--	۱	--	--	--	--	--	--	۱	--	۱	اردیبهشت
بلیل خرما	<i>Pycnonotus leucotis</i>	۲۵	۲۶	۲	۵	۳	۲	۹	۲	۷۶	--	۷۶	فروردین-اردیبهشت-خرداد
سنگ چشم پشت سرخ	<i>Lanius collurio</i>	۱	۱	۱	۳	۱	۲	۳	۶	۱۸	--	۱۸	اردیبهشت-خرداد
سنگ چشم دم سرخ	<i>Lanius isabellinus</i>	۱	۲	--	۲	--	--	--	۱	۶	--	۶	فروردین-اردیبهشت-خرداد
سنگ چشم پشت بلوطی	<i>Lanius vittatus</i>	--	۱	--	--	--	--	--	--	۱	--	۱	اردیبهشت
سنگ چشم سرخایی	<i>Lanius senator</i>	--	۱	۱	۲	--	--	--	--	۴	--	۴	فروردین
سنگ چشم خاکستری	<i>Lanius excubitor</i>	--	--	--	۲	--	--	--	۳	۵	--	۵	اردیبهشت-خرداد
میوه خور	<i>Hypocolius ampelinus</i>	--	۱	--	--	--	--	--	--	۱	--	۱	خرداد
صعوه جنگلی	<i>Prunella modularis</i>	--	۱	--	--	--	--	--	--	۱	--	۱	اردیبهشت
دم سرخ معمولی	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	۱	--	--	--	--	--	--	۲	۳	--	۳	فروردین-اردیبهشت-خرداد
دم چتری	<i>Cercotrichas galactotes</i>	۹	--	--	--	--	--	--	۳	۱۵	--	۱۵	اردیبهشت-خرداد
سینه سرخ	<i>Erithacus rubecula</i>	۱	--	--	--	--	--	--	--	۱	--	۱	اردیبهشت
گلوآبی	<i>Luscinia svecica</i>	--	--	--	۱	--	--	--	--	۱	--	۱	فروردین
چکچک	<i>Oenanthe oenanthe</i>	--	--	--	--	--	--	--	۱	۱	--	۱	اردیبهشت
بلیل	<i>Luscinia megarhynchos</i>	--	--	--	--	--	--	--	۴	۴	--	۴	خرداد
لیکو	<i>Turdoides caudatus</i>	۹	۴	۱	۵	۱	۴	--	۱	۲۵	--	۲۵	فروردین-اردیبهشت-خرداد
لیکوی تالابی	<i>Turdoides altirostris</i>	--	۲	--	--	۳	--	--	--	۵	--	۵	فروردین-اردیبهشت
سسک نیزار	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	۱	--	--	--	۱	--	--	۱	۳	--	۳	فروردین-اردیبهشت-خرداد
سسک شالیزار	<i>Acrocephalus agricola</i>	--	۱	--	--	--	--	--	--	۱	--	۱	اردیبهشت
سسک شکیل	<i>Prinia gracilis</i>	--	--	--	--	۱	--	--	--	۱	--	۱	اردیبهشت-خرداد
سسک سرسیاه	<i>Sylvia atricapilla</i>	۲	--	--	--	۴	--	--	۹	۱۵	--	۱۵	فروردین-اردیبهشت
سسک گلو سفید	<i>Sylvia communis</i>	--	--	۱	۱	۱	--	--	۲	۵	--	۵	اردیبهشت-خرداد
سسک سینه راه راه	<i>Sylvia nisoria</i>	--	--	--	--	--	--	--	۴	۴	--	۴	فروردین
سسک درختی زیتونی	<i>Hippolais pallida</i>	۱	۲	--	--	--	--	--	۱	۴	--	۴	فروردین-اردیبهشت
سسک باغی	<i>Sylvia borin</i>	--	--	--	--	--	--	--	۱	۱	--	۱	خرداد
سسک چیف چاف	<i>Phylloscopus collybita</i>	۲	--	--	--	--	--	--	--	۲	--	۲	فروردین
سسک درختی زرد	<i>Hippolais icterina</i>	۱	--	--	--	--	--	--	--	۱	--	۱	فروردین
مگس گیر راه راه	<i>Muscicapa striata</i>	۱	--	--	۴	--	--	--	۲	۷	--	۷	اردیبهشت-خرداد
مگس گیر ابلق باختری	<i>Ficedula hypoleuca</i>	--	--	--	۲	--	--	--	--	۲	--	۲	اردیبهشت
گنجشک خانگی	<i>Passer domesticus</i>	۵۸	۹۷	۱۱۳	۱۳۱	۷۴	۷۸	۸۷	۹۷	۶۰	۷۹۵	۷۹۵	فروردین-اردیبهشت-خرداد
مینا	<i>Acridotheres tristis</i>	--	۲	۲	۴	۱	۲	۳	--	۱۶	--	۱۶	فروردین-اردیبهشت-خرداد
سار	<i>Sturnus vulgaris</i>	۱	--	--	--	--	--	--	۱	۲	--	۲	فروردین-اردیبهشت



جدول ۴: تعداد گونه‌های پرندگان خشکزی، آبی و کنارآبی پارکهای مورد مطالعه اهواز در دو فصل زمستان ۱۳۸۸ و بهار ۱۳۸۹

نوع پرندگان	پرندگان خشکزی	پرندگان آبی	پرندگان کنار آبی	پرندگان خشکزی، آبی و کنار آبی
فصل				
زمستان ۱۳۸۸	۴۴	۶	۸	۵۸
بهار ۱۳۸۹	۵۱	۸	۱۳	۷۲

جدول ۵: شاخصهای تنوع گونه‌ای در پارکهای مورد مطالعه اهواز در زمستان ۱۳۸۸ و بهار ۱۳۸۹

شاخصهای تنوع گونه‌ای	پارک فصل	شهروند	لاله	۴۲ هکتاری	دولت	ساحلی شرقی	ساحلی فهمیده	کارون	سیاحتی	حجاب
شانون وینر	زمستان	۲/۹۰	۲/۸۲	۳/۱۴	۳/۷۸	۲/۷۵	۳/۲۳	۲/۶۰	۲/۶۳	۳/۱۰
	بهار	۳/۵۸	۲/۷۶	۲/۶۱	۳/۳۷	۲/۸۸	۳/۵۶۳	۱/۸۴	۳/۱۵	۲/۶۴
سیمپسون	زمستان	۰/۸۴	۰/۷۵	۰/۷۸	۰/۸۷	۰/۷۸	۰/۸۴	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۸۳
	بهار	۰/۸۶	۰/۶۸۰	۰/۶۶	۰/۷۸	۰/۷۴	۰/۸۵	۰/۴۷	۰/۷۸	۰/۷۶

جدول ۶: شاخصهای غنای گونه‌ای در پارکهای مورد مطالعه اهواز در زمستان ۱۳۸۸ و بهار ۱۳۸۹

شاخصهای غنای گونه‌ای	پارک فصل	شهروند	لاله	۴۲ هکتاری	دولت	ساحلی شرقی	ساحلی فهمیده	کارون	سیاحتی	حجاب
مارگالف	زمستان	۲/۰۲	۳/۱۲	۴/۸۶	۶/۰۷	۳/۴۹	۳/۵۹	۲/۵۳	۲/۸۷	۲/۹۹
	بهار	۴/۹۶	۵/۰۲	۳/۷۸	۵/۶	۴/۵۵	۴/۶۱	۲/۷۱	۵/۲۱	۲/۴۲
منهینیک	زمستان	۰/۹۳	۱/۱۸	۱/۶۲	۲/۰۲	۰/۹۹	۱/۲۹	۱/۲۱	۱/۰۵	۱/۰۵
	بهار	۱/۹۶	۲/۰۲	۱/۴۹	۱/۹۰	۱/۳۴	۱/۷۳	۱/۲۷	۱/۸۵	۱/۰۹

جدول ۷: شاخصهای یکنواختی گونه‌ای در پارکهای مورد مطالعه اهواز در زمستان ۱۳۸۸ و بهار ۱۳۸۹

شاخصهای یکنواختی گونه‌ای	پارک فصل	شهروند	لاله	۴۲ هکتاری	دولت	ساحلی شرقی	ساحلی فهمیده	کارون	سیاحتی	حجاب
هیل	زمستان	۰/۸۴	۰/۵۶	۰/۵۱	۰/۵۴	۰/۶۹	۰/۶۷	۰/۶۳	۰/۶۰	۰/۶۷
	بهار	۰/۵۹	۰/۴۶	۰/۴۸	۰/۴۵	۰/۵۳	۰/۵۵	۰/۵۳	۰/۵	۰/۶۷
سیمپسون	زمستان	۰/۵۶	۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۲۱	۰/۳۲
	بهار	۰/۲۶	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۲۵	۰/۱۳	۰/۱۵۱	۰/۳۲



جدول ۸: محاسبه آنالیز واریانس دو طرفه تنوع گونه‌ای در پارکها و فصول زمستان و بهار

شاخصهای تنوع گونه‌ای		F	P	R n.S
شانون وینر	پارکها	۲/۴۳	۰/۱۱	n.S
	فصول	۰/۱۲	۰/۷۳	n.S
سیمپسون	پارکها	۲/۷۴	۰/۰۸	n.S
	فصول	۴/۱۸	۰/۰۷	n.S

n.s = عدم وجود اختلاف معنی‌دار ($P > 0.05$).

جدول ۹: مقایسه میانگین و انحراف استاندارد میانگین فصول زمستان و بهار از لحاظ شاخصهای تنوع گونه‌ای

شاخصهای تنوع گونه‌ای	فصل	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	آزمون آماری
سیمپسون	زمستان	0.79 ± 0.01	$F = 4.18$
	بهار	0.73 ± 0.03	$P = 0.07$
شانون وینر	زمستان	2.99 ± 0.122	$F = 0.12$
	بهار	2.93 ± 0.18	$P = 0.73$

جدول ۱۰: محاسبه آنالیز واریانس دوطرفه غنای گونه‌ای در پارکها و فصول زمستان و بهار

شاخصهای غنای گونه‌ای		F	P	R
مارگالف	پارکها	۱/۸۵	۰/۲۰	n.S
	فصول	۳/۰۳	۰/۱۲	n.S
منهینیک	پارکها	۱/۴۷	۰/۲۹	n.S
	فصول	۶/۳	۰/۰۳	*

n.s = عدم وجود اختلاف معنی‌دار ($P > 0.05$) * = وجود اختلاف معنی‌دار ($P < 0.05$).

جدول ۱۱: مقایسه میانگین و انحراف استاندارد میانگین فصول زمستان و بهار از لحاظ غنای گونه‌ای

شاخصهای غنای گونه‌ای	فصل	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	آزمون آماری
مارگالف	زمستان	3.50 ± 0.41	$F = 3.37$
	بهار	4.31 ± 0.37	$P = 0.12$
منهینیک	زمستان	1.26 ± 0.11	$F = 6.31$
	بهار	1.62 ± 0.11	$*P = 0.03$

* = وجود اختلاف معنی‌دار ($P < 0.05$).

جدول ۱۲: محاسبه آنالیز واریانس دوطرفه یکنواختی گونه‌ای در پارکها و فصول زمستان و بهار

شاخصهای یکنواختی گونه‌ای		F	P	R
هیل	پارکها	۴/۶۹	۰/۰۲	*
	فصول	۱۹/۴۶	۰/۰۰۲	**
سیمپسون	پارکها	۳/۹۳	۰/۰۳	*
	فصول	۹/۴۷	۰/۰۱	*

* = وجود اختلاف معنی‌دار ($P < ۰/۰۵$). ** = وجود اختلاف معنی‌دار ($P < ۰/۰۱$).

جدول ۱۳: مقایسه میانگین $\pm$ انحراف استاندارد فصول زمستان و بهار از لحاظ یکنواختی گونه‌ای

شاخصهای یکنواختی گونه‌ای	فصل	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	آزمون آماری
هیل	زمستان	$۰/۰۳۳ \pm ۰/۶۳$	$F=۱۹/۴۶$
	بهار	$۰/۰۲ \pm ۰/۵۲$	$*P=۰/۰۰۲$
سیمپسون	زمستان	$۰/۰۴ \pm ۰/۲۷$	$F=۹/۴۷$
	بهار	$۰/۰۲ \pm ۰/۱۸۴$	$*P=۰/۰۱$

* = وجود اختلاف معنی‌دار ($P < ۰/۰۱$).

جدول ۱۴: میانگین $\pm$ انحراف استاندارد شاخصهای تنوع زیستی پرندگان در پارکهای مورد مطالعه اهواز

پارک	شاخص	شانون وینر	تنوع سیمپسون	مارگالف	منهینیک	هیل	یکنواختی سیمپسون
شهروند (a)	$۳/۲۴ \pm ۰/۳۳$ (g)	$۰/۸۵ \pm ۰/۰۰۸$ (g)	$۳/۴۹ \pm ۱/۴۷$	$۱/۴۴ \pm ۰/۵۱$	$۰/۷۱ \pm ۰/۱۲$ (b)(c)(d)(h)(g)	$۰/۴۱ \pm ۰/۱۵$ (b)(c)(d)(e)(g)(h)	
لاله (b)	$۲/۷۹ \pm ۰/۰۲$	$۰/۷۱ \pm ۰/۰۳$	$۴/۰۷ \pm ۰/۹۵$	$۱/۶ \pm ۰/۴۲$	$۰/۵۱ \pm ۰/۰۵$ (a) (i)	$۰/۱۶ \pm ۰/۰۵۳$ (a)	
۴۲ هکتاری (c)	$۲/۸۷ \pm ۰/۲۶$	$۰/۷۲ \pm ۰/۰۶$	$۴/۳۲ \pm ۰/۵۴$	$۱/۵۵ \pm ۰/۰۶۵$	$۰/۴۹ \pm ۰/۰۱۵$ (i) (a)	$۰/۱۴ \pm ۰/۰۰۸$ (a)(i)	
دولت (d)	$۳/۵۷ \pm ۰/۲۰$ (g)	$۰/۸۲ \pm ۰/۰۴۱$ (g)	$۵/۸۳ \pm ۰/۲۳$ (g)(i)	$۱/۹۶ \pm ۰/۰۶$ (i)(e)	$۰/۴۹ \pm ۰/۰۴$ (i)(a)	$۰/۱۷ \pm ۰/۰۳۴$ (a)	
ساحلی شرقی (e)	$۲/۸۱ \pm ۰/۰۶$	$۰/۷۶ \pm ۰/۰۲$	$۴/۰۲ \pm ۰/۵۳$	$۱/۱۶ \pm ۰/۱۷$ (d)	$۰/۶۱ \pm ۰/۰۸$	$۰/۱۷ \pm ۰/۰۳۴$ (a)	
ساحلی فهمیده (f)	$۳/۳۹ \pm ۰/۱۶$ (g)	$۰/۸۴ \pm ۰/۰۰۳$ (g)	$۴/۱ \pm ۰/۵۱$	$۱/۵۱ \pm ۰/۲۲$	$۰/۶۱ \pm ۰/۰۶$	$۰/۲۷ \pm ۰/۰۲۴$	
کارون (g)	$۲/۲۲ \pm ۰/۳۸$ (d)(f)(a)	$۰/۳ \pm ۰/۱۳$ (d)(f)(a)(i)	$۲/۶۲ \pm ۰/۰۹$ (d)	$۱/۲۴ \pm ۰/۰۳$	$۰/۵۸ \pm ۰/۰۵$ (a)	$۰/۲۱ \pm ۰/۰۸$ (a)	
سیاحتی (h)	$۲/۸۹ \pm ۰/۲۶$	$۰/۷۵ \pm ۰/۰۲$	$۴/۰۴ \pm ۱/۱۷$	$۱/۴۵ \pm ۰/۰۴$	$۰/۵ \pm ۰/۰۵$ (a)	$۰/۱۸ \pm ۰/۰۳$ (a)	
حجاب (i)	$۲/۸۷ \pm ۰/۲۲$	$۰/۷۹ \pm ۰/۰۳$ (g)	$۲/۷۰ \pm ۰/۲۸$ (d)	$۱/۰۷ \pm ۰/۰۲$ (d)	$۰/۶۷ \pm ۰/۰$ (b)(d)(c)	$۰/۳۲ \pm ۰/۰$ (c)	

حروف a تا i نشاندهنده هر پارک می‌باشند و حضور هر حرف در کنار میانگین $\pm$ انحراف استاندارد میانگین هر پارک نشاندهنده معنی‌دار بودن اختلاف دو پارک می‌باشد ($P < ۰/۰۵$).



بحث

پرندگان به مواد غذایی و مدیریت نامناسب در پارک شهروند باشد. در تحقیق حاضر مشخص شد به احتمال ۹۵ درصد بین فصول زمستان و بهار از لحاظ شاخص غنای گونه‌ای منهینیک تفاوت معنی‌دار وجود دارد که این مسئله ممکن است بدلیل تنوع بیشتر در ساختار پوشش گیاهی، مساعد بودن شرایط آب و هوایی و مهاجرت بسیاری از پرندگان در فصل بهار باشد که موجب افزایش غنای گونه‌ای پرندگان در فصل بهار و وجود تفاوت معنی‌دار بین غنای گونه‌ای پرندگان در دو فصل شده است اما بین پارکهای مورد مطالعه از لحاظ شاخص غنای گونه‌ای منهینیک تفاوت معنی‌دار وجود نداشت. یافته‌های این تحقیق نشان داد که ۹ پارک براساس آزمونهای آماری انجام شده به احتمال ۹۵ درصد از نظر شاخصهای یکنواختی گونه‌ای تفاوت معنی‌دار دارند که این امر نشان‌دهنده شرایط غیریکسان در بین مناطق مورد مطالعه و تفاوت در نظام‌های مدیریتی این پارکها می‌باشد.

با بررسی مطالعات انجام شده و مقایسه آن با تحقیق حاضر می‌توان به این نتایج رسید: هایل مقدم (۱۳۷۲) در مقاله‌ای به معرفی پرندگان شهری پرداخته است و محلهای آشیانه‌سازی این پرندگان را توصیف نموده است، همانطور که در تحقیق حاضر در شهر اهواز، آشیانه‌های پرندگان در پارکهای شهروند، دولت و ۴۲ هکتاری، لاله، سیاحتی بیشتر بر روی درختان کهور و اکالیپتوس مشاهده گردید و اکثر آنها مربوط به گنجشک بود و در پارک ساحلی شرقی و پارک ساحلی فهمیده، کلنی‌های اگرت و باکلان‌ها بر روی درختان پده و کهور مشاهده گردید. بهروزی‌راد (۱۳۷۳ و ۱۳۷۸) مشخصات و زیستگاه گونه‌هایی از پرندگان فضای سبز شهر تهران را در فضاهای سبز طبیعی و مصنوعی و سایر زیستگاههای تهران مورد بررسی قرار داد و ۱۵۰ گونه پرنده در فضاهای سبز شهر تهران و پارکهای اطراف آن را شناسایی نمود، همانطور که در تحقیق حاضر پرندگان پارکها و فضاهای سبز شهر اهواز شناسایی شد. طبق بررسی صورت گرفته،

شاخصهای تنوع زیستی، میزان فراوانی یک گونه در یک محیط انتخابی را بصورت یک ارزش واحد نشان می‌دهند. از این شاخصها می‌توان برای ارزیابی سه جنبه از ساختار جامعه استفاده کرد: تعداد گونه‌ها، تعداد کل ارگانیسیمهای موجود از هر گونه یا فراوانی، یکنواختی در گسترش گونه‌های مختلف یا یکسانی و ارزش این روشها بر این فرض استوار است که با افزایش آلودگی در یک اکوسیستم، کاهش تعداد گونه‌های حساس، سبب کاهش پارامترهای دیگر شده، در نتیجه سبب کاهش تنوع در جامعه می‌گردد (۱). شهرها یک تهدید مهم در مقیاس‌های مختلف برای تنوع زیستی محسوب می‌شوند و معمولاً جامعه‌های پرندگان شهری گونه‌های کمتر و فراوانی بیشتری نسبت به زیستگاههای طبیعی دارند (۱۴). با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر مشخص شد شاخصهای تنوع گونه‌ای و یکنواختی گونه‌ای در فصل زمستان بیشترین مقدار و در فصل بهار کمترین مقدار را داشتند. (جداول ۳ و ۵). پارک دولت، دارای بالاترین تنوع گونه‌ای و غنای گونه‌ای در بین بقیه پارکها بود که می‌تواند نشان دهنده شرایط متعادل در محیط باشد و علت آن احتمالاً پوشش گیاهی متنوع و فراوان، نزدیکی به رودخانه، مدیریت مناسب و امنیتی است که در این پارک وجود دارد. بنابراین هرچه تنوع گونه‌های گیاهان بیشتر باشد، آشیان‌های بیشتری برای حیوانات بوجود می‌آید. همچنین، گیاهان بلند باعث بوجود آمدن اشکوبهای مختلف گیاهی و در نتیجه ریزبومهای بیشتر می‌شوند و هرچه اشکوب بندی پوشش گیاهی بیشتر باشد، پرندگان متنوع‌تری را در خود جای می‌دهند (۱۲). پارک شهروند با اینکه بزرگترین پارک جنگلی اهواز می‌باشد دارای بیشترین یکنواختی گونه‌ای بود که نشان‌دهنده پخش یکنواخت گونه‌ها در این پارک است و بالا بودن یکنواختی گونه‌ای در این پارک ممکن است بدلیل داشتن گیاهان محدود (*Eucalyptus camaldulensis*, *Phoenix dactilifera*, *Prosopis spicigera*)، نداشتن کفپوش چمنی، عدم دسترسی



مشاهده شد در پارکهای اهواز مناطقی که چشم‌انداز متنوع‌تری داشتند و از نظر گونه‌های گیاهی متنوع‌تر بودند، غنای گونه‌ای پرندگان نیز بیشتر بود مانند پارک دولت، همچنین Pino و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعاتی که انجام دادند به این نتیجه رسیدند غنای گونه‌ای پرندگان اصولاً با تنوع چشم‌انداز و فراوانی زیستگاههای باز مانند زمینهای زراعی ارتباط دارد و پارکهایی که در مرکز شهر اهواز قرار داشتند دارای تنوع کمتر پرندگان بودند مانند پارکهای حجاب و کارون، همانطور که Sandstrom و همکاران (۲۰۰۶) نیز در بررسی تنوع اکولوژیک پرندگان در ارتباط با ساختار فضای سبز شهری سوئد به این نتیجه رسیدند که کمیت و کیفیت فضاهای سبز با افزایش پوشش گیاهی از مرکز شهر به سمت حومه شهر افزایش می‌یابد و غنای گونه‌ای پرندگان در مرکز شهر و مناطق مسکونی در مقایسه با اطراف شهر کمتر است. همچنین نتایج بررسی‌های Palomin و Carrascal (۲۰۰۶) نشان دادند که جامعه‌های پرندگان در محیطهای شهری، دارای تنوع کمتر و تراکم بیشتری نسبت به زیستگاههای طبیعی هستند و ساختن خانه‌ها و از بین بردن باغ‌ها، موجب تنوع کمتر و تراکم بیشتر جمعیت پرندگان می‌شود که این مورد در مطالعات منصوری (۱۳۷۵) نیز مورد بررسی قرار گرفته است. Fors (۲۰۰۸) در پژوهشی که انجام داد به این نتیجه رسید که پوشش درختی، غنای گونه‌ای پرندگان را پیش‌بینی می‌کند که این مطالعه، با تحقیق حاضر همخوانی داشت. در پارکهای شهر اهواز مشاهده شد پارکهایی که از نظر مدیریتی در سطح بالاتری قرار داشتند، نسبت به پارکهایی که به درستی مدیریت نمی‌شدند، غنای گونه‌ای پرندگان به مراتب بیشتر بود مانند پارکهای دولت و ۴۲ هکتاری یا پارکهای لاله و سیاحتی نسبت به پارک حجاب، همانطور که Shwartz و همکاران (۲۰۰۸) به این نتیجه رسیدند مدیریت پارک، یک تأثیر معنی‌داری بر روی غنای گونه‌ای پرندگان بومی و ساختار جامعه پرندگان می‌گذارد. طبق مطالعات صورت گرفته توسط Khera و همکاران (۲۰۰۹) مشخص شد که تنوع بیشتر در ساختار پوشش

گیاهی، موجب افزایش مواد غذایی و تنوع بیشتر پناهگاه و فراهم کردن نیازهای آشیانه‌ای می‌شود و در نتیجه تنوع پرندگان بیشتر می‌شود. همانطور که نتایج تحقیق حاضر نشان داد که غنای گونه‌ای بیشتر پرندگان در پارک دولت در شهر اهواز ممکن است بدلیل تنوع بیشتر گونه‌های گیاهی این پارک باشد. Vallejo و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی توزیع، فراوانی و تنوع پرندگان در فضاهای سبز شهر مانیل فیلیپین نشان دادند که فضاهای سبز بعنوان پناهگاهی مهم برای تنوع زیستی پرندگان می‌باشند که این مسئله با تحقیق حاضر در پارکها و فضاهای سبز شهر اهواز همخوانی دارد.

در واقع پرندگان در پارکها و فضاهای سبز، بدلیل صدا و زیبایی که دارند، می‌توانند عاملی برای جذب انسانها به پارکها باشند. متأسفانه در پارکها و فضاهای سبز اهواز مردم توجه چندانی به پرندگان نمی‌کنند و شناختی از پرندگان پارکها ندارند ولی می‌توان با مدیریت صحیح در پارکها امکاناتی (مانند نصب دوربین برای رصد پرندگان، فروش پوستر و بروشور مربوط به پرندگان، پایگاههایی برای معرفی پرندگان و غیره) ایجاد کرد که شهروندان بتوانند، با گونه‌های مختلف پرندگان پارکها آشنا شوند. هدف از این کار را می‌توان، فرهنگ‌سازی و گسترش فرهنگ توجه به پرندگان عنوان کرد و باعث گردد تا کسانی که به پارک مراجعه می‌کنند، بیش از قبل به پرندگان توجه نمایند و در عین یک نوع کار تفریحی نیز بحساب می‌آید.

منابع

- ۱- اسماعیلی ساری، ع.، ۱۳۸۱. آلاینده‌ها، بهداشت و استاندارد در محیط زیست. انتشارات نقش مهر. ۷۶۷ صفحه.
- ۲- بهروزی‌راد، ب.، ۱۳۷۳. پرندگان فضای سبز شهر تهران، فصلنامه علمی فضای سبز. انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. شماره ۷، صفحات ۲۰ تا ۲۵.
- ۳- بهروزی‌راد، ب.، ۱۳۷۳. پرندگان فضای سبز شهر تهران. فصلنامه علمی فضای سبز، انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. شماره ۸، صفحات ۵۰ تا ۵۵.



- ۱۳- هایل مقدم، ک.، ۱۳۷۲. آشنایی با پرندگان شهری، فصلنامه علمی فضای سبز. انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. شماره ۳، صفحات ۶۴ تا ۶۶.
- 14- Alvarez, R.O. and Fors, I.M., 2009. Living in the big city: Effects of urban land-use on bird community structure, diversity, and composition, *Landscape and Urban Planning*, 90:189–195.
- 15- Fors, I.M.G., 2008. Relation between habitat attributes and bird richness in a western Mexico suburb. *Landscape and Urban Planning*, 84:92–98.
- 16- Khera, N., Mehta, V. and Sabata, B.C., 2009. Interrelationship of birds and habitat features in urban greenspaces in Delhi, India. *Urban Forestry & Urban Greening*, 8:187–196.
- 17- Krebs, C.J., 2001. *Ecological Methodology*. Version 6.0.
- 18- Palomino, D. and Carrascal, L.M., 2006. Urban influence on birds at a regional scale: A case study with the avifauna of northern Madrid province. *Landscape and Urban Planning*, 77: 276–290.
- 19- Pino, J., Roda, F., Ribas, J. and Pons, X., 2000. Landscape structure and bird species richness: implications for conservation in rural areas between natural parks. *Landscape and Urban Planning*, 49:35–48.
- 20- Sandstrom, U.G., Angelstam, P. and Mikusinski, G., 2006. Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. *Landscape and Urban Planning*, 77:39–53.
- 21- Shwartz, A., Shirle, S. and Kark, S., 2008. How do habitat variability and management regime shape the spatial heterogeneity of birds
- ۴- بهروزی راد، ب.، ۱۳۷۴. پرندگان فضای سبز شهر تهران. فصلنامه علمی فضای سبز. انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. شماره ۹ و ۱۰، صفحات ۵۴ تا ۵۹.
- ۵- بهروزی راد، ب.، ۱۳۷۵. پرندگان فضای سبز شهر تهران. مجموعه مقالات علمی و تخصصی فضای سبز. انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران، جلد ۴، صفحات ۲۲ تا ۲۶.
- ۶- بهروزی راد، ب.، ۱۳۷۵. پرندگان فضای سبز شهر تهران. مجموعه مقالات علمی و تخصصی فضای سبز. انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. جلد ۵، صفحات ۲۶ تا ۳۲.
- ۷- بهروزی راد، ب.، ۱۳۷۵. پرندگان فضای سبز شهر تهران. مجموعه مقالات علمی و تخصصی فضای سبز. انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. جلد ۶، صفحات ۵۳ تا ۵۷.
- ۸- بهروزی راد، ب.، ۱۳۷۶. پرندگان فضای سبز شهر تهران، فصلنامه علمی فضای سبز، انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. جلد ۲، صفحات ۳۶ تا ۴۰.
- ۹- بهروزی راد، ب.، ۱۳۷۸. پرندگان فضای سبز شهر تهران، مجموعه مقالات علمی و تخصصی فضای سبز. انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. جلد ۳، صفحات ۴۳ تا ۴۷.
- ۱۰- سازمان پارکها و فضای سبز شهرداری اهواز، ۱۳۷۲. درختان و درختچه‌های زینتی گرمسیری. انتشارات خوزستان معارف. صفحات ۱ تا ۲۱۰.
- ۱۱- منصوری، ج.، ۱۳۷۵. ضرورت وجود پرندگان در فضای سبز شهری. مجموعه مقالات علمی و تخصصی فضای سبز. انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. جلد ۱. صفحات ۳۰ تا ۳۳.
- ۱۲- وهاب‌زاده، ع.، ۱۳۸۳. (ترجمه) مبانی محیط زیست. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۴۴ صفحه.



- within a large Mediterranean urban park? Landscape and Urban Planning, 84:219–229.
- 22-Vallejo, J.B.M, Aloy, A.B. and Ong, P.S., 2009. The distribution, abundance and diversity of birds in Manila's last greenspaces. Landscape and Urban Planning, 89:75–85.
- 23- [www.google map.com](http://www.google.com/maps) [Accessed : 7 /14/2010]
- 24- [http: //fa. wikipedia. org/ wiki.](http://fa.wikipedia.org/wiki/) [Accessed: 3 /3/2010].



Survey of biodiversity indicators changes of birds on Ahwaz green spaces

- **Reihaneh Askari***: Islamic Azad University, Science and Research Branch, P.O.Box: 61555-153 Ahwaz, Iran
- **Behrouz Behrouzi Rad**: Islamic Azad University, Science and Research Branch, P.O.Box: 61555-153 Ahwaz, Iran
- **Olyaghali Khalilipour**: Marine Science and Technology of Khoramshahr University, P.O.Box: 669 Khoramshahr, Iran
- **Azam Yahaghi**: Islamic Azad University, Science and Research Branch, P.O.Box: 61555-153 Ahwaz, Iran

Received: May 2010

Accepted: August 2010

Keywords: Biodiversity indicators, Birds, Parks, Ahwaz

Abstract

The birds are one of the important elements of urban parks. We identified the birds of green spaces in 9 main parks during winter and spring 2010. In these parks, there were 92 species belonging to 31 families and 9 orders. The most Shannon Wiener diversity species (3.78) was in winter in Dolat Park which showed a stable condition in this park. The most Margalef species abundance (6.07) was in winter and in the same park. The utmost Hill species evenness (0.84) was in winter in Shahrvand Park which showing even distribution of species, and the least Hill species evenness (0.45) was in spring in Dolat Park. The two-ways ANOVA results showed there were significant differences between winter and spring seasons in Menhinich Index and Simpson and Hill Indexes for species abundance. According to Duncen test in chance of 95% there were significant differences in evenness species point of view in these 9 parks and results showed condition was not even between studied areas and also there were differences in parks systems management.

