

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و دوم، شماره چهار، تیر ماه ۹۹

## بررسی شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان در بوستان‌های شهر تهران

(مطالعه موردی بوستان‌های جمشیدیه، ملت، قائم و شهر)

فرحناز محدث<sup>۱</sup>

جلیل ایمانی هرسینی<sup>۲\*</sup>

[Jalil.imani@ut.ac.ir](mailto:Jalil.imani@ut.ac.ir)

مهدی رمضانی<sup>۲</sup>

نعمت الله خراسانی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۸/۲۶

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۰۱

### چکیده

**زمینه و هدف:** محاسبه شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان شهری تهران به منظور درک بهتر شرایط محیطی و بهبود یا اصلاح آن ضروری به نظر می‌رسد. این تحقیق باهدف محاسبه شاخص‌های غنا، تنوع زیستی و یکنواختی پرندگان شهر تهران به صورت مطالعه موردی در بوستان‌های شهر، ملت، جمشیدیه و قائم انجام گرفت.

**روش بررسی:** در این پژوهش ثبت پرندگان بین ماه‌های اسفند ۹۵ تا تیر ۹۶ با روش شمارش نقطه‌ای صورت گرفت، شاخص‌ها با استفاده از نرم افزار Ecological Methodology محاسبه شد.

**یافته‌ها:** در مجموع ۳۷۲۳ پرنده متعلق به ۴۰ گونه از ۸ راسته و ۱۹ خانواده مشاهده و ثبت گردید. ۷۵٪ از کل گونه‌های ثبت شده متعلق به راسته گنجشک‌سانان بود و در میان آن‌ها گنجشک خانگی بیشترین تعداد را داشت. بوستان قائم باوجود بیشترین مساحت بین بوستان‌های مورد مطالعه، دارای کمترین غنا و تنوع و بیشترین فراوانی بود. بوستان شهر که قدیمی‌ترین بوستان شهری تهران در مقایسه با بوستان‌های دیگر است، بالاترین غنا و تنوع گونه‌ای و کمترین فراوانی را داشت.

**بحث و نتیجه‌گیری:** پرندگان ثبت شده در بوستان‌های مورد مطالعه غالباً متعلق به راسته گنجشک‌سانان و نیمی از آن‌ها بومی شهر تهران هستند. مساحت بالای بوستان‌ها الزاماً به معنای بالاتر بودن تنوع پرندگان آن‌ها نیست و همچنین یافته‌ها در بوستان شهر واقع در مرکز شهر نشان می‌دهد که علی‌رغم وجود بافت متراکم، در صورت داشتن فضاهای مناسب، توانایی بالایی در جلب و جذب پرندگان وجود دارد.

۱- دانش‌آموخته مقطع کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲- عضو هیات علمی گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

نتایج این تحقیق می‌تواند امکان بررسی عوامل مؤثر بر شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان شهری را فراهم کند و به پژوهشگران محیط‌زیست، مدیران و طراحان شهری کمک کند تا با طراحی مناسب فضای سبز موجب حفاظت از تنوع زیستی و جلب و جذب پرندگان به‌عنوان یکی از شاخص‌های سلامت زیستگاه و ارتقای کیفیت زندگی شهروندان گردند.

**واژگان کلیدی:** تهران، بوستان‌های شهری، پرندگان، شاخص‌های تنوع زیستی

## **Study of Bird Biodiversity Indices in Tehran Gardens**

**(Case Study: Jamshidieh, Mellat, Ghaem and Shahr)**

**Farahnaz Mohaddes<sup>1</sup>**

**Jalil Imani Harsini<sup>2\*</sup>**

[Jalil.imani@ut.ac.ir](mailto:Jalil.imani@ut.ac.ir)

**Mehdi Ramezani<sup>2</sup>**

**Nematollah Khorasani<sup>2</sup>**

Accepted: 2019.02.20

Received: 2018.11.17

### **Abstract**

**Background and Objectives:** Calculation of biodiversity indices of urban birds in Tehran in order to better understand the environmental conditions and improve or modify seems necessary. The aim of this study was to calculate the indicators of richness, biodiversity and bird uniformity in Tehran as a case study in the parks of the city, Mellat, Jamshidia and Ghaem. **Methods:** In this study, the birds were recorded by point counting and the indices were calculated using Ecological Methodology software.

**Finding:** A total of 3723 birds were observed in 40 species of 8 orders and 19 families. 75% of all recorded species belonged to Passeriformes and among them the number of House Sparrows. Although the Ghaem park had the largest area among studied parks, had the least species richness and diversity and was the most abundance. The Shar park the oldest Tehran urban park located in the densely populated of the city, with the highest richness and species diversity and the lowest abundance, compared to the other parks.

**Discussion and Conclusion:** The birds registered in the studied parks were mostly owned by the Passeriformes and half of them were native to Tehran. The area of the above boats does not necessarily mean that the birds are more diverse. According to the findings gathered in Park-e- Shahr located in the city center, We found out despite the presence of dense texture, the suitable space existed, attraction and capturing the birds were observed.

The results of this research can provide an opportunity to study the factors affecting urban biodiversity indices and help environmental researchers, managers and urban planners to design a suitable green space to protect biodiversity and attract birds as one of the health habitat indicators and improve citizen's quality of life.

**Keywords:** Tehran, Urban Parks, Birds, Biodiversity Indices.

---

1- Expert, Department of Environmental Science, Faculty of Natural and Environmental Sciences, Science and Research Unit, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2- Faculty member , Department of Environmental Science and Engineering, Faculty of Natural and Environmental Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

## مقدمه

در حال حاضر تقریباً نیمی از جمعیت دنیا در شهرها زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ این رقم به ۶۰٪ نیز برسد (۱). گسترش شهرنشینی اثرات مخربی بر زیستگاه‌های طبیعی گذاشته و موجب کاهش تنوع زیستی خصوصاً از نوع بومی شده است (۲). اثرات نامطلوب تخریب‌های فراوانی که در نیم‌قرن اخیر به‌وسیله انسان در محیط‌زیست رخ داده، در جوامع شهری روزبه‌روز مشهودتر شده و سبب کاهش زیستگاه‌های طبیعی و انقراض گونه‌های متعدد جانوری و گیاهی و کاهش تنوع زیستی شده است (۳).

فضای سبز شهری به بهبود کیفیت زندگی در شهرها و تغییر نگرش انسان‌های شهرنشین به طبیعت و تنوع زیستی کمک می‌کند و بوستان‌های شهری نقش مهمی در تعیین این استاندارد به عهده‌دارند. در حال حاضر حفاظت از تنوع زیستی در بوستان‌های شهری به یکی از موضوعات مهم موردپژوهش بوم‌شناسان در سطح دنیا تبدیل شده و درک نقش این بوستان‌ها در این زمینه رو به افزایش است (۴)، به‌طوری‌که گاهی مناطقی با درجه حفاظتی بالا درون مناطق شهری دیده می‌شوند (۵).

علاوه بر طراحی فضای سبز و انتخاب گونه‌های گیاهی، که سهم بزرگی در بالا بردن جاذبه‌های بوستان‌ها دارند، وجود گونه‌های حیات‌وحش، به‌ویژه پرندگان می‌تواند بر جاذبه‌های آن بیفزاید. در ارزیابی کیفیت بوستان‌های شهری، پرندگان موضوعی قابل‌توجه برای پژوهش هستند (۶) پرندگان با داشتن خصوصیتی چون توانایی زندگی در محیط‌های مختلف، امکان استفاده از مواد غذایی گوناگون و امکان مشاهده آسان آن‌ها، از شاخص‌های مناسب محیطی در فضاهای شهری به شمار می‌روند به‌طوری‌که وضعیت پرندگان معیاری برای اندازه‌گیری کیفیت زندگی برای شهروندان تلقی می‌شود (۲). علاوه بر این، پرندگان موجود در بوستان‌ها با کمک به فرآیندهای اکوسیستم مانند گرده‌افشانی، کنترل حشرات و پراکنش گونه‌های گیاهی، موجب حفظ سلامتی این مناطق می‌شوند (۷). به همین دلیل، برنامه‌ریزی برای جذب

و حفاظت از گونه‌های مختلف پرندگان می‌تواند نقش مهمی در کارایی بوستان‌های شهری برای ایفای نقش حیاتی خود داشته باشد و این مهم می‌تواند یکی از اهداف مدیران شهری در این مناطق باشد (۸).

جوامع پرندگان را به روش‌های مختلفی می‌توان موردبررسی قرارداد: ۱- تعیین غنای گونه‌ای پرندگان که بیانگر تعداد گونه‌های پرند موجود در یک زیستگاه است. ۲- تنوع گونه‌ای که تعداد گونه و فراوانی آن را به‌طور یکجا در یک شاخص در نظر می‌گیرد و ۳- ساختار جامعه پرندگان یک منطقه که بیانگر ارتباط چندین گونه با یک زیستگاه خاص است (۲).

عوامل مختلفی نظیر شکل و اندازه پارک، غنا، تنوع و تراکم پوشش گیاهی (۳)، اندازه قطعات چمن و ساختار و شکل فضایی پوشش گیاهی می‌توانند بر تنوع و فراوانی گونه‌های حیات‌وحش خصوصاً پرندگان تأثیرگذار باشند (۲). بدیهی است با دست‌کاری مؤلفه‌های مؤثر بر غنا و تنوع پرندگان می‌توان جمعیت‌های آن‌ها را حفاظت کرده و افزایش داد (۸).

ازجمله مطالعاتی که پیرامون بررسی شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان در ایران انجام‌یافته، می‌توان به مطالعه عسگری و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی تحت عنوان بررسی تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان در دو فصل زمستان و بهار در ۹ بوستان شهری اهواز اشاره کرد که با بررسی شاخص‌های غنا، تنوع گونه‌ای و یکنواختی پرندگان نتیجه گرفتند که غنای گونه‌ای پرندگان در این دو فصل تفاوت معنی‌داری دارد (۹). در پژوهشی دیگر همامی و امیرانی (۱۳۸۶)، به بررسی تأثیر اندازه و شکل پارک‌های شهری بر غنای گونه‌ای پرندگان شهر اصفهان پرداختند و در نتیجه این پژوهش رابطه مثبت معنی‌داری میان دو مشخصه مساحت پارک و غنای گونه‌ای پرندگان مشخص شد، درحالی‌که غنای گونه‌ای با افزایش حاشیه پارک کاهش یافت (۸). کریمی و همکاران (۱۳۹۱)، به مطالعه تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی جامعه پرندگان در تپه‌های پوششی متفاوت جنگل

## مواد و روش‌ها

### الف) منطقه مورد مطالعه

شهر تهران با داشتن ۷۵۰ کیلومتر مربع وسعت و ۸/۵ میلیون نفر جمعیت (۱۶) بزرگ‌ترین کلان‌شهر ایران است. موقعیت جغرافیایی آن در ۵۱ درجه و ۲ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۵۰ دقیقه عرض شمالی می‌باشد. از نظر جغرافیایی کلان‌شهر تهران از سه بخش کوهستانی، کوهپایه و دشت تشکیل شده و در جنوب رشته‌کوه البرز مرکزی و شمال مناطق بیابانی فلات مرکزی ایران قرار دارد. اختلاف ارتفاع دشت‌های جنوبی و مناطق کوهستانی شمال شهر حدود ۶۰۰ متر است (۱۷).

آب و هوای تهران تأثیر گرفته از کوهستان در شمال و دشت در جنوب است. جز مناطق شمالی تهران که تحت تأثیر کوهستان، تا اندازه‌ای معتدل و مرطوب هستند، آب و هوای دیگر منطقه‌های شهر کم‌وبیش گرم و خشک و در زمستان‌ها اندکی سرد است. مهم‌ترین منبع بارش در این شهر بادهای مرطوب مدیترانه‌ای و اطلسی هستند که از سوی غرب می‌وزند. رشته‌کوه البرز همچون سدی از نفوذ بسیاری از توده‌های هوا جلوگیری می‌کند، از همین روی سبب گردیده که هوای تهران از یک‌سو خشک‌تر و از سوی دیگر از آرامش نسبی برخوردار باشد (۱۵). کلان‌شهر تهران به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص در مسیر مهاجرت بسیاری از پرندگان قرار دارد که از مناطق شمال ایران و بالاتر به مناطق جنوبی تا آفریقا مهاجرت می‌کنند (۱۷).

بوستان‌ها بر اساس موقعیت جغرافیایی و مساحت طوری انتخاب شده‌اند که مناطق کوهستانی و مرتفع، مناطق کم ارتفاع با آب و هوای گرم و خشک جنوب تهران و مناطق با تراکم و سطح شهرنشینی بالا و با مساحت‌های گوناگون از ۱۰ تا ۴۸ هکتار را در بر گیرند (شکل ۱). این بررسی به صورت موردی در چهار پارک شهری تهران، با توجه به شاخص‌های ذکر شده در بوستان‌های شهر، جمشیدیه، قایم و ملت انجام گرفته است. بوستان جمشیدیه

شصت کلاته گرگان پرداختند (۱۰) و شریعتی و کابلی (۱۳۹۱)، غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان در امتداد نیمرخ ارتفاعی دامنه‌های شمالی رشته‌کوه البرز را مورد بررسی قرار دادند (۱۱). طبسیان (۱۳۹۲) در شهر مشهد به بررسی تراکم و تنوع پرندگان در پارک بزرگ ملت در شهر مشهد پرداخت و شاخص‌های تنوع زیستی و ترکیب جمعیتی پرندگان این پارک را محاسبه کرد (۱۲).

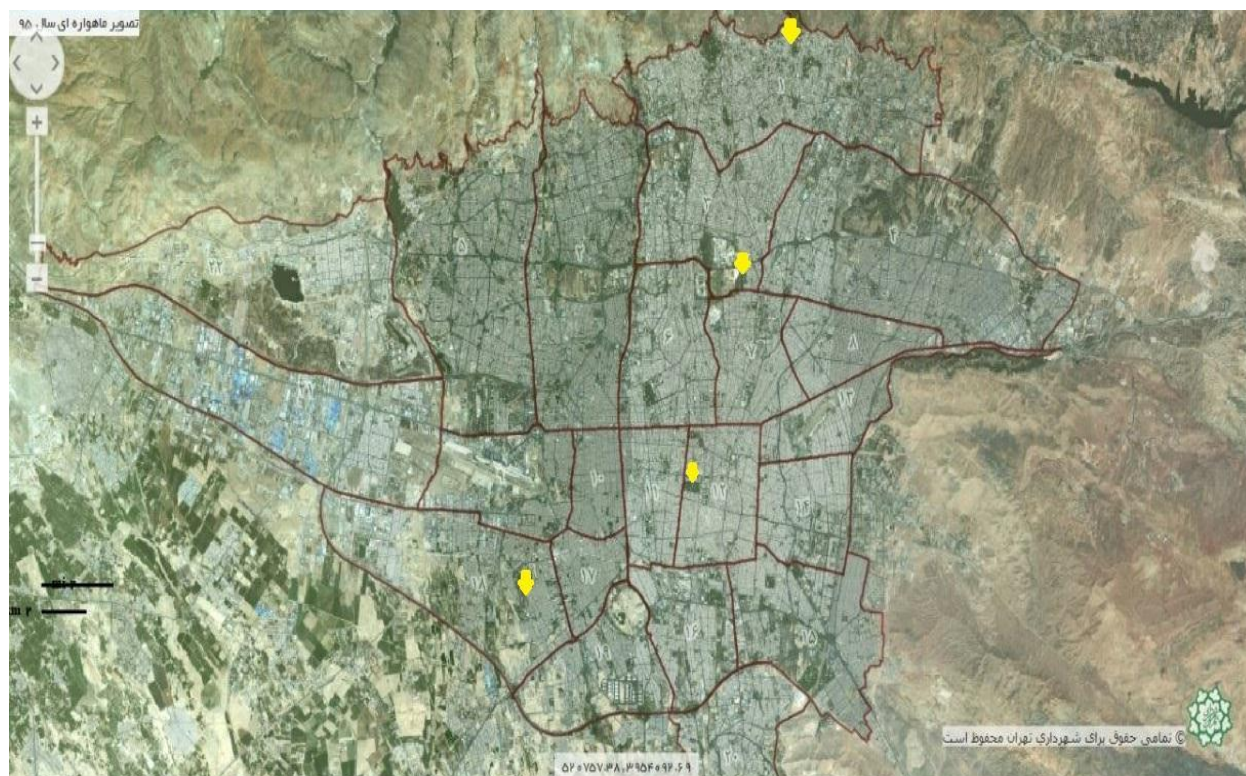
از نمونه مطالعات جهانی نیز می‌توان به مطالعه پینو و همکاران (۲۰۰۰) در مورد غنای گونه‌ای پرندگان در بوستان‌های اسپانیا (۱۳)، سندستروم و همکاران (۲۰۰۶) در خصوص ارتباط تنوع اکولوژیکی پرندگان با ساختار فضای سبز شهری سوئد (۶) و پژوهش پاکر و همکاران (۲۰۱۳) درباره تأثیر شاخص‌ها و ساختار فضای سبز شهر بر روی شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان اشاره کرد (۲).

شهر تهران و حومه‌ی آن با وجود داشتن بیش از ۱۲ میلیون نفر جمعیت، اگرچه به هوای آلوده و سروصدا مشهور است، اما حدود ۱۵۰ گونه پرنده مهاجر و بومی از جاذبه‌های مهم این شهر به شمار می‌رود (۱۴) و کلان‌شهر تهران با داشتن حدود ۷۵۰ بوستان شهری و بیش از ۱۲۵۳ هکتار فضای سبز (۱۵)، ظرفیت پذیرش گونه‌های متنوعی از پرندگان را دارد و در راستای حفاظت از این موجودات ارزشمند، به مدیریت بهینه این فضاها نیاز دارد.

هدف از این تحقیق بررسی تنوع، غنا و فراوانی پرندگان شهر تهران به عنوان پیش‌نیازی جهت مطالعات بعدی از جمله شناسایی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر این شاخص‌ها است. نتایج این مطالعه با ارائه اطلاعات مربوط به وضعیت موجود پرندگان با بررسی شاخص‌های تنوع زیستی آن‌ها در بوستان‌های مورد مطالعه، می‌تواند ایده‌هایی برای طراحان و مدیران شهری در جهت نگهداری، ایجاد و توسعه و یا اعمال تغییرات در بوستان‌ها با هدف حفاظت از تنوع زیستی و در نهایت فراهم نمودن محیط زیست مطلوب با استانداردهای بالاتر برای شهروندان ایجاد کند.

کهن‌سال و داشتن پوشش گیاهی درختی و درختچه‌ای با غنا و تنوع بالا با غالبیت افرا، چنار و نارون و بالاخره بوستان قائم با وسعت زیاد واقع در جنوب شهر تهران با غنا و تنوع کمتر نسبت به سه بوستان دیگر و غالبیت چنار، افاقیا و سرو برای این پژوهش انتخاب شدند. مشاهدات و ثبت پرندگان در ماه‌های اسفند ۹۵ تا تیر ۹۶ صورت گرفت.

به‌عنوان یک نمونه بوستان کوهستانی با وسعت کم و تنوع و غنای گونه‌ای متوسط درختان و درختچه‌ها با غالبیت کاشت کاج و چنار، بوستان ملت با وسعت نسبتاً زیاد و قرارگیری در مناطق مرتفع شمال شهر و دارا بودن پوشش گیاهی با فراوانی، غنا و تنوع بالا با غالبیت کاشت چنار، افاقیا و انواع سوزنی‌برگان، پارک شهر با وسعت متوسط واقع در بخش مرکزی شهر باوجود درختان



شکل ۱- نقشه جانمایی بوستان‌های مورد مطالعه (منبع: سامانه تصاویر هوایی و ماهواره‌ای شهر تهران [www.tehran.iri](http://www.tehran.iri))

**Figure 1- Mapping the Investigated Parks (Source: Aerial and Satellite Systems of Tehran [www.tehran.iri](http://www.tehran.iri))**

#### ب) ثبت پرندگان

بی‌حرکتی و سکوت و بازگشت آرامش و فعالیت پرندگان در محل، حضور آن‌ها تا شعاع ۲۵ متر از هر طرف به مدت ۱۵ دقیقه ثبت گردید (۲ و ۱۰). مشاهده و ثبت گونه‌ها و فراوانی آن‌ها در ساعات اولیه صبح (از طلوع آفتاب تا چهار ساعت بعدازآن) با کمک دوربین چشمی Pentax ۸\*۴۰ و ضبط صدا با دستگاه ضبط

ثبت اطلاعات پرندگان از بهمن‌ماه ۹۵ تا تیر ۹۶ انجام شد، به‌این‌ترتیب هم پرندگان بومی و هم مهاجران پاییز و زمستان و مهاجران بهار و تابستان در محدوده‌ی زمان مطالعه، قرار گرفتند. برای ثبت اطلاعات پرندگان، از روش ثبت نقطه‌ای ( point count)، استفاده شد (۲ و ۶). برای این کار پس از مدت ۵ دقیقه

پژوهش برای بررسی تنوع گونه‌ای از شاخص شانون- وینر و سیمپسون استفاده شد.

۳- شاخص یکنواختی<sup>۲</sup>، شاخص‌های یکنواختی به‌طور غیرمستقیم وضعیت توزیع و فراوانی گونه‌ها را ارائه می‌دهند. در این پژوهش برای بررسی یکنواختی از شاخص‌های کامارگو و سیمپسون استفاده شد (۱۹).

### نتایج

در این پژوهش در مجموع ۳۷۲۳ پرنده در ۴۰ گونه، ۸ راسته و ۱۹ خانواده مشاهده و ثبت شد. گنجشک‌سانان (Passeriiformes) با ۳۰ گونه و تعداد ۳۲۳۲ قطعه بیشترین غنا و فراوانی را در بوستان‌های مورد مطالعه نشان دادند (جدول ۱ و نمودار ۱- الف). بیشترین فراوانی متعلق به گنجشک خانگی با ۳۳٪ و سپس کلاغ ابلق ۲۱٪، بلبل خرما ۸٪، سار ۷٪، چرخ ریسک ۶٪ و سایر گونه‌ها مجموعاً ۲۵٪ بود. ترکیب جمعیتی خانواده‌های ثبت‌شده نیز به ترتیب خانواده توکا: ۷ گونه، سسک‌ها: ۴ گونه، سهره‌ها: ۴ گونه، کلاغ‌ها: ۳ گونه، کیوترها: ۳ گونه، خانواده‌های سارها، گنجشک‌ها، چرخ ریسک‌ها، مگس‌گیرها و طوطی‌ها هر کدام ۲ گونه و خانواده‌های پری‌شاهرخان، الیکاییان، بلبل خرماها، هددها، شاهین‌ها، عقاب‌ها و بادخورک‌ها هر کدام ۱ گونه بوده است (جدول ۱ و نمودار ۱-ب).

صدای SONY ICD UX-533 برای شناسایی موقعیت پرنده انجام یافت. این کار در نقاط مختلف هر بوستان انجام گرفت، به‌طوری‌که فاصله بین نقاط ثبت ۳۰ تا ۱۰۰ متر از هم بود و هم‌پوشانی نداشت. شناسایی گونه‌ها با استفاده از کتاب‌های راهنما در این زمینه از جمله پرندگان تهران و حومه (۱۴)، پرندگان تهران (۱۷) و بهره‌گیری از کمک متخصصین پرنده‌نگری صورت پذیرفت. ثبت مشاهدات در هر بوستان یک‌بار در همراه انجام شد.

### ج) تجزیه و تحلیل آماری

محاسبات مربوط به شاخص‌های تنوع زیستی با استفاده از نرم‌افزار Ecological Methodology انجام گرفت (۱۹).

۱- شاخص غنای گونه‌ای<sup>۱</sup> یک جامعه عبارت از تعداد گونه‌های موجود در آن جامعه هست. از آنجایی که مساحت و در نتیجه اندازه جامعه آماری بوستان‌های مورد مطالعه متفاوت بود، جهت استانداردسازی شاخص غنا از روش Rarefaction (۱۸ و ۱۰) استفاده شد.

۲- شاخص‌های تنوع گونه‌ای<sup>۲</sup> نیز در واقع دو مقدار غنای گونه‌ای و یکنواختی را در یک کمیت جمع‌آوری می‌کند. به دلیل این‌که میزان شاخص تنوع گونه‌ای می‌تواند مربوط به جوامع با غنای پایین و یکنواختی بالا و یا برعکس مربوط به جوامع با غنای بالا و یکنواختی پایین باشد؛ بنابراین شاخص تنوع گونه‌ای به همراه شاخص‌های غنای گونه‌ای و یکنواختی به کار می‌رود (۱۰). در این

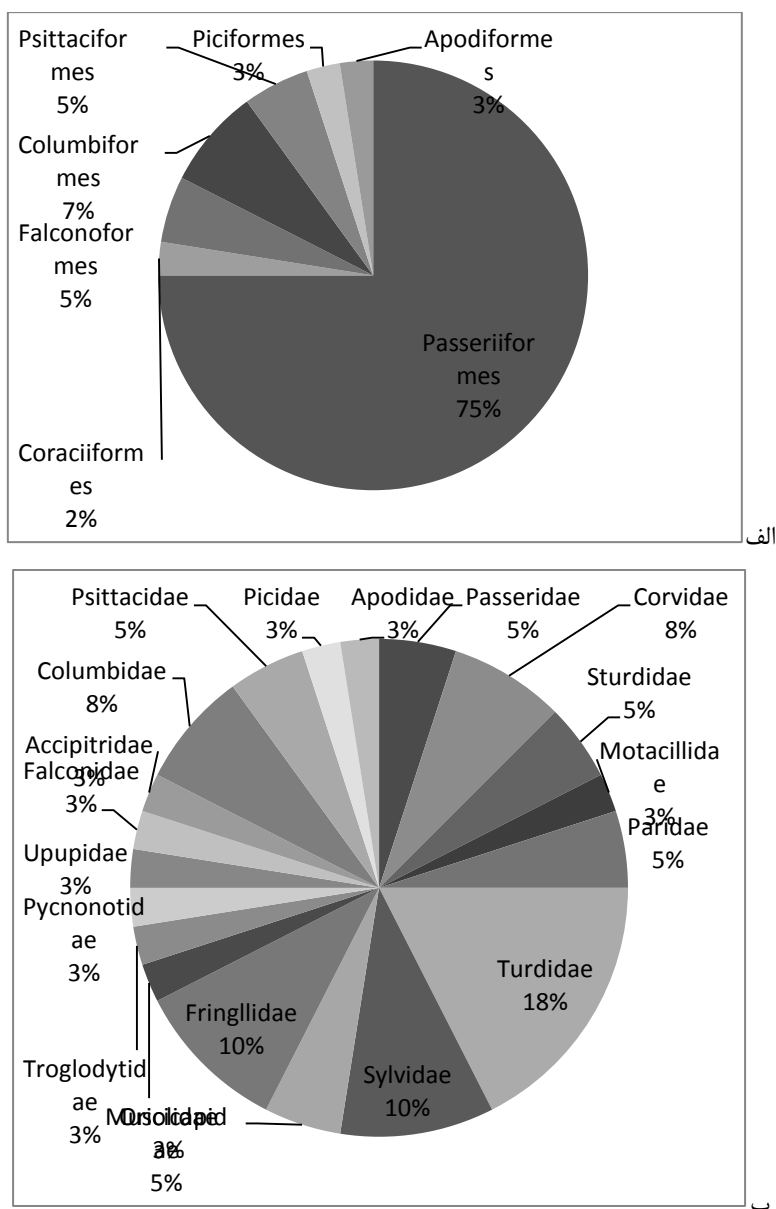
جدول ۱- فهرست گونه‌های ثبت‌شده و وضعیت حضور آن‌ها در بوستان‌های مورد مطالعه

Table 1- List of registered species and their status in the studied parks

خانواده	راسته	وضعیت حضور	نام گونه	نام علمی	ردیف
Passeridae	Passeriformes	بومی	گنجشک خانگی	<i>Passer domesticus</i>	۱
		بومی	گنجشک درختی	<i>Moineau friquet</i>	۲
Corvidae		بومی	کلاغ ابلق	<i>Corvus cornix</i>	۳
		بومی	زاغی	<i>Pica pica</i>	۴
		بومی	کلاغ سیاه	<i>Corvus frugilegus</i>	۵
Sturdidae		بومی	مینا	<i>Acridotheres tristis</i>	۶
		بومی	سار	<i>Sturnus vulgaris</i>	۷
Motacillidae		بومی	دم جنبانک ابلق	<i>Motacilla alba</i>	۸
Paridae		بومی	چرخ ریسک بزرگ	<i>Parus lugubris</i>	۹
		پاییز و زمستان	چرخ ریسک سرآبی	<i>Parus caeruleus</i>	۱۰
Turdidae		پاییز و زمستان	سینه سرخ	<i>Erithacus rubecula</i>	۱۱
		پاییز و زمستان	توکای پهلوسرخ	<i>Turdus iliacus</i>	۱۲
		پاییز و زمستان	توکای بزرگ	<i>Turdus viscivorus</i>	۱۳
		بومی	توکای باغی	<i>Turdus philomelos</i>	۱۴
		بومی	توکای سیاه	<i>Turdus merula</i>	۱۵
		پاییز و زمستان	توکای گلوسیه	<i>Turdus atrogularis</i>	۱۶
		بهار و تابستان	بلبل	<i>Luscinia megarhynchos</i>	۱۷
Sylvidae		بهار و تابستان	سسک درختی زیتونی	<i>Hippolais pallida</i>	۱۸
		بومی	سسک چیف چاف	<i>Phylloscopus collybita</i>	۱۹
		مهاجر عبوری	سسک بیدی	<i>Phylloscopus trochilus</i>	۲۰



		مهاجر عبوری	سسک سرسیاه	<i>Sylvia atricapilla</i>	۲۱
Muscicapidae		بهار و تابستان	مگس گیر خالدار	<i>Muscicapa striata</i>	۲۲
		مهاجر عبوری	مگس گیر نیم طوقدار	<i>Ficedula semitorquata</i>	۲۳
Fringillidae		پاییز و زمستان	سهره جنگلی	<i>Fringilla coelebs</i>	۲۴
		مهاجر عبوری	سهره سبز	<i>Carduelis chioris</i>	۲۵
		پاییز و زمستان	سهره نوک بزرگ	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	۲۶
		پاییز و زمستان	سهره دمگاه سفید	<i>Fringilla montifringilla</i>	۲۷
Oriolidae		بهار و تابستان	پری شاهرخ	<i>Oriolus oriolus</i>	۲۸
Troglodytidae		پاییز و زمستان	الیکایی	<i>Troglodytes troglodytes</i>	۲۹
Pycnonotidae		بومی	بلبل خرما	<i>Pycnonotus leucotis</i>	۳۰
Upupidae	Coraciiformes	بهار و تابستان	هدهد	<i>Upupa epops</i>	۳۱
Falconidae	Falconiformes	بومی	دلیجه	<i>Falco tinnuculus</i>	۳۲
Accipitridae	Falconiformes	بهار و تابستان	پیغوی کوچک	<i>Accipiter badius</i>	۳۳
Columbidae	Columbiformes	بومی	کبوتر چاهی	<i>Columba livia</i>	۳۴
		بومی	قمری خانگی	<i>Spilopelia senegalensis</i>	۳۵
		بومی	یاکریم	<i>Streptopelia decaocto</i>	۳۶
Psittacidae	Psittaciformes	بومی	شاه طوطی	<i>Psittacula eupatria</i>	۳۷
		بومی	طوطی طوق صورتی	<i>Psittacula krameri</i>	۳۸
Picidae	Piciformes	بومی	دارکوب سوری	<i>Dendrocopos syriacus</i>	۳۹
Apodidae	Apodiformes	بهار و تابستان	بادخورک	<i>Apus apus</i>	۴۰

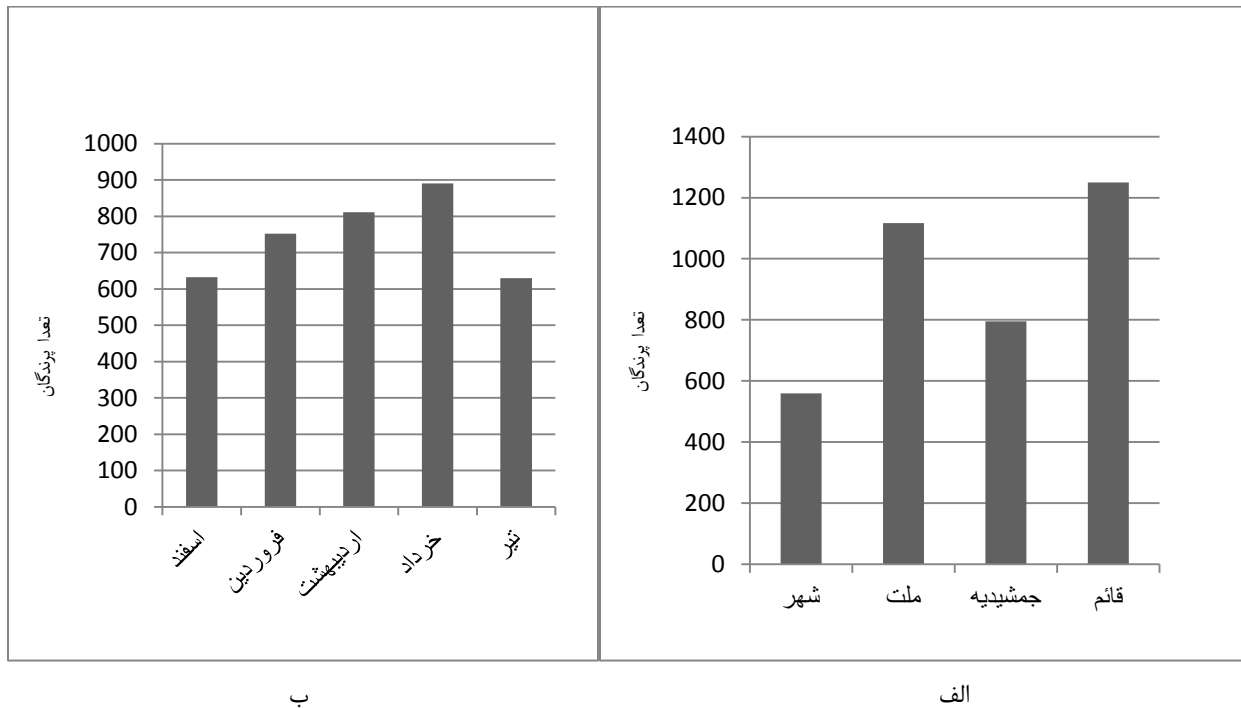


شکل ۱- ترکیب جمعیتی پرندگان در بوستان‌های مورد مطالعه: الف: توزیع فراوانی راسته‌های ثبت شده در مطالعه ب: توزیع فراوانی خانواده‌های ثبت شده در مطالعه

**Figure 1- The population composition of birds in the studied parks: a. The distribution of the frequencies recorded in this study B: The distribution of the frequency of registered families in this study**

(شکل ۲- الف) و در بین ماه‌های مختلف ثبت نیز بیشترین فراوانی مربوط به ماه خرداد و کمترین آن مربوط به تیرماه بود. (شکل ۲- ب)

در میان بوستان‌ها، بوستان قائم با ۱۲۵۰ قطعه بیشترین فراوانی و بوستان شهر با ۵۶۰ قطعه کمترین فراوانی پرندگان را دارا بود.



شکل ۲- فراوانی پرندگان: (الف: تعداد پرندگان مشاهده شده در بوستان‌های مورد مطالعه، ب: تعداد پرندگان مشاهده شده در ماه‌های مطالعه)

Figure 2- Bird frequency: (A) number of birds observed in the studied gardens; B: number of birds observed in the months of the study;

یکنواختی تحت عنوان شاخص کامارگو و سیمپسون محاسبه و همان‌طور که در جدول ۲ و نمودار ۳- ب آمده، بیشترین تنوع گونه‌ای مربوط به بوستان شهر و کمترین آن مربوط به بوستان قائم هست. در مورد شاخص‌های یکنواختی نیز بوستان ملت دارای بیشترین مقدار شاخص کامارگو در بوستان جمشیدیه کمترین میزان آن و شاخص یکنواختی سیمپسون در بوستان قائم کمترین مقدار خود را نشان می‌دهد. (جدول ۲ و نمودار ۳- ج)

بیشترین مقدار غنای گونه‌ای پرندگان در بوستان شهر (۳۲/۱۷۸۵) و کمترین آن در بوستان قائم (۱۸/۶۱۶۷) بود. با توجه به اندازه نمونه متفاوت در بوستان‌های مورد مطالعه، غنای گونه‌ای به روش Rarefaction تصحیح و در جدول ۲ تحت عنوان غنای گونه‌ای استاندارد شده ذکر شده است. (جدول ۲ و نمودار ۳- الف)

شاخص‌های تنوع گونه‌ای محاسبه شده نیز تحت عنوان شاخص‌های تنوع شانون- واینر و سیمپسون و شاخص‌های

جدول ۲- مقایسه شاخص‌های تنوع زیستی گونه‌های مشاهده شده در بوستان‌های مورد مطالعه

Table 2- Comparison of Biodiversity indices of Species Examined in the studied parks

یکنواختی		تنوع						نام
سیمپسون	کامارگو	سیمپسون	شانون	فراوانی	غنای استاندارد شده	غنا	مساحت (هکتار)	بوستان
۰/۲۶۱	۰/۳۱	۰/۸۸۶	۳/۷۴۳	۵۶۰	۳۲/۱۷۸۵	۳۳	۲۵	بوستان شهر
۰/۳۲۷	۰/۳۴۳	۰/۸۵۵	۳/۲۵۲	۱۱۱۷	۱۸/۹۲۸۶	۲۱	۳۴	ملت
۰/۲۷۳	۰/۲۷۹	۰/۸۶۵	۳/۲۸۲	۷۹۵	۲۴/۷۱۵۵	۲۷	۱۰	جمشیدیه
۰/۱۷۷	۰/۲۹۵	۰/۷۱۹	۲/۷۵۱	۱۲۵۰	۱۸/۶۱۶۷	۲۰	۴۸	قائم

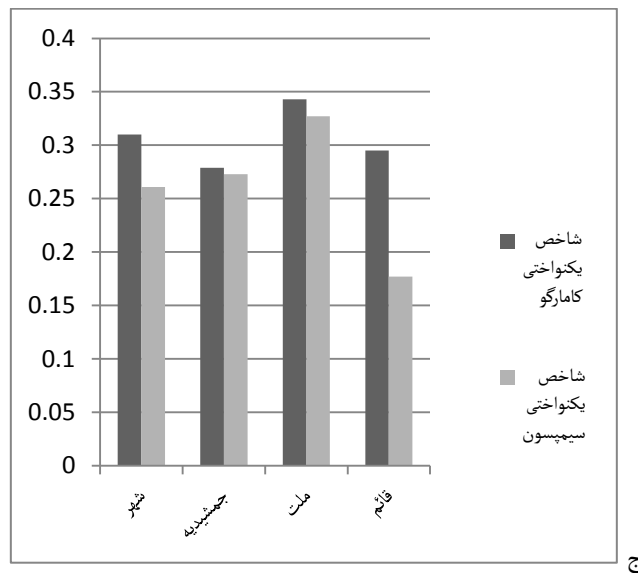
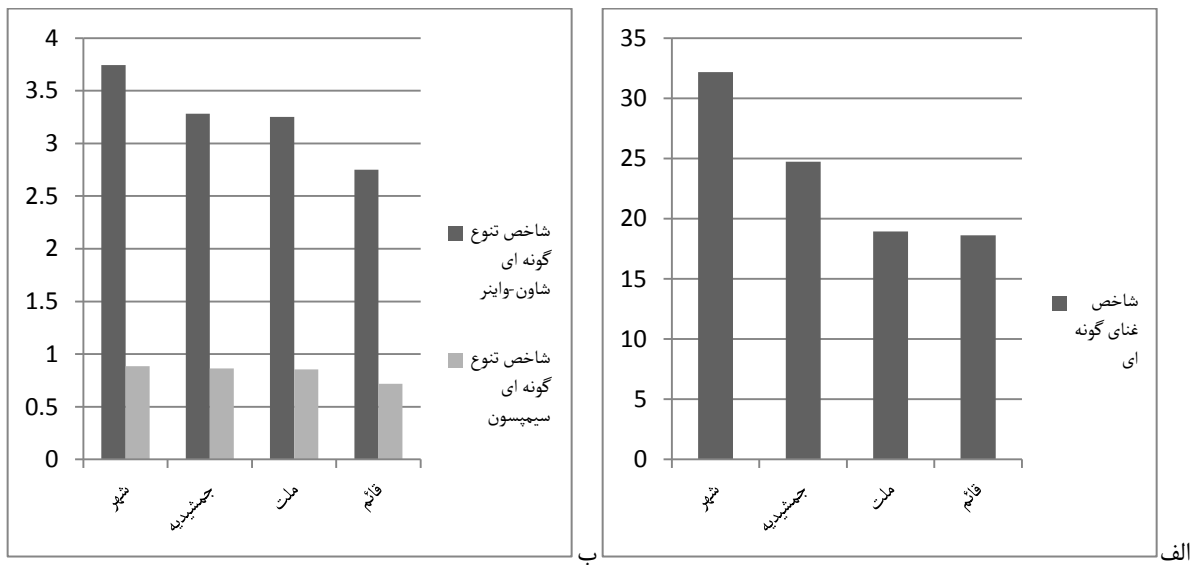
و کمترین میزان تنوع نیز در تیرماه دیده می‌شود (جدول ۳ و نمودار ۴-ب) که مانند غنای گونه‌ای مؤید حضور متنوع‌تر پرندگان در ماه‌های فروردین و اردیبهشت به خاطر پذیرایی از مهاجران عبوری هست. شاخص یکنواختی کامارگو در تیرماه به حداکثر میزان خود می‌رسد و شاخص سیمپسون نیز در خردادماه حداکثر است (جدول ۳ و نمودار ۴-ج).

با محاسبه و بررسی شاخص‌ها به تفکیک ماه‌های مطالعه مشخص شد که در ماه فروردین و اردیبهشت، بیشترین غنا و در تیرماه کمترین غنا در بوستان‌های مورد مطالعه وجود داشت (جدول ۳ و نمودار ۴-الف)؛ این مسئله می‌تواند مؤید حضور مهاجران عبوری در تهران در کنار مهاجران بهار و تابستان باشد. شاخص تنوع گونه‌ای نیز در اردیبهشت‌ماه بیشترین مقدار خود را دارا بوده است

جدول ۳- مقایسه شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان در بوستان‌های مورد مطالعه شهر تهران در ماه‌های مطالعه

Table 3- Comparison of Biodiversity indices of Birds in the study areas of Tehran during the study months

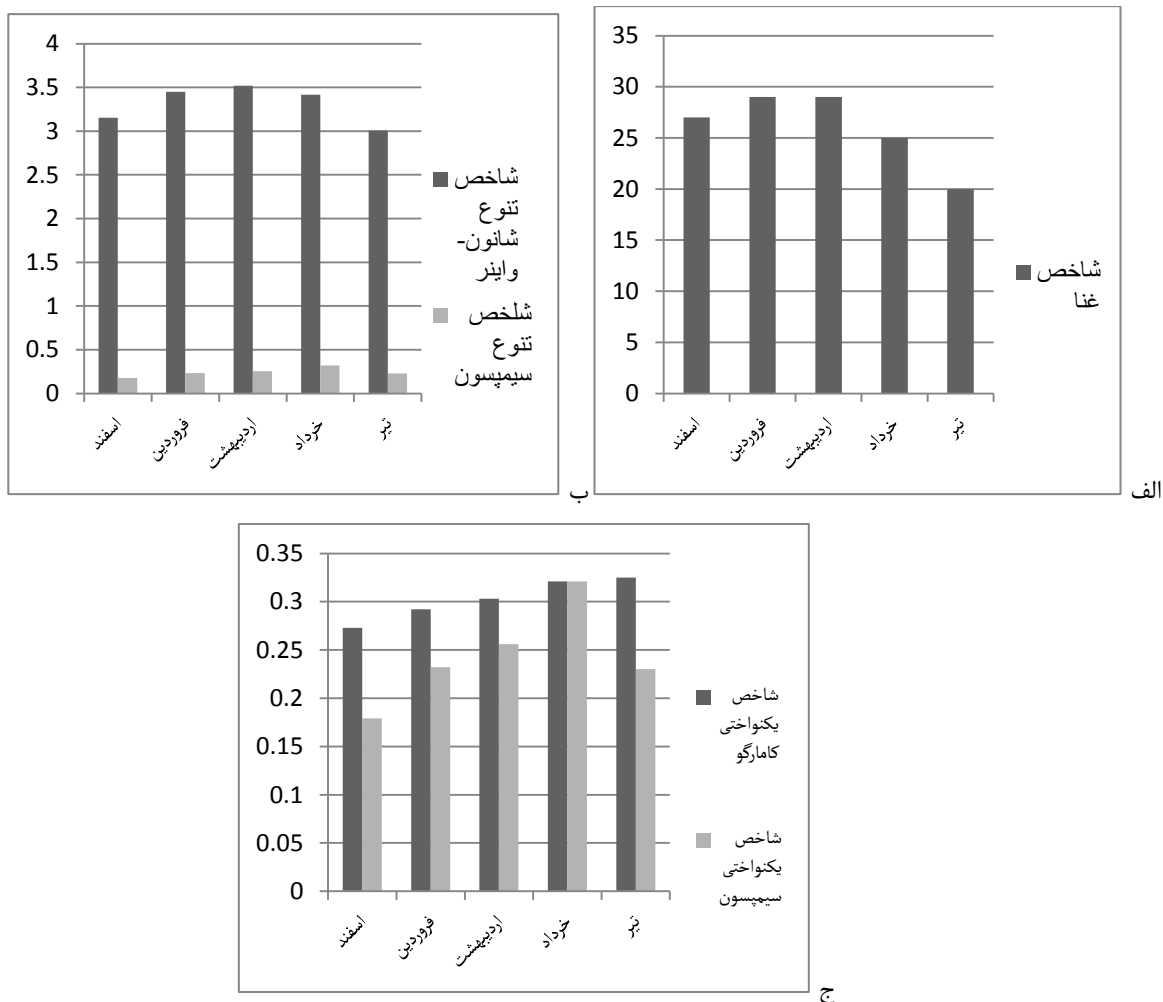
یکنواختی		تنوع					ماه
سیمپسون	کامارگو	سیمپسون	شانون	فراوانی	غنا		
۰/۱۷۹	۰/۲۷۳	۰/۷۹۳	۳/۱۵۲	۶۳۶	۲۷		اسفند
۰/۲۳۲	۰/۲۹۲	۰/۸۵۳	۳/۴۵۰	۷۵۰	۲۹		فروردین
۰/۲۵۶	۰/۳۰۳	۰/۸۶۶	۳/۵۱۸	۸۱۱	۲۹		اردیبهشت
۰/۳۲۱	۰/۳۲۱	۰/۸۶۵	۳/۴۱۵	۸۹۱	۲۵		خرداد
۰/۲۳۰	۰/۳۲۵	۰/۷۸۴	۳/۰۰۵	۶۳۰	۲۰		تیر



شکل ۳- میزان شاخص‌های تنوع زیستی در بوستان‌های مختلف (الف: شاخص غنا، ب: شاخص تنوع شانون-واینر و سیمپسون،

ج: شاخص یکنواختی کامارگو و سیمپسون)

**Figure 3- Biodiversity indices in Different Parks (A: Species Richness, B: Shannon-Weiner & Simpson Species Diversity, C: Camargo & Simpson Species Evenness)**



شکل ۴- میزان شاخص‌های تنوع زیستی در ماه‌های مختلف مطالعه (الف: شاخص غنا، ب: شاخص تنوع شانون-واینر و

سیمپسون، ج: شاخص یکنواختی کامارگو و سیمپسون)

**Figure 4- Biodiversity indices in Different months (A: Species Richness, B: Shannon-Weiner & Simpson Species Diversity, C: Camargo & Simpson Species Evnness)**

### بحث و نتیجه‌گیری

همانند بسیاری از شهرها، جمعیت پرندگان در فضاهای سبز شهری از فراوانی بالایی برخوردار باشند درحالی‌که تعداد گونه‌هایی که این جمعیت را فراهم آورده‌اند اندک است (۸)؛ درعین‌حال نتایج نشان داد که بیشترین غنا و فراوانی متعلق به راسته گنجشک‌سانان است که منطبق بر پژوهش‌های بسیاری در شهرهای دیگر ایران و جهان است، مانند مشهد (۱۲)؛ اصفهان (۸)

شهر تهران باوجود تمام دشواری‌ها و معضلات محیط زیستی که با آن دست به‌گیری است، به دلیل قرار گرفتن در مسیر مهاجرت بسیاری از پرندگان و داشتن اکوسیستم‌های متنوع (طبیعی و انسان‌ساخت) و با داشتن بوست آن‌ها و فضای سبز متنوع شهری شاهد حضور تعداد زیاد و متنوعی از پرندگان هست (۱۷). با ارزیابی نتایج این پژوهش به نظر می‌رسد در شهر تهران

مورد مطالعه هر چه مساحت بوستان بالاتر باشد تعداد بیشتری از پرندگان را جلب و جذب می‌کند و این منطبق بر یافته‌های همایی و امیرانی (۱۳۹۰) و تشکر و همکاران (۱۳۹۲) می‌باشد و بوستان قائم و ملت با مساحت بالاتر نسبت به بوستان جمشیدیه و شهر، دارای فراوانی بیشتری از پرندگان می‌باشند. البته همان‌طور که قبلاً ذکر شد تعداد بیشتر پرندگان الزاماً به معنی غنای گونه‌ای بالاتر آن‌ها نیست و بوستان قائم و ملت با وجود بیشترین فراوانی، کمترین غنای گونه‌ای پرندگان را نشان می‌دهند. نتایج پژوهش حاضر مبنی بر این است که بوستان شهر در میان بوستان‌های مورد مطالعه، با وجود اینکه در مرکز شهر و در دل بافت متراکم شهری قرار دارد از بالاترین غنا و تنوع گونه‌ای برخوردار است. این نتیجه برخلاف نتایج برخی مطالعات از جمله سندستروم و همکاران (۲۰۰۹) است که غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان را از مرکز به حومه‌ی شهرها دارای روند افزایشی گزارش کرده‌اند (۶). این امر می‌تواند به دلیل وجود درختان کهن‌سال و تنومند در بوستان شهر، تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای بالا و تأمین حداکثری آشیان، امنیت و غذا برای پرندگان با نیازهای اکولوژیک مختلف باشد (۱۰) و می‌توان نتیجه گرفت که شهرها برخلاف تصور عموم، می‌توانند توان بالایی در حفاظت از تنوع زیستی داشته باشند (۵). در مقایسه با بوستان شهر، بوستان جمشیدیه و سپس ملت و در آخر چنانکه ذکر شد بوستان قائم در رتبه‌های بعدی غنای گونه‌ای پرندگان قرار دارند. بوستان جمشیدیه با وجود مساحت کم به دلایلی نظیر تنوع بالای گونه‌های درختی و نزدیکی اردوگاه منظریه، نسبت به بوستان‌های دیگر مورد مطالعه، می‌تواند گونه‌های بیشتری از پرندگان را جلب کند. بوستان قائم نیز کمترین غنای گونه‌ای پرندگان را نشان می‌دهد که می‌تواند به دلایلی نظیر تنوع پایین‌تر پوشش گیاهی درختی و درختچه‌ای آن باشد (۲ و ۳).

بررسی شاخص یکنواختی گونه‌ای پرندگان در بوستان‌ها نشان می‌دهد که بوستان ملت دارای بیشترین یکنواختی گونه‌ای پرندگان است و این بدین معنی است که فراوانی جمعیت‌هایی که

و در ۱۷ شهر بزرگ چین (۲۰). توانایی بالای پرندگانی مانند کلاغ ابلق، گنجشک خانگی و قمری خانگی در سازگاری با مسائل و امکانات شهری باعث شده از جمعیت بالایی برخوردار باشند. آن‌ها با انسان‌ها خو گرفته و ترس کمی از خود نشان می‌دهند و از ساختمان‌ها و تأسیسات شهری به‌عنوان لانه و پناه استفاده می‌کنند و از دورریز غذای انسان‌ها تغذیه می‌کنند (۲).

پرندگان بومی حدود ۵۰٪ از پرندگان ثبت‌شده را در این مطالعه تشکیل می‌دادند. چیس و والش (۲۰۰۴)، ذکر کردند که پرندگان به ترکیب و ساختار گیاهان در مناطق شهری پاسخ می‌دهند و مناطقی که خصوصیات رویشی بومی در آنها حفظ شده، نسبت به مناطقی که خصوصیات رویشی در آنها تغییر یافته است، پرندگان بومی بیشتری را حفظ می‌کنند و از این جهت با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد (۲۱). همچنین در این پژوهش بین ماه‌های مطالعه از اواخر زمستان به سمت بهار، افزایش غنا، تنوع و فراوانی و در تیرماه کاهش این متغیرها را شاهد بودیم که این امر می‌تواند به دلیل حضور هم‌زمان مهاجران عبوری در کنار پرندگان بومی و مهاجران بهار و تابستان در تهران باشد. این نتایج با پژوهش‌های کریمی و همکاران (۱۳۹۱)، کائولا و همکاران (۲۰۰۸) و بلاک و همکاران (۲۰۱۶) هم‌خوانی دارد (۱۰، ۲۲ و ۲۳).

مقایسه شاخص‌های مربوط به بوستان‌ها روشن می‌سازد که بوستان قائم با وجود بیشترین مساحت بین بوستان‌های مورد مطالعه، دارای کمترین غنا و تنوع است و این برخلاف یافته‌های تیلگمن (۱۹۸۷)، ساوارد و همکاران (۲۰۰۰)، همایی و امیرانی (۱۳۹۰) و تشکر و همکاران (۱۳۹۲) است که رابطه مساحت بوستان را با غنا و تنوع مستقیم می‌دانستند (۲۴، ۴، ۸ و ۳). این مطلب می‌تواند به دلیل دخالت و تأثیر عوامل دیگری به‌جز مساحت، نظیر شاخص‌های پوشش گیاهی بر شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان باشد، همچنان که یافته‌های پاکر و همکاران (۲۰۱۳) و بختیاری (۱۳۹۳)، مؤید این مطلب است (۲ و ۱۷). البته در مورد شاخص فراوانی نتایج نشان می‌دهد در بوستان‌های

2. Paker, Y., Yom-Tov, Y., Alon-Mozes, T., Barnea, A., 2013. The effect of plant richness and urban garden structure on bird species richness, diversity and community structure. *Landscape and Urban Planning*, vol. 122, pp. 186-195
3. Tashakor, S., Hemami, M., Riazi, B., Jafari, R., 2014. Impacts of green space parameters on bird species richness of city parks: case study of Isfahan city, vol. 15(1), pp. 137-151
4. Savard, J.P.L., Clergeau, P., Mennechez,., 2000. Biodiversity concepts and Urban ecosystems. *Landscape and Urban planning*, vol. 48, pp. 131-142
5. - Bryant, M., (2006). Urban landscape conservation and the role of ecological green-ways at local and metropolitan scales. *Landscape and Urban Planning*, Vol. 76, pp. 23-44.
6. Sandstrom, U.G., Angelstam, P., & Mikusinski, G., 2006. Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. *Landscape and Urban Planning*, vol. 77, pp. 39-53.
7. Ford, H.A., and Paton, D.C., 1986. *The Dynamic Partnership: Birds and Plants in Southern Australia, The Flora and Fauna of South Australia Handbooks Committee*, Adelaide.
8. Hemami, M., Zaeri Amirani, A., 2011. Influence if Urban Park Size and Shape on Bird species Richness: Case study of Isfahan City, vol. 37(59), pp. 55-62
9. Askari, A., Behrouzi Rad, B., Khalilipour, O., Yahaghi, A., 2010. Survey of biodiversity indicators

گونه‌های مختلف پرندگان این بوستان را تشکیل می‌دهد تفاوت زیادی باهم ندارند (۱۰). پارک شهر با یکنواختی نسبتاً بالا در رتبه بعدی است و بوستان جمشیدیه و قائم نیز کمترین یکنواختی را نشان می‌دهند. بدین معنی که گونه‌های مختلف پرندگان در بوستان‌های جمشیدیه و قائم اختلاف یادی باهم دارند. این امر می‌تواند به پوشش گیاهی بوستان‌ها و نیچ‌هایی باشد که برای پرندگان تأمین می‌کنند. غالبیت برخی گونه‌ها در بوستان ملت مانند چنار و افاقیا و یا نارون در پارک شهر می‌تواند جمعیت گونه‌هایی را که به این گونه‌ها وابسته هستند، بیشتر کند؛ بنابراین طراحان فضای سبز با در نظر گرفتن وضعیت شاخص‌های پرندگان در هر بوستان و انتخاب گیاهان مناسب در جهت تأمین آشیان اکولوژیک پرندگان مختلف، باید نقش فعال‌تری در جذب پرندگان ایفا کنند.

از آنجایی که پرندگان شاخص مهمی برای سلامت اکوسیستم‌های شهری هستند، حفظ و گسترش فضاهای سبز شهری با طراحی مناسب با چشم‌اندازها و اکوسیستم‌های متنوع و با تأکید بر کاشت گیاهان بومی جهت جلب و جذب گونه‌های متنوع پرندگان بومی و مهاجر تهران، مطالعه بر روی عوامل تأثیرگذار بر شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان، آموزش و ترویج فعالیت‌های پرندنگری در بوستان‌های شهری در راستای علاقه‌مند ساختن شهروندان به حفاظت از تنوع زیستی پیشنهاد می‌شود.

#### سپاس‌گزاری

از سرکار خانم سارا عرب مسئول سایت پرندنگری پارک شهر و جناب آقای سعید خطیبی به خاطر حمایت و همراهی در مطالعات میدانی این پژوهش سپاس‌گزاری می‌شود.

#### منابع

1. United Nations., (2004). *World Population Prospects: The 2004 revision population database*. <http://esa.un.org/unpp>



17. Bakhtiari, P., 2014. The Birds of Tehran (Bakhtiari)
18. Hurlbert, S.H., 1971. The non-concept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology*, vol.52, pp. 577-586
19. Krebs, C.J., 1999. *Ecological Methodology*. Harper and Row Publishers, Lymington, England.
20. Chen, S., Wang, S., 2017. Bird Diversities and their Responses to Urbanization in China. *Ecology and conservation Urban Environment*, Springer, Cham, chapter3, pp.55-74
21. Chace, J., & Walsh, J., 2006. Urban effects on native avifauna: A review. *Landscape and Urban Planning*, vol.74, pp.46-69
22. Caula, S., Maty, P., Martin, J., 2008. Seasonal variation in species composition of an urban bird community in Mediterranean France. *Landscape and Urban Planning*, Vol.87, pp.1-9
23. Bellocq. M et al, 2017. *Ecology and Conservation of Birds in Urban Environments*, Springer, Chapter3, pp.1-21
24. Tilgman, N.G., 1987. Characteristics of urban woodlands affecting breeding bird diversity and abundance. *Landscape Urban Planning*, vol.14, pp.48-495
- changes of birds on Ahwaz green spaces, *Animal Environment J*, Vol.2(2), pp.46-56
10. Karimi, S., Varasteh Moradi, H., Ghadimi, M., 2012. Study on differences in biodiversity indices of bird community at different vegetation types in Shast-Kalate forest. *Gorgan J. of Conservation and Utilization of Natural Resource*, Vol.1(1), pp.1-18
11. Shariatie, M., Kaboli, M., 2014. Bird species richness and diversity along an altitudinal gradient in North of Alborz Mountain (Case study: Kheyroud forest), *J of natural environment*, vol. 66(4), pp.365-376
12. Tabasian, H., 2013. Urban parks and protection of birds diversity: Case study (density and diversity of birds in the city of Mashhad, Mellat Park), *NATURE* 02-269
13. Pino, J., RodaÁ, F., Ribas, J., & Pons, X., 2000. Landscape structure and bird species richness: Implications for conservation in rural areas between natural parks. *Landscape and Urban Planning*, vol.49, pp.35-48
14. Bakhtiari, P., Hashemi, A., 2011. Birds in Tehran and countryside (Tarlan Birding and Ornithological Groupe)
15. <http://atlas.tehran.ir/Default.aspx?tabid=129>
16. [https://www.amar.org.ir/Portals/0/.../C/N95\\_HouseholdPopulationVillage\\_23\\_r.xlsx](https://www.amar.org.ir/Portals/0/.../C/N95_HouseholdPopulationVillage_23_r.xlsx)