

تغییرات جمعیت و تنوع گونه‌ای پرندگان در بوم‌سازگان رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز به‌عنوان شاخص‌های زیستی

چکیده

پرندگان ۱۰ کیلومتر از مسیر رودخانه کارون در داخل شهر اهواز در بهار و تابستان ۱۳۹۴ شناسایی، تنوع و ترکیب جمعیت آن‌ها با شمارش مستقیم Total Count با دوربین چشمی ۴۰×۱۰ رایس و تلسکوپ تعیین شد. در این بررسی ۱۹۱۹ پرنده متعلق به ۴۱ گونه شامل ۸ گونه آبی (۱۹/۵۱ درصد)، ۸ گونه کنار آبی (۱۹/۵۱ درصد) و ۲۵ گونه پرنده خشکی زی (۶۱/۹۸ درصد) شناسایی شد. از پرندگان خشکی زی ۱۲ گونه، کنار آبی‌ها ۹ گونه و از آبی‌ها یک‌گونه در منطقه جوجه آوری کرده بودند. جمعیت جوجه آوران آبی در سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۸۰، ۹۵ درصد و کاهش جمعیت جوجه آوران کنار آبی ۲۰/۷۶ درصد بوده است. بیشترین شاخص تنوع گونه‌ای شانون ۳/۲۷، شاخص تنوع مارگالف ۶/۲۲۷ و شاخص یکنواختی ۰/۶۷۳۳ در شهریورماه بود. پرندگان خشکی زی با ۸۳۶ قطعه در بهار و ۳۹۰ قطعه در تابستان فون غالب رودخانه را تشکیل می‌دادند. در بین پرندگان خشکی زی گونه *Passer domesticus* با ۱۵/۱۶ درصد در فصل بهار و گونه چلچله *Hirundo rustica* با ۹/۷۴ درصد در تابستان غالب بودند. پرندگان آبی کم‌ترین تعداد ۱۴۱ قطعه با ۱۰/۳۲ درصد و ۴۱ قطعه با ۷/۴ درصد، به ترتیب در بهار و تابستان دارا بودند. از گونه‌های درخطر انقراض جهانی گونه *Phalacrocorax pygmeus* و از گونه‌های حمایت‌شده ایران، ۶ گونه حواصیل و گونه دراج *Francoelinus francoelinus* در رودخانه کارون مشاهده شد. هدف از این مطالعه نشان دادن تغییرات جمعیت و تنوع گونه‌ای پرندگان به‌عنوان شاخص‌های زیستی رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز برای حفاظت از رودخانه کارون بود.

واژگان کلیدی: فون پرندگان، تنوع گونه‌ای، شاخص‌های زیستی، رودخانه کارون، اهواز.

بهر روز بهروزی‌راد^{*۱}

۱. گروه محیط‌زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

*مسئول مکاتبات

bbehrouzirad@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۲۳

کد مقاله: ۱۰۴۷۰-۱۳۹۶

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

مقدمه

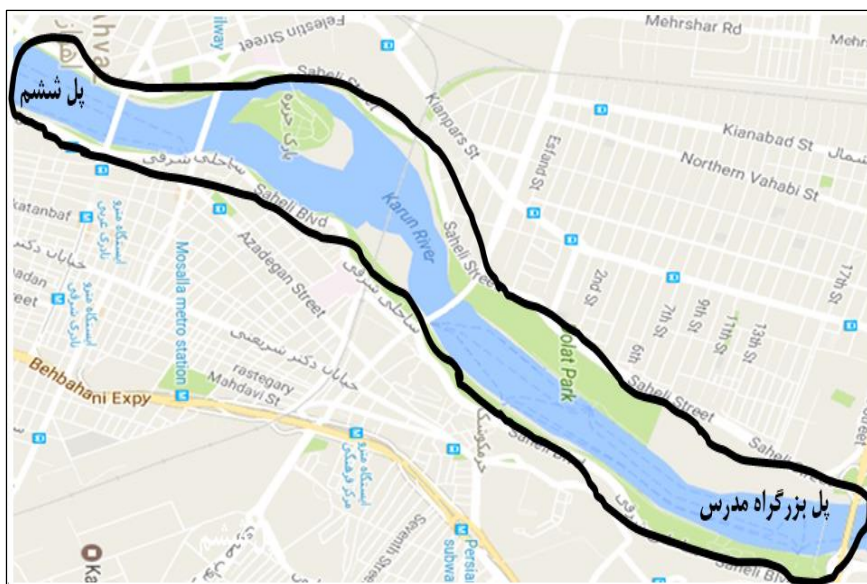
پرندگان آب‌زی یکی از مهم‌ترین شاخص‌های مطلوبیت و مدیریت زیستگاه‌های آبی به‌شمار می‌آیند (Baldi and Kisbendek, 1999). تغییرات تنوع، جمعیت، شاخص‌های تنوع زیستی و تراکم پرندگان، شاخص مناسبی در تعیین وضعیت سلامت بوم‌سازگان‌های تالابی هستند (Amat and Green, 2010؛ بهروزی‌راد، ۱۳۷۹). از این‌رو بررسی تغییرات تنوع و جمعیت پرندگان آبی در سال‌های مختلف می‌تواند به‌عنوان شاخص نشان‌دهنده وضعیت سلامت یا وجود تهدیدات در بوم‌سازگان‌های تالابی باشد (Paul et al., 2001). رودخانه از ارتفاعات زاگرس در استان چهارمحال بختیاری سرچشمه می‌گیرد و پس از طی ۹۲۰ کیلومتر در استان خوزستان به خلیج فارس می‌ریزد (افشین، ۱۳۷۸). حدود ۱۰ کیلومتر در داخل شهر اهواز جریان دارد. این مسیر زیستگاه‌های مناسبی را برای جوجه آوری، استراحت و تغذیه پرندگان آبی، کنار آبی و خشک زی در فصل بهار و تابستان در داخل رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز به وجود آورده‌اند؛ بنابراین بررسی تغییرات جمعیت و تنوع گونه‌ای پرندگان در سال‌های مختلف می‌تواند به‌عنوان شاخص زیستی و نشانگر سلامت بوم‌سازگان رودخانه کارون باشد. مروری بر سوابق و اطلاعات موجود نشان داد که در ارتباط با وضعیت پرندگان رودخانه کارون به‌عنوان شاخص‌های زیستی در محدوده شهر اهواز تحقیقات صورت نگرفته است. ولی در



ارتباط با پرندگان مطالعاتی نظیر بررسی حواصیل‌های جوجه آور در سال ۱۳۸۰ در جزیره علی سیاه (نیک باقری، ۱۳۸۰)، تعیین ترکیب جمعیت پرندگان پارک جزیره شادی (بهروزی راد، ۱۳۹۳)، بررسی پرندگان پارک‌های حاشیه رودخانه کارون (عسگری، ۱۳۸۹) بررسی سیمای جزایر رودخانه کارون (دشتگلی، ۱۳۸۳) است، ولی بررسی‌های مشابه در جزایر خور موسی تحت عنوان پرندگان جوجه آور ۴ جزیره خور موسی (Behrouzi-Rad, 2014a)، مطالعه پرندگان جوجه آور در ۱۰ جزیره خلیج‌فارس (Behrouzi-Rad, 2013a)، تنوع و ترکیب جمعیت پرندگان خان، تهمادون و ام‌الگرم (Behrouzi-Rad, 2013b) بررسی جمعیت پرندگان جوجه آور جزیره بنی فارو در خلیج‌فارس (Behrouzi-Rad, 2014b) و بررسی جمعیت جوجه آور و مکان‌های استراحت کلاغ هندی *Courvus splendens* در جزیره خارک (Behrouzi-Rad, 2013c)، پرندگان آبی به‌عنوان شاخص زیستی بوم‌سازگان دریاچه ارومیه (Behrouzi-Rad, 2016) انجام شده است. در جهان تحقیقاتی نظیر مطالعات Elmbreg همکاران (۱۹۹۴) اثر پوشش گیاهی بر غنا و ترکیب گونه‌ای جوجه آوری پرندگان در تالاب‌ها، مطالعات Artikainen در سال (۱۹۸۰) تراکم و تنوع پرندگان مهاجر بهار در زیستگاه‌های جزیره‌ای، مطالعات Robert و همکاران در سال (۲۰۰۵) درباره جوجه آوری پرستو دریایی پشت دودی در فلوریدا، مطالعه تأثیر زیستگاه‌های شهری در جوجه آوری پرندگان (Shwartz *et al.*, 2008) مطالعه تراکم و تنوع پرندگان در فضاهای سبز شهری (Vallejo *et al.*, 2009) انجام شده است. عدم وجود اطلاعات بوم‌شناسی و شاخص بودن پرندگان رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز از یک‌سو و شاخص بودن تغییرات جمعیت پرندگان در بیان تعادل بوم‌شناسی رودخانه کارون از سوی دیگر و همچنین مشکلات آلودگی و کم‌آبی کارون در سال‌های اخیر، اهمیت بررسی تغییرات جمعیت و تنوع پرندگان را به‌عنوان شاخص‌های زیستی در رودخانه کارون ضروری می‌نمود. هدف از این مطالعه، بررسی روند، ترکیب جمعیت و تنوع گونه‌ای پرندگان رودخانه کارون، به‌عنوان شاخص سلامت محیط‌زیست رودخانه بود.

مواد و روش‌ها

پرندگان مسیری به طول ۱۰ کیلومتر از رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز بررسی شد (شکل ۱). این محدوده در بین پل بزرگراه مدرس از شمال و پل ششم از جنوب قرار دارد. در داخل رودخانه کارون جزایر متعددی قرار دارند که مساحت کوچک‌ترین آن‌ها حدود ۰/۲ هکتار و بزرگ‌ترین آن‌ها حدود ۱۱/۳۹ هکتار گزارش شده است. (بهروزی راد، ۱۳۹۳). پوشش گیاهی غالب حواشی رودخانه، نی (*Phragmites australis*) است. در جزایر، درختان پده (*Populus euphratica*)، گز (*Tamarix sp*) و کهور (*Prosopis sp*) نیز وجود دارد. در طول ۶ ماه (از فروردین ۱۳۹۴ تا شهریورماه ۱۳۹۴) هرماه یک‌بار به مدت ۱ روز (در هفته سوم هرماه) با قایق مسیر ۱۰ کیلومتری رودخانه در داخل اهواز پیموده، پرندگان آبی، کنار آبی و خشکی زی در داخل و سواحل رودخانه کارون شناسایی و تمام شماری (Total Count) شدند. در جزایری که وسعت زیادی داشتند و امکان پیاده‌روی وجود داشت، عرض و طول جزیره پیاده پیموده شد و پرندگان مشاهده‌شده، شمارش شدند. برای شناسایی پرندگان آبی از کتاب (Bushlan *et al.*, 1993) A field Guide to the waretbirds of Asia و پرندگان خشکی زی از کتاب (Porter *et al.*, 2005) A Field Guide to the Birds of the Middle East استفاده شد. تمام شماری (Total count) روشی است سازمان حفاظت محیط‌زیست برای شمارش پرندگان در تالاب‌های ایران هرساله استفاده می‌کند. آشیانه‌های گونه‌های جوجه آور با دوربین چشمی زایس ۴۰×۱۰، شمارش شدند. ترکیب جمعیت، فراوانی نسبی و شاخص‌های زیستی پرندگان با استفاده از نرم‌افزار Ecological Methodology تعیین شدند (Krebs, 2001) وضعیت حفاظتی پرندگان با استفاده قوانین سازمان حفاظت محیط‌زیست و معیارهای IUCN تعیین شدند (IUCN, 2010).



شکل ۱: محدوده بررسی پرندگان رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز (منبع Google Map, 2016).

نتایج

در این بررسی ۴۱ گونه پرنده در داخل و حواشی رودخانه کارون شناسایی شدند. جدول ۱ فراوانی و جدول ۲ فهرست آن‌ها را نشان می‌دهد. ترکیب جمعیت پرندگان شناسایی شده در رودخانه کارون در فصول بهار و تابستان از نظر زیستگاه شامل پرندگان آب‌زی، کنار آبی و خشکی‌زی بودند. ۲۲ گونه از پرندگان زادآور بود. روند جمعیت پرندگان از بهار به تابستان روند کاهشی بود (شکل ۲). جمعیت جوجه‌آوران حواصیلان بیشتر از بقیه گونه‌ها بود (جدول ۱). تنوع و فراوانی پرندگان خشکی‌زی (۲۵ گونه، ۶۳/۸۸ درصد) در هر دو فصل بهار و تابستان بیشتر از دو گروه دیگر بود، گونه چلچله *Hirundo rustica* در بین خشکی‌زی‌ها در فصل تابستان با ۹/۷۴ درصد و گونه گنجشک خانگی *Passer dumesticus* با ۱۵/۱۶ درصد در فصل بهار غالب بودند (جدول ۱ و ۲). کاهش جمعیت کل جوجه‌آوران در سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۸۰، ۱۴/۵۹ درصد بود (جدول ۳). با این‌که در سال ۱۳۹۴ پرندگان جزایری بیشتری شمرده شده بود. از گونه‌های درخطر انقراض جهانی باکلان کوچک *Phalacrocorax pygmeus* و از گونه‌های حمایت‌شده ایران، ۶ گونه حواصیل و یک‌گونه دراج *Francolinus francolinus* در زیستگاه‌های آبی و خشکی کارون مشاهده شد. گونه‌های خشکی‌زی اغلب بر روی پوشش گیاهی سواحل رودخانه و یا در داخل رودخانه کارون مشاهده می‌شدند (جدول ۱). از پرندگان آبی ۸ گونه پرنده در طول مسیر در دو فصل در آب‌های داخل رودخانه کارون مشاهده شد (۸ گونه در بهار و ۷ گونه در تابستان). در حقیقت ۷ گونه در دو فصل مشترک بوده، ولی گونه باکلان کوچک *Phalacrocorax pygmeus* تنها در فصل بهار در فروردین‌ماه در حال استراحت در حاشیه یکی از جزایر مشاهده شد. جمع پرندگان آب‌زی شناسایی شده در آب‌های رودخانه کارون در فصل بهار و تابستان ۱۸۲ قطعه بود که ۹/۴۸ درصد پرندگان را تشکیل می‌دادند. در صورتی که جمع پرندگان آبی در فصل بهار ۱۴۱ و در تابستان ۴۱ قطعه و به ترتیب ۹/۶۲ و ۷/۴۰ درصد جمعیت پرندگان رودخانه را تشکیل می‌دادند (جدول ۲). گونه باکلان در فصل بهار با ۳/۳۶ درصد و گونه کاکایی سرسیاه *Larus ridibundus* با ۳/۸ درصد در فصل بهار در بین پرندگان آبی بیشترین فراوانی را داشتند (جدول ۲).

از پرندگان کنار آبی ۸ گونه در حواشی رودخانه و یا سواحل جزایر داخل رودخانه در فصل بهار و تابستان شناسایی شد، (۸ گونه در بهار و ۷ گونه در تابستان). گونه حواصیل زرد *Ardeola ralloides* تنها در فصل بهار در حاشیه جزایر مشاهده شد. مجموع پرندگان کنار آبی در رودخانه کارون در فصول بهار و تابستان ۵۱۱ قطعه (۲۶/۶۲ درصد) بوده که ۳۸۸ قطعه (۳۳/۳۱ درصد) در بهار و ۱۲۳ قطعه (۲۲/۲۰ درصد) در تابستان

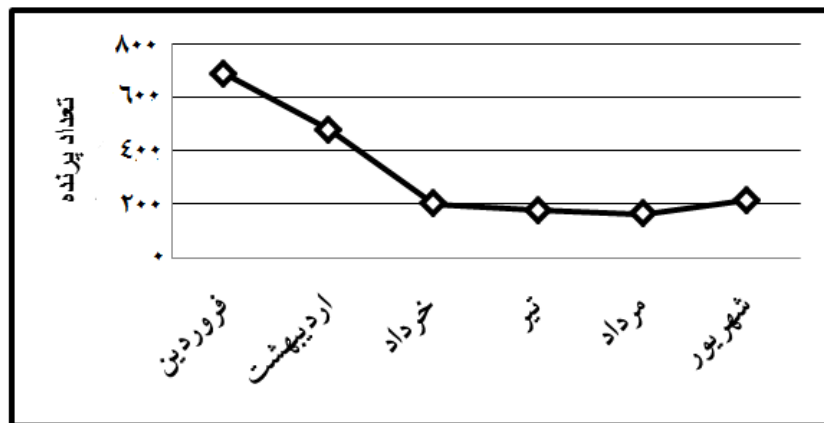
حضور داشتند (جداول ۱ و ۲). در فصل بهار، اگرک کوچک *Egreta garzetta* با ۳۰۱ قطعه و ۷۷/۵۷ در صد، در فصل تابستان با ۴۹ قطعه و ۸/۸۴ درصد و حواصیل شب در فصل بهار با ۵۸ قطعه با ۱۴/۹۵ در صد و در فصل تابستان با ۵۱ قطعه و ۹/۲۰ در صد در بین پرندگان کنار آبی‌زی غالب بودند (جدول ۱).

از پرندگان خشکی زی ۲۵ گونه در حواشی رودخانه و جزایر داخل کارون بر روی پوشش گیاهی شناسایی شد، (۲۵ گونه در بهار و ۲۱ گونه در تابستان). مجموع پرندگان خشکی زی در دو فصل ۱۲۲۶ قطعه (۶۳/۸ در صد) بود که ۸۳۶ قطعه (۵۷/۰۶ در صد) در بهار و ۳۹۰ قطعه (۳۷/۷۰ درصد) در تابستان پرندگان منطقه را تشکیل می‌دادند. پرندگان خشکی زی هم در بهار و هم در تابستان، هم از نظر گونه و هم از نظر تعداد پرنده در مسیر بررسی شده رودخانه کارون غالب بودند (جدول ۲). در بین پرندگان خشکی زی گونه چلچله با ۶/۶۶ درصد در بهار و با ۹/۷۴ در صد در تابستان غالب بود (جدول ۲).

جدول ۱: فراوانی گروه‌های مختلف پرندگان در رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز برحسب فصل در سال ۱۳۹۴.

فصل	خشک زی		کنار آبی‌زی		آبی‌زی	
	تعداد گونه	تعداد پرنده	فراوانی	تعداد پرنده	تعداد گونه	فراوانی
بهار	۲۵	۸۳۶	۵۷/۰۶	۳۸۸	۸	۱۴۱
تابستان	۲۱	۳۹۰	۳۷/۷۰	۱۲۳	۷	۴۱
تعداد کل در فصول بهار و تابستان	۴۶	۱۲۲۶	۶۳/۸۸	۵۱۱	۱۵	۱۸۲

روند جمعیت پرندگان مسیر بررسی‌شده رودخانه کارون از فصل بهار به فصل تابستان روند کاهشی بوده است، (شکل ۲). بیشترین تنوع و فراوانی در فصل بهار در ماه فروردین و کم‌ترین تعداد و تنوع در فصل تابستان در مردادماه بود (جداول ۲ و ۵).



شکل ۲: روند جمعیت پرندگان رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز در بهار و تابستان ۱۳۹۴.

جدول ۲: فهرست و تعداد پرندگان شمارش شده در رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز در بهار و تابستان ۱۳۹۴.

نام علمی	نام فارسی	فروردین	اردیبهشت	خرداد	جمع	فراوانی در بهار %	تیر	مرداد	شهریور	جمع	تابستان در صد	فراوانی در
<i>Phalacrocorax carbo</i>	باکلان	۳۸	۸	۰	۴۶	۳/۳۶	۰	۰	۲	۲	۰/۳۶	
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	باکلان کوچک *	۸	۰	۰	۸	۰/۵۸	۰	۰	۰	۰	۰	
<i>Larus ridibundus</i>	کاکایی سرسیاه	۲۵	۴	۸	۳۷	۲/۷۱	۳	۸	۱۰	۲۱	۳/۸	
<i>Larus genei</i>	کاکایی صورتی	۲۳	۵	۳	۳۱	۲/۲۷	۱	۳	۲	۶	۱/۰۸	
<i>Larus ichthyatus</i>	کاکایی بزرگ	۲	۰	۰	۲	۰/۱۵	۰	۰	۱	۱	۰/۱۸	
<i>Larus fuscus</i>	کاکایی پشت سیاه	۶	۴	۰	۱۰	۰/۷۳	۲	۱	۱	۴	۰/۷۲	
<i>Sterna albifrons</i>	پرستو دریایی کوچک	۳	۰	۰	۳	۰/۲۱	۰	۰	۵	۵	۰/۹	
<i>Galionella Cloropus</i>	چنگر نوک سرخ	۴	۰	۰	۴	۰/۳۰	۲	۰	۰	۲	۰/۳۶	
۸ گونه آبی	جمع آب زی ها	۱۰۹	۲۱	۱۱	۱۴۱	۱۰/۳۲	۸	۱۲	۲۱	۴۱	۷/۴	
<i>Egretta alba</i>	اگره بزرگ +	۱۲	۰	۰	۱۲	۰/۸۷	۴	۱	۴	۹	۱/۶۲	
<i>Egretta garzetta</i>	اگره کوچک +	۱۵۳	۱۴۵	۳	۳۰۱	۷۷/۵۷	۹	۳۱	۹	۴۹	۸/۸۴	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	حواصیل شب +	۳۸	۱۹	۱	۵۸	۱۴/۹۵	۳۱	۱۲	۸	۵۱	۹/۲۰	
<i>Bubulcus ibis</i>	گاوچرانک +	۵	۴	۰	۹	۰/۱۵	۰	۰	۱	۱	۰/۱۸	
<i>Ardea cinerea</i>	حواصیل خاکستری +	۱	۰	۰	۱	۰/۷	۰	۰	۱	۱	۱/۸	
<i>Ardeola raloides</i>	حواصیل زرد +	۲	۲	۰	۴	۰/۳۰	۰	۰	۰	۰	۰	
<i>Himantopus himantopus</i>	چوب پا	۲	۰	۰	۲	۰/۱۵	۴	۱	۴	۹	۱/۶۲	
<i>Vanelus leucorus</i>	دیدومک	۰	۰	۱	۱	۰/۰۷	۱	۰	۲	۳	۰/۵۴	
۸ گونه کنار آبی	جمع کنار آبی ها	۲۱۳	۱۷۰	۵	۳۸۸	۲۸/۴۲	۴۹	۴۵	۲۹	۱۲۳	۲۲/۲۰	
<i>Streptopelia turtur senganensis</i>	قمری معمولی	۲۳	۱۲	۲	۳۷	۲/۷۱	۱	۸	۱۰	۱۹	۳/۴۲	
<i>Apus pallidus</i>	پرستوی دودی	۳۴	۲۱	۰	۵۵	۴/۰۲	۱۱	۶	۱۵	۳۲	۵/۷۷	
<i>Haleyon smyrnesis</i>	ماهی خورک سینه سفید	۱	۰	۱	۲	۰/۱۵	۰	۰	۰	۰	۰	
<i>Ceryl rudis</i>	ماهی خورک ابلق	۳	۲	۴	۹	۰/۶۷	۳	۰	۱	۴	۰/۷۲	
<i>Alcedo athis</i>	ماهی خورک	۱	۰	۰	۱	۰/۰۷	۰	۰	۰	۰	۰	
<i>Hirundo rustica</i>	چلچله	۱۲	۸	۰	۲۰	۱/۴۶	۳	۳	۵	۱۱	۱/۹۸	
<i>Motacila alba</i>	دم جنبانک	۴	۲	۱	۷	۰/۵۱	۳	۰	۲	۵	۰/۹۰	
<i>Pycnonotus leucotis</i>	بلبل خرما	۲	۳	۴	۹	۰/۶۶	۲	۲	۱	۵	۰/۹۰	

نام علمی	نام فارسی	فروردین	اردیبهشت	خرداد	جمع	فراوانی در بهار %	تیر	مرداد	شهریور	جمع	فراوانی در تابستان در صد
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	سسک نی‌زار	۱	۱	۰	۲	۰/۱۵	۹	۷	۵	۲۱	۳/۷۹
<i>Passer domesticus</i>	گنجشک خانگی	۶۹	۸۲	۵۶	۲۰۷	۱۵/۱۶	۵	۰	۱	۶	۱/۰۶
<i>Passer montanus</i>	گنجشک درختی	۲	۵	۹	۱	۱/۲	۴	۱	۱	۶	۱/۰۶
<i>Acridotheris tristis</i>	مینا	۲	۱	۱	۴	۰/۳۰	۲	۱	۱	۴	۰/۷۲
<i>Streptopelia senegalensis</i>	قمری خانگی	۱۲	۹	۱۱	۳۲	۲/۳۴	۸	۴	۲	۱۴	۲/۵۲
<i>Streptopelia decaocta</i>	یا کریم	۲۳	۱۴	۱۲	۴۹	۳/۵۹	۱۶	۳	۴	۲۳	۴/۱۵
<i>Culomba livia</i>	کبوتر چاهی	۲۴	۱۲	۲۳	۵۹	۴/۳۲	۱۳	۱۵	۲۰	۴۸	۸/۶۶
<i>Culomba palmbus</i>	کبوتر جنگلی	۴۵	۱۲	۸	۶۵	۴/۷۶	۰	۲	۸	۱۰	۱/۸۰
<i>Apus apus</i>	پرستو	۲۴	۱۷	۱۶	۵۷	۴/۱۷	۸	۱۸	۳۴	۶۰	۱۰/۸۳
<i>Merops apiaster</i>	زنبور خور معمولی	۱۴	۱۲	۸	۳۴	۲/۵	۷	۱۰	۴	۲۱	۳/۷۹
<i>Merops persicus</i>	زنبور خور گلو خرمایی	۱۳	۱۵	۸	۳۶	۲/۶۳	۳	۴	۸	۱۵	۲/۷۰
<i>Merops orientalis</i>	زنبور خور سبز	۱۱	۴	۵	۲۰	۱/۴۶	۶	۱	۶	۱۳	۲/۳۴
<i>Hirundo rustica</i>	پرستو	۳۴	۴۴	۱۳	۹۱	۶/۶۶	۱۱	۱۲	۳۱	۵۴	۹/۷۴
<i>Motacila alba</i>	دم جنبانک	۵	۴	۳	۱۲	۰/۸۸	۳	۳	۲	۸	۱/۴۴
<i>Motacila flava</i>	دم جنبانک زرد	۱	۲	۰	۳	۰/۲۱	۰	۱	۰	۱	۰/۱۸
<i>Galerida cristata</i>	چکاوک کاکلی	۳	۴	۱	۸	۰/۵۶	۲	۵	۳	۱۰	۱/۸۰-۱۸ ۱/۸۰
<i>Francolinus francolinus</i>	دراج +	۱	۰	۰	۱	۰/۰۷	۰	۰	۰	۰	۰
۲۵ گونه خشکی زی	جمع خشک زی ها	۳۶۴	۲۸۶	۱۸۶	۸۳۶	۶۱/۲۴	۱۲۰	۱۰۶	۱۶۴	۳۹۰	۷۰/۳۹
تعداد گونه در هر ماه		۴۰	۳۱	۲۵	۴۱	۴۱	۳۰	۲۷	۳۴	۳۶	۳۶
جمع گونه‌ها ۴۱	تعداد کل پرندگان	۶۸۶	۴۷۷	۲۰۲	۱۳۶۵	۷۱/۱۳ %	۱۷۷	۱۶۳	۲۱۴	۵۵۴	۲۸/۸۶ %

*درخطر انقراض جهانی + حمایت‌شده در ایران

۲۲ گونه پرند آبی، کنار آبی و خشکی زی بر روی پوشش گیاهی در جزایر در بهار سال ۱۳۹۴ جوجه آوری کرده بودند (جدول ۳). گونه‌های *Nycticorax nycticorax*، *Egretta garzetta*، *Bubulcus ibis* و *Ardea cinerea* زادآوران غالب بودند. پرندگان جوجه آور کنار آبی و خشکی زی بر روی درختان پده *Populus sp*، گز *Tamarix sp* و کهور *Prozopis sp* آشیانه ساخته بودند. تنها گونه آبی جوجه آور یعنی پرستوی دریایی کوچک *Sterna albifrons* بر روی ساحل شنی یکی از جزایر جوجه آوری کرده بود. گونه‌های قمری خانگی *Streptopelia turtur* با ۱۷۰ جفت و یا کریم *Streptopelia decaocta* با ۸۵ جفت بیشترین جمعیت جوجه آوران را داشتند (جدول ۳ و ۴).

جدول ۳: تغییرات جمعیت گونه‌های جوجه آور در رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز در بهار و تابستان ۱۳۹۴.

گونه‌ها	تعداد گونه در سال ۱۳۸۰ (نیک باقری ۱۳۸۰)	تعداد گونه در سال ۱۳۹۴	درصد تغییرات گونه	تعداد آشیانه در سال ۱۳۸۰	تعداد آشیانه در سال ۱۳۹۴	درصد تغییرات آشیانه
گونه‌های آبی	۱	۱	ثابت	۶۰	۳	۹۵٪ در صد کاهش
گونه‌های کنار آبی	۳	۹	۶۶/۶۶٪ افزایش	۵۵۴	۴۳۹	۲۰/۷۶٪ در صد کاهش
گونه‌های خشک زی	۲	۱۲	۸۳/۳۴٪ افزایش	۳۹۴	۴۱۹	۶٪ در صد افزایش
جمع	۶	۲۲	۷۲/۷۳٪ افزایش	۱۰۰۸	۸۶۱	۱۴/۵۹٪ در صد کاهش

جدول ۴: در صد تغییرات جمعیت گونه‌های زادآور رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز در بهار و تابستان ۱۳۹۴.

نام فارسی	نام علمی	درصد تغییرات	تعداد آشیانه در سال ۱۳۹۴ (در طول ۱۰ کیلومتر رودخانه)	تعداد آشیانه در سال ۱۳۸۰ (در جزیره علی سیاه، نیک باقری ۱۳۸۰)	مکان آشیانه سازی
اگره رمه‌ای	<i>Bubulcus ibis</i>	۴۱/۰۴٪ کاهش	۱۱	۲۱۲	درختان پده و گز
اگره کوچک	<i>Egretta garzetta</i>	۲۲/۵۷٪ کاهش	۱۵۱	۱۹۵	درختان پده و گز
حواصیل شب	<i>Nycticorax nycticorax</i>	۸/۱۷٪ کاهش	۱۳۵	۱۴۷	درختان پده و گز
حواصیل خاکستری	<i>Ardea cinerea</i>	-	۲	-	درختان پده
حواصیل زرد	<i>Ardeola raloides</i>	-	۱۳	-	درختان پده و گز
پرستو دریایی کوچک	<i>Sterna albifrons</i>	۹۵٪ کاهش	۳	۶۰	ساحل شنی
چوب‌پا	<i>Himantopus himantopus</i>	-	۴	-	بین علوفه کوتاه بر روی زمین
دیدومک	<i>Vanellus indicus</i>	-	۳	-	بین علوفه کوتاه بر روی زمین
خروس کولی دم‌سفید	<i>Vanellus leucurus</i>	-	۵	-	بین علوفه کوتاه بر روی زمین
سلیم طوقی کوچک	<i>Charadrius dubus</i>	-	۱	-	در بستر سنگلاخی
دم جنبانک	<i>Motacila alba</i>	-	۲	-	درختان پده
قمری معمولی	<i>Sreptopelia turtur</i>	۳۴/۶۲٪ کاهش	۱۷۰	۲۶۰	درختان پده+گز+کهپور

نام فارسی	نام علمی	در صد تغییرات	تعداد آشیانه در سال ۱۳۹۴ (در طول ۱۰ کیلومتر رودخانه)	تعداد آشیانه در سال ۱۳۸۰ (در مکان آشیانه سازی جزیره علی سیاه، نیک باقری ۱۳۸۰)
قمری خانگی	<i>Sreptopelia sengalensis</i>	-	۵۶	-
یاکریم	<i>Streptopelia decaocta</i>	-	۸۵	-
کبوتر جنگلی	<i>Columba palombus</i>	-	۸	-
گنجشک خانگی	<i>Passer domesticus</i>	۷۶/۱۲ کاهش	۵۸	۱۳۴
گنجشک درختی	<i>Passer montanus</i>	-	۱۲	-
گنجشک گلو زرد	<i>Passer moabiticus</i>	-	۴	-
بلبل خرما	<i>Pycnonotus leucotis</i>	-	۱۳	-
سک پر سروصدا	<i>Acrocephalus stenoterus</i>	-	۵	-
لیکو	<i>Turdoides caudatus</i>	-	۳	-
چکاوک کاکلی	<i>Galerida cistata</i>	-	۳	-
جمع گونه‌ها ۲۲	جمع گونه‌ها ۲۲	۱۴/ ۵۹٪ کاهش	جمع تعداد آشیانه ۸۶۱	جمع تعداد آشیانه ۱۰۰۸
			جمع گونه ۲۲	جمع گونه ۶

جدول ۵ نوسانات شاخص‌های زیستی پرندگان رودخانه کارون در داخل شهر اهواز را نشان می‌دهد. بیشترین شاخص زیستی غالبیت Dominance_D در اردیبهشت‌ماه (۰/۱۳۸)، بیشترین تنوع Shannon_H در شهریورماه (۳/۰۲۷)، بیشترین یکنواختی Evenness_e^H/S در شهریورماه (۰/۶۷۳)، بیشترین تعداد گونه‌ای نیز در فصل بهار با ۴۱ گونه و کم‌ترین در فصل تابستان با ۳۶ گونه، در طول ۶ ماه، بیشترین گونه در فروردین (۴۰ گونه) و کم‌ترین گونه در مردادماه (۲۷ گونه) در رودخانه کارون حضور داشتند. این اعداد نشان می‌دهند که تعداد پرندگان در فصل بهار بیشتر از تابستان، ولی شاخص تنوع در تابستان بیشتر بود.

جدول ۵: شاخص‌های زیستی پرندگان رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز در دو فصل بهار و تابستان ۱۳۹۴.

شاخص‌های زیستی	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
Dominance_D	۰/۰۹۵۸	۰/۱۳۸	۰/۱۳۱	۰/۰۸۴۳	۰/۰۹۰۶	۰/۰۶۷۶
Simpson_1-D	۰/۰۹۰۴	۰/۸۶۲	۰/۹۱۶	۰/۹۱۵	۰/۹۰۹	۰/۹۳۲
Shannon_H	۲/۸۳۲	۲/۵۱۸	۲/۸۲۶	۲/۹۲۲	۲/۷۷۷	۳/۰۲۷
Evenness_e^H/S	۰/۴۱۴	۰/۳۸۷۷	۰/۶۵۷	۰/۵۹۹	۰/۵۷۴	۰/۶۷۳
Brillouin	۲/۷۵۴	۲/۴۲۹	۲/۶۳۱	۲/۸۱۰	۲/۵۸۰	۲/۸۱۷
Menhinick	۱/۲۹۲	۱/۲۳۸	۱/۷۶۱	۲/۹۲۷	۱/۸۸۸	۲/۲۱۶
Margalef	۵/۷۸۵	۴/۷۶۶	۴/۶۴۳	۵/۴۹۹	۵/۰۰۶	۶/۲۷۷
Equitability_J	۰/۷۶۲	۰/۷۲۶۶	۰/۸۶۷۹	۰/۸۵۰	۰/۸۳۳	۰/۸۴۴
Fisher_alpha	۸/۸۵۹	۷/۰۰۵	۷/۶۹۶	۹/۵۸۱	۸/۵۱	۱۱/۲۶
Berger-Parker	۰/۲۱۱	۰/۲۵۴	۰/۳۱۱	۰/۲۰۰	۰/۲۰۴	۰/۱۲۸

بحث و نتیجه‌گیری

در رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز ۴۱ گونه پرنده شناسایی شد که ۲۲ گونه زادآور و ۱۹ گونه غیر زادآور بود (جدول ۱ و ۴). روند جمعیت پرندگان رودخانه کارون از فصل بهار به طرف فصل تابستان روند کاهشی بوده است (شکل ۲). دلیل آن اتمام زادآوری پرندگان و ترک رودخانه و احتمالاً گرم شدن هوا که سبب کوچ پرندگان از منطقه خوزستان شده است. پرندگان خشکی زی در بوم‌سازگان رودخانه کارون غالب بودند. از نظر تعداد (۱۲۲۶ قطعه در برابر ۶۹۷ قطعه پرندگان آبی و کنار آبی) و غنای گونه‌ای، ۲۵ گونه در برابر ۱۶ گونه آبی و کنار آبی (جدول ۱، ۲ و ۵). دلیل آن وجود پوشش گیاهی درختی و نی‌زارهای انبوه در حواشی و سواحل رودخانه است که آن‌ها را برای زادآوری و اختفا پرندگان خشکی زی مناسب کرده است. وجود درختان پده و گز و نی‌زارهای انبوه شرایط را برای زادآوری پرندگان خشکی زی و کنار آب زی در بوم‌سازگان رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز فراهم کرده بود، چون پرندگان خشکی زی (زادآور و غیر زادآور) از نوع (Perching Birds) بودند، و پوشش گیاهی را برای زیستن ترجیح می‌دهند (بهروزی راد، ۱۳۹۳). از طرف دیگر تمام گونه‌های کنار آبی بر روی درختان پده و گز در رودخانه آشیانه سازی و زادآوری کرده بودند. بیشترین غنای گونه‌ای را حواصیلیان با ۵ گونه و کم‌ترین تنوع را ۷ خانواده با یک‌گونه جوجه آور در رودخانه کارون به خود اختصاص داده بودند (جدول ۴). از ۲۲ گونه جوجه آور، پراکنش آشیانه‌های گونه *Passer domesticus* بیشتر از بقیه بود و در حواشی مسیر رودخانه و جزایری که دارای درخت بود، وجود داشت. پرندگان جوجه آور رودخانه کارون در سال ۱۳۸۰ نیز بررسی شده بود. جمعیت جوجه آور گونه‌های حواصیل‌ها در سال ۱۳۸۰ نیز در رودخانه کارون در جزیره علی سیاه برآورد شده بود. جمعیت اگرت رمه‌ای ۲۱۲ جفت، اگرت کوچک ۱۹۵ جفت، حواصیل شب ۱۴۷ جفت، پرستو دریایی کوچک ۶۰ جفت و قمری خانگی ۲۶۰ جفت شمارش شده بودند (نیک باقری ۱۳۸۰). مقایسه تعداد جفت‌های جوجه آور در سال ۱۳۸۰ با سال ۱۳۹۴ نشان از کاهش ۱۴/۵۹ درصدی جمعیت جوجه آور این گونه‌ها دارد. درصد تغییرات تعداد جوجه آوران در سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۸۰ در جدول ۴ نشان داده شده است. در سال ۱۳۹۴، ۲۲ گونه جوجه آور شناسایی شد که جمعیت کل آن‌ها، ۸۶۱ جفت بود. مقایسه این اعداد نشان می‌دهد که از نظر تعداد گونه، جوجه آوران سال ۱۳۹۳ افزایشی ۷۲ درصدی داشته‌اند، (۶ گونه در برابر ۲۲ گونه) دلیل این افزایش بررسی مسیر بیشتر رودخانه و تعداد جزیره بررسی شده بیشتر در سال ۱۳۹۴ است (در سال ۱۳۸۰ در جزیره علی سیاه، در برابر آن ۱۰ کیلومتر در سال ۱۳۹۴)، ولی از نظر جمعیت کاهشی ۱۴/۵۹ درصد (۱۰۰۸ جفت در سال ۱۳۸۰ در برابر ۸۶۱ جفت در سال ۱۳۹۴) داشته است، این کاهش جمعیت نشان از بدتر شدن شرایط زیستگاهی (احتمالاً رفت‌وآمد صیادان و قایق‌رانی در رودخانه) این مسیر برای زادآوری بوده که سبب کاهش جمعیت جوجه آوران شده است. مطالعات Behrouzi-Rad و Tayfe (۲۰۰۸) در جزایر نخیلو، خان و

ام‌الکرم نشان داده است که عدم وجود دشمنان طبیعی در موفقیت زادآوری پرندگانی دریا زی که بر روی جزایر جوجه آوری می‌کنند، بسیار مؤثر است. چون امکان ورود دشمنان طبیعی به جزایر وجود ندارد. این شرایط در جزایر داخل رودخانه کارون به دلیل واقع شدن در بخش میانی رودخانه حاکم است و این امر سبب شده که جوجه آوری پرندگانی که بر روی جزایر رودخانه کارون جوجه آوری می‌کنند از شکار دشمنان طبیعی در امان باشند، ولی در مسیر رودخانه رفت‌وآمد قایق‌ها سبب ناامنی برای جوجه آوری پرندگان شده است. تعداد گونه‌های پرندگان خشکی زی نسبت به تعداد گونه‌های آبی و کنار آبی در رودخانه بیشتر بود (جدول ۱). این یافته نتایج تحقیقات عسگری در سال (۱۳۸۹) را تأیید می‌کند. وی در مطالعه‌ای که بر روی پرندگان پارک دولت و شهروند و پارک ۴۲ هکتاری در اهواز در حاشیه رودخانه کارون انجام داده بود، تعداد گونه‌های پرندگان خشکی‌ای را بیشتر از گونه‌های پرندگان آبی گزارش کرده است (عسگری، ۱۳۸۹). Behrouzi-Rad در سال (۲۰۱۴) جامعه پرندگان جزایر خور موسی را مطالعه کرده و در ۴ جزیره موجود در خور موسی ۳۷ گونه پرندگانه گزارش کرده که ۹ گونه از پرندگان آبی در جزایر خور موسی جوجه آوری داشتند و تنها گونه اگرت ساحلی *Egretta gularis* در بین جوجه آوران کنار آبی بود. در صورتی که گونه‌های جوجه آور رودخانه کارون به ترتیب خشکی زی با ۱۲ گونه، کنار آبی‌ها ۱۰ گونه و از آبی‌ها تنها یک گونه جوجه آور بودند. این اختلاف ناشی از وجود پوشش گیاهی در جزایر و حواشی رودخانه کارون است که امکان زادآوری را به گونه‌های کنار آبی و خشکی زی داده است و به دلیل نبود ساحل شنی امکان زادآوری پرندگان آبی در سواحل و داخل کارون وجود نداشته است. جزایر خور موسی بدون درخت و درختچه می‌باشند. Behrouzi-Rad در سال (۲۰۱۳) جوجه آوران ۱۰ جزیره خلیج فارس را مطالعه کرده و ۱۱ گونه جوجه آور (یک گونه کنار آبی و ۱۰ گونه پرستو دریایی *Sterna sp* جوجه آور گزارش کرده است. مقایسه گونه‌های جوجه آور رودخانه کارون با جزایر خلیج فارس نشان از تفاوت گونه‌های جوجه آور رودخانه کارون با جزایر خلیج فارس دارد، زیرا سواحل و جزایر رودخانه کارون دارای درختان پده و گز بوده، ولی جزایر بررسی شده در خلیج فارس پوشش گیاهی بوته‌ای دارند و فاقد درخت می‌باشند، ولی هر دو مطالعه حاکی از کاهش جمعیت جوجه آوران بوده است. Behrouzi-Rad در سال (۲۰۱۶) پرندگان بوم‌سازگان دریاچه ارومیه را با ۱۹۸۰ مقایسه و نشان داد که در اثر خشک شدن دریاچه ارومیه و تالاب‌های اطراف آن جمعیت پرندگان ۵۸/۳۷ درصد کاهش داشته است که ناشی از تغییرات بوم‌سازگان دریاچه ارومیه در اثر خشک شدن بود. با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد؛ چون تغییرات شرایط زیستی پرندگان رودخانه اهواز در سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۸۰ به دلیل توسعه پارک‌های ساحلی، سبب کاهش جمعیت پرندگان شده است (جدول ۴). Pino و همکاران در سال (۲۰۰۰) در اسپانیا، گزارش کرده‌اند که ساختار چشم‌انداز در غنای گونه‌ای پرندگان مؤثر است و غنای گونه‌ای پرندگان اصولاً با تنوع چشم‌انداز و فراوانی زیستگاه‌های بازمانند زمین‌های زراعی و بوته‌زارها ارتباط دارد، با نتایج این تحقیق مطابقت دارد، زیرا در این مطالعه نیز مشخص شد که هم تعداد گونه و هم تعداد جوجه آوران در رودخانه کارون با تنوع زیستگاهی ارتباط دارد، چون وجود انواع درختان، در اطراف آن‌ها چشم‌انداز پارک‌های ساحلی شهر اهواز و نی‌زارهای سواحل رودخانه زیستگاه‌های متنوعی را به وجود آورده و سبب جذب پرندگان شده‌اند. Fores در سال (۲۰۰۸) در مکزیک، ارتباط بین ویژگی‌های زیستگاه و غنای گونه‌ای پرندگان در حومه غربی مکزیک را مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که پوشش درختی و حداکثر ارتفاع درخت، غنای گونه‌ای پرندگان را بیشتر می‌کند. نتایج این تحقیق یافته‌های Fores را تأیید می‌کند، زیرا در سواحل کارون در مکان‌هایی که دارای پوشش گیاهی بیشتر و ارتفاع درختانش نیز بیشتر بود (در برخی جزایر داخل کارون)، دارای پرندگانی خشکی زی بیشتری بود و نیز دارای جوجه آوران کنار آبی بیشتری نسبت به بقیه مسیر بود؛ بنابراین نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه مؤید نتایج Fores می‌باشد. Khera و همکاران در سال (۲۰۰۹) رابطه متقابل پرندگان و ویژگی‌های زیستگاه در فضاهای سبز شهری در دهلی هندوستان را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که تنوع بیشتر در ساختار پوشش گیاهی، موجب تولید غذای بیشتر برای پرندگان و تنوع بیشتر پناهگاه و نیازهای آشیانه‌ای فراهم می‌کند و در نتیجه تنوع پرندگان بیشتر می‌شود و همچنین بیان می‌کنند که پرندگانی که جنگل را ترجیح می‌دهند با افزایش اندازه فضای سبز جنگل، تنوع و تراکم درختچه‌ها، افزایش می‌یابند و در نتیجه حفاظت از تنوع ساختاری پارک‌ها ممکن است در حفاظت از گیاهان و تنوع پرندگان در منطقه مؤثر باشد. نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه نیز با توجه به جداول ۱ و ۴ نتایج Khera و همکاران تأیید می‌کند. Carrascal و Palomino در سال (۲۰۰۶) در اسپانیا، تأثیر شهر بر روی پرندگان در یک مقیاس منطقه‌ای را مورد مطالعه قرار دادند

و به این نتیجه رسیدند، ساختن خانه‌ها و از بین بردن باغات، موجب کاهش تنوع و تراکم جمعیت پرندگان می‌شود. نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه، نتایج Carrascal و Palomino تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که تنوع و ترکیب جمعیتی پرندگان در مسیر رودخانه که افراد در آن‌ها رفت‌وآمد دارند، کم‌تر است (کاهش ۱۴/۹ درصد جوجه‌آوران، جدول ۴) و این امر تأثیر امنیت بر روی پرندگان را نشان می‌دهد. Sandstrom و همکاران در سال (۲۰۰۶) در سوئد، تنوع اکولوژیکی پرندگان در ارتباط با ساختار فضای سبز شهری را مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که کمیت و کیفیت فضاهای سبز با افزایش پوشش گیاهی از مرکز شهر به سمت حومه شهر افزایش می‌یابد. نتایج مطالعه حاضر و مقایسه تنوع پرندگان بخش مرکزی و انتهایی رودخانه کارون نتایج Sandstrom و همکاران را تأیید می‌کند. همان‌طور که Shwartz و همکاران در سال (۲۰۰۸) در پارک یارکون، غنای گونه‌ای و ترکیب جامعه پرندگان را در ۲۰ ایستگاه که از نظر مدیریت در سطوح متفاوتی قرار داشتند، مورد بررسی قرار دادند و از ۹۱ گونه پرنده شناسایی شده، ۱۳ گونه غیربومی، ۴ گونه استفاده‌کننده از مناطق شهری، ۵۴ گونه به شهر عادت داشتند و ۲۰ گونه مهاجر بودند و به این نتیجه رسیدند که مدیریت پارک، تأثیر معنی‌داری بر روی غنای گونه‌ای پرندگان بومی و ساختار جامعه پرندگان می‌گذارد و به دلیل تفاوت در نظام‌های مدیریتی در فضاهای سبز، غنای گونه‌ای و ساختار جامعه پرندگان تفاوت می‌کند، با نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه همخوانی دارد، چون در رودخانه کارون در ارتباط با پرندگان مدیریتی وجود ندارد. Aloy و Vallejo در سال (۲۰۰۹) در فیلیپین به بررسی توزیع، فراوانی و تنوع پرندگان در فضاهای سبز شهر مانیل پرداختند و به این نتیجه رسیدند که فضاهای سبز به‌عنوان پناهگاهی مهم برای تنوع زیستی پرندگان و همچنین حفاظت از گونه‌های بومی و در معرض تهدید می‌باشند و بیان کردند که مطالعات اکولوژیکی شهری، کاهش غنای گونه‌ای پرندگان با افزایش شهرنشینی را نشان می‌دهند. نتایج به‌دست‌آمده از مطالعه پرندگان رودخانه کارون به‌عنوان فضاهای سبز شهری (همه این مسیر در داخل محدوده شهر اهواز قرار دارد و به‌عنوان فضاهای سبز شهری محسوب می‌شوند) در داخل شهر اهواز با نتایج Aloy و Vallejo مطابقت دارد و طبیعی است که حواشی رودخانه با داشتن پوشش گیاهی بیشتر زیستگاه‌های مناسب‌تری برای پرندگان شاخه نشین (Perching Birds) بوده و می‌توانند در حفاظت از پرندگان شهر زی نقش اساسی داشته باشند. در داخل رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز، ۲۲ گونه از پرندگان آبی، خشک زی و کنار آبی جوجه‌آوری کرده بودند که مقایسه این اعداد با جوجه‌آوران جزایر خور موسی (یک‌گونه کنار آبی و ۹ گونه آبی) نشان می‌دهد که تنوع جوجه‌آوران در جزایر کارون بیشتر از جزایر خور موسی است، ولی جمعیت جوجه‌آوران جزایر خور موسی ۱۲۰۰۰ جفت (Behrouzi-Rad, 2013) در برابر ۸۶۱ جفت بسیار بیشتر از جزایر کارون است. از پرندگان در خطر انقراض جهانی ثبت‌شده در فهرست سرخ IUCN گونه *Phalacrocorax pygmeus* و از گونه‌های حمایت‌شده ایران، ۷ گونه (۶ گونه حواصیل و یک‌گونه دراج) در حواشی و داخل جزایر مشاهده شدند که گونه‌های حمایت‌شده حواصیل‌ها زادآوری داشتند. مقایسه شاخص شانون و سیمپسون در جدول ۵ نشان می‌دهد که نتایج حاصل از این آزمون کاملاً عکس یکدیگرند، به‌عبارت‌دیگر، یکدیگر را تأیید می‌کنند. بدین معنی که هر جا که دارای تنوع زیستگاهی بالاتری باشد پذیرای گونه‌های مختلفی از پرندگان می‌باشد. در حواشی و جزایر داخل کارون تنوع زیستگاهی بیشتری دارند، لذا غالبیت یک‌گونه خاص که همان غالبیت سیمپسون می‌باشد، کاهش می‌یابد و در عوض تنوع گونه‌ای افزایش می‌یابد و بالعکس. این امر در ارتباط با دو فصل بهار و تابستان نیز صادق است، در فصل بهار تعداد پرندگان بیشتر است، ولی در تابستان تعداد پرندگان کاهش یافته و در نتیجه تنوع با کاهش تعداد افزایش نشان می‌دهد، به همین دلیل شاخص‌های تنوع زیستی در شهر یورماه بیشتر شده است. Krebs در سال (۲۰۰۱) نیز در نرم‌افزار Ecological methodology این مطلب را بیان کرده است (Kerebs, 2001) که با افزایش تعداد، تنوع کاهش می‌یابد. در نهایت بایستی بیان نمود مسیر کارون، مناطق حساس برای زیستن پرندگان است؛ بنابراین تغییرات جمعیت و تنوع گونه‌ای آن‌ها شاخص سلامت محیط‌زیست رودخانه کارون می‌باشد. این تغییرات بر اثر عوامل طبیعی نظیر تغییر فصل و عوامل انسانی نظیر شکار و صید از رودخانه، تخریب جزایر داخل رودخانه، عدم ساماندهی گردشگران اطراف رودخانه، ریزش انواع آلودگی‌ها مثل فاضلاب‌های انسانی، کشاورزی و صنعتی، ساخت‌وساز و توسعه در سواحل رودخانه بدون توجه به اهمیت عناصر تشکیل‌دهنده محیط‌زیست رودخانه، تغییر در ساختار پوشش گیاهی اطراف رودخانه با وارد کردن گونه‌های گیاهی غیربومی نظیر درخت کنوکارپوس به وجود آمده است و سبب کاهش جمعیت پرندگان بخصوص گونه‌های جوجه‌آور شده است. لذا کاهش جمعیت

و تغییرات گونه‌های پرندگان شاخص‌های مدیریتی بوم‌سازگان‌های آبی بشمار می‌روند. به همین دلیل همه مسئولین به‌ویژه سازمان محیط‌زیست بایستی توجه کافی و وافی به حفاظت رودخانه کارون و همه گونه‌های جانوری آن بخصوص پرندگان به‌عنوان شاخص سلامت محیط‌زیست توجه لازم نمایند.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از آقای دغاغله که در شمارش پرندگان کمک نموده و امکان رفت آمد در مسیر رودخانه کارون در داخل شهر اهواز را فراهم نموده است، سپاسگزاری می‌نمایم.

منابع

- افشین، ی، ۱۳۷۸. رودخانه‌های ایران. انتشارات مهندسین مشاور جاماب، تهران، صفحات ۴۱۰-۳۲۰.
- بهروزی راد، ب، ۱۳۷۹. تغییرات مسیر مهاجرت عروس غاز شاخص تغییرات بوم‌شناختی تالاب‌ها. فصلنامه علمی سازمان حفاظت محیط‌زیست، شماره ۳۲: صفحات ۱۹-۱۴.
- بهروزی راد، ب، ۱۳۹۳. گزارش طرح مطالعات پرندگان جزیره علی سیاه و پارک شادی به‌منظور ارتقاء فرهنگ محیط‌زیست مردم. واحد علوم و تحقیقات خوزستان، ۱۳۹۳. منتشر نشده، ۱۸۱ ص.
- دفتر حقوقی سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۱۳۷۹. مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط‌زیست. جلد اول، انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست.
- دشتگلی، ن، ۱۳۸۳. بررسی سیمای طبیعی جزایر رودخانه کارون. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته علوم محیط‌زیست، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، اهواز. ۱۶۶ ص.
- عسگری، ر، ۱۳۸۹. شناسایی پرندگان پارک‌های شهر اهواز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته علوم محیط‌زیست، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، اهواز، ۲۱۵ ص.
- نیک باقری، پ، ۱۳۸۰. بررسی پرندگان جوجه آور جزیره علی سیاه در رودخانه کارون، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته علوم محیط‌زیست، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، اهواز، ۱۵۶ ص.
- Amat, J. A. and Green, A. J., 2010. Waterbirds as Bio-indicators of environmental conditions. Conservation monitoring in freshwater habitat, a practical guide and case studies, Edited by Hurford, C., Schneider, M., and Cown, L., Springer Dordrecht Heidelberg London New Yourk.
- Baldi, A. and Kisbendek, T., 1999. Species-specific distribution of reed-nesting passering across reed-bed edges: Effects of spatial scale and edge type. Acta Zoologica Academica Scientiarum Hungarica, 45(2):97-114.
- Artikainen, T., 1980. Diversity and abundance of spring migratory birds using habitat islands on the Great Plain. Religion, 2: 176-181.
- Behrouzi-Rad, B. and Tayfeh, F. H., 2008. Nest counts for Western Reef Heron *Egretta gularis* and four sterna species (*repressa*, *anaethetus*, *bergii*, and *bengalensis*) on Nakhiloo Island in the Persian Gulf from 2005 to 2007. Journal of Podoces, 3(1/2): 45-52.
- Behrouzi-Rad, B., 2013a. Breeding species of waterbirds on 10 islands of Persian Gulf In 2009. Octa journal of environmental research, 1(1): 52-64.
- Behrouzi-Rad, B., 2013b. Census and phenology of breeding waterbirds on the islands of Khan, Tahmadon, Om-Al-Gorm and Nakhiloo in the Persian Gulf, Iran. International journal of marine science, Vol.3, 25:193-200.
- Behrouzi-Rad, B., 2013c. Status of Population and Roosting Places of Indian House Crow *Corvus Splendens* on Kharg Island in Persian Gulf. Journal of environmental conservation research, 1(1):1-8.
- Behrouzi-Rad, B., 2014a. Species and breeding population of waterbirds on four islands in Khore Musa in Persian Gulf in 2003 and 2012. Journal of Ecology and the Natural Environment, 6(3):99-110.

- Behrouzi-Rad, B., 2014b.** Breeding population of birds on Banifaror Island in the Persian Gulf. *Journal of coastal development*, 17: 1-8.
- Behrouzi-Rad, B., 2016.** Waterbirds as Bio-indicators in Lake Uromia Ecosystem Changes. *International Journal of Marine Science*, 6, 43:1-13.
- Bushlan, B., Fry, G., Hibi, A., Mundakur, T., Prawiradilage, D. M., Sonobe, K. and Usui, S., 1993.** A field Guide to the Waterbirds of Asia. Published by Wild Bird Society of Japan, pp. 191.
- Elmbreg, J., Poysa, H. and Sjoberg, K., 1994.** Relationships between species number, lake size and resource diversity in assernblages of breeding waterfowl. *Journal of Biogeography*, 21: 75-84.
- Fores, I.M.G., 2008.** Relation between habitat attributes and bird richness in a western Mexico suburb. *Landscape and Urban Planning*, 84: 92-98.
- IUCN, 2010.** Threatened species of the world, 2010. IUCN, Gland, www.iucn.org.
- Khera, N., Mehta, V. and Sabata, B. C., 2009.** Interrelationship of birds and habitat features in urban green spaces in Delhi, India. *Urban Forestry and Urban Greening*, 8:187-196.
- Krebs, C. J., 2001.** *Ecological Methodology*. London, England, Version 6.0, PP. 130-150.
- 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.
- Paul, A., Thomas, J. D. and Alex, G., 2001.** Indicators for Monitoring Biological Integrity of Inland, Freshwater Wetlands. Office of Wetlands, Oceans, and Watersheds, Washington, DC, USA. PP. 219.
- 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.
- Porter R. F., Christensen, S. and Schiermacker-Hansen P., 2005.** *Field Guide to the Birds of the Middle East*. First published 1996, Reprinted 2005, Published by A and C Black Publisher LTD., PP. 321-722.
- Robert, J. T., Rocklage, A. M., Gindice, J. H., Gartoh, E. O. and Golner, D. P., 2005.** Comparison of avian communities on restored and natural wetland in north and South Dakota. *Journal of Wildlife Manage*, 5: 679-648.
- Sandstrom, U. G., Angelstam, P. and Mikusiński, G., 2006.** Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. *Landscape and Urban Planning*, 77: 39-53.
- Shwartz, A., Shirle, S. and Kark, S., 2008.** How do habitat variability and management regime shape the spatial heterogeneity of birds within a large Mediterranean urban park? *Landscape and Urban Planning*, 84:219-229.
- Vallejo, J. B. M. and Aloy, A. B., 2009.** On The distribution, abundance and diversity of birds in Manila's last green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 89: 75-85.

