

شناسایی پرندگان زمستان گذران تالاب مصنوعی یزد

چکیده

در مطالعه حاضر فون پرندگان زمستان گذران تالاب مصنوعی استان یزد در سال‌های ۱۳۹۳، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ مورد بررسی قرار گرفت. این مطالعه در زمره اولین مطالعات انجام گرفته باهدف ممانعت از روند خشک شدن تالاب با تأکید بر حفظ حقایق و حفاظت از پرندگان مهاجر در تالاب مصنوعی یزد محسوب می‌شود. داده‌های سرشماری فصول زمستان و پاییز در سال‌های ۱۳۹۳، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ جمع‌آوری و مورد تحلیل قرار گرفت. در این تحقیق ۴۸ گونه پرنده (۱۸ گونه آبی، ۱۸ گونه کنار آبی و ۱۲ گونه خشکی زی) شناسایی شد. بیشترین جمعیت پرنده متعلق به چنگر معمولی (۵۲۸ قطعه)، سار (۵۰۰ قطعه) و اردک سرسبز (۱۳۰ قطعه) می‌باشد. تیره آبچلیکیان با ۶ گونه بیشترین تعداد گونه و تیره یلوه‌بیان با ۳ گونه و تعداد کل ۵۳۱ قطعه پرنده بیشترین تعداد پرنده آبی را به خود اختصاص داده‌اند. سال ۱۳۹۶ با ۲۷۵۰ قطعه بیشترین و سال ۱۳۹۵ با ۸۱۹ قطعه کمترین تعداد را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین تعداد در سال ۱۳۹۵ حدود ۲۷۵۰ قطعه و کمترین تعداد در سال ۱۳۹۵ حدود ۸۱۹ پرنده شمارش شده است. بیشترین یکنواختی در سال ۱۳۹۵ (۰/۶۲) و کمترین یکنواختی در سال ۱۳۹۳ (۰/۳۹) بود. بیشترین تنوع گونه‌ای سیمپسون و شانون-وینر در سال ۱۳۹۵ به ترتیب ۴/۲۲ و ۲/۰۱ بود. این بررسی نشان داد تالاب مصنوعی یزد برای تأمین زیستگاه برای پرندگان آبی و خشکی زی دارای اهمیت است و بایستی مدیریت و حفاظت آن مورد توجه قرار گیرد.

واژگان کلیدی: تنوع گونه‌ای، جمعیت، پرندگان مهاجر، تالاب مصنوعی، یزد.

فریده مهدیان زاده^{۱*}

جلیل سرهنگ زاده^۲

حجت دهقان دهنوی^۳

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مدیریت و حفاظت تنوع زیستی، واحد یزد، دانشگاه یزد، یزد، ایران.
۲. استادیار گروه محیط‌زیست، واحد یزد، دانشگاه یزد، یزد، ایران.
۳. کارشناس ارشد محیط زیست، اداره کل محیط-زیست استان یزد، یزد، ایران.

*مسئول مکاتبات:

faride.۷۱۲۷@gmail.com

کد مقاله: ۱۳۹۹۰۴۰۷۴۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۴/۰۵

این مقاله پژوهشی و برگرفته از طرح

پژوهشی است.

مقدمه

پرندگان تالابی شاخص زیستی بالارزش و حائز اهمیتی هستند که به دلیل سهولت در شناسایی می‌توانند نقش مؤثری در تعیین سلامت اکوسیستم داشته باشند (طبیعی و همکاران، ۱۳۹۰). کشور ایران به لحاظ موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی خاص خود همه‌ساله پذیرای گروه زیادی از پرندگان مهاجر است که از مناطق سردسیر شمالی به زیستگاه‌های تالابی و آبی ایران مهاجرت می‌نمایند و در طول مهاجرت خود در تالاب‌های مهم ایران توقف و زمستان‌گذرانی می‌کنند (منصوری، ۱۳۹۲). تالاب مصنوعی سیستمی طبیعی در تصفیه فاضلاب می‌باشد که با توجه به سادگی ساخت و راهبری، سازگاری با محیط‌زیست و بازدهی بالا، در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است (صیادی‌اناری و کارگربیده، ۱۳۹۳). پرندگان وابسته به تالاب برای تأمین منابع مورد نیاز خود نظیر، تغذیه، استراحت، پناه، زادآوری و دیگر نیازهای زیستی خود به صورت روزانه یا فصلی به بوم‌سازگان‌های تالابی به‌عنوان یک سیستم حیات‌بخش وابسته هستند (مجنونیان، ۱۳۷۸). زیستگاه‌های تالابی حمایت‌کننده و تنظیم‌کننده جوامع وابسته به تالاب هستند. از این‌رو شناسایی گونه‌ها، زیستگاه‌ها و بررسی نوسانات جمعیتی بر اساس روش‌های علمی می‌تواند از کم و کیف تغییرات مطلع و روش‌های مناسب کنترلی را به کار گرفت (طبیعی و همکاران، ۱۳۹۰). در خصوص بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان

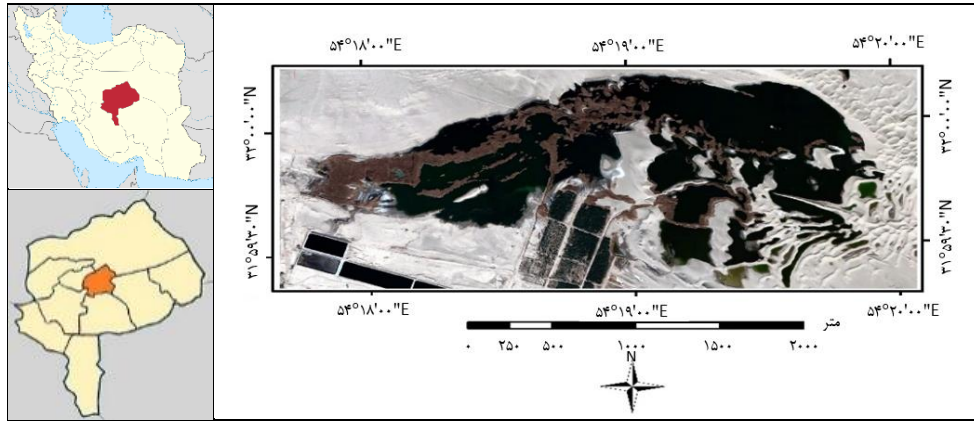


زیستگاه‌های تالابی می‌توان به مطالعه صورت گرفته توسط محققین داخلی و خارجی اشاره نمود مانند عاشوری و وارسته مرادی (۱۳۹۲) در طی سرشماری ۸ سال (۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ و ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۲) در تالاب انزلی در مجموع ۷۰ گونه پرنده آبی و کنار آبی شامل ۳۷ گونه آبی و ۳۳ گونه کنار آبی شناسایی نمودند. طبیعی و همکاران (۱۳۹۳) در بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان در تالاب بامدژ در طی سرشماری ۱۱ سال، در مجموع ۶۹ گونه پرنده آبی و کنار آبی از ۱۴ تیره شناسایی نمودند، همچنین طبیعی و همکاران (۱۳۹۰) در سرشماری ۱۱ ساله در تالاب گاوخونی از ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹، در مجموع ۱۸ گونه از ۹ تیره پرنده آبی و کنار آبی شناسایی نمودند. در دریاچه Taungthaman فراوانی و وضعیت نسبی گونه‌های پرندگان، در ژانویه ۲۰۱۶ تا دسامبر ۲۰۱۶ با روش شمارش ترانسکت خط مورد بررسی قرار گرفت و در مجموع ۲۷ گونه از ۲۰ جنس و ۱۲ تیره شناسایی شد (Nyunt *et al.*, ۲۰۱۸). امروزه آبیگرها و استخرهای انسان‌ساخت با فراهم آوردن یک زیستگاه مهم با شرایط حد واسط بین طبیعی - شهری باعث جذب جوامع پرندگان مهاجر شده‌اند (Hsuan Hsu *et al.*, ۲۰۱۹). تالاب مصنوعی یزد در میان شن‌های روان بیابان، واقع در شمال غربی شهر یزد قرار دارد. این تالاب از تصفیه فاضلاب شهری، شهر یزد که در سال ۱۳۸۱ راه‌اندازی و در حال حاضر ۳۰ درصد از فاضلاب خانگی شهر یزد را در برمی‌گیرد ایجاد شده است (اکبری و همکاران، ۱۳۹۱). این ناحیه یک آبیگر کوچک موقت و یک منطقه فرورفته کویری است که در اطراف توسط تپه‌های شنی احاطه شده است. از کل مساحت این تالاب در حال حاضر ۱۷۳ هکتار آن توسط شرکت آب و فاضلاب حراست می‌شود و ۱۷ هکتار باقی‌مانده بدون حراست است. پرندگان از عناصر عمده اغلب اکوسیستم‌های دنیا به شمار می‌روند و دارای ارزش‌های زیبایی‌شناختی تفریحی، اقتصادی - اجتماعی و بسیاری از ارزش‌های اکولوژیکی دیگر هستند (عاشوری، ۱۳۸۷؛ Johan *et al.*, ۱۹۹۴). ارزش‌های علمی که پرندگان را به‌عنوان یکی از عوامل اصلی متعادل‌کننده طبیعت به شمار می‌آورد بر کسی پوشیده نیست. این تالاب چند سالی است که میزبان گونه‌های بارز پرندگان مهاجر تالابی است که برای زمستان گذرانی به این زیستگاه مهاجرت می‌نمایند، لذا با توجه به اهمیت این موضوع به بررسی تنوع گونه‌ای و نوسانات جمعیتی پرندگان زمستان گذران در این تالاب پرداخته شده است.

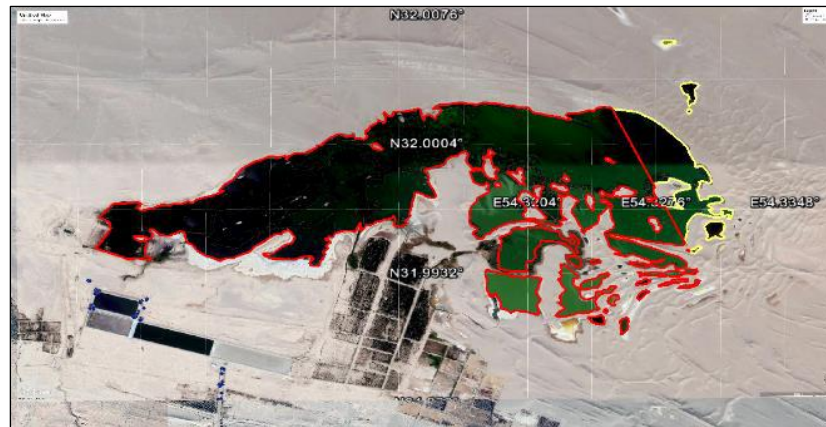
مواد و روش‌ها

تالاب مصنوعی یزد با وسعت ۱۹۰ هکتار در محدوده $54^{\circ}17'$ تا $54^{\circ}20'$ طول شرقی و $33^{\circ}07'$ تا $33^{\circ}59'$ عرض شمالی و در فاصله ۱۰ کیلومتری شمال غربی شهر یزد قرار دارد. این تالاب حاصل رهاسازی فاضلاب شهری تصفیه‌شده در بیابان شهر یزد است (شکل ۱) (اکبری و همکاران، ۱۳۹۱). ارتفاع تالاب ۱۱۷۰ متر از سطح دریا و حداکثر عمق آندومتر است. همچنین محیط آن ۲۷/۱۷ کیلومتر برآورد شده است (شرکت آب و فاضلاب استان یزد، ۱۳۹۶).

به‌منظور تعیین تنوع گونه‌ای پرندگان حاضر در تالاب از داده‌های مربوط به سرشماری زمستانه و پاییزه پرندگان، در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۵ که توسط اداره محیط‌زیست استان در ماه‌های آبان، آذر، دی و بهمن صورت گرفته و سال ۱۳۹۶ از طریق شناسایی مستقیم، دوربین‌کشی و عکس‌برداری در محدوده‌ی بدون حراست تالاب و ۷۰ درصد از بخش حراستی استفاده شد. جهت تعیین و مقایسه تنوع گونه‌ای سالیانه پرندگان از چند شاخص متداول تنوع زیستی (جدول ۱) بهره گرفته شد (Krebs, ۱۹۸۹). پس از جمع‌آوری آمار به‌دست‌آمده از تعداد پرندگان زمستان گذران منطقه مورد مطالعه میانگین‌گیری از هر سه سال، شاخص‌های موردنظر با استفاده از نرم‌افزار Species Diversity and Richness-۴.۱.۲ محاسبه و مقایسه شد. پرندگان حاضر در تالاب با دوربین عکاسی سونی و کتون و دوربین چشمی کروون ۳۰×۸ و استینر ۴۰×۸ شناسایی و شمارش شدند. برای شناسایی پرندگان از کتاب پرنده‌شناسی (مبصر و همکاران، ۱۳۹۶) استفاده شد.



شکل ۱: موقعیت محدوده تالاب مصنوعی یزد در سال ۱۳۹۶.



شکل ۲: محدوده تحت حراست توسط شرکت آب و فاضلاب استان یزد (بخش قرمز) و محدوده بدون حراست (بخش زرد) تالاب مصنوعی یزد (شرکت آب و فاضلاب استان یزد، ۱۳۹۶).

جدول ۱: شاخص‌های تنوع زیستی محاسبه شده (Krebs, ۱۹۸۹).

ردیف	نام شاخص	فرمول محاسباتی	دامنه شاخص
۱	غنای گونه‌ای مارگارف	$Rmg = \frac{S-1}{\ln(N)}$	۱-∞
۲	تنوع گونه‌ای شانون-وینر	$H' = - \sum_{i=1}^S [pi \ln pi]$	۰-۵
۳	تنوع گونه‌ای سیمپسون	$D = \sum_{i=1}^S pi^2$	۰-۱
۴	یکنواختی گونه‌ای پیلو	$J' = \frac{H'}{\ln(S)}$	۰-۱

نتایج

نتایج به‌دست‌آمده از شناسایی پرندگان تالاب به همراه میانگین تعداد سرشماری شده در طول سه سال در جدول ۲ ارائه شده است. در مجموع تعداد ۱۵۶۶ قطعه پرنده که شامل ۴۸ گونه از ۲۱ تیره می‌باشد، در این اکوسیستم سرشماری شد. تعداد ۱۸ گونه آبی و ۱۸ گونه کنار آبی در این زیستگاه مشاهده شدند (جدول ۲). تیره آبچلیکیان با ۶ گونه بیشترین تعداد گونه و تیره بلوه‌بیان با ۳ گونه و تعداد کل ۵۳۱ قطعه پرنده بیشترین تعداد پرنده آبی سرشماری را به خود اختصاص داده‌اند که بیشترین تعداد متعلق به گونه‌های چنگر معمولی (*Fulica atra*) با ۵۲۸ قطعه، سار (*Sturnus vulgaris*) با ۵۰۰ قطعه و اردک سرسبز (*Anas platyrhynchos*) با ۱۳۰ قطعه است. همچنین تعداد کل و وضعیت گونه‌ها در لیست قرمز IUSN در جدول ۲ آمده است. نوسانات جمعیتی و تعداد گونه‌های پرنده برآورد شده در تالاب به تفکیک هر سال در جدول ۳ آمده است. سال ۱۳۹۶ با ۲۷۵۰ پرنده، نسبت به سال ۱۳۹۵ با ۸۱۹ پرنده بیشترین فراوانی را داشته است. نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای و یکنواختی گونه‌ای پرندگان آبی و کنار آبی به تفکیک هر سال در جدول ۴ مشهود است. علاوه بر آن مقایسه شاخص‌های تنوع زیستی به تفکیک هر سال در شکل ۳ نشان داده شده است. بر اساس شاخص تنوع زیستی محاسبه شده، بیشترین غنای گونه‌ای متعلق به سال ۱۳۹۶ و کمترین غنا مربوط به سال ۱۳۹۳ است. همچنین بیشترین تنوع گونه‌ای محاسبه شده مربوط به سال ۱۳۹۵ و کمترین آن متعلق به سال ۱۳۹۳ است. بر اساس یافته‌های این تحقیق بیشترین و کمترین یکنواختی به ترتیب مربوط به سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۳ است. روند جمعیت پرندگان تالاب بررسی شده از سال ۱۳۹۳ به ۱۳۹۶ روند افزایشی بوده است (شکل ۲).

جدول ۲: فهرست، جمعیت و وضعیت حفاظتی پرندگان تالاب مصنوعی یزد در سال ۱۳۹۶.

ردیف	راسته	تیره	نام گونه فارسی	زیستگاه	نام علمی	IUCN	تعداد
۱	Ciconiformes	Ardeidae	اگرت ساحلی سفید	کنار آبی	<i>Egretta gularis</i>	LC	۳
۲		Ardeidae	حواصیل خاکستری	کنار آبی	<i>Ardea cinerea</i>	LC	۳
۳		Phoenicopteridae	فلامینگو	آبی	<i>Phoenicopus ruber</i>	LC	۳
۴		Ardeidae	حواصیل ارغوانی	کنار آبی	<i>Ardea purpurea</i>	LC	۱
۵		Threskiornithidae	کفچه‌نوک	آبی	<i>Platalea leucorodia</i>	LC	۱
۶	Gruiformes	Rallidae	چنگر معمولی	آبی	<i>Fulica atra</i>	NT	۵۲۸
۷		Rallidae	چنگر نوک سرخ	کنار آبی	<i>Gallinula chloropus</i>	LC	۲
۸		Gruidae	درنا معمولی	کنار آبی	<i>Grus grus</i>	LC	۱
۹		Rallidae	بلوه آبی	آبی	<i>Rallus aquaticus</i>	LC	۱
۱۰		Anserinae	آنقوت	آبی	<i>Tadorna ferruginea</i>	LC	۱
۱۱		Anatidae	اردک سرسفید	آبی	<i>Oxyura leucocephala</i>	EN	۲
۱۲		Anserinae	نوک پهن	آبی	<i>Anas clypeata</i>	LC	۱۹
۱۳		Laridae	کاکایی سر سیاه	آبی	<i>Larus ridibundus</i>	LC	۱۹
۱۴		Anserinae	گیلار	آبی	<i>Anas Penelope</i>	LC	۱
۱۵		Anserinae	اردک بلوطی	آبی	<i>Aythya nyroca</i>	NT	۱
۱۶	Anseriformes	Anserinae	اردک سرسبز	آبی	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC	۱۳۰
۱۷		Anserinae	تنجه	آبی	<i>Tadorna tadorna</i>	LC	۴۰
۱۸		Anserinae	اردک تاجدار	آبی	<i>Netta rufina</i>	LC	۱
۱۹		Anserinae	خوتکا	آبی	<i>Anas crecca</i>	LC	۷۹
۲۰		Podicipedidae	کشمیر بزرگ	آبی	<i>Podiceps cristatus</i>	LC	۴۹

ردیف	راسته	تیره	نام گونه فارسی	زیستگاه	نام علمی	IUCN	تعداد
۲۱		Podicipedidea	کشیم کوچک	آبزی	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	LC	۲۰
۲۲	Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	باکلان کوچک	آبزی	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	NT	۴
۲۳	Coraciformes	Alcedinidae	ماهی خورک	کنار آبزی	<i>Alcedo atthis</i>	VU	۲
۲۴		Accipiteridae	عقاب دریایی دم سفید	خشکی زی	<i>Haliaeetus albicilla</i>	LC	۲
۲۵	Falconiformes	Accipiteridae	عقاب صحرایی	خشکی زی	<i>Aquila nipalensis</i>	EN	۴
۲۶		Accipiteridae	سقر تالابی	خشکی زی	<i>Circus aeruginosus</i>	LC	۳
۲۷		Accipiteridae	عقاب طلایی	خشکی زی	<i>Aquila chrysaetos</i>	LC	۱
۲۸		Corvidae	غراب	خشکی زی	<i>Corvus corax</i>	LC	۲
۲۹		Sylviidae	سک جنبان	خشکی زی	<i>Scotocerca inquieta</i>	LC	۳
۳۰	Passeriformes	Motacillidae	پی پت تالابی	خشکی زی	<i>Anthus spinoletta</i>	LC	۱
۳۱		Motacillidae	دم جنبانک ابلق	خشکی زی	<i>Motacilla alba</i>	LC	۱۶
۳۲		Sturnidae	سار	خشکی زی	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	۵۰۰
۳۳		Turdidae	گلو آبی	خشکی زی	<i>Luscinia svecica</i>	LC	۱
۳۴	Columbiformes	Columbidae	کبوتر چاهی	خشکی زی	<i>Columba livia</i>	LC	۱۰۰
۳۵		Columbidae	کبوتر جنگلی	خشکی زی	<i>Columba oenas</i>	LC	۱
۳۶		Scolopacidae	تلیله دم سفید	کنار آبزی	<i>Calidris temminckii</i>	LC	۱
۳۷		Laridae	پرستو دریایی بال سفید	آبزی	<i>Chlidonia leucopterus</i>	LC	۵
۳۸		Scolopacidae	آبچلیک تک زی	کنار آبزی	<i>Tringa ochropus</i>	LC	۱
۳۹		Charadriidae	سلیم طوقی	کنار آبزی	<i>Charadrius hiaticula</i>	LC	۱
۴۰		Charadriidae	سلیم طوقی کوچک	کنار آبزی	<i>Charadrius dubius</i>	LC	۱
۴۱		Charadriidae	سلیم کوچک	کنار آبزی	<i>Charadrius alexandrinus</i>	LC	۱
۴۲	Charadriiformes	Charadriidae	خروس کولی دم سفید	کنار آبزی	<i>Vanellus leucurus</i>	LC	۱
۴۳		Scolopacidae	آبچلیک تالابی	کنار آبزی	<i>Tringa stagnatilis</i>	LC	۱
۴۴		Scolopacidae	آبچلیک پا سبز	کنار آبزی	<i>Tringa nebularia</i>	LC	۱
۴۵		Scolopacidae	آبچلیک دودی	کنار آبزی	<i>Tringa glareola</i>	LC	۱
۴۶		Scolopacidae	آب چیلیک پا سرخ	کنار آبزی	<i>Tringa totanus</i>	LC	۴
۴۷		Recurvirostridae	چوب پا	کنار آبزی	<i>Himantopus himantopus</i>	LC	۲
۴۸		Charadriidae	خروس کولی	کنار آبزی	<i>Vanellus vanellus</i>	NT	۱
در مجموع							۱۵۶۶
منقرض: EX: منقرض شده در حیات وحش: EW: در معرض انقراض: CR: در معرض خطر: EN: آسیب پذیر: VU: در شرف تهدید: NT: کمترین نگرانی: LC: اطلاعات کم: CD:							

جدول ۳: جمعیت پرندگان سرشماری شده‌ی تالاب در سال ۱۳۹۶.

ردیف	سال	تعداد گونه	جمعیت
۱	۱۳۹۳	۱۱	۱۰۷۰
۲	۱۳۹۵	۲۵	۸۱۹
۳	۱۳۹۶	۳۹	۲۷۵۰
جمع		۴۸	۴۶۳۹

جدول ۴: مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی در تالاب مصنوعی یزد در سال ۱۳۹۶.

شاخص‌های تنوع زیستی					
ردیف سال	غناي گونه‌ای مارگارت (Rmg)	تنوع گونه‌ای شانون-وینر (H) سیمپسون (D)	یکنواختی پیلو (J)		
۱	۱/۴۳	۰/۹۳	۱/۹۰	۰/۳۹	۱۳۹۳
۲	۳/۵۷	۲/۰۱	۴/۳۲	۰/۶۲	۱۳۹۵
۳	۴/۸	۱/۵۷	۲/۸۸	۰/۴۳	۱۳۹۶



شکل ۵: تصویر ثبت‌شده درنای معمولی (سمت راست) و حواصیل خاکستری (سمت چپ) در تالاب مصنوعی یزد (نگارنده ۱۳۹۶).

بحث و نتیجه‌گیری

با کاهش تالاب‌های طبیعی در سراسر جهان، پرندگان به‌طور فزاینده‌ای از زمین‌های کشاورزی، استخرها و آبگیرهای مصنوعی استفاده می‌کنند (Theresa Christine Wisneskie, ۲۰۲۰). ولی با توجه به شرایط اقلیمی ایران و تغییرات کاربری تالاب‌ها تعداد زیادی از تالاب‌های بارز در حال خشک شدن و یا به‌طور کامل خشک شدند که این به‌نوبه خود باعث تغییر مسیر حرکت پرندگان مهاجر و توقف در تالاب‌ها و آبگیرهای انسان‌ساخت می‌شود. حفظ تالاب‌ها و آبگیرهای مصنوعی می‌تواند در مناطقی که پرندگان مهاجر آن‌ها را به‌عنوان ایستگاه توقف و استراحت انتخاب کرده‌اند، نقش مهمی در حفظ بقا و تنوع زیستی پرندگان مهاجر داشته باشد. بر اساس نتایج این تحقیق در سال‌های ۱۳۹۳، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶، تعداد ۱۸ گونه پرنده آبی و ۱۸ گونه کنار آبی و ۱۲ گونه خشکی زی متعلق به ۱۰ راسته و ۲۱ تیره در این تالاب زمستان

گذرانی کرده‌اند. فون پرندگان مهاجر زمستان گذران شناسایی شده در این زیستگاه به ترتیب ۵۲/۶ و ۲۶/۵ درصد از راسته و تیره گونه‌های متعلق به فون پرندگان ایران را به خود اختصاص می‌دهد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده بیشترین فراوانی مربوط به گونه چنگر و کمترین فراوانی متعلق به گونه‌های گلو آبی، ماهی‌خورک، درنا و کفچه‌نوک است (جدول ۲). مقایسه تعداد گونه‌های آبی و کنار آبی شناسایی شده در این تالاب در سال‌های ۱۳۹۳، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ با نتایج طبیعی و همکاران (۱۳۹۰) در دوره ۱۱ ساله در تالاب گاوخونی (۱۸ گونه) نشان می‌دهد که تالاب مصنوعی یزد در دوره کمتری، از تالاب گاوخونی تعداد پرندگان زمستان گذران بیشتری را پذیرا بوده است. این موضوع می‌تواند حاکی از این باشد که تالاب مصنوعی هم می‌تواند به‌اندازه تالاب‌های طبیعی در جذب پرندگان مهاجر نقش مؤثری داشته باشد. بررسی شاخص‌های تنوع زیستی در مدت سه سال نشان می‌دهد که سال ۱۳۹۶ از غنای گونه‌ای بیشتری برخوردار است ($Rmg=1/43$). بر اساس نتایج بررسی، شاخص‌های تنوع زیستی در سال ۱۳۹۵ بیشترین تنوع گونه‌ای شانون- وینر ($H=2/01$) و سیمپسون ($D=4/32$) به خود اختصاص دادند. سال ۱۳۹۵ بیشترین مقدار یکنواختی پیلو را داشته که نشان‌دهنده مطلوبیت زیستگاه در این سال نسبت به سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۶ است. ایجاد امنیت عامل کلیدی برای حضور تعداد بیشتر پرندگان به همراه اندازه و تنوع در زیستگاه است (عاشوری و وارسته مرادی، ۱۳۹۲). امنیت نقش مهمی در جلب پرندگان در بخش مرکزی تالاب دارد و علت این امنیت، حراستی است که توسط اداره آب و فاضلاب استان ایجاد شده است. طبق مشاهده لاشه اگر، ردپای طعمه خوران و گزارش شرکت آب و فاضلاب تنها شکارچیان این منطقه، گونه‌های عقاب، روباه و شغال است و گزارش ثبت‌شده‌ای مربوط به شکارچیان انسانی در این منطقه وجود ندارد. مهم‌ترین عامل در تعیین غنای گونه‌ای تالاب‌ها، امنیت و پوشش است (گلشاهی و همکاران، ۱۳۸۸؛ *Quan et al.*, ۲۰۰۲). نتایج حاصل از این مطالعه در ارتباط با امنیت و تعداد و تنوع پرندگان حاضر در بخش‌های مختلف تالاب با سایر پژوهش‌های (به‌روزی‌راد، ۱۳۹۶؛ عاشوری و وارسته‌مرادی، ۱۳۹۲؛ گلشاهی و همکاران، ۱۳۸۸) مشابه است، به‌گونه‌ای که تنها ۵ گونه در بخش آزاد تالاب قابل مشاهده بود و مابقی در بخش حراستی تالاب حضور داشتند. حضور ۳۶ گونه از پرندگان آبی و کنار آبی، با توجه به شرایط اکولوژیکی تالاب مصنوعی برای اولین بار در بخش مرکزی کشور می‌تواند، حاکی از تخریب زیستگاه‌های زمستان گذران این پرندگان در مسیرهای گذشته و ترجیح این مکان به‌منظور ایستگاه توقف آن‌ها باشد. منبع غذایی این پرندگان حاصل رهاسازی نوعی ماهی و قورباغه است که شرکت آب و فاضلاب به علت کنترل حشرات موجود فراهم نموده (شرکت آب و فاضلاب استان یزد، ۱۳۹۶) و باعث تکمیل زنجیره غذایی کوچکی شده است. علاوه بر امنیت، در دسترس بودن غذای فراوان و اقلیم گرم در فصل زمستان عوامل مهاجرت پرندگان زمستان گذر به تالاب‌های طبیعی و مصنوعی است (Arya et al., ۲۰۱۹). از پرندگان در حال انقراض جهانی ثبت‌شده در فهرست سرخ IUCN در سال ۲۰۱۸ گونه‌های *Aquila nipalensis* و *Oxyura leucocephala* و گونه آسیب‌پذیر *Alcedo atthis* در بخش حفاظت‌شده تالاب مشاهده شدند. گیاهان نی (*Phragmites australis*) و گز (*Tamarix sp*) علاوه بر مرز بافر، به‌عنوان پناهگاهی مهم برای تنوع زیستی پرندگان بومی و مهاجر در این تالاب هستند که می‌توانند شرایط جوجه آوری را برای پرندگان فراهم سازد. نتایج به‌دست‌آمده از تعداد و تنوع پرندگان در بخش‌های که پوشش انبوه است با مطالعات به‌روزی‌راد (۱۳۹۶) مطابقت دارد. فرض می‌شود که تالاب مصنوعی گیاه دار به دلیل افزایش جمعیت میکروبی توسط ریزوم گیاه با ایجاد سطح میکروارگانیسم‌ها، موجب ایجاد منبعی برای ترکیبات کربن و همچنین ایجاد محیط‌های کوچک هوازی در اطراف ریشه به‌واسطه آزادسازی اکسیژن در ریشه می‌شود و عملکرد بهتری نسبت به تالاب مصنوعی بدون گیاه دارد (Münch et al., ۲۰۰۵). شن ریز نسبت به شن درشت به‌عنوان ماده بستر اثر مثبتی بر عملکرد تالاب مصنوعی دارد (صیادی‌اناری و کارگربیده، ۱۳۹۳)؛ که با توجه به شرایط کویری منطقه همچون وجود شن‌های روان و رشد گیاهان تاغ و گز، می‌توان اثر زیست‌محیطی کمتری از این تالاب مصنوعی انتظار داشت.

نسبت داده‌های ثبت‌شده در اداره محیط‌زیست در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۵ به سال ۱۳۹۶ بیانگر افزایش تعداد پرندگان و تنوع آن‌ها در این سال‌ها می‌باشد و این می‌تواند نویدبخش این باشد که در آینده این تالاب مصنوعی میزان تعداد بیشتری از پرندگان مهاجر خواهد بود. به همین دلیل مسئولین محیط‌زیست و شرکت آب فاضلاب بایستی توجه کافی به حفاظت از این تالاب، به‌خصوص پرندگان و رعایت حقایق تالاب داشته باشند و با توجه به اینکه پرندگان مهاجر نسبت به تغییرات اندک در سطح آب بسیار حساس هستند (Arya et al., ۲۰۱۹) اقدام به حفظ شرایط

موجود تالاب ضروری است. گیاهان تالاب مصنوعی از نوع اختیاری هستند و مرز تالاب به علت شرایط خاص اکولوژیکی مشخص است که می‌تواند در مدیریت آن، رفع مشکلات محیط‌زیستی و بحث مطالعاتی نقش مهمی داشته باشد. مطالعه بر روی زیستگاه و مسیر مهاجرت می‌تواند در شناخت عادات رفتاری و حفاظت هرچه بهتر زیستگاه‌های مورد استفاده پرندگان مؤثر باشد (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۱). این تالاب علاوه بر اینکه نقش زیستگاه میان‌گذر برای پرندگان مهاجر را ایفا می‌کند، موجب کاهش فرسایش بادی، تعدیل آب‌وهوا، ایجاد موقعیت گردشگری خارجی و داخلی، شرایط اقتصادی، فرهنگی و آموزشی نیز شده است.

سپاسگزاری

از اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان یزد جهت در اختیار گذاشتن آمار سرشماری پرندگان در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۳ و شرکت آب و فاضلاب استان یزد در خصوص همکاری‌های لازم جهت ورود به بخش حراست‌شده و همراهی کارشناسان، مهندس مهدی زارع خورمیزی و مهندس موسی شمسایی جهت بازدیدهای میدانی سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

- اکبری، ح.، حبیبی‌پور، ا.، پورچیت‌ساز، آ. و تیموری، م.، ۱۳۹۱. تالاب مصنوعی فرصتی برای تنوع زیستی (مطالعه موردی تصفیه‌خانه یزد). فصلنامه علمی محیط‌زیست، شماره ۵۳-۵۴: صفحات ۵-۱.
- بهروزی‌راد، ب.، ۱۳۹۶. تغییرات جمعیت و تنوع گونه‌های پرندگان در بوم‌سازگان رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز به‌عنوان شاخص‌های زیستی. فصلنامه علمی پژوهشی اکو بیولوژی تالاب، شماره ۳۱: صفحات ۹۲-۷۹.
- شرکت آب و فاضلاب استان یزد، ۱۳۹۶. بخش سامانه اطلاعات جغرافیایی www.abfayazd.ir.
- صیادی‌اناری، م. ح. و کارگریده، ر.، ۱۳۹۳. تالاب‌های مصنوعی گزینه‌ای زیست‌محیطی برای تصفیه فاضلاب، مجله علوم و مهندسی محیط‌زیست، سال دوم، شماره ۵: ۱۰ ص.
- طیبی، ا.، چرخ، م. و حیدری، م.، ۱۳۹۰. بررسی تنوع گونه‌های پرندگان آبی و کنارآبچر مهاجر زمستان گذران تالاب بین‌المللی گاوخونی در استان اصفهان. فصلنامه علمی - پژوهشی اکو بیولوژی تالاب، سال سوم، شماره ۱۰: ۱۴ ص.
- طیبی، ا.، ابراهیمی، ن. و بهمنی، ن.، ۱۳۹۳. بررسی تنوع گونه‌های پرندگان آبی و کنار آبچر زمستان گذران تالاب بامدژ، استان خوزستان. فصلنامه علمی - پژوهشی اکو بیولوژی تالاب، سال ششم، شماره ۱۹: ۱۵ ص.
- عاشوری، ع. و وارسته‌مرادی، ح.، ۱۳۹۲. بررسی تنوع گونه‌های پرندگان آبی و کنار آبی مهاجر زمستان گذران در تالاب بین‌المللی انزلی. فصلنامه علمی - پژوهشی اکو بیولوژی تالاب، سال ششم، شماره ۲۰: صفحات ۶۶-۵۵.
- عاشوری، ع.، ۱۳۸۷. بررسی تنوع و تراکم پرندگان آبی تالاب بین‌المللی کولاب کیشهر و دهانه سفیدرود به‌منظور مقایسه با معیارهای کنوانسیون رامسر. فصلنامه علمی - پژوهشی اکو بیولوژی تالاب، سال پنجم، شماره ۱۵: صفحات ۶۲-۵۳.
- قاسمی، ا.، امید قلعهمحمدی، ز. و براتی، ا.، ۱۳۹۱. بررسی اهمیت تالاب به‌عنوان زیستگاه‌های میان‌گذر با نگرش تنوع گونه‌ها. فصلنامه علمی محیط‌زیست، شماره ۵۳-۵۴: صفحات ۹-۱.
- گلشاهی، ا.، همای، م. ر. و خلیلی‌پور، ا. ق.، ۱۳۸۸. بررسی تنوع گونه‌های پرندگان آبی و کنار آبی زمستان گذران در تالاب‌های آلگل، الماکل، آجی گل و گمیشان. مجله علمی-تخصصی تالاب، سال اول، شماره ۱: ۱۵ ص.
- مجنونیان، ه.، ۱۳۷۸. زیستگاه‌ها و حیات‌وحش. چاپ اول، انتشارات حفاظت محیط‌زیست، ۶۹۱ ص.
- مبصر، ف.، توحیدی فر، م.، بختیاری، پ. و خالقی‌زاده، ا.، ۱۳۹۶. راهنمای میدانی پرندگان ایران. انتشارات ایران‌شناسی، ۲۵۵ ص.
- منصوری، ج.، ۱۳۹۲. راهنمای پرندگان ایران. ناشر کتاب فرزانه، ۵۲۸ ص.

Arya, A. K., Bhatt, D., Singh, A., Saini, V., Verma, P., Rathi, R. and Bhatnagar, P., ۲۰۱۹. Diversity and status of migratory and resident wetland birds in Haridwar. Uttarakhand. India. *Journal of Applied and Natural Science*, ۱۱(۳): ۳۳۲- ۳۳۷. Retrieved from <https://doi.org/10.31018/jans.v11i3.2085>.

Hsuan Hsu, C., Hsuan Hsu, J. and Ta Fang, W., ۲۰۱۹. Habitat Selection of Wintering Birds in Farm Ponds in Taoyuan. Taiwan. *Journal animals*, xsdewrdoi:10.3390/ani9030113.

IUCN, ۲۰۱۵. Threatened species of the world. IUCN. Gland. www.iucn.org; <https://www.iucnredlist.org/>

Johan, E., Petri, N., Hannu P. and Kjell S., ۱۹۹۴. Relationship between species number, lake size and resource diversity in assemblages of breeding waterfowl. *Journal of Biogeography*. ۲۱: ۷۵-۸۴.

Krebs, C. J., ۱۹۸۹. *Ecological Methodology*. Harper and Row Publishers, New York.

Münch, C., Kusch, P. and Röske I., ۲۰۰۵. Root stimulated nitrogen removal: only a local effect or important for water treatment?. *Water Science & Technology*. ۵۱ (۹): ۱۸۵-۱۹۲.

Nyunt, L., Thandar, S. and Thant, Z., ۲۰۱۸. Relative abundance and status of water birds in Taungthaman lake. Mandalay. Myanmar. *International Journal of Avian & Wildlife Biology*. ۲۰۱۸;۳(۴):۲۹۸-۳۰۲.

Quan, R. X. and Yang, X., ۲۰۰۲. Effect of human activities on migratory waterbirds at lashihai Lake. China. *Journal Biological Conservation*. ۱۰۸: ۲۷۳-۲۱۹.

Theresa Christine Wisneskie, B. S., ۲۰۲۰. The Effects of Agricultural Management on Wetland Birds. Master of Science Thesis. University of California, Davis.

