استفاده از تحلیل SHE در تعیین سهم تنوع گونه‌ای پرندگان زمستان گذران تالاب بین‌المللی شادگان

مهری بدری[۱]
اولیا قلی خلیلی پور[۲*]

۱. دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد محیط‌زیست دریا، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران
۲. استادیار گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

***مسئول مکاتبات:**
o.khalilipour@kmsu.ac.ir

کد مقاله ۱۳۹۸۰۳۰۶۲۱
تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۱۲
این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد است.

چکیده

تنوع گونه‌ای دارای دو مؤلفه کاملاً متمایز است، مؤلفه اول مربوط به تعداد گونه‌های حاضر در محیط مشخص است که به آن غنای‌گونه‌ای اطلاق می‌شود و دومین مؤلفه، یکنواختی گونه‌ای است که به توزیع افراد گونه‌ها در محیط مربوط می‌شود. در این مطالعه پرندگان آبزی و کنار آبزی در پاییز و زمستان ۱۳۹۵ با استفاده از سرشماری به روش مشاهده مستقیم در ۴۱ ایستگاه در محدوده پانصد متری جهت تحلیل‌های تنوع گونه‌ای سرشماری شدند. اطلاعات مربوط به تعداد گونه‌ها و جمعیت‌ها و میزان شاخص‌های تنوع زیستی (تنوع گونه‌ای شانون وینر، غالبیت‌گونه‌ای‌دومینس و غنای‌گونه‌ای سیمپسون و تحلیل SHE) محاسبه گردید. نتایج نشان داد که ایستگاه ۱۲ بیشترین تنوع گونه‌ای و غنای‌گونه‌ای پرندگان آبزی و کنار آبزی زمستان گذران، با مقادیر به ترتیب ۲/۸۲ و ۰/۹۳۴۹ را دارا می‌باشد و همچنین ایستگاه ۱۸ کمترین تنوع گونه‌ای و غنای‌گونه‌ای، با مقادیر به ترتیب ۰/۸۲ و ۰/۴۱۵ را دارد. از طرف دیگر، ایستگاه ۱۸ بیشترین مقدار شاخص غالبیت گونه‌ای با مقدار ۰/۵۸۵ را نیز دارا می‌باشد. تحلیل SHE نیز نشان داد که غنای‌گونه‌ای نسبت به یکنواختی گونه‌ای در تعیین تنوع گونه‌ها سهم بیشتری دارد. به‌طورکلی می‌توان بیان نمود که تالاب شادگان در طول مدت موردبررسی از نوسانات قابل‌توجهی در غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان تالابی‌زمستان‌گذران برخوردار است. لذا لازم است با انجام مطالعات تکمیلی و بررسی دیگر خصوصیات زیستگاه، دلایل و عوامل مؤثر بر نوسانات غنا و تنوع را موردبررسی و تجزیه‌وتحلیل قرار داده و برای احیا و حفظ این اکوسیستم مهم تمهیدات مناسبی مدنظر قرار داده شود.

واژگان کلیدی: تنوع گونه‌ای، سرشماری پرندگان، یکنواختی گونه‌ای، غالبیت گونه‌ای، تحلیل SHE.

مقدمه

پرندگان شاخص‌های خوبی برای نشان دادن وضعیت محیط‌زیست، تنوع زیستی و پایداری هستند، نوسان جمعیت و تنوع پرندگان آبزی از بهترین شاخص‌های زیستی برای مدیریت زیستگاه‌های آبی و حفاظت تنوع زیستی در جهان بشمار می‌روند و ازآنجایی‌که پرندگان آبزی در کنار یکدیگر به‌صورت گروهی زندگی می‌کنند، این امر سبب شده که میزان بقاء پرندگان آبزی بستگی به میزان حمایت از زیستگاه‌های آبی و استفاده معقول از آن‌ها داشته باشد (طبیعی و همکاران، ۱۳۹۲). متأسفانه در سال‌های اخیر تخریب و خشکاندن تالاب‌ها منجر به کاهش تنوع گونه‌ای پرندگان آبزی به‌خصوص پرندگان نادر شده است (Loonstra *et al.*, 2019). تعداد پرندگان آبزی در هر زیستگاه بستگی به نوع، کیفیت زیستگاه، میزان دسترسی، میزان غذا، امنیت، پناهگاه و سیمای طبیعی دارد (Nabil, 2014) که تخریب تالاب ممکن است منجر به عدم‌حمایت و فراهم آوری این عوامل گردد. پرندگان آبزی از یک گروه متنوع از پرندگان هستند که نیازهای بسیاری برای بقاء و ماندگاری دارند، جمعیت‌های این پرندگان تحت تأثیر بسیاری از ویژگی‌های تالاب‌ها مانند کیفیت، سطح کلی حوضه تالاب، اندازه و شکل ظاهری حوضه

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

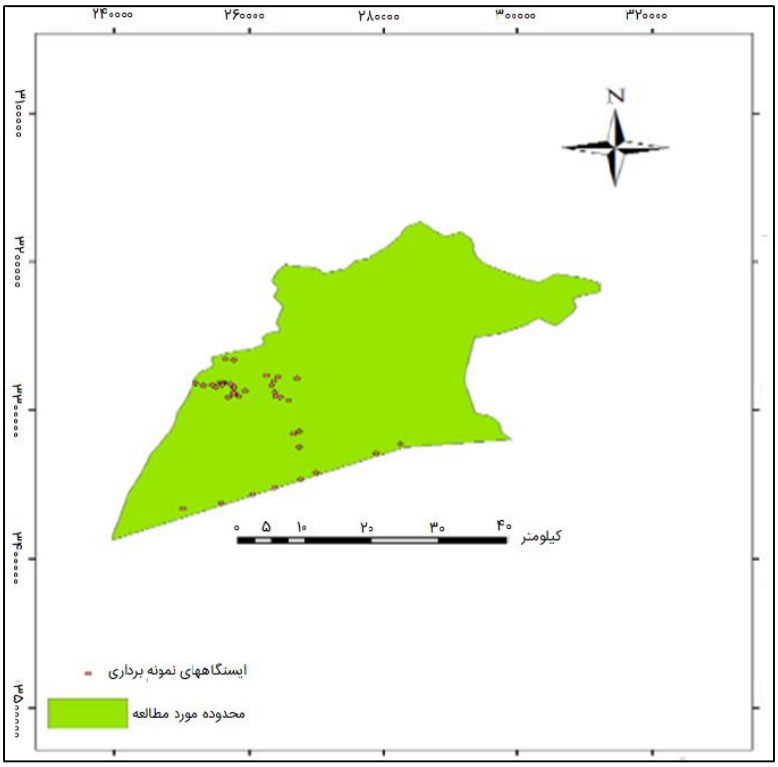
تالاب قرار می‌گیرند. بقاء این پرندگان وابستگی نزدیکی با محیط‌های خشکی و آبی تالاب داشته و هرگونه دارای نیازهای منحصربه‌فردی است که از تیپ‌های مختلف تالابی تأمین می‌شود. نیازهایی مانند مهاجرت، تولیدمثل و پر ریزی که زیستگاه‌های متنوعی را طلب می‌کند. از طرفی اندازه‌های متنوع بدنی و قدرت پرواز به پرندگان آبزی این امکان را می‌دهد که نیازهای غذایی یا انرژی موردنیاز خود را از دامنه وسیعی از تیپ‌های تالابی تأمین کنند (کریمی و همکاران، ۱۳۹۱). از طرفی تنوع گونه‌ای دارای دو مؤلفه کاملاً متمایز است، مؤلفه اول مربوط به تعداد گونه‌های حاضر در واحد نمونه‌برداری است که به آن غنای‌گونه‌ای اطلاق می‌شود. دومین مؤلفه، یکنواختی گونه‌ای است که به توزیع افراد گونه‌ها در محیط مربوط می‌گردد. درواقع مقادیر به‌دست‌آمده از تنوع گونه‌ای بازتابی از تأثیر عوامل و فاکتورهای محیطی محسوب می‌شوند. به‌علاوه مقادیر کمی تنوع گونه‌ای، تصویری از وضعیت اکولوژیک منطقه موردبررسی ارائه می‌کنند، شاخص غالبیت عموماً برای تعیین میزان غالبیت بین جمعیت گونه‌ها به‌کاربرده می‌شود. مقدار شاخص غالبیت (λ) بین صفر و یک متغیر است و هرچه مقدار آن به یک میل کند نشان‌دهنده غالبیت بالای آن‌گونه در اجتماع است و هرچه توزیع افراد بین گونه‌ها یکنواخت‌تر باشد مقدار شاخص به سمت صفر میل خواهد کرد(باغانی و همکاران، ۱۳۸۸؛ Gosselin, 2006). معمولاً در تالاب‌هایی که میزان بهره‌برداری بیش‌ازحد می‌باشد میزان لکه‌های زیستگاهی کاهش‌یافته و این امر منجر به حذف برخی گونه‌ها در تالاب می‌شود که به‌نوبه خود غالبیت را ممکن است افزایش دهد (Fahrig *et al*., 2018). یکی از مشکلات شاخص‌های عددی تنوع جدا کردن سهم غنای‌گونه‌ای و یکنواختی در شاخص تنوع است. این مشکل حاکی از آن است که نمی‌توان دریافت که سهم این دو مؤلفه در مقدار شاخص تنوع برآورد شده چقدر است. هایک و بوزاز در سال‌های ۱۹۹۸ و ۱۹۹۶ روشی ساده اما مؤثر برای تجزیه شاخص تنوع به مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن ابداع کردند که به آن آنالیز ساختار جامعه از طریق روش تجزیه شاخص اطلاعات به دو مؤلفه یکنواختی و غنا (SHE) گویند. حرف S، بیانگر مؤلفه غنای‌گونه‌ای، H مؤلفه اطلاعات (به بیت در واحد اطلاعات است که معادل شاخص تنوع شانون محسوب می‌شود) و E بیانگر مؤلفه یکنواختی است که این روش، شاخص تنوع را به مؤلفه‌ها تجزیه می‌کند. تحلیل SHE امکان تشخیص تغییرات زمانی و مکانی موجودات را میسر می‌سازد (Horton and Murray, 2006). درک روشن رابطه بین غنای‌گونه‌ای، اطلاعات و یکنواختی برای فهم شاخص تنوع بسیار مهم است. آن‌ها بیان می‌کنند در شاخص تنوع یک جامعه به‌رغم ثابت بودن مقدار اطلاعات، ممکن است مقدار غنای‌گونه‌ای، افزایش پیدا کند اما مقدار شاخص تنوع، تغییری ننماید. در حالت دیگر ممکن است مقدار اطلاعات افزایش پیدا کند اما یکنواختی، ثابت بماند (Buzas and Hayek, 2005). بر اساس بررسی سوابق مطالعات، مشخص شد که مطالعات فراوانی در رابطه با بررسی فراوانی و تنوع زیستی پرندگان آبزی صورت گرفته، مهم‌ترین مطالعات تنوع زیستی پرندگان مربوط به بررسی شاخص‌های درصد فراوانی است. در این رابطه می‌توان به مطالعه درصد فراوانی نسبی و تنوع زیستی پرندگان آبزی و کنار آبزی منطقه حفاظت‌شده حرا در سال‌های ۱۳۸۵ (۲۰۰۷) تا ۱۳۹۰ (۲۰۱۲) اشاره نمود، نتایج این مطالعه نشان داد که مؤلفه‌های غنا و یکنواختی گونه‌ای، مؤلفه‌های مؤثر بر شاخص عددی تنوع گونه‌ای هستند و دارای سهم یکسانی در تعیین شاخص تنوع در این مطالعه دارند (کرمی و همکاران، ۱۳۹۲). طبیعی و همکاران (۱۳۹۲) مطالعه‌ی دیگری در رابطه با بررسی تنوع گونه‌های پرندگان آبزی و کنارآبچر مهاجر زمستان گذران در تالاب مهارلو در استان فارس انجام دادند که نشان می‌دهد بیشترین فراوانی پرندگان زمستان گذران متعلق به تیره‌های آبزی و کمترین فراوانی مربوط به تیره‌های کنارآبچر بوده است. بهروزی‌راد (۱۳۹۵) در بررسی ساختار جامعه و تنوع پرندگان دریاچه سد شهدای رامشیر در فصول زمستان و بهار دریافت که پرندگان خشکی زی در برابر گونه‌های آبزی و کنارآبزی غالب هستند. غنا و تنوع پرندگان در مناطق روستایی در مقایسه با حومه شهرها به دلیل بلا بودن ذخایر سیمای سرزمین بالاتر بوده و برای حفاظت از پرندگان باید از جنگل‌های روستایی و مراتع و ساوان‌ها حفاظت شود که درنتیجه این امر باعث بهبود ذخایر زیستگاهی خواهد شد. Wilson و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای مشابه دریافتند که غنای‌گونه‌ای نسبت به یکنواختی سهم بیشتری در تعیین تنوع گونه‌ای دارد. شمارش پرندگان آبزی اغلب به‌عنوان شاخص‌هایی از تغییرات محیط زیستی مفید هستند. بااین‌حال، گونه‌های آبزی پرنده‌های مختلف متفاوت است، در برخی موارد پرندگان ممکن است به خصوصیات تالابی همانند یکدیگر پاسخ ندهند. دلایل و دانش کامل از بوم‌شناسی یک‌گونه خاص موردنیاز است و همچنین هنگام استفاده از پرندگان آبزی به‌عنوان شاخص‌ها، اهداف روشن برای برنامه نظارت ضروری دارند (Amat and Green, 2010). تالاب

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

بین‌المللی شادگان نیز زیستگاهی حیاتی برای طیف وسیعی از گونه‌های پرندگان زمستان گذران و همچنین یک زیستگاه مناسب برای جوجه آوری آن‌ها به‌حساب می‌آید (حسینی موسوی و همکاران، ۱۳۹۱). به همین منظور هدف اصلی این مطالعه برآورد فراوانی و تنوع زیستی پرندگان زمستان گذران این تالاب است.

مواد و روش‌ها

تالاب شادگان در موقعیت جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۰ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی واقع در استان خوزستان به فاصله ۴۱ کیلومتری از شهرستان اهواز قرارگرفته است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۱). مساحت این تالاب در کنوانسیون رامسر ۴۰۰ هزار هکتار به ثبت رسیده است. این تالاب در اراضی بسیار مسطح و کم شیب دشت خوزستان و در دلتای رودخانه جراحی قرار دارد. وسیع‌ترین تالاب ایران بوده و از این نظر در میان ۹۵۱۹ تالاب بین‌المللی فهرست معاهده رامسر، در رده ۳۴ قرار دارد (حجازی و همکاران،۱۳۹۱).



شکل ۱: نقشه نقاط ایستگاه‌های نمونه‌برداری در تالاب شادگان (سال ۱۳۹۵).

نمونه‌برداری در طول فصل پاییز و زمستان (از ابتدای آبان تا بهمن‌ماه) ۱۳۹۵ به‌صورت نقطه‌ای و تصادفی در ۴۱ ایستگاه در قسمت آب شیرین تالاب شادگان انجام شد. مطالعات میدانی در طول روز از زمان طلوع خورشید تا ساعت ۱۴ بعدازظهر در شرایط جوی مساعد و نبود بارندگی و وزش باد شدید صورت گرفت، در طول مطالعه موقعیت جغرافیایی هر ایستگاه با استفاده از GPS ثبت شد. شمارش پرندگان نکته‌ای اساسی در پرنده‌شناسی جهت پژوهش‌های بوم‌شناختی و حفاظت از پرندگان است (Urfi *et al*,. 2005). با توجه به اینکه فصل زمستان یک دوره بحرانی برای پرندگان به‌حساب می‌آید، بنابراین در این مطالعه وضعیت پرندگان آبزی در طول این فصل با استفاده از سرشماری پرندگان با روش مشاهده

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

مستقیم Total Count روش پیشنهادی سازمان بین‌المللی تالاب‌ها و با دوربین دوچشمی انجام شد. این روش شمارش پرندگان آبزی استاندارد جهانی است و موسسه بین‌المللی Wetland International آن را توصیه و هرساله تمام پرندگان آبزی تالاب‌های جهانی در بهمن‌ماه با همین روش در کشورهای جهان شمارش و نتایج آن به دفتر این موسسه برای تجزیه‌وتحلیل ارسال می‌شود (بهروزی راد، ۱۳۹۵). به همین دلیل شمارش پرندگان تالاب شادگان نیز به با همین روش انجام شد. از این سرشماری‌ها، تعداد گونه‌ها و جمعیت و میزان شاخص‌های تنوع زیستی از قبیل تنوع گونه‌ای شانون – وینر (که بر اساس Johnson (۲۰۰۷) مشکلات سری‌های لگاریتمی توسط این شاخص به‌راحتی حل می‌شود)، غالبیت گونه‌ای دومیننس و غنای‌گونه‌ای سیمپسون در مورد پرندگان آبزی و کنار آبزی زمستان گذر طبق روابط (جدول ۱) تعیین گردید. شاخص‌های محاسبه‌شده در مورد تنوع پرندگان بیانگر وضعیت منطقه و کیفیت زیستگاه است. تجزیه‌وتحلیل داده‌های مربوط به گونه‌های پرندگان و تعیین میزان شاخص‌ها و تعیین سهم هر یک از فاکتورهای اندازه‌گیری تنوع (غنای‌گونه‌ای و یکنواختی گونه‌ای) در هر یک از سطوح با استفاده نرم‌افزارهای PAST نسخه ۳ و Biodiversity pro محاسبه شدند.

جدول ۱: نحوه محاسبه و دامنه تغییرات شاخص‌های تنوع، یکنواختی، غنای‌گونه‌ای و غالبیت (حسنی و صدیقی، ۱۳۹۲).

نوع رابطه	نحوه‌ی محاسبه	دامنه‌ی تغییرات
شاخص تنوع شانون- وینر	$H' = \sum Pi\ Ln(Pi)$	۰ – ۵
غنای‌گونه‌ای سیمپسون	$Rmg = \frac{s-1}{Ln(N)}$	۰ – ∞
غالبیت گونه دومیننس	$\lambda = \sum_{i-1}^{s} P_i^2 = \sum(\frac{ni}{N})^2$	۰ – ۱
شاخص یکنواختی شانون- وینر	$E_H = \frac{H}{H\ Max} = \frac{-\sum_{i1}^{s} Pi\ Ln\ (Pi)}{Ln(s)}$	–

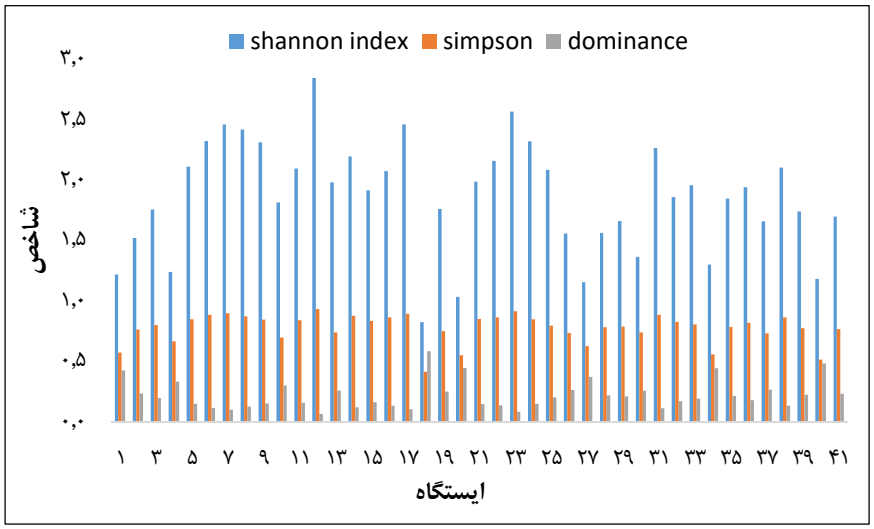
نتایج

در ۴۱ ایستگاه موردمطالعه در تالاب شادگان، ایستگاه ۴ با تعداد ۶ گونه، کمترین تعداد گونه‌ها را داشت، ایستگاه ۱۲ با تعداد کل ۱۰۹ فرد از کل گونه‌ها، بیشترین تنوع گونه‌ای و غنای‌گونه‌ای پرندگان، با مقادیر به ترتیب ۲/۸۲ و ۰/۹۳۴۹ را داشت. همچنین ایستگاه ۱۸ کمترین تنوع گونه‌ای و غنای‌گونه‌ای پرندگان، با مقادیر به ترتیب ۰/۸۲ و ۰/۴۱۵ را داشت اما بااین‌حال شاخص غالبیت گونه‌ای در ایستگاه ۱۸ با مقدار ۰/۵۸۵ برخلاف دو شاخص دیگر بیشترین مقدار را نشان داد. ایستگاه ۱۲ کمترین مقدار غالبیت گونه‌ای و بیشترین شاخص تنوع شانون وینر را دارا بود (جدول ۲ و شکل ۲). فاکتورهای اندازه‌گیری تنوع شامل غنای‌گونه‌ای و یکنواختی در تعیین مقدار شاخص تنوع به‌منظور تعیین سهم هر یک در منطقه محاسبه گردید، (N: تعداد کل افراد است که در اینجا به‌صورت تجمعی ذکرشده است). نتایج تجزیه تنوع پرندگان زمستان گذران نشان داد که شاخص غنا و تنوع (تجزیه اطلاعات) با افزایش تعداد گونه‌ها روند تقریباً افزایشی را در پی‌دارند، اما شاخص یکنواختی روند کاهشی از خود نشان می‌دهد (جدول ۳). همچنین منحنی توزیع مقادیر فوق نشان داد که منحنی لگاریتمی مؤلفه غنا (Lns) و تجزیه اطلاعات (H) که معادل شاخص تنوع شانون می‌باشد، با افزایش واحد نمونه‌برداری افزایش پیدا نموده و باهم در نوسان بودند، به‌طوری‌که با افزایش غنا (LnS) منحنی تنوع (H) افزایش می‌یابد، همچنین نمودار تجزیه تنوع نشان داد که منحنی لگاریتمی مؤلفه یکنواختی (LnE) روند کاهشی را طی می‌کند و این منحنی با منحنی تنوع (H) نوسان عکس دارد. پس می‌توان نتیجه گرفت که غنا نسبت به یکنواختی در تعیین تنوع گونه‌ها سهم بیشتری دارد (شکل ۳) یکنواختی گونه‌ای در پایه لگاریتم طبیعی بر غنای‌گونه‌ای در پایه لگاریتم طبیعی (LnE/LnS) روند ثابتی نشان داد (شکل ۴).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

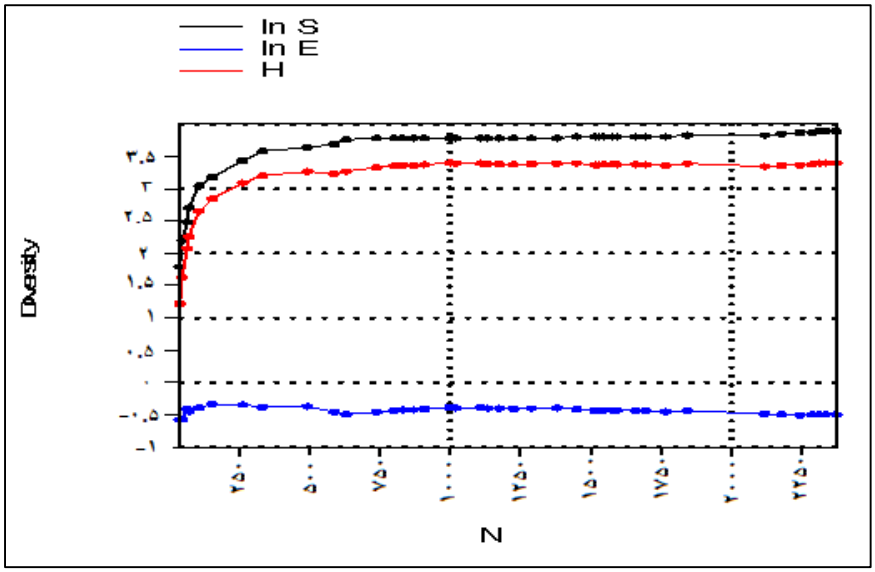
جدول ۲: نتایج محاسبه تنوع، غنا و غالبیت گونه‌ای محاسبه‌شده در ایستگاه‌های موردمطالعه (سال ۱۳۹۵).

ایستگاه	تنوع شانون- وینر	غنای سیمپسون	غالبیت دومیننس	ایستگاه	تنوع شانون - وینر	غنای سیمپسون	غالبیت دومیننس
۱	۱/۲۲	۰/۵۷۵	۰/۴۲۵	۲۲	۲/۱۶	۰/۸۶۴	۰/۱۳۶
۲	۱/۵۲۳	۰/۷۶۵۴	۰/۲۳۴۶	۲۳	۲/۵۶۸	۰/۹۱۵۵	۰/۰۸۴۵
۳	۱/۷۵۸	۰/۸۰۲۸	۰/۱۹۷۲	۲۴	۲/۳۲۲	۰/۸۴۹۴	۰/۱۵۰۶
۴	۱/۲۴۲	۰/۶۶۶۷	۰/۳۳۳۳	۲۵	۲/۰۸۵	۰/۷۹۶۷	۰/۲۰۳۳
۵	۲/۱۱۲	۰/۸۵۰۳	۰/۱۴۹۷	۲۶	۱/۵۵۸	۰/۷۳۵۶	۰/۲۶۴۴
۶	۲/۳۲۵	۰/۸۸۵۴	۰/۱۱۴۶	۲۷	۱/۱۵۷	۰/۶۲۷۲	۰/۳۷۲۸
۷	۲/۴۶۳	۰/۸۹۹۸	۰/۱۰۰۲	۲۸	۱/۵۶۴	۰/۷۸۲	۰/۲۱۸
۸	۲/۴۱۹	۰/۸۷۳۲	۰/۱۲۶۸	۲۹	۱/۶۶۲	۰/۷۸۸۸	۰/۲۱۱۲
۹	۲/۳۱۳	۰/۸۴۶۶	۰/۱۵۳۴	۳۰	۱/۳۶۶	۰/۷۴۰۵	۰/۲۵۹۵
۱۰	۱/۸۱۶	۰/۹۶۸۱	۰/۳۰۱۹	۳۱	۲/۲۶۶	۰/۸۸۷۱	۰/۱۱۲۹
۱۱	۲/۰۹۷	۰/۸۴۱۵	۰/۱۵۸۵	۳۲	۲/۲۶۶	۰/۸۲۹۴	۰/۱۷۰۶
۱۲	۲/۸۴۹	۰/۹۳۴۹	۰/۶۵۰۶	۳۳	۱/۹۵۸	۰/۸۰۷۴	۰/۱۹۲۶
۱۳	۱/۹۸۲	۰/۷۴۱۴	۰/۲۵۸۶	۳۴	۱/۳۰۳	۰/۵۵۶۹	۰/۴۴۳۱
۱۴	۲/۱۹۷	۰/۸۷۷۸	۰/۱۲۲۲	۳۵	۱/۸۴۸	۰/۷۸۵۶	۰/۲۱۴۴
۱۵	۱/۹۱۶	۰/۸۳۶۳	۰/۱۶۳۷	۳۶	۱/۹۴۴	۰/۸۲	۰/۱۸
۱۶	۲/۰۷۵	۰/۸۶۴۳	۰/۱۳۵۷	۳۷	۱/۶۶	۰/۷۳۳۷	۰/۲۶۶۳
۱۷	۲/۴۶۲	۰/۸۹۵۱	۰/۱۰۴۹	۳۸	۲/۱۰۴	۰/۸۶۶۴	۰/۱۳۳۶
۱۸	۰/۸۲۶۱	۰/۴۱۵	۰/۵۸۵	۳۹	۱/۷۴۳	۰/۷۷۵۱	۰/۲۲۴۹
۱۹	۱/۷۶۳	۰/۷۵۰۴	۰/۲۴۹۶	۴۰	۱/۱۸۲	۰/۵۱۶۵	۰/۴۸۳۵
۲۰	۱/۰۳۵	۰/۵۵۲۱	۰/۴۴۷۹	۴۱	۱/۷	۰/۷۶۷۳	۰/۲۳۲۷
۲۱	۱/۹۸۷	۰/۸۵۱۵	۰/۱۴۸۵				



شکل ۲: نمودار شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان زمستان گذران سرشماری شده تالاب شادگان (سال ۱۳۹۵).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]



شکل ۳: نمودار تجزیه تنوع (H) به مؤلفه‌های غنا (S) و یکنواختی (E) در منطقه تالاب شادگان (سال ۱۳۹۵).

رنگ مشکی نشان‌دهنده لگاریتم غنای‌گونه‌ای و رنگ قرمز نشان‌دهنده تنوع گونه و رنگ آبی نشان‌دهنده لگاریتم یکنواختی گونه‌ای است.

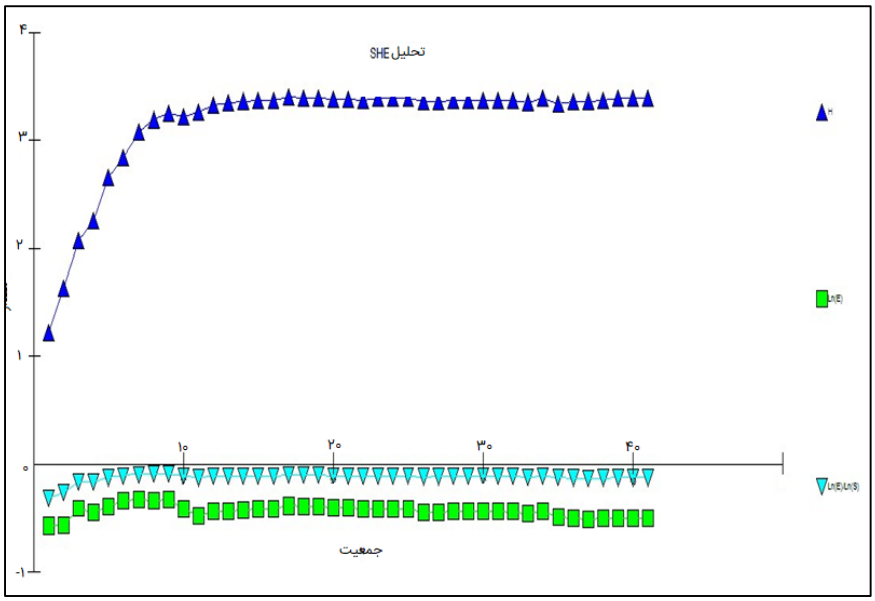
جدول ۲: مقادیر موردنیاز برای انجام تجزیه تنوع (SHE Analysis) پرندگان زمستان گذران در تالاب شادگان (سال ۱۳۹۵).

ایستگاه	N	Ln N	Ln S	H	Ln E	$\frac{LnE}{Ln\,S}$
۱	۴۰	۳/۶۸۸۹	۱/۷۹۱۸	۱/۲۲۰۲	۰/۵۷۱۵۴-	۰/۳۲-
۲	۴۹	۳/۸۹۱۸	۲/۱۹۲۷	۱/۶۲۸۳	۰/۵۶۸۹۲-	۰/۲۶-
۳	۶۶	۴/۱۸۹۷	۲/۴۸۴۹	۲/۰۷۵۸	۰/۴۰۹۰۷-	۰/۱۶-
۴	۷۲	۴/۲۷۶۷	۲/۷۰۸۱	۲/۲۵۸۵	۰/۴۴۹۵۸-	۰/۱۷-
۵	۱۰۸	۴/۶۸۲۱	۳/۰۴۴۵	۲/۶۵۴۶	۰/۳۸۹۹۳-	۰/۱۳-
۶	۱۵۶	۵/۰۴۹۹	۳/۱۷۸۱	۲/۸۴۶۳	۰/۳۳۱۷۴-	۰/۱۱-
۷	۲۶۳	۵/۵۷۲۲	۳/۴۳۴	۳/۰۹۰۵	۰/۳۴۳۴۹-	۰/۱-
۸	۳۳۴	۵/۸۱۱۱	۳/۵۸۳۵	۳/۲۰۱۶	۰/۳۸۱۹-	۰/۰۹-
۹	۴۹۳	۶/۲۰۰۵	۳/۶۳۷۶	۳/۲۶۸۵	۰/۳۶۹۰۴-	۰/۰۹-
۱۰	۵۸۸	۶/۳۷۶۷	۳/۶۸۸۹	۳/۲۳۲۵	۰/۴۵۶۳۹-	۰/۱۱-
۱۱	۶۳۱	۶/۴۴۷۳	۳/۷۶۱۲	۳/۲۶۸۵	۰/۴۹۲۷-	۰/۱۳-
۱۲	۷۴۰	۶/۶۰۶۷	۳/۷۸۴۲	۳/۳۳۰۳	۰/۴۵۳۹۳-	۰/۱۲-
۱۳	۸۰۲	۶/۶۸۷۱	۳/۷۸۴۲	۳/۳۵۲۶	۰/۴۳۱۵۹-	۰/۱۱-
۱۴	۸۳۲	۶/۷۲۳۸	۳/۷۸۴۲	۳/۳۶۱۱	۰/۴۲۳۰۸-	۰/۱۱-
۱۵	۸۷۱	۶/۷۶۹۶	۳/۷۸۴۲	۳/۳۶۰۳	۰/۴۲۳۶۴-	۰/۱۱-
۱۶	۹۰۹	۶/۸۱۲۳	۳/۷۸۴۲	۳/۳۷۳۵	۰/۴۱۰۶۶-	۰/۱۱-

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

ایستگاه	N	Ln N	Ln S	H	Ln E	$\frac{LnE}{Ln S}$
۱۷	۱۰۰۰	۶/۹۰۷۸	۳/۷۸۴۲	۳/۴۰۱۹	۰/۳۸۲۳۲-	-۰/۱
۱۸	۱۰۲۰	۶/۹۲۷۶	۳/۷۸۴۲	۳/۳۹۱۷	-۰/۳۹۲۵	-۰/۱
۱۹-	۱۱۰۹	۷/۰۱۱۲	۳/۷۸۴۲	۳/۳۹۵۸	۰/۳۸۸۳۵-	-۰/۱
۲۰	۱۱۳۳	۷/۰۳۲۶	۳/۷۸۴۲	۳/۳۸۶	۰/۳۹۱۸۷-	-۰/۱۱
۲۱	۱۱۷۵	۷/۰۶۹	۳/۷۸۴۲	۳/۳۸۴۷	۰/۳۹۹۴۷-	-۰/۱۱
۲۲	۱۲۲۵	۷/۱۱۰۷	۳/۷۸۴۲	۳/۳۷۷۴	۰/۴۰۶۷۸-	-۰/۱۱
۲۳	۱۲۹۰	۷/۱۶۲۴	۳/۷۸۴۲	۳/۳۸۴۱	۰/۴۰۰۱-	-۰/۱۱
۲۴	۱۳۸۰	۷/۲۲۹۸	۳/۷۸۴۲	۳/۳۹۰۶	۰/۳۹۳۵۶-	-۰/۱۱
۲۵	۱۴۵۰	۷/۲۷۹۳	۳/۸۰۶۷	۳/۳۹۴۷	-۰/۴۱۱۹۴	-۰/۱۱
۲۶	۱۵۱۵	۷/۳۲۳۲	۳/۸۰۶۷	۳/۳۷۰۶	۰/۴۳۶۱۱-	-۰/۱۲
۲۷	۱۵۲۸	۷/۳۳۱۷	۳/۸۰۶۷	۳/۳۷	۰/۴۳۶۶۵-	-۰/۱۲
۲۸	۱۵۴۵	۷/۳۴۲۷	۳/۸۰۶۷	۳/۳۷۶۵	۰/۴۳۰۱۷-	-۰/۱۱
۲۹	۱۵۷۶	۷/۳۶۲۶	۳/۸۰۶۷	۳/۳۷۸۳	۰/۴۲۸۳۵-	-۰/۱۱
۳۰	۱۵۹۳	۷/۳۷۴۳	۳/۸۰۶۷	۳/۳۷۶۴	۰/۴۳۰۲۷-	-۰/۱۱
۳۱	۱۶۶۰	۷/۴۱۴۶	۳/۸۰۶۷	۳/۳۷۵۹	۰/۴۳۰۷۷-	-۰/۱۱
۳۲	۱۶۹۵	۷/۴۶۵۴	۳/۸۰۶۷	۳/۳۷۱۸	۰/۴۳۴۸۳-	-۰/۱۲
۳۳	۱۷۶۶	۷/۴۷۶۵	۳/۸۰۶۷	۳/۳۵۷۳	۰/۴۴۹۳۷-	-۰/۱۲
۳۴	۱۸۴۳	۷/۵۱۹۱	۳/۸۲۸۶	۳/۳۹۱۵	۰/۴۳۷۱۴-	-۰/۱۱
۳۵	۲۱۱۸	۷/۶۵۸۲	۳/۸۲۸۶	۳/۳۴۵۵	۰/۴۸۳۱۱-	-۰/۱۳
۳۶	۲۱۷۸	۷/۶۸۶۲	۳/۸۵۰۱	۳/۳۵۸۴	۰/۴۹۱۷۳-	-۰/۱۳
۳۷	۲۲۴۴	۷/۷۱۶	۳/۸۷۱۲	۳/۳۶۶۸	۰/۵۰۴۳۹-	-۰/۱۳
۳۸	۲۲۸۷	۷/۷۳۵	۳/۸۷۱۲	۳/۳۷۷۱	۰/۴۹۴۱۳-	-۰/۱۳
۳۹	۲۳۱۳	۷/۷۴۶۳	۳/۸۹۱۸	۳/۳۹۶۹	۰/۴۹۴۹۴-	-۰/۱۳
۴۰	۲۳۳۵	۷/۷۵۵۸	۳/۸۹۱۸	۳/۳۹۸۱	۰/۴۹۳۷۱-	-۰/۱۳
۴۱	۲۳۷۳	۷/۷۷۱۹	۳/۸۹۱۸	۳/۳۹۶۵	۰/۴۹۵۳۱-	-۰/۱۳

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]



شکل ٤: نمودار تجزیه تنوع (H) به مؤلفه‌های یکنواختی (E) و یکنواختی گونه‌ای در پایه لگاریتم طبیعی بر غنای‌گونه‌ای در پایه لگاریتم طبیعی (LnE/LnS) (سال ۱۳۹۵).

مثلث‌های آبی نشان‌دهنده تنوع گونه و مثلث‌های سبز نشان‌دهنده لگاریتم یکنواختی گونه‌ای و مثلث‌های آبی کمرنگ نشان‌دهنده LnE/LnS: یکنواختی گونه‌ای در پایه لگاریتم طبیعی بر غنای‌گونه‌ای در پایه لگاریتم طبیعی.

بحث و نتیجه‌گیری

پرندگان ازجمله منابع بین‌المللی و جهانی هستند که شاخص مناسبی برای بررسی روند تغییرات زیستی می‌باشند. استفاده و بهره‌برداری از اطلاعات سرشماری پرندگان تالابی پایه و اساس برنامه‌های حفاظتی از تنوع زیستی تالاب‌ها است. درنتیجه لازم است با پایش و بررسی روند تغییرات جمعیت و تنوع زیستی، وضعیت اکوسیستم‌ها را پایش کرد (طبیعی و همکاران، ۱۳۹۲؛ Amat and Green, 2010). نتایج این مطالعه نشان داد که در ۴۱ ایستگاه موردمطالعه در تالاب شادگان، پرندگان زمستان گذران در ایستگاه ۱۲ بیشترین تنوع گونه‌ای و غنای‌گونه‌ای به ترتیب با مقادیر ۲/۸۲ و ۰/۹۳۴۹ را دارا بود و ازآنجایی‌که تعداد افراد زیادی (۱۰۹ عدد از کل پرندگان) در این ایستگاه مشاهده شد پس با افزایش تعداد گونه‌ها بر مقدار شاخص تنوع نیز افزوده گردید (بهروزی راد، ۱۳۹۵). همچنین ایستگاه ۱۸ کمترین تنوع گونه و غنای‌گونه‌ای پرندگان، به ترتیب با مقادیر ۰/۸۲ و ۰/۴۱۵ را داشت، اما بااین‌حال شاخص غالبیت گونه‌ای در ایستگاه ۱۸ با مقدار ۰/۵۸۵ برخلاف دو شاخص دیگر بیشترین مقدار را داشت که نشان‌دهنده فراوانی بالای یک‌گونه‌ی خاص در این ایستگاه طی زمان مطالعه است، در این ایستگاه گونه‌های حواصیل فراوان‌ترین گونه‌ی مشاهده‌شده بود. ایستگاه ۱۲ کمترین مقدار غالبیت گونه‌ای را داشت (شکل ۲). در مطالعه‌ی مشابه بر پرندگان دریاچه سد سیوند،۴۶ گونه پرنده آبزی با غالبیت چنگر و خوتکا گزارش‌شده است (Joolaee and Behrouzirad, 2011). از بین ۴۹ گونه‌ی پرنده آبزی ثبت‌شده، گونه‌هایی همانند حواصیل زرد (*Ardeola ralloides*)، حواصیل خاکستری (*Ardea cinerea*)، اگرت ساحلی (*Egretta gularis*)، کاکایی بزرگ (*ichthyaetus Larus*)، کشیم کوچک (*Tachybaptus ruficollis*)، آبچلیک تکزی (*Tringa ochropus*) و گاوچرانک (*Bubulcus ibis*) گونه‌هایی بودند که در تمام دوره نمونه‌برداری در تعداد مختلف برای هرگونه در تمام ایستگاه‌ها مشاهده شدند؛ این امر نشان‌دهنده مساعد بودن شرایط محیط به نفع این پرندگان است، این شرایط شامل وجود و تنوع مواد غذایی مناسب، عمق آب، وجود پوشش گیاهی مناسب جهت آشیانه سازی و استتار و مساعد بودن شرایط آب و هوایی می‌تواند باشد (بهروزی راد و حسن‌زاده کیابی، ۱۳۸۷؛ کهرم و

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

همکاران، ۱۳۹۲). شاید نوع تغذیه این گونه ها در وسعت زیاد پراکندگی آنها موثر است. این پرندگان نوع تغذیه آنها معمولا از بی مهرگان تا ماهی ها و حتی دوزیستان تغذیه دارند (Mellink *et al.*, 2018) که پراکندگی غذای آنها تقریبا در تمام نقاط تالاب وجود دارد. بستگی به شرایط محیطی از جمله عمق آب مناسب و توزیع منابع غذایی پرندگان، میزان پرندگان جهت تغذیه، استراحت یا پناه می تواند متغیر باشد؛ به عبارت دیگر عمق آب متفاوت پرندگان متفاوتی را نیز می تواند جذب کند (Chen *et al.*, 2020). همچنین تنوع پرندگان ماهی‌خوار در تالاب‌ها و دریاچه‌ها بستگی به وجود ماهی و امکان صید ماهی (شرایط محیطی و پوشش گیاهی) توسط پرندگان ماهی‌خوار از آب تالاب دارد، نتایج به‌دست‌آمده از مطالعه پرندگان تالاب شادگان نشان داد که از پرندگان ماهی‌خوار ساحل‌نشین غیر شناگر مثل حواصیل‌ها همانند سایر تالاب‌های داخلی ایران در تالاب شادگان نیز حضور داشتند، چون این گونه‌ها در مکان‌های کم‌عمق در ساحل می‌ایستند و منتظر نزدیک شدن طعمه به ساحل می‌شوند. تمام سواحل و کناره‌های توده‌های پوشش گیاهی چنین شرایطی را برای صید ماهی فراهم کرده است (Behrouzirad, 2007). حضور گونه‌ی گاوچرانک در منطقه تالاب شادگان به دلیل وجود دام‌های اهلی سنگینی چون گاومیش و گاو در مجاورت منطقه می‌تواند باشد. از طرف دیگر گاوچرانک از حشرات، انگل و کنه‌های روی بدن دام‌های اهلی مانند گاو، اسب و گاومیش تغذیه می‌کند (بهداروند و همکاران، ۱۳۹۴). کشیم کوچک نیز آشیانه‌های خود را در میان نی‌زارها و روی سطح آب به‌صورت شناور ساخته و به نظر می‌رسد تمایل زیادی به آشیانه‌سازی در مجاورت سطوح باز آب دارند (کهرم و همکاران، ۱۳۹۲). گونه‌های اگرت ساحلی و کاکایی بزرگ (*Larus ichthyaetus*) با تعداد به ترتیب ۲۲۰ و ۲۳۹ عدد پرجمعیت‌ترین گونه‌ها در تمام ایستگاه‌های تبت شده بوده‌اند. نتایج به‌دست‌آمده از سایر مطالعه انجام‌شده، به‌وضوح نشان می‌دهد که پراکنش انواع پرندگان شناسایی‌شده در تالاب شادگان چه ازنظر گونه و چه ازنظر تعداد، در سطح تالاب به‌صورت یکنواخت نیست. این عدم یکنواختی علاوه بر وجود فاکتورهای مختلف محیطی به عوامل دیگر مانند حضور پستانداران و حیوانات طعمه‌خوار مختلف که امنیت این پرندگان را به خطر می‌اندازند نیز می‌تواند بستگی داشته باشد (Johnson, 2007). برخلاف مطالعات سایر نقاط ایران (گلشاهی و همکاران، ۱۳۸۸؛ رحیمی و همکاران، ۱۳۸۸؛ Behrouzirad, 2014) که مرغابی سانان و تیره کاکایی‌ها را به‌عنوان پرندگان غالب تالاب‌ها معرفی کردند، ولی مطالعه اخیر نشان داد که حواصیل‌ها به‌عنوان پرندگان کنار آبزی، غالبیت بیشتری نسبت به سایر پرندگان دارند. شناخت تنوع زیستی امکان بررسی عوامل مؤثر بر زیستگاه‌ها را میسر می‌سازد. به همین منظور با استفاده از یک سری شاخص‌های تنوع زیستی، می‌توان به کنترل و ارزیابی روند تغییرات اکوسیستم‌ها پرداخت. از این شاخص‌ها می‌توانند برای ارزیابی سه جنبه از ساختار جامعه استفاده شوند: غنای‌گونه‌ای که بیانگر حضور انواع گونه‌هاست. یکنواختی گونه‌ای که نحوه پراکنش و توزیع جمعیت افراد گونه‌هاست و تنوع گونه‌ای که دو مقدار غنای‌گونه‌ای و یکنواختی گونه‌ای را در یک کمیت جمع‌آوری می‌کند. همچنین هرچه میزان تنوع گونه‌ای در جامعه‌ای بالاتر باشد به این معناست که شاخص غالبیت که بیانگر فراوانی بالاتر برخی گونه‌ها نسبت به سایر گونه‌هاست پایین‌تر است و گونه‌ها از توزیع یکنواخت‌تری برخوردارند. ارزش این روش‌ها بر این فرض استوار است که با افزایش تنش در یک اکوسیستم، کاهش تعداد گونه‌های حساس، سبب کاهش پارامترهای دیگر شده و درنتیجه سبب کاهش تنوع در جامعه می‌گردد (کرمی و همکاران، ۱۳۹۲). نتایج این مطالعه نشان داد که شاخص تنوع (H) طبق نمودار تجزیه تنوع (Analysis SHE) با افزایش تعداد افراد (تا ۱۵۶ فرد) به‌سرعت افزوده‌شده و سپس منحنی یادشده شیب کمتری یافته و پس‌ازآن رفتار نسبتاً پایداری دارد. همچنین منحنی لگاریتمی مؤلفه یکنواختی (LnE) با تناوب منحنی تنوع، نوسان معکوس داشته، منحنی لگاریتمی مؤلفه غنا (LnS) و منحنی لگاریتمی مؤلفه یکنواختی (LnE) نیز طبق نتایج پژوهش حاضر برعکس هم تغییر می‌کنند. بعلاوه، تغییر منحنی لگاریتمی مؤلفه‌ی غنا بیشتر از منحنی لگاریتمی مؤلفه‌ی یکنواختی است (شکل ۳) که این بیانگر سهم بیشتر مؤلفه غنا نسبت به مؤلفه یکنواختی در تعیین تنوع می‌باشد، بالا بودن شاخص یکنواختی‌گونه‌ای معیاری است که نشان‌دهنده کیفیت و مطلوبیت زیستگاه است (خلیلی‌پور و بهروزی راد،۱۳۸۶؛ کرمی و همکاران،۱۳۹۲). محورLnE/LnS با افزایش، روندی ثابت دارد (شکل ۴). چنانچه در نمودار تحلیل SHE، محور LnE/LnS ثابت باشد، داده‌ها با مدل توزیع فراوانی لوگ نرمال انطباق دارند (غلامی و همکاران، ۱۳۹۰؛ Horton and Murray, 2006; Wilson et al., 2008). نمودار توزیع گونه‌ها در این تحقیق از مدل توزیع لوگ نرمال پیروی می‌کند. نتایج به‌دست‌آمده توسط غلامی و همکاران (۱۳۹۰) و همچنین Wilson و همکاران

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

(۲۰۰۸) نیز مشابه یافته‌های این تحقیق بود. بر اساس سایر مطالعات، دو احتمال ممکن است در بررسی سهم غنا و یکنواختی در تحلیل SHE بیشتر بروز نماید که شامل: ۱- سهم یکنواختی در تعیین تنوع در سطح گونه بیشتر از غنا باشد (باغانی و همکاران، ۱۳۸۸) و ۲- سهم یکسان یکنواختی و غنا در تعیین شاخص تنوع در مورد پرندگان وجود داشته باشد (کرمی و همکاران، ۱۳۹۲). در این مطالعه تغییرات در منحنی لگاریتمی مؤلفه غنا (LnS) و منحنی لگاریتمی مؤلفه یکنواختی (LnE)، به یک اندازه بوده که ازیک‌طرف بیانگر سهم یکسان یکنواختی و غنا در تعیین شاخص تنوع در مورد پرندگان سرشماری شده می‌باشد از طرفی دیگر شاید نشان‌دهنده اضافه شدن گونه‌های نادر و غیرمتداول با افزایش تعداد نمونه به لیست گونه‌های منطقه باشد (کرمی و همکاران، ۱۳۹۲). به‌طورکلی باید عنوان نمود پایداری اکوسیستم و سلامت تمامی گونه‌ها وابسته به غنا و تنوع‌گونه‌ای است (مصداقی، ۱۳۷۸). اختلاف بین نتایج ما و مطالعات قبلی ممکن است تا حدی به دلیل ویژگی‌های خاص تالاب طبیعی و موارد و اطلاعات مورداستفاده در این مطالعه باشد. به‌طورکلی می‌توان بیان نمود که تالاب شادگان در طول مدت موردبررسی از نوسانات قابل‌توجهی در غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان تالابی‌زمستان‌گذران برخوردار بوده است. لذا لازم است با انجام مطالعات تکمیلی و بررسی دیگر خصوصیات زیستگاه دلایل و عوامل مؤثر بر نوسانات غنا و تنوع را موردبررسی و تجزیه‌وتحلیل قرار داده و برای احیا و حفظ این اکوسیستم مهم تمهیدات مناسبی مدنظر قرار داده شود. به‌طورکلی می‌توان بیان نمود که تالاب شادگان در طول مدت موردبررسی از نوسانات قابل‌توجهی در غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان تالابی‌زمستان‌گذران برخوردار بوده است. لذا لازم است با انجام مطالعات تکمیلی و بررسی دیگر خصوصیات زیستگاه دلایل و عوامل مؤثر بر نوسانات غنا و تنوع را موردبررسی و تجزیه‌وتحلیل قرار داده و برای احیا و حفظ این اکوسیستم مهم تمهیدات مناسبی مدنظر قرار داده شود.

پرندگان ازجمله منابع بین‌المللی و جهانی هستند که به جهت سهولت مطالعه، شاخص زیستی مناسبی برای بررسی روند تغییرات زیستی هستند. استفاده و بهره‌برداری از اطلاعات سرشماری پرندگان تالابی پایه و اساس برنامه‌های حفاظتی از تنوع زیستی تالاب‌ها است. درنتیجه لازم است با پایش و بررسی روند تغییرات جمعیت و تنوع زیستی، وضعیت اکوسیستم‌ها را پایش کرد (طبیعی و همکاران، ۱۳۹۲)؛ بنابراین ضروری است با اعلام ممنوعیت شکار در منطقه، در فصل زمستان گذرانی پرندگان و مطالعه دقیق‌تر پرندگان آبزی برای مدت طولانی و مقایسه تغذیه آن‌ها در نقاط مختلف مطالعه دقیق و تکمیلی انجام داده شود.

منابع

باغانی، م.، سپهری، ع. و بارانی.، ح، ۱۳۸۷. استفاده از آنالیز SHE در تعیین مؤلفه‌های تنوع گیاهی مراتع کوهستانی حوزه زیارت گرگان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد شانزدهم، شماره ۱، صفحات ۷۴-۵۴.

بهروزی راد، ب.، ۱۳۹۵. بررسی ساختار جامعه و تنوع پرندگان دریاچه سد شهدای رامشیر در فصول زمستان و بهار. فصلنامه علمی پژوهشی محیط‌زیست جانوری، شماره ۲، صفحات ۱۲-۱.

بهروزی راد، ب. و حسن‌زاده کیایی، ب.، ۱۳۸۷. شناسایی و مقایسه فصلی تنوع و تراکم پرندگان آبزی تالاب‌های بین‌المللی کلاهی و تیاب در تنگه هرمز. مجله علوم محیطی، شماره سوم، صفحات ۱۲۶-۱۱۳.

بهداروند، م.، عباسی، س. و کاظمی نژاد، ا.، ۱۳۹٤. بررسی فون پرندگان آبزی و کنار آبزی منطقه حفاظت‌شده دز استان خوزستان. فصلنامه علمی پژوهشی محیط‌زیست جانوری، صفحات ۱۰-۱.

حسنی، م. و صدیقی، ا.، ۱۳۹۲. بررسی درصد فراوانی نسبی و شاخص‌های تنوع زیستی پرندگان آبزی و کنار آبچر مهاجر تالاب شیرین سو در استان همدان. فصل‌نامه علمی پژوهشی اکولوژی تالاب‌ها دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال ششم، شماره ۲۰، صفحات ۲۳-۳۵.

حسینی موسوی، س. م.، امینی، ا. و صبا، م.، ۱۳۹۱. بررسی روند تغییر شاخص‌های تنوع و تراکم پرندگان آبزی و کنار آبزی زمستان گذران تالاب‌های هورالعظیم و شادگان در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۵. فصلنامه علمی پژوهشی اکو بیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، شماره ۱۲، صفحات ۲۰-۳۵.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

حسینی، س. م.، نبوی، س. م. ب.، رجب‌زاده، ا. و امیدوار، ب.، ۱۳۸۱. مقایسه روند تغییرات ارزش‌های حفاظتی تالاب شادگان به روش IMO, IUCN, Salm and Price. فصلنامه اکو بیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، شمار ۵، صفحات ۲۰-۳۳.

حجازی، س. ج.، زارعی، ر. و گودرزی، م.، ۱۳۹۱. بررسی و ارزیابی اثرات جغرافیایی و محیط زیستی گردشگری با استفاده از مدل AHP در تالاب بین‌المللی شادگان. فصلنامه اکو بیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، شمار ۵، صفحات ۲۰-۳۵.

خلیلی پور، ا. و بهروزی راد، ب.، ۱۳۸٦. بررسی تغییرات تنوع و فراوانی پرندگان آبزی و کنار آبزی زمستان گذران تالاب حاشیه جنوبی خزر. فصلنامه محیط‌زیست، سازمان حفاظت محیط‌زیست، شماره ۴۲، صفحات ۲۶-۲۰.

رحیمی، س.، طبیعی، ا. و جولایی، ل.، ۱۳۸۸. بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبزی و کنارآبچر تالاب کافتر استان فارس. مجله تالاب، شماره ۲، صفحات ۷۰-۸۰.

طبیعی، ا.، جعفری نژاد بسطامی، م. و جولایی، ل.،۱۳۹۲. بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبزی و کنارآبچر مهاجر زمستان گذران تالاب مهارلو در استان فارس. فصلنامه علمی پژوهشی زیست‌شناسی جانوری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، سال ششم، شماره چهارم، صفحات ۲۴-۳۸.

غلامی، پ.، قربانی، ج. و شکری، م.، ۱۳۹۰. استفاده از آنالیز SHE در تعیین سهم مؤلفه‌های تنوع گونه‌ای پوشش گیاهی در مناطق قرق و چرای دام (مطالعه موردی: مراتع ماهور ممسنی، استان فارس). مجله تحقیقات منابع طبیعی تجدیدشونده، سال دوم، صفحات ۵۰-۶۰.

کرمی، پ.، قاسمی، ص.، قاسمی، م. و حیسنی، س.، م.، ۱۳۹۲. بررسی شاخص‌های درصد فراوانی نسبی و تنوع زیستی پرندگان آبزی و کنار آبزی منطقه حفاظت‌شده حرا. مطالعه موردی سال‌های ۱۳۸۵(۲۰۰۷) تا ۱۳۹۰(۲۰۱۲)، فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال پنجم، شماره ۱۷، صفحات ۱۰۲-۸۷.

کریمی، س.، وارسته مرادی، ح. و قدیمی، م.،۱۳۹۱. مطالعه تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی جامعه پرندگان در تیپ‌های پوششی متفاوت جنگل شصت کلاته گرگان، مجله حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی، جلد اول، شماره اول، صفحات ۳۵-۲۴.

کهرم، ا.، نبوی، س.، م.، ب. و احمدی، ن.، ۱۳۹۲. شناسایی، تنوع گونه‌ای و مکان‌های آشیانه سازی پرندگان کنار آبزی و آبزی جوجه آور در تالاب هشیلان. فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی و احد اهواز، شماره ۱۷، صفحات ۶۰-۴۷.

گلشاهی، ا.، همامی، م. و خلیلی پور، ا.، ۱۳۸۸. بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبزی و کنارآبچر زمستان گذران در تالاب‌های آلا گل، آلما گل، آجی گل و گمیشان. مجله تالاب، شماره ۱، صفحات ۱-۱۸.

مصداقی، م.، ۱۳۸۸. بررسی غنای فرم‌های رویشی تحت سطوح سه‌گانه‌ای و بهره‌برداری در مراتع شرق استان گلستان. مجله منابع طبیعی، صفحات ۵۵-۶۲.

Amat, J. A. and Green, A., J., 2010. Waterbirds as Bioindicators of environmental conditions. 230.

Behrouzirad, B., 2007. Identification of fish-eating birds. Environ res 1: 88-95.

Behrouzi-Rad, B., 2014. Waterbirds Population, Species Diversity and Similarity Fluctuation in Relation to Water Pollution in Miangaran Wetland in South of Iran. International Journal of Marine Science, Vol.4, No.53, pp1-5.

Buzas, M. A. and Hayek, L. A. C., 2005. On richness and evenness within and between communities. Journal of Paleobiology, 31: 199-220.

Chen, P. S., Shyh-Jeng Chyi, S. J., Kuo, T. H., Deng, P. L., Liu, C. L. and Ueng, Y. T., 2020. Water Bird Communities in Nonoperational Cigu Salt Pan Wetland of Varying Land Elevation and Water Depth on the Southwest Taiwan Coast. Natural Resources, 11: 20-37.

Gosselin, F., 2006. An assessment of the dependence of evenness indices on species richness. Journal of Theoretical Biology, 242: 591-597.

Fahrig, L., Arroyo-Rodríguez, V., Bennett, J. R., Boucher-Lalonde, V., Cazetta E, Currie, D. J., Eigenbrod, F., FordA, T., Harrison, S. P., Jaeger, J. A.G., Koper N., Martin, A. E., Martin, J., Metzger, J. P., Morrison, P., Rhodes, J. R., Saunders, D. A., Simberloff, D., Smith A. C., Tischendorf, L. M. and Watling, L. I., 2019. Is habitat fragmentation bad for biodiversity? Biological conservation. 230: 179-186. doi.org/10.1016/j. biocon. 2018. 12.026.

Horton, B. P. and Murray, J. W., 2006. Patterns in cumulative increase in live and dead species from foramina feral time series of Cowpen Marsh, Tees Estuary, UK: Implications for sea-level studies. Journal of Marine Micropale, 58: 287-315.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]

Loonstra, A. H. J., Verhoeven, M. A., Zbyryt, A., Schaaf E., Both C. and Piersma T., 2019. Individual Black-tailed Godwits do not stick to single routes: a hypothesis on how low population densities might decrease social conformity. Ardea 107: 251–261. doi:10.5253/arde.v107i3.a11

Joolaee, L. and Behrouzirad, B., 2011. Sivand Dam as an alternative wetland for wintering waterbirds in Fars, Province, southern Iran. 6: 130-134.

Johnson, M., 2007. Measuring habitat quality, a review. The Condor, 109: 489-504.

Nabil, H., 2014. Testing whether artificial wetlands as habitats for waterbirds are good alternatives to natural wetlands: a case study of dams located in Northern TunisiaVie et, Milieu ,64:47-57.

Mellink, E., Luévano, J. and Riojas-López, M. E., 2018. Half a Century of Changes in Waterbird Populations in a Semiarid Wetland System. Wetlands Ecology and Management, 26: 1047-1060. https://doi.org/10.1007/s11273-018-9630-y.

Urfi, A., J., Sen, M., Kalam, A. and Meganathan, T., 2005. Counting birds in India. Methodologies and Trends, 89: 1997-2003.

Wilson, B., Miller, K., Thomas, A. L., Cooke, N. and Ramsingh, R., 2008. Foraminifera in the mangal at the Caroni swamp, Trinidad: diversity, population structure and relation to sea level. Journal of Foramini feral Research, 38: 127-136.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-25]