

Investigation of Ecological Structure (Abundance, Evenness, Dominance, Similarity and Diversity) of Golestan Province Birds in a Period of Five Years (2011-16)

Jaber Aazami^{1*}, Saeed Seyed Ghasemi²,
Rasool Zamani-Ahmadmohmoudi³

1. Assistant Professor, Department of Environment Sciences, Faculty of Sciences, University of Zanjan, Zanjan, Iran

2. M. A., Department of Environment Sciences, Faculty of Sciences, University of Zanjan, Zanjan, Iran

3. Assistant Professor, Department of Environment Sciences, Shahrekord University, Iran

(Received: Dec. 13, 2016 - Accepted: Aug. 20, 2017)

بررسی ساختار اکولوژیکی (فراوانی، غنا، یکنواختی، غالبیت، تشابه و تنوع) پرندگان استان گلستان در بازه زمانی پنج ساله (۱۳۹۰-۱۳۹۶)

جابر اعظمی^{۱*}، سعید سید قاسمی^۲،

رسول زمانی احمدمحمودی^۳

۱. استادیار گروه علوم محیط زیست، دانشکده علوم، دانشگاه زنجان

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد علوم محیط زیست، دانشکده علوم، دانشگاه زنجان

۳. استادیار، گروه شیلات و محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و علوم

زمین، دانشگاه شهرکرد

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۹/۲۳ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۵/۲۹)

Abstract

Birds are the only creatures that, because of flight ability, have a wide range of distribution. Changes in their composition, diversity and density can indicate changes in the environment. This study was done for the first time with the aim of identification of bird species and their diversity, and calculation of different ecological indices in a period of five years (2011-16) in 22 sampling sites in Golestan Province, located on the coast of the Caspian Sea, Iran. From 123 identified bird species belonging to 27 bird families, 6 species have been listed in the International Union for Conservation of Nature. The highest number of birds belongs to the order of Anatidea, but in terms of individual bird species, the Common Coot, Mallard and Greater Flamingo have the greatest numbers. Ecological indices showed that the highest diversity and evenness of species occurred in 2012. during the last year of the study, not only did the number of species decrease, but also, all of the diversity indices declined while the dominant index significantly increased. The results of this study could be a warning for enthusiasts and lovers of environment conservation as well as experts and managers of this field of study. The need for conservation of these areas is highly emphasized.

Keywords: Birds, Conservational Managment, Index, Species Diversity.

چکیده

پرندگان تنها موجوداتی هستند که به سبب قدرت پرواز، دارای دامنه پراکنش وسیع بوده و تغییرات ساختاری در ترکیب، تنوع و تراکم اکولوژیک آنها می‌تواند بیانگر تغییرات محیط زیست باشد. این مطالعه با هدف شناسایی گونه‌ها، شاخص‌های تنوع زیستی و سایر مقادیر شاخص‌های اکولوژیک در یک بازه زمانی ۵ ساله (۹۴-۹۰) از ۲۲ سایت نمونه‌برداری، برای اولین بار در استان گلستان انجام شده است. در مجموع ۱۲۳ گونه از ۲۷ خانواده پرنده شناسایی شد که ۶ گونه آن در لیست قرمز اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت قرار دارند. از نظر تعداد افراد گونه‌ها، به ترتیب چنگر معمولی، اردک سرسبز و فلامینگوی بزرگ، بیشترین تعداد را داشتند. خانواده Anatidae بیشترین تعداد افراد را در پرندگان شامل شدند. شاخص‌های اکولوژیک نشان دادند بیشترین تنوع و یکنواختی گونه‌ها در سال ۱۳۹۱ بوده و طی سال‌های اخیر، نه تنها تعداد افراد گونه‌ها کاهش چشمگیری داشته، بلکه تمام شاخص‌های تنوع، کاهش یافته است و این درحالی است که شاخص غالبیت به طور معنی‌داری افزایش دارد. نتایج این مطالعه هشدار برای علاقه‌مندان و دوستداران حفاظت محیط زیست و همچنین کارشناسان و مدیران این حوزه است و ضرورت حفاظت از این مناطق را بیش از پیش آشکار می‌کند.

واژه‌های کلیدی: تنوع گونه، پرندگان، مدیریت حفاظتی، شاخص.

* نویسنده مسئول: جابر اعظمی

مقدمه

کشور ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی منحصر به فرد خود، دارای تنوع قابل توجهی از پرندگان با خاستگاه‌های جغرافیایی متفاوتی است که در ایران زندگی و زادآوری می‌کنند. این تنوع به دلیل این است که ایران در تلاقی سه منطقه جانوری پالئارکتیک، اورینتال (ایندومالایا)، اسیویا (آفروتروپیکال) قرار گرفته است؛ هرچند بخش عمده کشور در منطقه جانوری پالئارکتیک است و نه تنها بیشتر پرندگان، بلکه سایر گونه‌های جانوری و حتی گیاهی آن وابسته به این منطقه بزرگ جغرافیایی زیستی است (Udvardy DF & Udvardy, 1975; Aazami et al., 2015). به هر حال با این تنوع اقلیمی و زیستگاهی ایجاد شده در ایران ۱۰۵، زیستگاه خاص و مهم پرندگان وجود دارد که دارای ارزش بین‌المللی بوده و سالانه بیش از صد هزار عدد پرنده در بیش از ۵۲۰ گونه حداقل برای بخشی از دوران زندگی خود، در این زیستگاه‌ها زیست می‌کنند. در میان گونه‌های پرندگان ایران، ۱۰۰ گونه کاملاً بومی در نوار شمالی کشور شامل استان‌های گیلان، مازندران و گلستان وجود دارد؛ به این معنا که این گونه‌ها در آنجا زندگی کرده یا زادآوری می‌کنند (Riazi & Mirazmanhehi, 2006). پرندگان به سبب قدرت پرواز دارای دامنه پراکنش وسیع بوده و تغییرات ساختاری در ترکیب، تنوع و تراکم آنها می‌تواند بیانگر تغییرات محیط زیست باشد و این موضوع برای پرندگان آبی و کنار آبی شمال کشور که غالباً به صورت مهاجر زمستان‌گذران هستند، اهمیت مضاعف دارد؛ به طوری که می‌توان با مطالعه و بررسی تغییرات سالانه آنها پی به شرایط محیط زیست برد (Khaleghizadeh et al., 2011). قطعاً اکوسیستم‌های شمال کشور خصوصاً کوهستان‌ها و علفزار جنگل‌های خزری که جالب‌ترین نمونه‌های آن علفزار مجاور جنگل پارک ملی گلستان است، زیستگاه‌های کوچک و مناسبی برای انواع پرندگان

بوده است و نه تنها تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی تغییر کرده‌اند، بلکه عوامل جهانی همچون تغییرات اقلیمی و اثرات گلخانه‌ای نیز در تنوع گونه پرندگان تأثیرگذار است. نقاط داغ اکولوژیک (Hot Spot) به زیستگاه‌هایی گفته می‌شود که حداقل در بخشی از سال می‌توانند جمعیت بیش از ۱۰ هزار پرنده را در خود جای دهند و یا زیستگاه اصلی گونه‌های بومی باشند (Aliabadian et al., 2005). Khaleghizadeh et al. (2011) زیستگاه‌های آبی استان گیلان و بعد از آن استان گلستان را به عنوان نقاط داغ یا حساس تنوع زیستی که می‌توانند نه تنها زیستگاه‌های خاص پرندگان نادر و در خطر انقراض بومی باشند، بلکه نقاط مهم زمستان‌گذرانی پرندگان مهاجر کمیاب نیز باشند، معرفی کردند. متأسفانه در سال‌های اخیر، فشار صید، تخریب زیستگاه‌ها، تبدیل آب‌بندان و تالاب‌های کشور به مزارع و یا واحدهای مسکونی موجب شده است تا این تعداد پرنده با مشکلات عدیده‌ای در ایران زمستان‌گذرانی داشته باشند. فشار صید به حدی است که افراد بومی علاقه‌مند و دوستدار محیط‌زیست نیز شدیداً از آن گلایه می‌کنند و در واقع هر ساله تعداد زیادی از این پرندگان به روش‌های مختلف صید (از تیر و گلوله‌های مختلف شکاری و جنگی گرفته تا تور و دام‌های نامرئی و حتی آموزش پرندگان اهلی برای فریب پرندگان مهاجر) کشته می‌شوند؛ به طوری که تنها در چهارماه میانی سال ۱۳۸۷، حدود ۴۰۰ هزار پرنده از ۴۲ گونه متعلق به ۸ خانواده در سه شهر رشت، لنگرود و بندر انزلی صید شدند (Belmaleki & Sobhan Ardakani, 2009). به نظر می‌رسد که یکی از مهمترین دلایل این شکار، عدم مالکیت دولتی است. در واقع مالکیت بسیاری از آب‌بند‌های وسیع که مکان مناسب برای زمستان‌گذرانی پرندگان بومی و مهاجر است، شخصی بوده است؛ لذا نهادهای نظارتی و حفاظت‌کننده همچون سازمان حفاظت محیط زیست نیز نمی‌تواند آن‌طور که شایسته است از این گونه پرندگان که بسیاری از آنها در حال انقراض

سرشماری شده استان گلستان برای بازه زمانی ۵ ساله (۹۴-۹۰) است. از آنجایی که مطالعات قبلی در بازه زمانی کوتاهی انجام شده است، لذا نتایج این مطالعه می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های بلندمدت و بهتر اکوسیستم‌های شمالی، مورد استفاده قرار گیرد و همچنین با مقایسه نتایج در سال‌های مختلف می‌توان میزان همبستگی، تشابه و فشار انسانی مؤثر بر اکوسیستم‌های شمالی را برآورد کرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

استان گلستان با مساحت بیش از ۲۰ هزار کیلومتر مربع، از شمال به جمهوری ترکمنستان، از جنوب به استان سمنان، از غرب به استان مازندران و از شرق به استان خراسان شمالی محدود شده است. بخش بیشتر استان گلستان آب و هوای معتدل مدیترانه‌ای دارد، ولی جلگه گرگان به لحاظ مجاورت با صحرای ترکمنستان، دوری از دریا و کاهش ارتفاعات، می‌تواند در گروه آب و هوای نیمه بیابانی و گرم نیز جای گیرد. در زیر پراکنش و موقعیت مکانی مناطق تحت مدیریت اداره محیط زیست استان آمده است (شکل ۱). برخی مناطق تحت مدیریت که زیستگاه‌های مهم پرندگان در استان گلستان است شامل: تالاب‌های آلاگل، آجی‌گل، آماگل است. مجموع این سه تالاب که از مهمترین تالاب‌های بین‌المللی استان گلستان هستند، بیش از ۳۰ هزار هکتار است. تالاب آلاگل در ۶۰ کیلومتری شمال گنبد کاووس و در شرق جاده آق‌قلا به اینچه‌برون واقع شده است. مساحت آن در زمان پرآبی به ۲۵۰۰ هکتار و عمق آن به ۲/۵ متر می‌رسد. آب این تالاب همانند تالاب‌های آجی‌گل و آماگل از رودخانه مرزی اترک و زهکشی‌های طبیعی نهرهای شور به نام‌های سامان و شورجه تأمین می‌شود. برخی نقاط پیرامونی تالاب با نی، جگن و درختچه‌های گز پوشیده شده و بستر آن را در اکثر نقاط، پوشش سبزی از جلبک به‌طور یکنواخت در بر گرفته است که زیستگاه بسیار

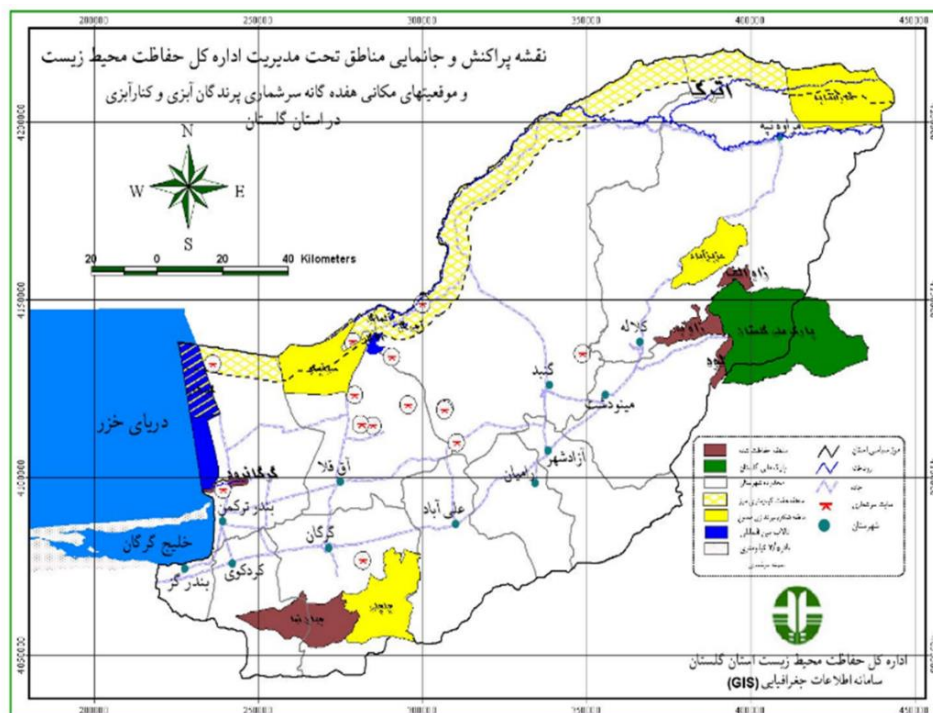
هستند (همچون درنای سیبری، عروس غاز، اردک سرسفید) حفاظت کنند. البته باید کمبود بودجه‌های مرتبط با حفاظت محیط زیست، کمبود نیروهای انسانی و عدم فرهنگ‌سازی‌های علمی و بومی را نیز به دلایل تخریب زیستگاه‌ها و صید این موجودات بسیار ارزشمند اضافه کرد (Yousefi et al., 2015). لذا ضرورت دارد تا با پایش مستمر و دائمی، وضعیت جمعیتی پرندگان مطالعه شود. بررسی تنوع جمعیت پرندگان در زیستگاه‌های مختلف شهرستان نقده در استان آذربایجان غربی نشان داد که از مجموع ۱۴۰ گونه پرنده شناسایی شده، ۵۳٪ خشکی‌زی هستند و شاخص تشابه جاکارد اثبات کرد که گونه‌های مختلف پرندگان در زیستگاه‌های کشاورزی یا مزارع، بیشترین تشابه را با زیستگاه استپی دارند و این یک هشدار بسیار مهم است چرا که تخریب زیستگاه‌های طبیعی و اکوسیستم‌های تالابی در هر منطقه خصوصاً شمال کشور می‌تواند تنوع گونه‌ای پرندگان آبیان یا کنار آبی بومی را به سمت افزایش تنوع گونه‌های خشکی‌زی تغییر دهد (Sheykhi Ilanloo et al., 2014). مطالعات اندکی وجود دارد که بیانگر تغییرات شاخص‌های اکولوژیک (تنوع، تراکم، غنا و فراوانی) بر جوامع پرندگان در بازه‌های زمانی چند ساله باشند (Khanaposhtani et al., 2012). با این حال، این مطالعه اولین مطالعه‌ای است که برای پرندگان سرشماری شده در استان گلستان و در یک بازه زمانی نسبتاً طولانی (۵ ساله) انجام شده است. البته پیش از این، ۱۹۱ گونه از ۳۷ خانواده از پرندگان در جنگل‌های شمالی کشور گزارش شدند و تنوع گونه‌ای آنها به همراه حضور گونه‌های در حال انقراض، ضرورت حفاظت از زیستگاه‌های جنگلی شمال ایران شامل توسعه و نگهداری جنگل، کنترل آفات درختان جنگلی، کاشت دانه و بذر گیاهان و ... را بیش از پیش می‌کند (Behrouzi-Rad, 1992). هدف از این مطالعه بررسی ساختار جمعیتی و شاخص اکولوژیک شامل تنوع، تراکم، غنا، فراوانی و ... از پرندگان

است. ضمن آنکه این منطقه و زیستگاه‌های اطراف آن یکی از محل‌های زمستان‌گذرانی پرندگان مهاجری است که هر ساله از ۶ مسیر مهاجرت جهان به این منطقه روی می‌آورند. بر اساس مطالعات قبلی، تالاب صوفیکم زیستگاه حدود ۱۳۰ گونه پرنده از جمله ۹ گونه پرنده مهاجر زادآور و ۱۲ گونه پرنده بومی زادآور است. اهمیت این تالاب از آن‌روست که محل زیست پرندگان حمایت شده و در معرض خطر انقراض مانند اردک سرسفید و عقاب دریایی دم‌سفید است (Riazi & Mirazmanhehi, 2006).

پناهگاه حیات وحش گمیشان: تالاب بین‌المللی گمیشان یکی از چند تالاب بین‌المللی استان گلستان است که هر ساله میزبان هزاران پرنده مهاجر است. پرندگان این تالاب عمدتاً پرندگان مهاجر هستند که با سرد شدن هوا از بخش‌های روسیه به این تالاب می‌آیند. این پرندگان معمولاً از آبان ماه وارد ایران می‌شوند و تا اوایل فروردین در اینجا می‌مانند که بنابر گزارش سازمان حفاظت محیط‌زیست، این تالاب بین‌المللی سالانه میزبان بیش از ۲۲ گونه پرنده است.

مطلوبی برای انواع پرندگان محسوب می‌شود. تالاب آجی‌گل در شمال شهرستان گنبد کاووس و در جنوب روستای تنگلی واقع شده و مساحت آن حدود ۳۶۰ هکتار است. در ضلع غربی این تالاب، دریاچه نمک به مساحت حدود ۸۰ هکتار قرار گرفته است. عمق این تالاب از یک تا ۵ متر در نقاط مختلف متغیر است (Azad et al., 2009). آب این تالاب نیز از رود مرزی اترک تأمین می‌شود. تالاب آماگل که کوچک‌تر از تالاب‌های آلاگل و آجی‌گل است، در حدود ۵۵ کیلومتری شمال شهرستان گنبد کاووس و در ضلع شمالی جاده گرگان به اینچه برون واقع شده است. مساحت آن بالغ بر ۲۰۰ هکتار بوده و عمق آن از یک تا سه متر در نقاط مختلف، متغیر است.

منطقه شکار ممنوع صوفیکم: این منطقه بیش از ۳۳ هزار هکتار وسعت دارد و ورودی این تالاب از کیلومتر ۲۵ جاده آق‌قلا به مرز اینچه‌برون در شمال استان، آغاز می‌شود. زیستگاه برخی گونه‌های نادر حیات وحش ایران از جمله روباه ترکمنی و همچنین کوچک‌ترین پستاندار جهان یعنی حشره‌خوار کوتوله



شکل ۱. مناطق هفده‌گانه سرشماری شده پرندگان استان گلستان

برخی گونه‌ها خاستگاه متفاوتی دارند، اما دارای تعداد بسیار کم در سراسر دنیا بوده و قابلیت تولید مثلی آنها نسبت به سایرین کمتر است؛ لذا منطقی است که این گونه‌ها شناسایی شده و در اولویت برنامه‌های حفاظتی قرار گیرند. اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN)، جانداران مختلف را با توجه به پراکنش، تعداد، درصد کاهش سالانه و حساسیت اکولوژیک در طبقات زیر جای داده است (جدول ۱).

در مورد طبقات حفاظتی گونه‌ها لازم به توضیح است که یک گونه زمانی منقرض شده محسوب می‌شود که هیچ شک معقولی در مرگ آخرین فرد بازمانده آنها وجود ندارد و در طی ۵۰ سال گذشته در هیچ جا از کره زمین مشاهده نشده است. طبقه دوم یعنی منقرض شده در طبیعت بدین معناست که به صورت تکثیر شده، در اسارت یا در جمعیت‌های معرفی شده و سازگاری یافته در خارج از گستره قبلی خود خصوصاً در باغ وحش‌ها هنوز وجود دارند، اما در زیستگاه‌های طبیعی خود از بین رفته است. وضعیت بحرانی یک گونه بدین معنا است که طی ۱۰ سال گذشته یا سه نسل متمادی حداقل ۸۰ درصد کاهش جمعیت اتفاق افتاده و یا طی ۱۰ سال آینده یا سه نسل آینده جمعیت آن ۸۰ درصد کم خواهد شد. اگر طی ۱۰ سال گذشته یا ۱۰ سال آینده و یا سه نسل گذشته یا سه نسل آینده ۵۰ درصد کاهش جمعیت را نشان داده باشد، در طبقه در خطر انقراض قرار می‌گیرد و اگر در طی همین مدت، ۲۰ درصد کاهش جمعیت نشان داده و یا بدهد، در طبقه آسیب‌پذیر جای می‌گیرد. یک گونه در وضعیت با ریسک کمتر، در هیچ یک از طبقات خطرات تهدید جدی‌تر (بحرانی، در خطر انقراض و آسیب‌پذیر) جایی ندارد و وضعیت آن مطابق با یکی از این طبقات سه‌گانه است: ۱- وابسته به حفاظت که باید برنامه پیوسته برای حفاظت آنها یا زیستگاه‌های آنها در نظر گرفته شود و در صورت توقف این برنامه‌ها ظرف مدت ۵ سال جزو یکی از طبقات در خطر تهدید بالاتر قرار می‌گیرد؛ ۲- در شرف

تالاب بین‌المللی گمیشان، نوار نسبتاً باریکی است که با جهت شمالی- جنوبی در امتداد سواحل شرقی دریای خزر قرار دارد. این تالاب تقریباً از دو کیلومتری شمال شهر گمیشان (گمیش تپه) آغاز شده و تا مرز ترکمنستان و فراسوی آن یعنی تا ۸ کیلومتر در خاک ترکمنستان نیز ادامه پیدا می‌کند. تالاب گمیشان از شمال با پایانه خروجی رودخانه بزرگ اترک و از جنوب با پایانه خروجی گرگان‌رود مرتبط است. این تالاب بین‌المللی، با مساحت تقریبی ۲۰ هزار هکتار و ارتفاع ۲۷ متر پایین‌تر از سطح دریاهای آزاد، در شهرستان تازه تأسیس گمیشان قرار دارد. عمق این تالاب نیز متغیر بوده و در بخش‌های جنوبی، عمق آن حدود یک متر و در نزدیکی مرز ایران و ترکمنستان به ۲/۵ متر نیز می‌رسد.

سایر مناطق مهم که سرشماری پرندگان از آنها صورت گرفته است شامل آبندان بی‌بی‌شیروان (۸۵۰ هکتار)، سد دانشمند (۴۰۰ هکتار)، سد بوستان (۲۰۰ هکتار)، آبندان شهید مرجانی (۵۰ هکتار)، آبندان ایمر (۴۸۰ هکتار)، آبندان مدنی با ۱۸۰ هکتار، آبندان انبار الوم با ۱۰۵ هکتار، آبندان سیچوال با ۱۰۰ هکتار، دریاچه شور با ۷۲۸ هکتار، سد گلستان با ۱۵۰۰ هکتار، آبندان‌های گشت، نومل و شمگیر با بیش از ۵۰۰۰ هکتار می‌شود (Azad et al., 2009).

جمع‌آوری داده‌ها

قابل ذکر است که داده‌های سرشماری پرندگان که متعلق به فصل زمستان در سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۰ بوده است از اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان گلستان گرفته شد. سرشماری‌ها در فصل زمستان توسط تیمی از کارشناسان حفاظت محیط‌زیست استان گلستان با استفاده از دوربین به صورت کاملاً یکسانی در بازه مورد مطالعه، انجام شده است.

طبقات حفاظت گونه‌ها

بدیهی است در هر اکوسیستم، گونه‌هایی وجود دارند که بومی و خاص آن اکوسیستم است و همچنین

همچون طبقه‌ای وابسته به حفاظت و یا در شرف تهدید نیست. کمبود داده‌ها بدین معناست که اطلاعات کافی در مورد وضعیت انتشار، وضعیت جمعیت و نرخ رشد اکولوژیکی گونه وجود ندارد و طبقه آخر یعنی ارزیابی نشده که در واقع مبین این است که وضعیت جمعیتی گونه هنوز مورد ارزیابی و مطالعه قرار نگرفته است.

تهدید است؛ بدان معنی که دارای شرایط لازم برای قرار گرفتن در طبقه وابسته به حفاظت نیست، ولی وضعیت آن نزدیک به طبقه وابسته به حفاظت است. در واقع این گونه‌ها باید مورد حمایت و توجه مستمر باشند. ۳- در حالت سوم دارای کمترین نگرانی بوده و در واقع دارای شرایط لازم به منظور قرار گرفتن در طبقات بالاتر

جدول ۱. طبقات مختلف حفاظتی از نظر اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی

| وضعیت اطلاعات جمعیتی | وضعیت حفاظت (انگلیسی) | وضعیت حفاظت (فارسی) | علامت اختصاری |
|----------------------|------------------------|---------------------|---------------|
| | Extinct | کاملاً منقرض شده | EX |
| | Extinct in the Wild | منقرض شده در طبیعت | EW |
| | Critical Endangered | بحرانی | CR |
| | Endangered | در خطر انقراض | EN |
| وجود دارد | Vulnerable | آسیب‌پذیر | VU |
| | Conservation Dependent | وابسته به حفاظت | CD |
| | Near Threatened | در شرف تهدید | NT |
| | Least Concern | با حداقل نگرانی | LC |
| وجود ندارد | Data Deficient | کمبود داده | DD |
| | Not Evaluated | ارزیابی نشده | NE |

شناسایی شده در بازه زمانی مذکور آمده است. همان‌طور که نمودار نشان می‌دهد، بیشترین تعداد افراد متعلق به خانواده مرغابی‌سانان با جمعیتی بیش از ۲۵۰/۰۰۰ فرد است. لازم به توضیح است که خانواده‌هایی که کمتر از ۵۰۰۰ فرد را داشتند، برای نمایش و مقایسه بهتر سایر خانواده‌ها از محاسبه و مقایسه در نمودار حذف شدند.

در جدول زیر مقادیر شاخص‌های اکولوژیک شامل فراوانی، غنا، یکنواختی، غالبیت، تشابه و تنوع برای پرندگان در سال‌های مختلف آمده است (جدول ۳). بیشترین تعداد گونه (فراوانی) در سال ۱۳۹۲ گزارش شده و همان‌طور که شاخص غنای مارگالف نشان می‌دهد، غنای پرندگان در این سال نسبت به سال‌های دیگر بیشتر است. نکته حائز اهمیت دیگر در جدول ۳ اعداد بسیار نزدیک شاخص تشابه شانون است که نشان می‌دهد ساختار اکولوژیک جوامع پرندگان در استان گلستان طی بازه زمانی مورد مطالعه تشابه زیادی دارد.

تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای Excel، SPSS و Past استفاده شد. پارامترهای اکولوژیکی شامل غنا، تنوع، غالبیت، تشابه، فراوانی، ترکیب، ساختار جمعیتی و الگوی پراکنش گونه‌ها، به‌طور سالانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و همه آزمون‌های آماری در سطح معنی‌داری ۵ درصد انجام شد.

نتایج

مجموع تعداد گونه‌های پرندگان سرشماری‌شده در بازه زمانی ۵ ساله (۱۳۹۴-۱۳۹۰) نشان داد که بیشترین افراد متعلق به سال ۱۳۹۱ (۱۸۱۳۴۰) است. در جدول ۲ نام علمی و فارسی به همراه تعداد و درصد فراوانی پرندگان آمده است که بیشترین درصد فراوانی به ترتیب مربوط به چنگر معمولی (۱۸/۱۲)، اردک سرسبز (۱۶/۹۲) و فلامینگوی بزرگ (۹/۷۳) است. در نمودار ۱ تعداد افراد خانواده‌های پرندگان

جدول ۲. نام علمی، مجموع تعداد و درصد فراوانی پرندگان شناسایی شده در بازه زمانی ۵ ساله (۱۳۹۴-۱۳۹۰)

| درجه حفاظت | درصد فراوانی | تعداد کل | نام فارسی | نام علمی گونه | نام خانواده |
|------------|--------------|----------|----------------------|------------------------------------|--------------|
| CD | ۰ | ۱ | پینگو | <i>Accipiter brevipes</i> | Accipitridae |
| DD | ۰ | ۱ | قرقی | <i>Accipiter nisus</i> | |
| DD | ۰ | ۱ | عقاب طلایی | <i>Aquila chrysaetos</i> | |
| NT | ۰ | ۹ | سارگپه معمولی | <i>Buteo buteo</i> | |
| NT | ۰/۰۱ | ۳۸ | سارگپه پابلند | <i>Buteo rufinus</i> | |
| CD | ۰/۰۶ | ۳۱۰ | سنقر تالابی | <i>Circus aeruginosus</i> | |
| CD | ۰ | ۲۰ | سنقر خاکستری | <i>Circus cyaneus</i> | |
| CD | ۰ | ۳ | سنقر سفید | <i>Circus macrourus</i> | |
| CD | ۰/۰۵ | ۲۵۳ | عقاب دریایی دم سفید | <i>Haliaeetus albicilla</i> | |
| LC | ۰/۱۴ | ۷۶۰ | چکاوک آسمانی | <i>Alauda arvensis</i> | Alaudidae |
| LC | ۰/۱۵ | ۸۴۴ | چکاوک کاکلی | <i>Galerida cristat</i> | |
| LC | ۰ | ۲۶ | چکاوک گندمزار | <i>Melanocorypha calandra</i> | |
| LC | ۰ | ۱۸ | ماهی خورک کوچک | <i>Alcedo atthis</i> | Alcedinidae |
| CD | ۰/۳۹ | ۲۱۶۵ | فیولش | <i>Anas acuta</i> | Anatidae |
| CD | ۰/۳۲ | ۱۷۳۷ | غاز پیشانی سفید بزرگ | <i>Anser albifrons</i> | |
| CD | ۲/۶۷ | ۱۴۶۲۴ | اردک نوک پهن | <i>Anas clypeata</i> | |
| NT | ۶/۸۱ | ۳۷۳۶۴ | خوتکا | <i>Anas crecca</i> | |
| CD | ۱/۰۲ | ۵۶۰۰ | گیلار | <i>Anas penelope</i> | |
| NT | ۱۶/۹۲ | ۹۲۸۵۷ | اردک سرسبز | <i>Anas platyrhynchos</i> | |
| NT | ۳/۱۴ | ۱۷۲۲۲ | اردک ارده‌ای | <i>Anas strepera</i> | |
| CD | ۰/۷۳ | ۳۹۸۴ | غاز خاکستری | <i>Anser anser</i> | |
| NT | ۰ | ۵ | غاز پیشانی سفید کوچک | <i>Anser erythropus</i> | |
| LC | ۰ | ۱۰ | غاز پا زرد | <i>Anser fabalis</i> | |
| NT | ۰/۰۲ | ۱۱۷ | اردک بلوطی | <i>Aythya nyroca</i> | |
| VU | ۱۰/۱۶ | ۵۵۷۳۸ | اردک سرخنایی | <i>Aythya ferina</i> | |
| NT | ۰/۳۹ | ۲۱۱۸ | اردک سیاه کاکل | <i>Aythya fuligula</i> | |
| CD | ۰ | ۵ | اردک سرسیاه | <i>Aythya marila</i> | |
| VU | ۰ | ۴ | عروس غاز | <i>Branta ruficollis</i> | |
| CD | ۰/۰۱ | ۸۱ | اردک چشم طلایی | <i>Bucephala clangula</i> | |
| CD | ۰/۰۲ | ۱۱۹ | قوی فریادکش | <i>Cygnus cygnus</i> | |
| CD | ۰/۷۵ | ۴۰۹۰ | قوی گنگ | <i>Cygnus olor</i> | |
| VU | ۰ | ۲ | اردک مرمری | <i>Marmaronetta angustirostris</i> | |
| NT | ۰/۱۳ | ۷۱۸ | مرگوس سفید | <i>Mergellus albellus</i> | |
| LD | ۰/۰۴ | ۲۱۹ | مرگوس بزرگ | <i>Mergus merganser</i> | |
| CD | ۰/۰۱ | ۴۵ | مرگوس کاکلی | <i>Mergus serrator</i> | |
| CD | ۰/۰۸ | ۴۳۲ | اردک تاجدار | <i>Netta rufina</i> | |
| EN | ۰/۰۵ | ۲۴۸ | اردک سرسفید | <i>Oxyura leucocephala</i> | |
| CD | ۰/۲۵ | ۱۳۴۵ | آنقوت | <i>Tadorna ferruginea</i> | |
| CD | ۲/۶۸ | ۱۴۶۹۳ | تنجه | <i>Tadorna tadorna</i> | |
| LC | ۰/۲۶ | ۱۴۳۶ | حواصیل خاکستری | <i>Ardea cinerea</i> | Ardeidae |
| DD | ۰ | ۳ | غول حواصیل | <i>Ardea goliath</i> | |
| LC | ۱/۰۷ | ۵۸۷۲ | اگر ت بزرگ | <i>Casmerodius albus</i> | |
| LC | ۰/۱۲ | ۶۸۴ | اگر ت کوچک | <i>Egretta garzetta</i> | |

ادامه جدول ۲. نام علمی، مجموع تعداد و درصد فراوانی پرندگان شناسایی شده در بازه زمانی ۵ ساله (۱۳۹۰-۱۳۹۴)

| نام خانواده | نام علمی گونه | نام فارسی | تعداد کل | درصد فراوانی | درجه حفاظت |
|-------------------|------------------------------------|----------------------|----------|--------------|------------|
| Columbidae | <i>Platalea leucorodia</i> | کفچه نوک | ۲۸۳ | ۰/۰۵ | CD |
| | <i>Columba livia</i> | کیوتر چاهی | ۱۰ | . | LC |
| Corvidae | <i>Corvus corone</i> | کلاغ ابلق | ۸۰ | ۰/۰۱ | LC |
| | <i>Corvus frugilegus</i> | کلاغ سیاه | ۶۰ | ۰/۰۱ | LC |
| | <i>Corvus monedula</i> | زاغ گردن بور | ۱۰۲ | ۰/۰۲ | LC |
| | <i>Pica pica</i> | زاغی | ۵۸ | ۰/۰۱ | NT |
| Estrildidae | <i>Emberiza schoeniclus</i> | زردپره تالابی | ۵۰ | ۰/۰۱ | LC |
| Passeridae | <i>Passer hispaniolensis</i> | گنجشک سینه سیاه | ۱۰۰۰۰ | ۱/۸۲ | LC |
| Falconidae | <i>Falco columbarius</i> | ترم تایی | ۴۰ | ۰/۰۱ | CD |
| | <i>Falco tinnunculus</i> | دلیجه | ۳۵ | ۰/۰۱ | CD |
| Fringillidae | <i>Fringilla coelebs</i> | سهره جنگلی | ۲۱۸ | ۰/۰۴ | LC |
| Laniidae | <i>Lanius minor</i> | سنگ چشم خاکستری کوچک | ۱ | . | DD |
| Motacillidae | <i>Anthus spinoletta</i> | بیبیت تالابی | ۳۰۶۵ | ۰/۵۶ | LC |
| | <i>Motacilla alba</i> | دم‌جنبانک ابلق | ۳۰۰ | ۰/۰۵ | LC |
| Pelecanidae | <i>Pelecanus crispus</i> | پلیکان پاخاکستری | ۳۸۶۲ | ۰/۷۰ | VU |
| | <i>Pelecanus onocrotalus</i> | پلیکان سفید | ۱۹۲۶ | ۰/۳۵ | CD |
| Phalacrocoracidae | <i>Phalacrocorax carbo</i> | باکلان بزرگ | ۹۵۵۶ | ۱/۷۴ | LC |
| | <i>Phalacrocorax pygmaeus</i> | باکلان کوچک | ۳ | . | CD |
| Phoenicopteridae | <i>Phoenicopterus ruber roseus</i> | فلامینگوی بزرگ | ۹۹۴۰۳ | ۹/۷۳ | NT |
| Podicipedidae | <i>Podiceps auritus</i> | کشیم گوش دار | ۲ | . | VU |
| | <i>Podiceps cristatus</i> | کشیم بزرگ | ۴۰۲ | ۰/۰۷ | LC |
| | <i>Podiceps grisegena</i> | کشیم گردن سرخ | ۱۵ | . | LC |
| | <i>Podiceps nigricollis</i> | کشیم گردن سیاه | ۶۰ | ۰/۰۱ | LC |
| | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | کشیم کوچک | ۳۵۳ | ۰/۰۶ | LC |
| Pteroclididae | <i>Pterocles alchata</i> | کوکر شکم سفید | ۴۰ | ۰/۰۱ | LC |
| Rallidae | <i>Fulica atra</i> | چنگر معمولی | ۵۳۴۰۱ | ۱۸/۱۲ | CD |
| | <i>Gallinula chloropus</i> | چنگر نوک سرخ | ۶۰ | ۰/۰۱ | LC |
| | <i>Porphyrio porphyrio</i> | طاووسک | ۱۰ | . | CD |
| | <i>Rallus aquaticus</i> | یلوه آبی | ۲ | . | LC |
| Scolopacidae | <i>Actitis hypoleucos</i> | آبچلیک آوازخوان | ۱۰ | . | CD |
| | <i>Calidris alba</i> | تلیله سفید | ۲۱۴ | ۰/۰۴ | NT |
| | <i>Calidris alpina</i> | تلیله شکم سیاه | ۲۵۲۰۰ | ۴/۵۹ | CD |
| | <i>Calidris minuta</i> | تلیله کوچک | ۳۹۲۷ | ۰/۷۲ | LC |
| | <i>Gallinago gallinago</i> | پاشلک معمولی | ۱۲۹ | ۰/۰۲ | NT |
| | <i>Limicola falcinellus</i> | تلیله نوک پهن | ۱۰ | . | CD |
| | <i>Limosa lapponica</i> | گیلان‌شاه حنایی | ۷۳ | ۰/۰۱ | NT |
| | <i>Limosa limosa</i> | گیلان‌شاه دم سیاه | ۸۷۷۹ | ۱/۶۰ | NT |
| | <i>Numenius arquata</i> | گیلان‌شاه بزرگ | ۸۵۳ | ۰/۱۶ | NT |
| | <i>Numenius phaeopus</i> | گیلان‌شاه ابروسفید | ۱۲۷ | ۰/۰۲ | ED |
| | <i>Philomachus pugnax</i> | آبچلیک شکیل | ۳ | . | NT |
| | <i>Pluvialis (dominica) fulva</i> | سلیم طلایی خاوری | ۳۳۵ | ۰/۰۶ | CD |
| | <i>Xenus cinereus</i> | آبچلیک نوک سربالا | ۴۸ | ۰/۰۱ | NT |
| | <i>Tringa glareola</i> | آبچلیک دودی | ۱۷۰ | ۰/۰۳ | NT |
| | <i>Tringa nebularia</i> | آبچلیک پاسیز | ۳۰۲ | ۰/۰۶ | NT |
| | <i>Tringa ochropus</i> | آبچلیک تک زی | ۳۱۳ | ۰/۰۶ | CD |
| | <i>Tringa stagnatilis</i> | آبچلیک تالابی | ۵۱۰۳ | ۰/۹۳ | CD |
| | <i>Tringa totanus</i> | آبچلیک پاسرخ | ۵۳۵۱ | ۰/۹۸ | LC |

ادامه جدول ۲. نام علمی، مجموع تعداد و درصد فراوانی پرندگان شناسایی شده در بازه زمانی ۵ ساله (۱۳۹۴-۱۳۹۰)

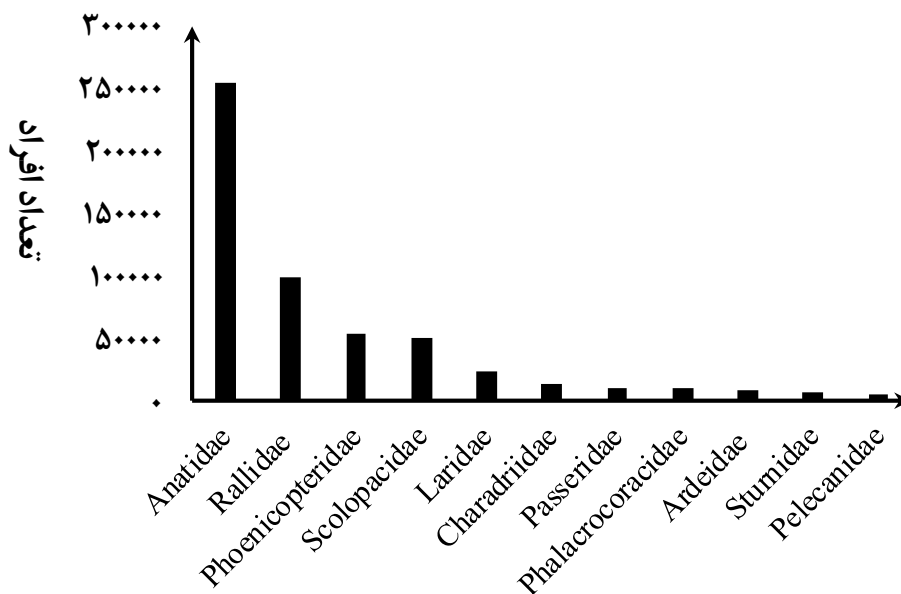
| درجه حفاظت | درصد فراوانی | تعداد کل | نام فارسی | نام علمی گونه | نام خانواده |
|------------|--------------|----------|-------------------------|---------------------------------|------------------|
| DD | ۱/۲۲ | ۶۷۲۰ | سلیم کوچک | <i>Charadrius alexandrinus</i> | Charadriidae |
| DD | ۰/۰۷ | ۳۶۴ | سلیم طوقی کوچک | <i>Charadrius dubius</i> | |
| NT | ۰/۲۱ | ۱۱۵۰ | سلیم طوقی معمولی | <i>Charadrius hiaticula</i> | |
| NT | ۰ | ۷ | سلیم شنی بزرگ | <i>Charadrius leschenaultii</i> | |
| NT | ۰/۰۱ | ۳۷ | پرستوی دریایی تیره | <i>Chlidonias hybridus</i> | |
| NT | ۰/۰۸ | ۴۱۵ | چوب پا | <i>Himantopus himantopus</i> | Recurvirostridae |
| LC | ۰/۷۱ | ۳۸۸۹ | نوک خنجری | <i>Recurvirostra avosetta</i> | |
| NT | ۰/۰۲ | ۱۳۲ | کاکایی ارمنی | <i>Larus armenicus</i> | Laridae |
| NT | ۰/۱۰ | ۵۵۶ | کاکایی خزری | <i>Larus cachinnans</i> | |
| CD | ۰/۰۱ | ۳۲ | کاکایی پازرد | <i>Larus cachinnans</i> | |
| NT | ۱/۰۹ | ۵۹۸۹ | کاکایی نوک سبز | <i>Larus canus</i> | |
| CD | ۰/۰۵ | ۲۹۴ | کاکایی پشت سیاه کوچک | <i>Larus fuscus</i> | |
| CD | ۰/۳۶ | ۱۹۶۲ | کاکایی صورتی | <i>Larus genei</i> | |
| CD | ۰/۱۶ | ۸۷۸ | کاکایی سر سیاه بزرگ | <i>Larus ichthyæetus</i> | |
| NT | ۰ | ۲۰ | کاکایی پشت سیاه بزرگ | <i>Larus marinus</i> | |
| NT | ۰/۰۳ | ۱۷۲ | کاکایی کوچک | <i>Larus minutus</i> | |
| CD | ۲/۳۶ | ۱۲۹۵۰ | کاکایی سرسیاه | <i>Larus ridibundus</i> | |
| LC | ۰/۰۱ | ۳۹ | پرستوی دریایی کوچک | <i>Sterna albifrons</i> | |
| LC | ۰ | ۵ | پرستوی دریایی خزر | <i>Sterna caspia</i> | |
| LC | ۰/۰۵ | ۲۸۹ | پرستوی دریایی معمولی | <i>Sterna hirundo</i> | |
| LC | ۰ | ۳ | پرستوی نوک کاکایی | <i>Sterna nilotica</i> | |
| DD | ۰/۰۳ | ۱۴۵ | پرستوی دریایی گونه سفید | <i>Sterna repressa</i> | |
| LC | ۰/۳۳ | ۱۷۸۷ | سلیم طالایی اروپایی | <i>Pluvialis apricaria</i> | Charadriidae |
| LC | ۰/۰۶ | ۳۰۲ | سلیم خاکستری | <i>Pluvialis squatarola</i> | |
| NT | ۰ | ۱۷ | خروس کولی دم سفید | <i>Vanellus leucurus</i> | |
| CD | ۰/۶۰ | ۳۲۷۳ | خروس کولی | <i>Vanellus vanellus</i> | |
| LC | ۰/۰۱ | ۵۲ | مینا | <i>Acridotheres tristis</i> | Sturnidae |
| LC | ۱/۲۸ | ۶۹۹۸ | سار معمولی | <i>Sturnus vulgaris</i> | |
| LC | ۰ | ۳ | چک چک ابلق | <i>Oenanthe pleschanka</i> | Turdidae |
| LC | ۰ | ۵ | دم سرخ سیاه | <i>Phoenicurus ochruros</i> | |
| LC | ۰ | ۲ | جغد تالایی | <i>Asio flammeus</i> | Strigidae |
| NT | ۰ | ۷ | جغد کوچک | <i>Athene noctua</i> | |
| CD | ۰ | ۲ | شاه بوف | <i>Bubo bubo</i> | |

است. نتایج آزمون SHE نشان می‌دهد که شیب تغییرات در هیچ‌کدام از پارامترهای بیان شده، تند نیست؛ لذا تغییرات با یک گرادین ثابتی تغییر می‌کند. در شاخص غنای گونه‌ای سال ۱۳۹۱ به سال ۱۳۹۲ تغییر نسبی رو به افزایش ایجاد شده که این تغییر برای سال‌های بعدی نیز ادامه دارد؛ در حالی که برای

آزمون SHE مقادیر لگاریتم تعداد افراد ($\ln N$)، لگاریتم غنا براساس فراوانی گونه‌ها ($\ln S$)، لگاریتم یکنواختی گونه‌ها ($\ln E$) و شاخص تنوع گونه شانون (H) را در سال‌های مختلف نشان می‌دهد؛ به طوری که نقطه اول از سمت چپ مربوط به سال ۱۳۹۰ و آخرین نقطه سمت راست هر خط، بیانگر آخرین سال (۱۳۹۴)

که تعداد افراد گونه‌های مختلف پرندگان سرشماری شده در سال‌های مختلف نه تنها با هم اختلاف معنی‌داری ندارد، بلکه در سطح ۰/۹۹ درصد با ضرایب جدول ۵ ارتباط و تشابه معنی‌داری دارند (علامت دو ستاره)؛ لذا نتایج شاخص تشابه شانون در جدول ۳ نیز با استفاده از این آزمون تأیید می‌شود.

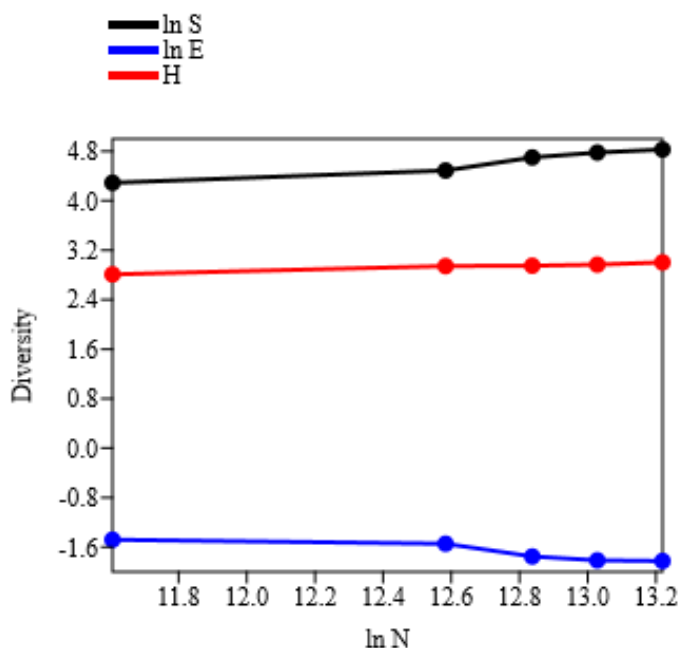
شاخص یکنواختی و تنوع این تغییر رو به کاهش علایمی دارد. شاخص یکنواختی نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر، یکنواختی گونه‌ای پرندگان در استان گلستان کمی در جهت عدم تعادل، پیش رفته است. در ادامه، آزمون همبستگی اسپیرمن نیز نشان داد



نمودار ۱. فراوانی تعداد افراد خانواده‌های پرندگان سرشماری شده استان گلستان

جدول ۳. مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی محاسبه شده در سال‌های مختلف

| سال | سال | سال | سال | سال | نام شاخص | فراوانی |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------------|---------|
| سال ۱۳۹۴ | سال ۱۳۹۳ | سال ۱۳۹۲ | سال ۱۳۹۱ | سال ۱۳۹۰ | تعداد گونه | ۷۳ |
| ۸۰ | ۸۳ | ۸۵ | ۷۳ | ۷۳ | تعداد افراد | ۱۰۹۳۰۷ |
| ۹۵۴۱۴ | ۷۸۶۳۱ | ۸۳۹۶۸ | ۱۸۱۳۴۰ | ۱۰۹۳۰۷ | غنا | ۶/۲۰ |
| ۶/۸۹ | ۷/۲۷ | ۷/۴۱ | ۵/۹۵ | ۶/۲۰ | منهنگ | ۰/۲۲ |
| ۰/۲۶ | ۰/۳۰ | ۰/۲۹ | ۰/۱۷ | ۰/۲۲ | چاوو | ۷۶/۰۰ |
| ۸۵/۰۰ | ۸۳/۸۶ | ۷۹/۲۰ | ۷۴/۵۰ | ۷۶/۰۰ | یکنواختی | ۰/۲۳ |
| ۰/۲۰ | ۰/۱۶ | ۰/۱۹ | ۰/۲۴ | ۰/۲۳ | بوزاس و گیبسون | ۰/۶۶ |
| ۰/۶۳ | ۰/۵۸ | ۰/۶۲ | ۰/۶۷ | ۰/۶۶ | غالیبت | ۰/۰۹ |
| ۰/۱۱ | ۰/۱۳ | ۰/۱۲ | ۰/۱۰ | ۰/۰۹ | برگر و پارکر | ۰/۱۴ |
| ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۳ | ۰/۲۲ | ۰/۱۴ | تشابه | ۰/۹۱ |
| ۰/۸۹ | ۰/۸۷ | ۰/۸۸ | ۰/۹۰ | ۰/۹۱ | تنوع | ۲/۸۱ |
| ۲/۷۷ | ۲/۵۶ | ۲/۷۶ | ۲/۸۸ | ۲/۸۱ | برلیون | ۲/۸۱ |
| ۲/۷۷ | ۲/۵۷ | ۲/۷۷ | ۲/۸۸ | ۲/۸۱ | شانون | ۲/۸۱ |
| ۸/۵۸ | ۹/۱۹ | ۹/۳۳ | ۷/۲۰ | ۷/۶۲ | فیشر | ۷/۶۲ |



نمودار ۲. نتایج آزمون SHE برای جمعیت پرندگان سرشماری شده استان گلستان طی بازه زمانی ۱۳۹۰-۱۳۹۴

جدول ۴. نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن بین تعداد پرندگان سرشماری شده استان گلستان

| سال / مقدار همبستگی | ۱۳۹۱ | ۱۳۹۲ | ۱۳۹۳ | ۱۳۹۴ |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| ۱۳۹۰ | ۰/۷۰** | ۰/۶۰** | ۰/۵۷** | ۰/۵۴** |
| ۱۳۹۱ | ۰/۷۰** | ۰/۶۰** | ۰/۵۷** | ۰/۵۲** |
| ۱۳۹۲ | ۰/۷۰** | ۰/۶۷** | ۰/۶۵** | ۰/۶۵** |
| ۱۳۹۳ | ۰/۷۰** | ۰/۶۷** | ۰/۶۵** | ۰/۶۵** |

تعداد پرندگانی که در سبد غذایی صیادان، به واسطه گوشت مطبوعی که دارند نیز از این خانواده می‌باشند (Aazami et al., 2012)؛ این خانواده ۲۴ درصد جمعیت کل پرندگان را در استان در طی بازه مورد مطالعه دربرمی‌گیرد. البته از نظر یک گونه خاص، بیشترین تعداد پرنده که در این استان زندگی می‌کنند، چنگر است و بر اساس گزارش‌های قبلی نیز این گونه، بیشترین تعداد پرنده آبی است که در استان گیلان در سرشماری سالانه ۸۷-۸۲ گزارش شده است. همچنین Aazami et al. (2012)، فراوان‌ترین پرنده آبی را که در تالاب‌های انزلی در استان گیلان و گمیشان در استان گلستان توسط بومیان شکار می‌شوند، چنگر و بعد از آن اردک سرسبز گزارش دادند. لذا این نتایج با مطالعات قبلی همخوانی دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

از مجموع بیش از ۵۲۰ گونه پرنده شناسایی شده در ایران، بیش از ۱۲۰ گونه (۱۲۳ گونه) از ۲۷ خانواده در استان گلستان زندگی می‌کنند و از مجموع این تعداد ۶ گونه پرنده در لیست قرمز IUCN، به‌روز شده در سال ۲۰۱۵ قرار دارد که گونه اردک سرسفید، تنها گونه‌ای است که وضعیت حفاظتی آن در خطر انقراض است (IUCN, 2016). اردک سرسفید از پراکندگی بالایی در جهان برخوردار نیست و در ایران شواهدی وجود دارد که در تالاب‌های دریاچه ارومیه تخم‌گذاری کرده است. با بررسی وضعیت حفاظتی پرندگان مذکور در استان گلستان، این نتیجه به دست می‌آید که بیشترین گونه‌های نیازمند حفاظت و در لیست قرمز، گونه‌های خانواده اردک‌سانان هستند و اتفاقاً بیشترین

بومی بوده و برخی گونه‌ها زادآور نیز هستند. پایداری سلامت تمامی اکوسیستم‌ها وابسته به غنا و تنوع گونه‌ای است. لذا با تخریب زیستگاه‌های طبیعی، تنوع زیستی و به تبع آن غنای گونه‌ای کاهش می‌یابد (Hosieni *et al.*, 2016). پرندگان کنار آبی تمایل به مناطق خیس و کم عمق حاشیه تالاب‌ها دارند تا بتوانند به راحتی از مواد غذایی حاشیه آب‌ها استفاده کنند (Ahmadpour *et al.*, 2010). متأسفانه علی‌رغم آگاهی‌های عمومی و فهم ارزش‌های بسیار زیاد اکولوژیک پرندگان، تعداد این موجودات از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ در استان گلستان روند کاهش داشته است؛ به طوری که تعداد پرندگان در سال ۱۳۹۱ بیش از ۱۸۰ هزار پرنده ثبت شده و در سال ۱۳۹۴ (سه سال بعد) به حدود نصف کاهش یافته است. این مطلب به نوعی یک هشدار است. هرچند تعداد گونه‌های مختلف پرندگان از ۷۳ گونه به ۸۰ گونه افزایش یافته است و دلیل این افزایش می‌تواند مربوط به کاهش سطح آب‌ها و حتی خشک شدن بخشی از تالاب‌ها و آب‌بندان‌های استان باشد؛ به طوری که قبلاً نیز مطالعه شده است، افزایش تعداد گونه‌ها غالباً به دلیل وجود زیستگاه‌های کوچک و متنوع است و نمی‌تواند شاخصی برای کیفیت اکوسیستم باشد. ضمن اینکه با خشک شدن تالاب‌ها و زیستگاه‌های آبی به صورت موقت (چند سال اول خشکسالی) تعداد زیستگاه‌ها بیشتر شود و لذا گونه‌های بیشتری در آن زیستگاه گزارش خواهند شد، اما این تعداد گونه‌ها اگر همراه با کاهش تعداد افراد گونه‌ها و خشکی بیشتر زیستگاه همراه باشد، می‌تواند بیانگر کاهش پتانسیل زیستگاه برای حفظ تنوع زیستی بومی باشد (Quan *et al.*, 2002). شاخص‌های مختلف غنای گونه‌ای مارگالف، منهینگ و چاوو نیز بر اساس تعداد گونه‌ها تغییر می‌کند و این کاملاً بر اساس فرمول‌های این شاخص‌ها صحیح است. قابل ذکر است که ابتدا اکولوژیست‌ها تصور می‌کردند، غنای گونه‌ای یک زیستگاه فقط با تعداد افراد گونه‌ها ارتباط دارد، در

اردک سرسبز، پرنده‌ای است که نه تنها به شدت مورد توجه شکارچیان است، بلکه در ایران به وفور یافت می‌شود و در بسیاری از مناطق از جمله تالاب‌های شهرستان نقده زادآوری دارد (Aazami *et al.*, 2014; Sheykhi Iianloo *et al.*, 2012). فلامینگوی بزرگ نیز یک گونه مهاجر است که در ایران به عنوان یک پرنده زادآور نیز مطرح است و غالباً در دریاچه ارومیه زادآوری می‌کند. این گونه معمولاً در اردیبهشت ماه یک تخم می‌گذارد و در سرشماری این پرنده، تعداد زیادی گزارش شد که البته شناسایی این پرنده به واسطه وجود پاهای دراز و بدن صورتی رنگ کاملاً آسان است. بیشترین تمایل این پرنده، تالاب‌های دریاچه‌های شور بوده و از سخت‌پوستان همچون آرتیمیا تغذیه می‌کند (Mansoori, 2008). نکته دیگری که از جدول ۲ به دست می‌آید، تنوع گونه‌های مختلف پرندگان است؛ به طوری که از خانواده پرندگان شکارگر نیز گونه‌های مهمی مثل پیغو، عقاب دریایی دم سفید و... وجود دارند که هر چند در لیست قرمز سال ۲۰۱۶ IUCN نبودند، اما قطعاً تعداد آنها نسبت به سال‌های قبل به دلایل مختلف، کاهش چشمگیری داشته و ضرورت حفاظت را به دلیل این تنوع بالا در استان بیشتر می‌کند. بدیهی است که استان گلستان به دلیل داشتن تالاب‌ها و اکوسیستم‌های آبی دارای تنوع گونه‌ای بیشتری از پرندگان آبی و کنار آبی باشند و نه تنها نمودار شماره یک این مطالعه نشان می‌دهد که خانواده اردک‌سانان و پس از آن خانواده یلوه‌بیان بیشترین جمعیت را دارند، بلکه مطالعات قبلی نیز این نتایج را تأیید می‌کند (Khaleghizadeh & Sehhatiasabet, 2006; Belmaleki & Sobhan Ardakani, 2009; Sheykhi Iianloo *et al.*, 2015; Yousefi *et al.*, 2014). تمایل خانواده اردک‌سانان به آب، بسیار زیاد است و همچنین خانواده یلوه‌بیان نیز غالباً در باتلاق‌ها و نی‌زارها فشرده به سر می‌برند که بیشترین این خانواده نیز در ایران به صورت

هوایی و تغییرات کاربری اراضی می‌توان علت آن را شرایط آب و هوایی دانست که شباهت زیادی با هم دارند (Bannayan & Sanjani, 2011). کمترین تشابه یا همبستگی بین سال‌های مختلف مطابق داده‌های جدول همبستگی اسپیرمن بین ۱۳۹۱ و ۱۳۹۴ است و این بیانگر شدت تغییرات فعالیت‌های انسانی است که در سال‌های اخیر به مقدار زیادتری بر روی اکوسیستم‌های شمالی در جریان است، همان‌طور که شواهد و مقالات بسیار زیادی این موضوع را تأیید می‌کند؛ هرچند تلاش‌های زیادی نیز از سوی دولت و مردم بومی صورت گرفته است که به نظر می‌رسد این تلاش‌ها کافی نبوده است (DoE & Iran, 2015). شاخص‌های تنوع گونه‌ای در واقع کمیت غنا و یکنواختی گونه‌ای را به صورت یک کمیت یکسان بیان می‌کند و ممکن است عدد بالای شاخص تنوع گونه‌ای از جوامعی با غنای گونه‌ای پایین و یکنواختی بالا باشد یا برعکس، جوامعی که غنای گونه‌ای بالایی داشتند ولی از یکنواختی مناسبی برخوردار نیستند نیز دارای عدد شاخص تنوع بالای باشند؛ لذا این شاخص‌ها به تنهایی گویای تنوع زیستی یک منطقه نیست و باید به همراه سایر شاخص‌های غنا و یکنواختی مورد بررسی قرار گیرد (Barnes et al., 1982). بالا بودن شاخص‌های مختلف تنوع گونه‌ای مخصوصاً شاخص شانون که عمومیت بیشتری دارد و متناسب با آن کم بودن شاخص غالبیت سیمپسون برای سال ۱۳۹۱، بیانگر آن است که این دو شاخص آئینه یکدیگرند؛ بدین معنا که این اکوسیستم‌ها دارای تنوع زیستگاهی کوچک بیشتر یا شرایط آب و هوایی مناسب‌تر و یا فشار انسانی کمتر بودند که توانستند پذیرای بهتری از گونه‌های پرندگان مختلف بوده و در نتیجه، شاخص تنوع افزایش و عدد شاخص غالبیت کاهش می‌یابد. این ادعا با نتایج سایر مطالعات همخوانی دارد (Nabavi et al., 2006). همان‌طور که Golawski & Dombrowski (2011) گزارش دادند، شرایط آب و هوایی سخت در

حالی که با مطالعات بیشتر، عامل مهم در تعیین غنای گونه‌ای یک اکوسیستم، نه تنها تعداد افراد گونه‌های ساکن در آن اکوسیستم است بلکه تعداد گونه‌ها نیز نقش مهمی دارند و این نقش حتی از افزایش تعداد افراد گونه‌ها نیز تأثیر بیشتری دارند (Gotelli & Colwell, 2001). با مقایسه شاخص‌های مختلف غنا در این مطالعه، می‌توان نتیجه گرفت که شاخص غنای مارگالف، ارتباط بهتری با افزایش تعداد افراد گونه‌ها و تعداد گونه‌ها دارند؛ لذا استفاده از این شاخص می‌تواند درک خوبی از غنای گونه‌ای بدهد، ضمن آنکه از سادگی نسبی نیز برخوردار است.

Sheykhi Hanloo et al. (2014) در شهرستان نرده با مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای در زیستگاه‌های مختلف مرتفع و زیستگاه‌های باتلاقی نشان دادند که زیستگاه‌های مرتفع نسبت به زیستگاه‌های باتلاقی دارای تنوع بالاتری هستند؛ لذا می‌توان پیش‌بینی کرد که یکی از دلایل مهم داشتن تنوع گونه‌ای مناسب برای استان گلستان، داشتن زیستگاه‌های متنوع مرتفع خشک، مرتفع مرطوب، جنگلی تا زیستگاه‌های آبی، باتلاقی و مردابی کم ارتفاع در پایین است. در مجموع، کمترین مقدار عددی شاخص یکنواختی در سال ۱۳۹۳ و به موازات آن بیشترین مقدار عددی شاخص غالبیت در همین سال نسبت به سال‌های دیگر بازه مورد مطالعه، بیانگر این است که تعداد افراد گونه‌های خاص (از خانواده اردک‌سانان) به‌طور چشمگیری در این سال بیشتر شده است. این ادعا را شاخص تشابه شانون نیز اثبات می‌کند؛ به‌طوری‌که کمترین مقدار تشابه در سال ۱۳۹۳ بود. هرچند که تشابه گونه‌ای در سال‌های مختلف، با هم ارتباط قوی و معنی‌داری دارند و همان‌گونه که نتایج جدول ۴ نیز نشان می‌دهد در سطح ۹۹٪ معنی‌دار است. بیشترین ارتباط معنی‌دار یا به عبارتی تشابه بین گونه‌ها در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ است که ۷۰٪ شاخص‌ها و توزیع گونه‌ها با هم مشابه هستند. با مطالعه مقالات مرتبط با شرایط آب و

رفتار تغذیه‌ای پرندگان پرداخته شود تا بتوان نسبت به تعیین زیستگاه‌ها و اولویت‌بندی حفاظت آنها اقدام کرد (Khaleghizadeh & Sehhatisabet, 2006). پایان نیز، نتایج آزمون SHE، به خوبی نتایج سایر آزمون‌ها و شاخص‌ها را تأیید می‌کند؛ به طوری که لگاریتم تعداد گونه‌ها در طی سال‌های آخر بازه زمانی مورد مطالعه، روند افزایش دارد؛ در حالی که کمیت یکنواختی، میل به کاهش و در این وضعیت لگاریتم عددی تنوع گونه‌ای تغییر زیادی نداشته است.

اقداماتی که باید برای حفاظت از این پرندگان باید انجام شود، عبارتند از: تلاش برای بالا بردن سطح آگاهی‌های عمومی که رکن اصلی مدیریت حیات وحش هر منطقه است، تقویت کردن اراده عمومی و کارشناسی برای حفاظت از اکثر زیستگاه‌های زمستانه که در طول مهاجرت از آنها استفاده می‌کنند، حفظ و بهبود کیفیت آب در مسیر مهاجرت و تلاش به منظور حذف هرگونه آلودگی در مسیر تغذیه و مهاجرت این پرندگان. آنچه بدیهی است و همگان بر آن صحنه می‌گذارند این است که دلیل کاهش بی‌رویه جمعیت این موجودات بسیار ارزشمند و دارای ارزش‌های مختلف اقتصادی، اکولوژیکی و اجتماعی، فعالیت‌های انسانی است که برای بهبود شرایط، باید عزمی جدی و حتی بین‌المللی باشد.

طول زمستان در مناطق شمال و اروپای مرکزی موجب می‌شود تا پرندگان برای کسب مواد غذایی و یافتن زیستگاه‌های بهتر به سمت عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر یا مناطق مسکونی مهاجرت کنند. تنوع بالای پرندگان در استان گلستان به دلیل وجود تنوع درختان و ایجاد زیستگاه‌های تخصصی و کوچک است؛ به طوری که ارتباط بسیار قوی بین تنوع پوششی گیاهی و مخصوصاً درختان جنگل و افزایش غنای پرندگان قبلاً در جنگل خیرود استان مازندران مطالعه شده است (Sefidi *et al.*, 2011). همان‌طور که در Alikhani *et al.* (2015) ثابت کردند که در مناطقی مثل سرخس (شمال شرقی ایران) که مالکیت زیستگاه‌های پرندگان مهاجر در اختیار دولت نیست، حفاظت مردمی و افزایش آگاهی مردم بومی نه تنها برای حفظ زیستگاه‌ها و پرندگان، بلکه برای ایجاد زیستگاه‌های مصنوعی یا دست‌ساز می‌تواند به تنوع و غنای پرندگان کمک کند. در شمال ایران نیز، مدیران دوستداران و علاقه‌مندان به محیط زیست باید به منظور فرهنگ‌سازی بومی و ایجاد زیستگاه‌های مصنوعی خصوصاً آب‌بندان‌های کشاورزی اقدام جدی داشته باشند. ضمن آنکه باید با مطالعه رژیم غذایی گونه‌های پرندگان خصوصاً مطالعاتی نظیر پلت، ریمه و یا معده پرندگان مرده یا شکار شده، به بررسی دقیق

REFERENCES

- Aazami, J.; Esmaili Sari, A.; Bahramifar, N.; Ghasempouri, S. M.; (2012). Environmental Values investigation of three bird's species (Coot, Mallard, and Great cormorant) in wetlands of the north of Iran with emphasis on Economic value. *Economical Natural Resources*; 1; 85-94. (in Persian)
- Aazami, J.; Sari, A.E.; Abdoli, A.; Sohrabi, H.; Brink, P.J.; (2015). Assessment of ecological quality of the Tajan River in Iran using a multimetric macroinvertebrate index and species traits. *Environmental management*; 56, 260-9.
- Ahmadpour, M.; Synkakarimi, M.; Ghasempouri, S. M.; Ahmadpour, M.; (2010). Autumn survey of waterbirds and waders diversity and density changes of three international wetland in Sorkhrud. *Ecobiologia*; 2: 33-42.
- Aliabadian, M.; Roselaar, C. S.; Nijman, V.; Sluys, R.; Vences, M.; (2005). Identifying contact zone hotspots of passerine birds in the Palaearctic region. *Biology Letters*; 1: 21-3.
- Azad, L. T.; Sari, A. E.; Tavabe, K. R.; (2009). Determination of rest-oil pollution (polycyclic aromatic hydrocarbons) in surface water of three international wetlands of Iran. *Journal of Environmental Research And Development*; 4.

- Bannayan, M.; Sanjani, S.; (2011). Weather conditions associated with irrigated crops in an arid and semi arid environment. *Agricultural and Forest Meteorology*; 151: 1589-98.
- Barnes, B. V.; Pregitzer, K. S.; Spies, T. A.; Spooner, V. H.; (1982). Ecological forest site classification. *Journal of Forestry*; 80: 493-8.
- Behrouzi-Rad, B.; (1992). On the movements of the Greater Flamingo, *Phoenicopterus ruber*, in Iran. *Zoology in the Middle East*; 6: 21-8.
- Belmaleki, B.; Sobhan Ardakani, S.; (2009). Investigation of hunting situation of migratory birds in north of Iran in accordance of environmental law. *Internal Aquatic Ecosystem Conferences*; 1-10. (in Persian)
- DoE & Iran.; (2015). Interview. <http://golestan.irib.ir>.
- Goławski, A.; Dombrowski, A.; (2011). The effects of weather conditions on the numbers of wintering birds and the diversity of their assemblages in villages and crop fields in east-central Poland. *Italian Journal of Zoology*; 78: 364-9.
- Gotelli, N. J.; Colwell, R. K.; (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*; 4: 379-91.
- Hosieni, S.A.; Khatirani, J.; Akbarzadeh, M.; (2016). The study on plants coverage changes in semi-step rangelands of Golestan. *Iranian Rangeland and Desert Research*; 21: 685-97. (in Persian)
- IUCN.; (2016). The Redlist of Birds. <http://datazone.birdlife.org/>
- Khaleghizadeh, A.; Scott, D. A.; Tohidifar, M.; Babak, S.; Musavi, M. G.; Sehhatiasabet, M. E.; Ashoori, A.; Khani, A.; Bakhtiari, P.; Amini, H.; (2011). Rare birds in Iran in 1980-2010. *Journal homepage: www.wesca.net* 6.
- Khaleghizadeh, A.; Sehhatiasabet, M. E.; (2006). Contribution to the knowledge of the diet of Iranian birds. *Ádēód*; 145.
- Khanaposhtani, M. G.; Kaboli, M.; Karami, M.; Etemad, V.; (2012). Effect of habitat complexity on richness, abundance and distributional pattern of forest birds. *Environmental Management*; 50: 296-303.
- Khani, A.; Nourani, E.; Kafash, A.; Ilanloo, S.; Alipour, J.; Yousefi, M.; (2015) Artificial waterbodies in Sarakhs county: important stopover sites for migratory waterbirds in northeastern Iran. *Sandgrouse*.
- Mansoori, J.; (2008). A guide of Birds Iran. Book, 512. (in Persian)
- Nabavi, M.; Behrouzi-Rad, B.; Yosefian, S.; (2006). Density, Distribution and Diversity of birds in Shadegan wetland. *Environmental Research*; 31: 109-16. (in Persian)
- Quan, R.-C.; Wen, X.; Yang, X.; (2002). Effects of human activities on migratory waterbirds at Lashihai Lake, China. *Biological Conservation*; 108: 273-9.
- Riazi, B.; Mirazmanhehi, A.; (2006). The migratory birds in wetlands of Giulan, Mazandaran and Golestan Environmental knowledge; 89-100. (in Persian)
- Sefidi, K.; Mohadjer, M. R. M.; Etemad, V.; Copenheaver, C. A.; (2011). Stand characteristics and distribution of a relict population of Persian ironwood (*Parrotia persica* CA Meyer) in northern Iran. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*; 206: 418-22.
- Sheykhi Ilanloo, S.; Yousefi, M.; Khani, A.; Ashouri, A.; Rezaei, H. R.; Kafash, A.; (2014). Diversity and population size of birds in Naqadeh suburban habitats, North Western Iran. *Scientific Research Journal of Animal Environment*; 6: 53-69. (in Persian)
- Udvardy DF, M.; Udvardy, M.; (1975). A classification of the biogeographical provinces of the world. *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources Morges, Switzerland*.
- Yousefi, M.; Ilanloo, S. S.; Shokrane, M.; (2015). Bird species richness in Bavanat County, north east of Fars province. *Experimental Animal Biology*; 4: 69-78.