



اداره امور فرهنگی
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی

زیست‌پرس

جلد دوازدهم، شماره اول، بهار ۱۳۹۶، مجله علمی-تخصصی زیست سپهر، انجمن علمی-دانشجویی محیط زیست

مقالات

نقش و اهمیت مدل‌سازی توزیع گونه‌ای (SDM) در حفاظت از تنوع زیستی
الهام ابراهیمی

شناسایی فون پرندگان تالاب‌های بین‌المللی آلاگل، آجی‌گل و آماگل در استان گلستان)
داود فداکار، سیما سفیدیان، صیاد شیخی نیلانلو

شناسایی و تعیین میزان آلاینده‌های فیزیکی کیفیت آب در حوضه رودخانه ارس
موسی شجاع جمال آباد، بهمن یارقلی، مهدی برقی

الگوهای حفاظتی برای جامعه پرندگان در گرادیان ارتفاعی جنگل‌های هیرکانی
صالح محمودی، عقیل کیوانلو شهرستانکی

نقش و کارکرد های اکولوژیکی فضاها ی سبز شهری در توسعه پایدار شهرها
روفیده الوند، مرجان محمد زاده، حمید رضا رضایی، سید حامد میرکریمی

بوم‌شناسی و حفاظت گوشتخواران
فتانه سعیدی

پستانداران تهدیدشده ایران در رده بندی های حفاظتی ملی و بین‌المللی
دانیال نیری

اهمیت زیستگاه های جنگلی ایران در حفاظت از تنوع زیستی جامعه پرندگان
انوشه کفاش، سمیرا وحیدیان

هیأت تحریریه

نگین ولیزادگان - دکتری زیست شناسی، دانشگاه Illinois

پریناز رشیدی - دکتری مدل سازی محیط زیست، دانشگاه Twente

داود فداکار - دکتری محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

انوشه کفاش - دکتری محیط زیست، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

مصطفی قلی پور - دکتری محیط زیست، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

سیما سفیدیان - دکتری محیط زیست، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

سرور کریمی - دکتری محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

عباس عاشوری - دکتری محیط زیست، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

ویراستاران علمی: انوشه کفاش

ویراستاران نگارشی: سمیرا وحیدیان - دل آرا شیخ رباط

طراح و صفحه آرا: بهالدین محمودی

روابط عمومی: عباس آبرون

داوران و همکاران این شماره:

الهام ابراهیمی، سیما سفیدیان، موسی شجاع، بهمن یار قلی، مهدی برقی، روفیده الوند، حمید رضا رضایی، فتانه سعیدی، مرجان محمد زاده، دانیال نیری، صالح محمودی، عقیل کیوانلو شهرستانکی، سمیرا وحیدیان، سید حامد میر کریمی، عباس آبرون، دل آرا شیخ رباط، فرشید دیلمقانی - نگین ولیزادگان - الهام ابراهیمی - صالح محمودی - آسان محرمی - داود فداکار - صیاد شیخی - سرور کریمی - انوشه کفاش، مسعود یوسفی

ناظرین علمی و مشاور :

محمد کابلی (استاد تمام و مشاور انجمن)، محمد علی زارع چاهوکی (استاد تمام و ناظر)، مظاهر معین الدینی (استادیار و مشاور دوم)

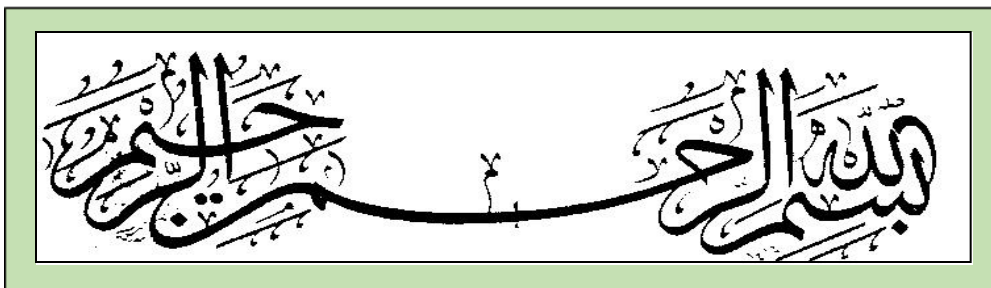
انجمن علمی - دانشجویی محیط زیست، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

آدرس: کرج - پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دفتر انجمن علمی-دانشجویی محیط زیست، نشریه علمی-تخصصی

زیست سپهر

صندوق پستی: ۴۳۱۲-۳۱۵۸۵

پست الکترونیک: environment.ut@gmail.com



راهنمای نگارش مقاله ها

مقاله‌های پژوهشی، مروری و کوتاه مرتبط با محیط‌زیست که به زبان فارسی نوشته شده برای چاپ مورد بررسی قرار خواهد گرفت. بیشینه شمار صفحه‌های مقاله ۱۰ صفحه می‌باشد.

مقاله به صورت تک ستونی، فاصله بین خطوط یک سانتی‌متر، حاشیه‌ها از هر طرف ۲/۵ سانتی‌متر و فایل word ارسال شود. عنوان مقاله با قلم ۱۶ تیترا (B Titr) باشد. اسامی نویسندگان با قلم ۱۲ نازنین (B Nazanin) و به صورت Bold باشد. آدرس نویسندگان با قلم ۱۲ نازنین (B Nazanin) باشد. چکیده و کلمات کلیدی مقاله با فونت ۱۱ B Mitra نگارش شود. متن مقاله با قلم ۱۳ نازنین (B Nazanin)، واژگان لاتین با قلم ۱۱ و Times New Roman و عنوان‌های اصلی (مقدمه، مواد و روش‌ها و ...) به صورت Bold و با فونت ۱۴ B nazanin باشد. در سراسر مقاله از گذاشتن فضا (Spacing) در قبل و پس از عنوان‌ها و پاراگراف‌ها خودداری کنید (قابل تنظیم از منوی Paragraph در نرم‌افزار word). برای گذاشتن علامت ممیز فارسی از / استفاده کنید و از "." استفاده نشود. برای نوشتن درست شمارگان فارسی که دارای ممیز هستند، مانند ۱۲/۷۵۰ ابتدا عدد ۷۵۰ سپس نشان / و سپس عدد ۱۲ را بنویسید، بدون این‌که زبان فارسی کامپیوتر را به انگلیسی تبدیل کنید. عنوان شکل‌ها در زیر آن و عنوان جدول در بالای آن و با قلم ۱۰ نازنین و به صورت Bold (B Nazanin) آورده شود. پس از عنوان شکل‌ها و جدول‌ها نباید از نشان نقطه استفاده شود. در فهرست منابع از hanging با اندازه ۰/۵ سانتی‌متر استفاده شود (از دستور hanging > special > Line spacing options) در متن مقاله تنها برای اسامی علمی گونه‌های گیاهی و جانوری از اریب (ایتالیک) استفاده شود.

مقاله‌های پژوهشی باید شامل چکیده (مجموعه‌ی فشرده و گویایی از مقاله)، واژگان کلیدی (شمار بیشینه: شش واژه)، مقدمه، مواد و روش‌ها، یافته‌ها، بحث و نتیجه‌گیری و منابع باشند.

شکل‌ها و جدول‌ها

شکل ۱: محل‌های نمونه‌برداری از آب (l) و رسوبات خطی ساحلی (n) دریای خزر

برای رسم جدول از خطوط عمودی و افقی داخل جدول استفاده نکنید و اندازه (قطر خطوط) را ۰/۵ pt قرار دهید. جدول باید دارای جهت راست به چپ باشد. عنوان جدول در بالای جدول (عنوان شکل در زیر آن) قرار گرفته و در انتها نقطه ندارد.

جدول ۱: تحلیل واریانس برای بررسی تاثیر نور و درجه حرارت بر نرخ رشد بچه ماهیان خاویاری (Huso huso)

سپاسگزاری

در صورت نیاز به طور مختصر مراتب سپاسگزاری آورده شود.

منابع

در بخش منابع ابتدا منابع فارسی و سپس منابع انگلیسی، به ترتیب حروف الفبا آورده شود.

منابع باید به صورت درون متنی و همچنین در پایان مقاله آورده شود. ارجاع در متن مقاله باید به شیوه داخل پرانتز باشد، به گونه‌ای که ابتدا نام مولف یا مولفان و سپس سال انتشار مانند:

(Vijayan, 2008) یا Vijayan (۲۰۰۸) برای درون متن، برای منابع بیش از دو نویسنده با ذکر نام خانوادگی نویسنده اول به جای نام سایر نویسندگان *et al* (ایتالیک نباشد) ذکر گردد (Peak et al., 2004) و Peak و همکاران (۲۰۰۴) برای قرارگیری در متن مقاله.

موضوعات و محورهای مجله

مجله علمی –تخصصی زیست سپهر با هدف ارتقای سطح علمی محققان فعال در حوضه محیط زیست و انتشار آخرین یافته ها و رویداد های مهم در زمینه های مختلف محیط زیست منتشر می گردد.

محورهای فعالیت این نشریه به شرح ذیل می باشد:

تنوع زیستی

آلودگی های محیط زیست

ارزیابی و آمایش سرزمین

فناوری های نو در محیط زیست

محیط زیست و هنر

محیط زیست و جامعه شناسی

محیط زیست و کشاورزی

محیط زیست و شهرسازی

مدیریت تالاب ها

زیست شناسی حفاظت

آموزش محیط زیست

طراحی محیط زیست

مدیریت محیط زیست

بوم شناسی

مطالعات تاریخ طبیعی

مقالات

نقش و اهمیت مدل سازی توزیع گونه ای (SDM) در حفاظت از تنوع زیستی..... ۱
الهام ابراهیمی

شناسایی فون پرندگان تالاب های بین المللی آلاگل، آجی گل و آلمانگل در استان گلستان) ۸
علی خانی و مسعود یوسفی

شناسایی و تعیین میزان آلاینده های فیزیکی کیفیت آب در حوضه رودخانه ارس..... ۱۸
موسی شجاع جمال آباد، بهمن یارقلی، مهدی برقی

الگوهای حفاظتی برای جامعه پرندگان در گرادیان ارتفاعی جنگل های هیرکانی..... ۲۷
صیاد شیخی ئیلانلو

نقش و کارکرد های اکولوژیکی فضاهای سبز شهری در توسعه پایدار شهرها..... ۳۹
روفیده الوند، مرجان محمد زاده، حمید رضا رضایی، سید حامد میرکریمی

بوم شناسی و حفاظت گوشتخواران..... ۴۶
فتانه سعیدی

پستانداران تهدید شده ایران در رده بندی های حفاظتی ملی و بین المللی..... ۶۲
دانیال نیری

اهمیت زیستگاه های جنگلی ایران در حفاظت از تنوع زیستی جامعه پرندگان..... ۶۶
انوشه کفاش، سمیرا وحیدیان

ویژه

کنوانسیون بین المللی تجارت گونه ها (CITES) و وظیفه دبیرخانه این کنوانسیون در ایران..... ۷۷

سخن سردبیر

نشریه زیست سپر که با هدف انتشار مقالات مرتبط با علوم زیستی شروع به کار کرد، طی سال‌های گذشته میزبان مقالات متعدد پژوهشی و مروری دانشجویان و اساتید دانشگاه‌های مختلف کشور بوده است. شماره جدید نشریه زیست سپر درحالی چاپ می‌شود که افتخارات نشریه مانند: کسب مقام اول نشریات کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی در سومین جشنواره نشریات دانشگاه تهران در سال ۹۴، کسب مقام اول نشریات کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی در اولین جشنواره انجمن های علمی دانشجویی دانشگاه تهران، انتخاب به عنوان نشریه قابل تقدیر در نهمین جشنواره ملی حرکت و قرار گرفتن در بین ۵ نشریه برتر کشور در جشنواره تیتراژ ۱۰ وزارت علوم و وزارت بهداشت جهت دریافت برترین نشریه کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی، گواهی از کیفیت و هدفمندی آن است. در جایگاه سردبیر جدید نشریه بر خود لازم میدانم از زحمات و تلاش‌های خانم انوشه کفاش سردبیر سابق نشریه و پیگیری‌ها و تلاش‌های بی وقفه مدیر مسئول نشریه آقای صیاد شیخی جهت چاپ و نشر زیست سپر تشکر و قدردانی نمایم. زیست سپر برقرار نخواهد ماند مگر با زحمات فراوان و حمایت مخاطبان آن، در واقع پایداری زیست سپر یا هر نشریه علمی دیگر به میزان بالایی در گرو حمایت مخاطبان آن خواهد بود.

امید است زیست سپر با حمایت مخاطبان و تلاش‌های موثر تیم نشریه موفق تر از گذشته در راه چاپ و نشر مقالات علمی دانشجویان محترم و اساتید گرامی گام بردارد.

مسعود یوسفی



نقش و اهمیت مدل سازی توزیع گونه‌ای (SDM)

در حفاظت از تنوع زیستی

الهام ابراهیمی*

چکیده

با افزایش تهدیدات و کاهش مناطق مطلوب زیستگاهی برای گونه‌های جانوری و گیاهی در روی کره زمین تعیین مناطق مطلوب برای بقای گونه‌ها ارزش بالایی پیدا نمود. از طرفی توسعه روش‌های مدل سازی انقلابی در افزایش دانش بوم‌شناسی مخصوصاً ماکرو اکولوژی به وجود آورد. مدل سازی توزیع گونه‌ای یکی از مدل‌های مورد استفاده در این بخش می‌باشد، که این مدل‌ها اغلب برای پیش‌بینی توزیع جغرافیایی یک گونه به جای مطالعه ویژگی‌های توزیع گونه در فضای محیط زیستی (نیچ) استفاده می‌شوند. SDM در حال حاضر به طور گسترده‌ای در سراسر اکوسیستم‌های خشکی، آب شیرین و در عرصه‌های دریایی استفاده می‌شود. فراتر از پیش‌بینی توزیع گونه، این مدل‌ها تبدیل به یک ابزار مهم تصمیم‌گیری برای انواع برنامه‌های کاربردی جغرافیای زیستی، مانند مطالعه اثرات تغییرات اقلیمی، شناسایی مناطق حفاظتی بالقوه، تعیین مکان‌های بالقوه برای پراکنش گونه‌های حساس و مهاجم و نقشه‌برداری گسترش بیماری‌های خطرناک به طور گسترده‌ای به کار گرفته می‌شود.

دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه محیط زیست، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی

نویسنده مسئول: الهام ابراهیمی

کلمات کلیدی: آشیان بوم‌شناختی، گونه، مطلوبیت زیستگاه، محیط زیست

پست الکترونیک: Ebrahimi.iran72@gmail.com

مقدمه

صورت فرمول درآورده و تأثیر پارامترهای مؤثر بر مطلوبیت زیستگاه را کمی کنند. این مدل‌ها می‌توانند احتمال حضور گونه در یک نقطه از زیستگاه را با توجه به شرایط محیطی آن برآورد کنند (شمس، ۱۳۹۰). این در حالی است که در ایران استفاده از این روش‌ها کمتر توسعه یافته و آگاهی‌های اندکی در ارتباط با اهمیت و فواید این روش‌ها وجود دارد. با استفاده از روش‌های مدل سازی می‌توان به بررسی آشیان بوم‌شناختی گونه‌ها (Vetaas, 2002)، یافتن مناطق بالقوه مساعد برای حضور گونه‌ها و تعیین مهم‌ترین فاکتورهای محیطی مؤثر بر پراکنش و حضور آن‌ها (Phillips et al., 2006)، یافتن زیستگاه‌های جدید برای گونه‌های

توسعه روش‌های مدل سازی انقلابی در افزایش دانش بوم‌شناسی مخصوصاً ماکرو اکولوژی به وجود آورده است و سبب افزایش آگاهی‌های جهانی در ارتباط با عوامل محیطی شکل دهنده پراکنش گونه‌ها شده است، که خود از موضوعات اصلی مورد بررسی بوم‌شناسان در تمامی تاریخ علم بوم‌شناسی بوده است. مدل‌های مطلوبیت زیستگاه مدل‌های آماری هستند که به بررسی روابط گونه‌ها با محیط زیست آن‌ها می‌پردازند. این مدل‌ها قدرت سامانه اطلاعات جغرافیایی را به همراه ابزارهای چند متغیره درهم می‌آمیزند تا ارتباط بین گونه و زیستگاه آن را به

(Heikkinen *et al.*, 2006; Pearson *et al.*, 2006). اما این مدل‌ها اغلب برای پیش‌بینی توزیع جغرافیایی یک گونه به جای مطالعه ویژگی‌های توزیع گونه در فضای محیط‌زیستی استفاده می‌شوند. SDM در حال حاضر به‌طور گسترده‌ای در سراسر اکوسیستم‌های خشکی، آب شیرین و در عرصه‌های دریایی استفاده می‌شود (Elith and Leathwick, 2009).

مدل‌سازی پراکنش گونه‌ها یک روش مدل‌سازی در علوم محیط‌زیست است، که تلاش می‌کند روابط بین پراکنش گونه‌ها و ویژگی‌های محیطی آن‌ها را بیان کند. این روش با استفاده از اطلاعات حضور گونه یا عدم حضور گونه در مختصات جغرافیایی پراکنش آن‌ها و اندازه‌گیری ویژگی‌های محیطی به شکل متغیرهای محیطی هر گونه، در قالب مدل‌های آماری یا روش‌های یادگیری ماشینی روابط حضور یا عدم حضور گونه با متغیرهای محیطی را کشف و بر اساس روابط کشف شده به پیش‌بینی حضور یا عدم حضور یک گونه در بستر جغرافیای محیطی می‌پردازد (Franklin, 2010).

مدل‌سازی پراکنش گونه‌ای برای مدل‌سازی روابط بین پراکنش گونه و شرایط محیطی ابتدا پراکنش بخشی از جمعیت گونه مورد نظر را در ابعاد فضایی مشخص می‌کند و در محدوده پراکنش جمعیت نمونه مورد نظر را با توجه به نوع گونه و فاکتورهای مؤثر بر پراکنش گونه در قالب متغیرهای محیطی (مانند دما، ارتفاع، شیب، جنس خاک، نوع پوشش، سرعت جریان، عمق آب و ...) پهنه‌بندی می‌کند (شکل ۱). به عبارتی با شکستن شرایط محیطی به

کم‌یاب و در خطر انقراض در مناطق دور دست (Engler *et al.*, 2004)، برنامه‌ریزی و حفاظت (Cayuela *et al.*, 2009; Velásquez-Tibatá *et al.*, 2012)، ارزیابی اثرات تغییرات در اقلیم و کاربری اراضی بر نحوه پراکنش گونه‌ها (Guisan and Thuiller, 2005; Liu *et al.*, 2005; Velásquez-Tibatá *et al.*, 2012) پرداخت.

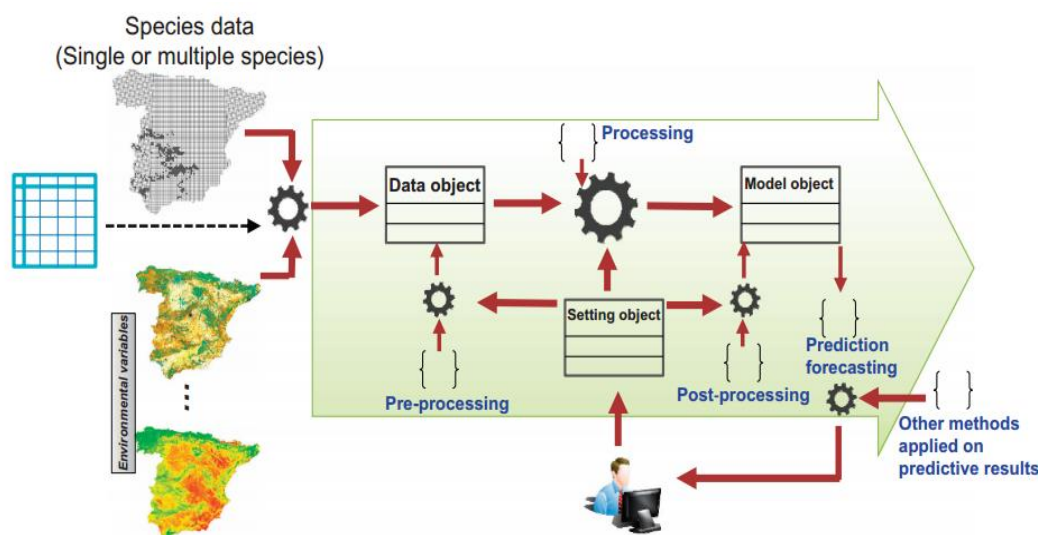
مدل‌سازی توزیع گونه‌ای^۱ SDM

مدل‌سازی توزیع گونه‌ای SDM به‌عنوان ابزاری جهت بررسی ارتباط بین توزیع جغرافیایی گونه (حضور یا فراوانی در مکان‌های شناخته شده) با اطلاعات در مورد ویژگی‌های محیط‌زیستی گونه تعریف می‌شود (Pearson *et al.*, 2007). در واقع مدل‌های توزیع گونه‌ای SDM ابزارهای کمی یا تجربی هستند که با استفاده از داده‌های مکانی موقعیت گونه‌ها و متغیرهای محیط‌زیستی که بر توزیع گونه‌ها اثر می‌گذارند، روابط گونه-محیط را مدل‌سازی می‌کنند. در بسیاری از منابع مدل مطلوبیت زیستگاه، مدل نیچ گونه، مدل نیچ اکولوژیک یا حتی مدل نظریه نیچ واژه‌هایی هستند که برای توصیف SDM استفاده شده‌اند. چرا که یکی از اساسی‌ترین مبانی تئوری در مدل‌سازی پراکنش گونه بر اساس مفهوم نیچ اکولوژیک بوده است. این مدل‌ها بر اساس روش مدل‌سازی و اهداف، به توصیف مطلوبیت زیستگاه گونه، نیچ بالقوه، نیچ بالفعل، نیچ چند متغیره گونه و یا هنگامی که تنها به متغیرهای اقلیمی توجه می‌شود به نیچ مطلوبیت اقلیمی گونه می‌پردازند

۱ - Species Distribution Modeling

منطقی بین پراکنش گونه و متغیرهای مختلف بیابد. در ادامه این مدل ها با استفاده از روابط تجربی به دست آمده از مدل سازی، برای پراکنش گونه در مکان و زمان هایی خارج از محدوده کنونی استفاده می شوند (Franklin, 2010; Pearson *et al.*, 2004; Pearson *et al.*, 2007).

متغیرهای مختلف و استخراج بی نظمی متغیرها در محدوده اکوسیستمی و پهنه بندی مجزای آن ها تلاش می کند. با ترکیب این فاکتورهای محیطی مجزا با داده های مکانی پراکنش گونه به کمک مدل های آماری (GLM, GAM) یا روش های یادگیری ماشینی (ANN, RF) روابط منظم و



شکل ۱: نمایش کلاس های اصلی و مراحل پیش پردازش، پردازش و پس از پردازش برای مدل سازی توزیع گونه در SDM. (Naimi *et al.*, 2014)

برنامه ریزی حفاظت به طور گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به تغییرات گسترده در شرایط طبیعی که گونه ها در آن زیست می کنند و واکنش مختلف هر گونه نسبت به تغییرات محیطی مدل ها SDM می توانند با پیش بینی واکنش گونه ها به تغییرات در مقیاس جغرافیایی توزیع خود، اطلاعات مفید و قابل توجهی برای مدیران و برنامه ریزان عرصه حفاظت فراهم کنند. در طراحی ذخیره گاه های حیات وحش و مناطق حفاظت شده برای رسیدن به اهداف حفاظت و مدیریت جمعیت حیات وحش پیش بینی تأثیرات فعالیت های مختلف بر زیستگاه برای مدیریت منابع اهمیت بالایی دارد. شناسایی مناطق مناسب برای احیای جمعیت گونه ها و معرفی

استفاده از مدل سازی توزیع گونه ای SDM برای نقشه برداری توزیع گونه های جانوری و گیاهی به طور فزاینده ای در زمینه آگاهی نسبت به تغییرات محیط زیست و پیامدهای محیط زیستی فعالیت های بشری بر تنوع زیستی مورد استفاده قرار می گیرد. فراتر از پیش بینی توزیع گونه، این مدل ها تبدیل به یک ابزار مهم تصمیم گیری برای انواع برنامه های کاربردی جغرافیای زیستی، مانند مطالعه اثرات تغییرات اقلیمی، شناسایی مناطق حفاظتی بالقوه، تعیین مکان های بالقوه برای پراکنش گونه های حساس و گونه های مهاجم و نقشه برداری گسترش بیماری های خطرناک به طور گسترده ای به کار گرفته می شود (Miller, 2010). علاوه بر این SDM برای

می‌کنیم و می‌توانیم آن را به‌عنوان یک آشیان اکولوژیکی اشغال شده تعریف کنیم (Pearson *et al.*, 2007).

آشیان اکولوژیکی اشغال شده نشان دهنده همه محدودیت‌های تحمیل شده بر پراکنش واقعی شامل محدودیت‌های مکانی با توجه به توانایی محدود پراکنش و تعاملات متعدد با سایر موجودات زنده می‌باشد هر چند برخی از مناطق پراکنش واقعی ممکن است ناشناخته باشند (برای مثال یک منطقه اشغال شده است اما گونه‌های درون آن شناسایی نشده‌اند) یا در برخی از مناطق که پتانسیل لازم برای پراکنش گونه وجود دارد ممکن است که گونه‌ها به دلیل تعاملات متقابل زنده و یا محدودیت‌های موجود در پراکندگی استقرار نیابند. بر همین مبنا می‌توان گفت فضای جغرافیایی به موقعیت مکانی که معمولاً با استفاده از مختصات x و y نشان داده می‌شود اشاره می‌کند و فضای محیطی به آشیان اکولوژیکی چند بعدی هاپچینسون اشاره می‌کند. فضای محیطی زیستی آشیان اصلی گونه‌ها را که نشان دهنده طیف گسترده‌ای از شرایط غیرزنده‌ای است که در آن گونه‌ها پدیدارند را به تصویر می‌کشد و فضای جغرافیایی مناطقی با شرایط غیرزنده که در آشیان اساسی اکولوژیکی بالقوه برای پراکنش گونه‌ها است را مشخص می‌کند (Franklin, 2010; Pearson *et al.*, 2007).

داده‌های مورد استفاده در یک SDM

در ساخت مدل‌های پراکنش گونه‌ای وجود رابطه میان وقوع گونه با شرایط محیطی یک فرض اساسی محسوب می‌شود (Franklin, 2010). وجود این

گونه به زیستگاه‌های جدید و حتی بازسازی و احیای زیستگاه بالقوه گونه‌ها از دیگر کاربردهای مدل‌های SDM می‌باشد. همچنین مدل‌های SDM برای آزمون فرضیه‌های جغرافیای زیستی به کار برده می‌شود (Elith and Leathwick, 2009; Franklin, 1955; Guisan and Thuiller, 2005).

فضای جغرافیایی در مقابل فضای محیطی

برای درک مدل‌سازی پراکنش گونه‌ها مهم است که در مورد وقوع گونه‌ها در فضای محیطی زیستی آن‌ها بیاندیشیم، که یک فضای مفهومی تعریف شده توسط متغیرهای محیطی که در ارتباط با پاسخ‌های گونه‌ها می‌باشند. مفهوم فضای زیست‌محیطی در تئوری آشیان اکولوژیکی مفهوم می‌یابد. واژه آشیان تاریخ طولانی و مختلفی در بوم‌شناسی دارد. هاپچینسون آشیان اکولوژیکی بنیادی یک گونه را به عنوان مجموعه‌ای از شرایط محیطی که در آن یک گونه می‌تواند زنده بماند و زندگی کند تعریف کرده است (Hutchinson and Bunting, 1987).

تجسم کردن پراکنش گونه‌ها در هر دو فضای محیطی زیستی و جغرافیایی کمک می‌کند تا برخی از مفاهیم اساسی که برای مدل‌سازی پراکنش گونه‌ها ضروری هستند را درک کنیم. برای درک این دو مفهوم توجه به این نکته که علاوه بر محل‌های گزارش شده در مورد پراکنش واقعی گونه‌ها، به احتمال زیاد گونه‌ها در مناطق دیگر هم می‌توانند حضور داشته باشند، هر چند حضور آن‌ها هنوز گزارش نشده باشد. اگر پراکنش واقعی در فضای محیطی مشخص شده باشد ما بخشی از فضای محیطی که توسط گونه‌ها اشغال شده‌اند را شناسایی

فرض موجب می شود برای ساخت یک مدل حداقل به دو گروه از داده های ورودی نیاز داشته باشیم.

الف) داده های بیولوژیک

داده های مکانی گونه با توجه به سیستم مختصات جغرافیایی حضور یا عدم حضور گونه مشخص می شوند. داده های پراکنش گونه ممکن است که فقط داده های حضور (محل هایی که گونه مشاهده شده است) و یا داده های حضور/عدم حضور باشد. روش های مختلف مدل سازی برای ساخت مدل با هر کدام از این داده ها توسعه داده شده اند. در برخی موارد نشان داده شده است که باوجود رکوردهای عدم حضور، عملکرد مدل بهبود بخشیده می شود (Brotons *et al.*, 2004). اما همواره رکوردهای عدم حضور در دسترس نیست و یا در برداشت داده های عدم حضور گونه اشتباهات فراوانی رخ می دهد که حدود اطمینان به این داده ها را به شدت کاهش می دهد و می تواند موجب خطا در مدل سازی شود (Hirzel *et al.*, 2002). با توجه به محدودیت های موجود در تهیه و استفاده از داده های عدم حضور در بسیاری از مطالعات استفاده از داده های شبه عدم حضور توسعه داده شده است. داده های شبه عدم حضور برای مناطقی که عدم حضور گونه به طور قطع مورد تأیید نباشد در نظر گرفته می شود. استفاده از داده های شبه عدم حضور برای انجام مدل سازی پراکنش گونه ها نتایج خوبی داشته است (Mostafavi *et al.*, 2014).

ب) داده های محیطی

متغیرهای محیطی متعددی در مدل سازی پراکنش گونه ها به کار گرفته می شود. رایج ترین آن ها مربوط به اقلیم (مانند دما و بارش)، توپوگرافی (مانند ارتفاع و شیب)، نوع خاک و پوشش زمین می باشد. این متغیرها با وجود اینکه پتانسیل ساخت تقابلات زیستی و زنده را در مدل سازی فراهم می کنند اما در واقع تمایل به توصیف محیط غیرزنده را دارند (Pearson *et al.*, 2007). متغیرها اغلب برای توصیف شرایط محیطی که تصور می شود با تأثیر بر فیزیولوژی و رفتار گونه نقش مستقیمی بر پراکنش گونه ها دارند، مورد پردازش واقع می شوند. هر چند بر اساس برخی نظرات کارشناسی توصیه می شود که متغیرهای پیش بینی گری که تأثیر غیر مستقیم بر پراکنش گونه ها دارند از آنجایی که ارتباطات غیرمستقیم ممکن است هنگامی که مدل برای پیش بینی پراکنش گونه ها در منطقه جدید یا تحت سناریوهای اقلیمی مختلف مورد استفاده قرار می گیرد، مدل سازی را با مشکل مواجه کنند، پرهیز شود (Guisan and Thuiller, 2005). اما مطالعات متعدد نشان دهنده این نکته است که استفاده درست از متغیرهای غیر مستقیم برای توصیف پراکنش گونه ها می تواند بسیار مفید واقع شود (Mostafavi *et al.*, 2014). متغیرهای محیطی ممکن است که یا متشکل از داده های پیوسته (داده هایی که می توانند هر مقداری را درون یک محدوده مشخص داشته باشند مثل دما یا بارش) یا داده های گسسته (داده هایی که در گروه های مجزا دسته بندی می شوند مثل نوع پوشش سطح زمین یا نوع خاک) باشند. داده های گسسته نمی توانند با تعدادی از الگوریتم های رایج مدل سازی مورد استفاده واقع شوند. در این موارد، ممکن است

- distribution of rare and endangered species from occurrence and pseudo-absence data. *Journal of Applied Ecology* 41: 263–274.
- Franklin, J. 2010. Moving beyond static species distribution models in support of conservation biogeography. *Diversity and Distributions*, 16(3): 321-330.
- Franklin, R. E., Gosling, R. G. 1955. The structure of sodium thymonucleate fibres. III. The three-dimensional Patterson function. *Acta Crystallographica*, 8(3): 151-156.
- Guisan, A., Thuiller, W. 2005. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology letters*, 8(9): 993-1009.
- Guisan, A., Zimmermann, N.E. 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modeling*, 135:147-186.
- Heikkinen, R. K. Luoto, M., Araújo, M.B., Virkkala, R., Thuiller, W., Sykes, M.T. 2006. Methods and uncertainties in bioclimatic envelope modelling under climate change. *Progress in Physical Geography*. 30: 751–777.
- Hirzel, A. H., Hausser, J., Chessel, D., Perrin, N. 2002. Ecological-niche factor analysis: how to compute habitat-suitability maps without absence data? *Ecology*, 83(7): 2027-2036.
- Hutchinson, M. F., Bunting, A. H. 1987. Methods of generation of weather sequences. *Water Resources Research*. 40, W04304, doi:10.1029/2003WR002747,
- Liu, C. R., Berry, P. M., Dawson, T. P., Pearson, R. G. 2005. Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions. *Ecography*, 28: 393-385.
- Miller, S. P., Whalen, M. W., Cofer, D. D. 2010. Software model checking takes off.
- احتمال تولید یک متغیر پیوسته از داده گسسته وجود داشته باشد. برای مثال Pearson و همکاران (۲۰۰۲) ظرفیت نگهداری آب توسط خاک را از داده‌های گسسته خاک تخمین زده و این مقادیر را درون یک مدل تعادل آب (water balance model) برای ایجاد پیش‌بینی‌های پیوسته از زیاده و کمبود رطوبت خاک استفاده نمودند (Pearson *et al.*, 2002).
- منابع
- شمس اسفند آباد، ب.، ۱۳۹۰. مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه گوسفند وحشی و بز وحشی در مناطق کوهستانی فلات مرکزی ایران، مطالعه موردی: منطقه حفاظت‌شده هفتاد قله. رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم و تحقیقات تهران.
- Brotons, L., Thuiller, W., Araújo, M. B., Hirzel, A. H. 2004. Presence-absence versus presence-only modelling methods for predicting bird habitat suitability. *Ecography*, 27(4): 437-448.
- Cayuela, L., Golicher, J.D., Newton, A.C., Kolb, M., Albuquerque, F.S., Arets, E.J.M.M., Alkemade, J.R.M., Pérez, A.M. 2009. Species distribution modelling in the tropics: problems, potentialities, and the role of biological data for effective species conservation. *Tropical Conservation Science* 2: 319–352.
- Elith, J., Leathwick, J. R. 2009. Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 40: 677-697.
- Engler, R., A. Guisan L. Rechsteiner. 2004. An improved approach for predicting the

- numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. *Journal of Biogeography*, 34(1): 102-117.
- Pearson, R. G., Thuiller, W., Araújo, M. B., Martinez-Meyer, E., Brotons, L., McClean, C., Lees, D. C. 2006. Model-based uncertainty in species range prediction. *Journal of Biogeography*, 33(10): 1704-1711.
- Phillips, S. J., Anderson, R.P. Schapire, R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modeling*, 190: 231-259.
- Velásquez-Tibatá, J., Salaman, P., Graham, C.H. 2012. Effects of climate change on species distribution, community structure, and conservation of birds in protected areas in Colombia. *Reg. Environ. Change*. DOI 10.1007/s10113-012-0329-y.
- Vetaas, O.R. 2002. Realized and potential climate niches: a comparison of four *Rhododendron* tree species. *Journal of Biogeography*, 29: 545-554.
- Communications of the ACM, 53(2): 58-64.
- Mostafavi, H., Pletterbauer, F., Coad, B. W., Mahini, A. S., Schinegger, R., Unfer, G Schmutz, S. 2014. Predicting presence and absence of trout (*Salmo trutta*) in Iran. *Limnologia-Ecology and Management of Inland Waters*, 46: 1-8.
- Naimi, B., Araújo, M. B. 2016. sdm: a reproducible and extensible R platform for species distribution modelling. *Ecography*, 39(4): 368-375.
- Pearson, P., Procter, S., Wilcockson, J., Allgar, V. 2004. The process of hospital discharge for medical patients: a model. *Journal of Advanced Nursing*, 46(5): 496-505.
- Pearson, R. G., Dawson, T. P., Berry, P. M., Harrison, P. A. 2002. SPECIES: a spatial evaluation of climate impact on the envelope of species. *Ecological modelling*, 154(3): 289-300.
- Pearson, R. G., Raxworthy, C. J., Nakamura, M., Townsend Peterson, A. 2007. Predicting species distribution from small



شناسایی فون پرندگان تالاب‌های بین‌المللی آلاگل، آجی گل و آلمانگل در استان گلستان

داود فداکار^{۱*}، سیما سفیدیان^۲، صیاد شیخی ئیلانلو^۳

چکیده

اکوسیستم‌های تالابی به‌عنوان پیچیده‌ترین بوم‌سازگان‌ها، در معرض بیشترین تهدید، تخریب و تکه‌تکه شدن قرار دارند. استفاده از شاخص‌های زیستی یکی از راه‌های پایش سلامت اکوسیستم‌ها به شمار می‌روند. از طرفی پرندگان به‌عنوان یکی از شاخص‌های زیستی مهم برای تعیین و تشخیص وضعیت محیط‌زیست و سلامت اکوسیستم‌های تالابی شناخته می‌شوند. بنابراین شناسایی جامعه پرندگان در این راستا گام اول و ضروری است. در مطالعه حاضر فون جامعه پرندگان تالاب‌های بین‌المللی آلاگل، آجی گل و آلمانگل مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد که ۹۳ گونه از پرندگان کشور در این تالاب‌ها زیست می‌کنند، که شامل ۳۸ خانواده و ۱۶ راسته است. همچنین از میان گونه‌های شناسایی شده ۱۸ گونه حمایت‌شده و حفاظت‌شده و شش گونه نیز در فهرست ضمیمه یک و دو CITES قرار دارند. لذا با توجه به وضعیت نامطلوب موجود برای تالاب‌های مذکور به نظر می‌رسد در صورت بهبود سلامت اکوسیستم و احیای تالاب‌های آلاگل، آجی گل و آلمانگل، پتانسیل بالایی برای زیست گونه‌های بی‌شماری از پرندگان ایران داشته باشند.

^۱ دانشجوی دکتری تنوع زیستی، گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

^۲ دانشجوی دکتری ارزیابی و آمایش سرزمین، گروه محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

^۳ دانشجوی دکتری تنوع زیستی، گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

نویسنده مسئول: داود فداکار

پست الکترونیک: davoudfadakar@gmail.com

کلمات کلیدی: حفاظت، زیستگاه، محیط‌زیست، ترکمن صحرا، آبرزی

مقدمه

بکار رفته است (شیخی ئیلانلو و همکاران، ۱۳۹۴). عقیده بر این است امروزه نزدیک به ۵۰ تعریف از تالاب وجود دارد که این تعاریف را به دو دسته تعاریف گسترده و باز و تعاریف محدود و بسته می‌توان گروه‌بندی کرد. تعریفی که در سال ۱۳۴۹ در کنوانسیون رامسر مورد قبول قرار گرفت و کاربرد آن به خاطر مؤثر بودن تعریف، مورد قبول همه کشورها و سازمان‌های مرتبط با تالاب‌ها است و در زمره تعاریف باز قرار دارد و به این صورت تعریف شده است: «مناطق مردابی، آبگیرها، توربازرها، آب‌هایی که به‌صورت طبیعی، مصنوعی، دائم یا موقت با آب ساکن یا جاری، شیرین، لب‌شور یا شور، همچنین آن دسته

اکوسیستم‌های تالابی به‌عنوان بوم‌سازگانی پیچیده و چند بعدی، در معرض بیشترین تهدید، تخریب و تکه‌تکه شدن قرار دارند و تحقیقات روی این قبیل بوم‌سازگان‌ها به منظور فعالیت‌های حفاظتی و مدیریتی بسیار حائز اهمیت است. تالاب‌ها به‌عنوان کانون‌های تجمع آب در فلات خشک ایران جایگاه ویژه‌ای دارند و با ذخیره آب و تولید ماده زنده زیاد، منبع تأمین آب و غذا و سایر استفاده‌ها برای مردم به‌ویژه حاشیه‌نشین‌های تالاب هستند. بهترین و مهم‌ترین مخازن ژن‌های گیاهی و جانوری روی زمین در تالاب‌ها وجود دارند که تعاریف مختلفی برای آن‌ها

شاخص‌های زیستی مهم برای در تعیین و مشخص نمودن وضعیت محیط‌زیست و سلامت اکوسیستم‌های تالابی به شمار می‌روند (Amat and Green, 2010; Stolen et al., 2005، شیخی ئیلانلو و همکاران، ۱۳۹۵). لذا شناسایی جامعه پرندگان در این راستا گام اول و ضروری به شمار می‌رود و نیاز است ابتدا مطالعات فونستیک پرندگان زیستگاه‌های تالابی به‌خوبی انجام پذیرد. هدف از انجام مطالعه حاضر نیز بررسی جامعه پرندگان تالاب‌های بین‌المللی آلاگل، آجی گل و آلاگل در ترکمن صحرا بود و همچنین وضعیت زیستگاهی این تالاب‌ها در طول مطالعه مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

تالاب‌های آلاگل، آجی گل و آلاگل در اراضی هموار ترکمن صحرا در نزدیکی مرز ایران و ترکمنستان در جنوب شهر اینچه‌برون، در ۶۰ کیلومتری شمال گرگان و شرق جاده مرزی آق‌قلا به اینچه‌برون از توابع شهرستان گنبدکاووس واقع شده‌اند (شکل ۱). تالاب‌های مذکور از رودخانه اترک و چشمه‌های اطراف تغذیه می‌شوند و از دسته تالاب‌های داخل خشکی به حساب می‌آید. این تالاب‌ها به علت اینکه یکی از کانون‌های زادآوری پرندگان مهاجر آبی و کنار آبی و به علت داشتن یکسری از معیارهای تالاب‌های کنوانسیون رامسر در سال ۱۳۵۴ تحت یک عنوان در فهرست کنوانسیون حفاظت از تالاب‌ها (رامسر، ۱۹۷۱) به ثبت رسیدند. وجود پوشش درختچه‌های گز و نی و جگن در حاشیه این تالاب‌ها در یک منطقه صحرایی جلوه خاصی را به آن‌ها بخشیده است.

از آب‌های دریایی که عمق آب از ۶ متر تجاوز نکند را تالاب می‌گویند».

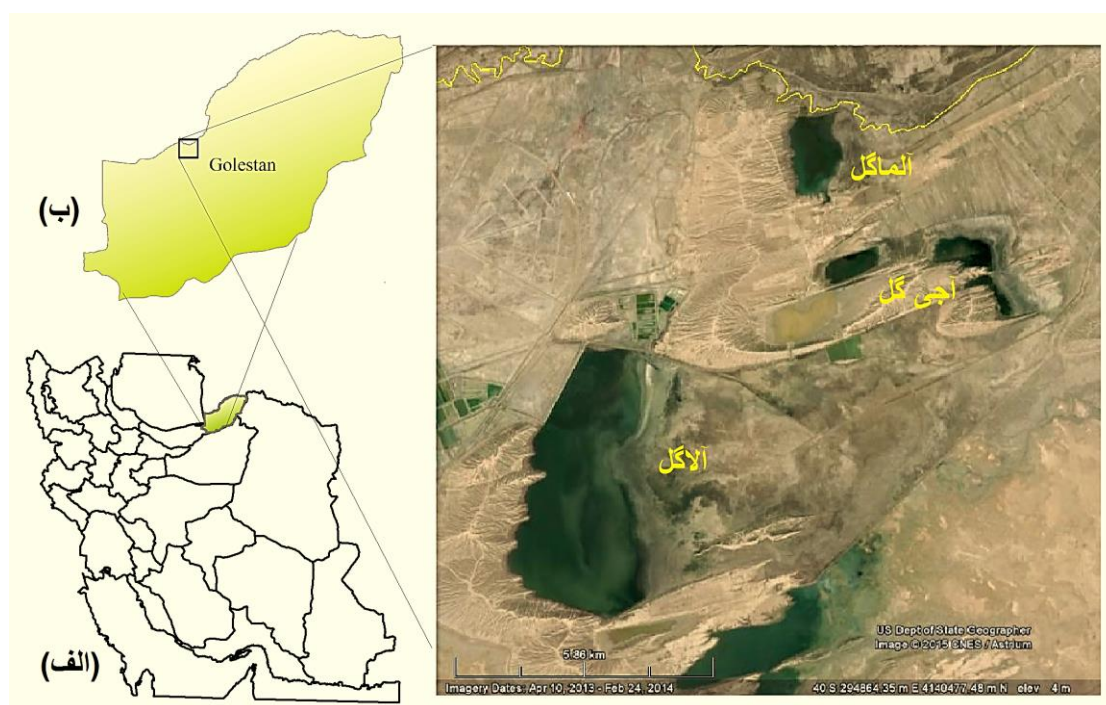
ایران دارای انواع گوناگونی از تالاب‌ها است که اهمیت آن‌ها در زمینه تنوع زیستی در جهان کم‌نظیر و در خاورمیانه بی‌بدیل است. سطح وسیعی از کل کشور پهناور ایران را مناطق بیابانی و نیمه بیابانی فراگرفته است که خود بر نقش و ارزش حیاتی این زیستگاه‌های آبی به مقدار قابل‌توجهی می‌افزاید. هم‌اکنون ایران دارای ۲۴ تالاب بین‌المللی به شرح زیر است: ۱. تالاب گمیشان، ۲. مجموعه آلاگل، آلاگل و آجی گل در گلستان، ۳. شبه‌جزیره میانکاله و خلیج گرگان در مازندران و گلستان، ۴. آب‌بندان‌های فریدون‌کنار، ازباران و سرخرود در مازندران، ۵. امیرکلايه، ۶. مجموعه تالاب انزلی، ۷. کولاب بندر کیشهر و دهانه سفیدرود در گیلان، ۸. قوری‌گل در آذربایجان شرقی، ۹. تالاب دریاچه ارومیه، ۱۰. تالاب قویی‌باباعلی، ۱۱. تالاب‌های یادگارلو، دورگه‌سنگی و شورگل در آذربایجان غربی، ۱۲. تالاب‌های نیریز و کمجان، ۱۳. دریاچه پریشان و دشت ارژن در فارس، ۱۴. تالاب شادگان، خورالامیه و خور موسی در خوزستان، ۱۵. هامون صابری و هامون هیرمند، ۱۶. هامون پوزک، ۱۷. تالاب‌های خلیج گواتر و خور باهو در سیستان و بلوچستان، ۱۸. خور خوران، ۱۹. مجموعه رودهای شور، شیرین و میناب، ۲۰. مصب رودهای گز و حرا، ۲۱. جزیره شیدور در هرمزگان، ۲۲. تالاب گاوخونی در اصفهان، ۲۳. تالاب چغاخور در چهارمحال و بختیاری و ۲۴. تالاب کانی‌برازان در آذربایجان غربی (بهروزی راد، ۱۳۸۶).

در بین گونه‌های مختلف جانوری وابسته به تالاب‌ها، پرندگان تالابی از جمله نمونه‌های منحصر به فردی هستند که از لحاظ اقتصادی و تحقیقاتی بسیار حائز اهمیت هستند. همچنین پرندگان به‌عنوان یکی از

نقطه، از سطح دریا‌های آزاد حدود منهای چهار متر است (کیابی و همکاران، ۱۳۷۸).

منابع تأمین آب تالاب آلاگل نزولات آسمانی، آب‌های سطحی و پساب‌های منطقه و سرریزهای رودخانه گرگان‌رود و اترک است. نزولات آسمانی و پساب‌های سطحی اطراف منابع تأمین آب تالاب آجی‌گل و آب‌های سطحی و نزولات آسمانی منابع تأمین آب تالاب آلاگل است (بهروزی راد، ۱۳۸۶). این سه تالاب از نوع تالاب‌های دائمی هستند که در گروه Rheotrophic قرار می‌گیرند (سلمان‌ماهینی و

دریاچه آلاگل با مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی است. ارتفاع در عمیق‌ترین نقطه دریاچه از سطح دریا‌های آزاد منهای شش متر است. مساحت دریاچه در اسناد رسمی کنوانسیون رامسر ۱۴۰۰ هکتار ثبت شده است. دریاچه آجی‌گل با مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۴ دقیقه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی است و در عمیق‌ترین نقطه، ارتفاع دریاچه از سطح دریا‌های آزاد منهای چهار متر است. دریاچه آلاگل با مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۴



درجه و ۳۸ دقیقه طول شرقی است که در عمیق‌ترین سفیدیان، (۱۳۹۱).

شکل ۱: موقعیت جغرافیایی تالاب‌های آلاگل، آجی‌گل و آماگل در (الف): ایران و (ب): استان گلستان

همکاران، ۱۳۸۸). مشاهده و شناسایی پرندگان از ساعت ۸ صبح تا ۱ ظهر در روزهای آفتابی و صاف بر اساس صفات ظاهری و رفتاری آن‌ها انجام گرفت (منصوری، ۱۳۸۷؛ Porter, 2010؛ Heinzl et al., 1998). دوربین دوچشمی ۸×۳۲ و ۷×۳۵ مدل رنجر

نمونه‌برداری

طی سرشماری‌های صورت گرفته در محدوده زمانی اردیبهشت سال ۱۳۸۹ تا اردیبهشت سال ۱۳۹۱ پرندگان مشاهده‌شده به روش Total Count شناسایی و ثبت گردیدند (Torres, 1995؛ بهباش و

تالاب آلاگل ۹۶ گونه از پرندگان ایران در این تالاب شناسایی و ثبت گردید. پرندگان شناسایی شده در این تالاب شامل ۱۲ راسته و ۳۸ خانواده از پرندگان ایران بودند. از میان گونه‌های شناسایی شده در این مطالعه ۱۶ گونه آبی، ۱۸ گونه کنار آبی و ۶۲ گونه جزو گونه‌های خشکی زی تالاب‌های مورد مطالعه بودند (جدول ۱).

و دوربین عکاسی دیجیتال Canon x40 برای شناسایی و تهیه عکس از گونه‌ها استفاده گردید.

نتایج

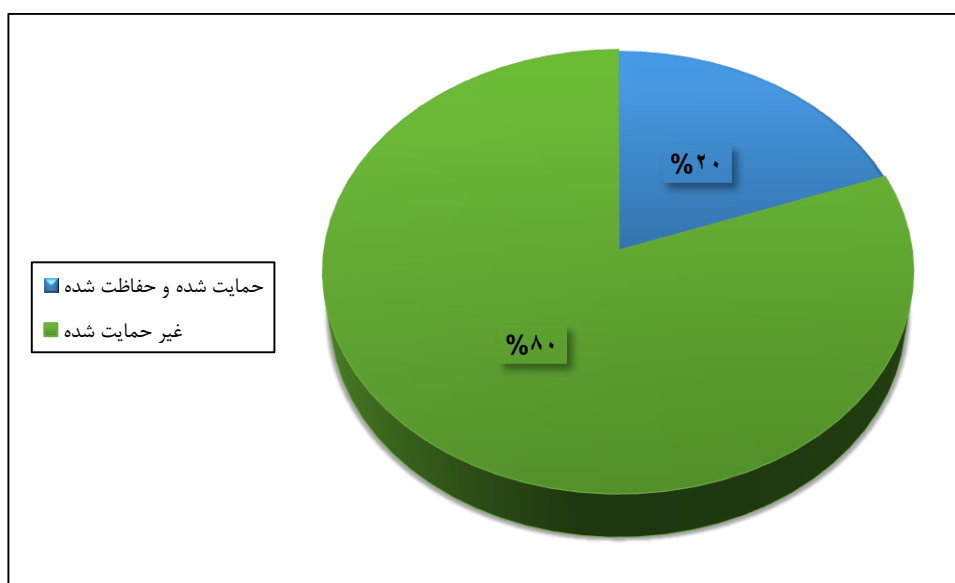
با توجه به بررسی‌های صورت گرفته به منظور شناسایی فونستیک پرندگان بهار و تابستان گذران

جدول ۱: گونه‌های پرندگان ثبت شده در تالاب‌های بین‌المللی آلاگل، آبی گل و آلاگل

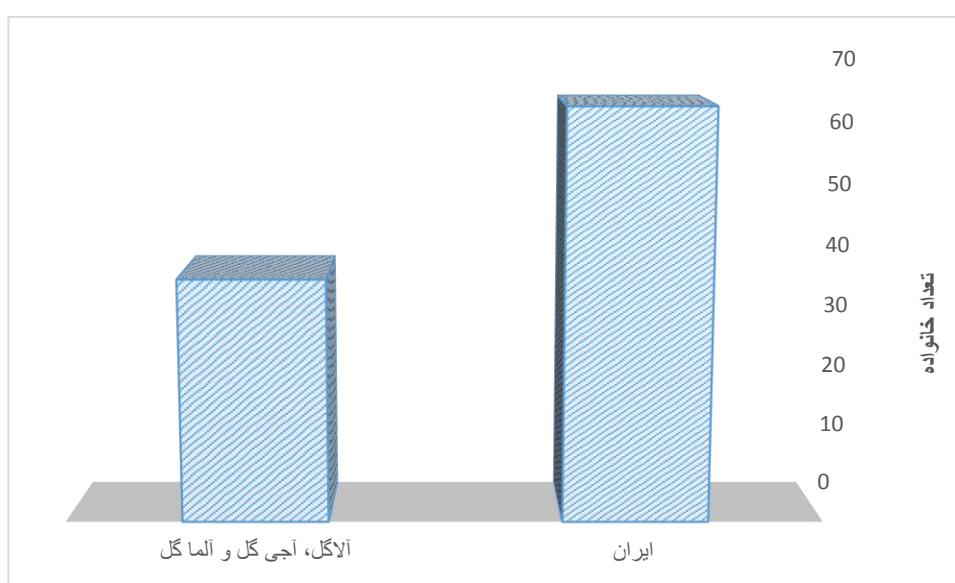
ردیف	نام فارسی	نام انگلیسی	زیستگاه			وضعیت حفاظت	CITES
			آبی	کنار آبی	خشکی		
۱	کشیم بزرگ	<i>Podiceps cristatus</i>	*			غیر حمایت شده	
۲	کشیم کوچک	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	*			غیر حمایت شده	
۳	کشیم گردن سیاه	<i>Podiceps nigricollis</i>	*			غیر حمایت شده	
۴	باکلان بزرگ	<i>Phalacrocorax carbo</i>	*			غیر حمایت شده	
۵	لک‌لک سفید	<i>Ciconia ciconia</i>	*			حمایت شده و حفاظت شده	I
۶	فلامینگو بزرگ	<i>Phoenicopterus ruber</i>	*			حمایت شده و حفاظت شده	II
۷	پلیکان سفید	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	*			حمایت شده و حفاظت شده	
۸	اگر بزرگ	<i>Casmerodius albus</i>	*			حمایت شده و حفاظت شده	
۹	حواصیل خاکستری	<i>Ardea cinerea</i>	*			حمایت شده و حفاظت شده	
۱۰	حواصیل ارغوانی	<i>Ardea purpurea</i>	*			حمایت شده و حفاظت شده	
۱۱	بوتیمار کوچک	<i>Ixobrychus minutus</i>	*			حمایت شده و حفاظت شده	
۱۲	گاوچرانک	<i>Bubulcus ibis</i>	*			حمایت شده و حفاظت شده	
۱۳	اکراس سیاه	<i>Plegadis falcinellus</i>	*			غیر حمایت شده	
۱۴	غاز پیشانی سفید بزرگ	<i>Anser albifrons</i>	*			حمایت شده و حفاظت شده	
۱۵	قوی گنگ	<i>Cygnus olor</i>	*			حمایت شده و حفاظت شده	
۱۶	آنقوت	<i>Tadorna ferruginea</i>	*			غیر حمایت شده	
۱۷	اردک سرسبز	<i>Anas platyrhynchos</i>	*			غیر حمایت شده	
۱۸	خوتکای ابروسفید	<i>Anas querquedula</i>	*			غیر حمایت شده	
۱۹	خوتکا	<i>Anas crecca</i>	*			غیر حمایت شده	
۲۰	فیلوش	<i>Anas acuta</i>	*			غیر حمایت شده	
۲۱	نوک پهن	<i>Anas clypeata</i>	*			غیر حمایت شده	
۲۲	عقاب دریایی دم سفید	<i>Haliaeetus albicilla</i>	*			حمایت شده و حفاظت شده	I

۲۳	سارگپه پا بلند	<i>Buteo rufinus</i>	*	حمایت‌شده و حفاظت‌شده	II
۲۴	کورکور سیاه	<i>Milvus migrans</i>	*	حمایت‌شده و حفاظت‌شده	II
۲۵	پیغوی کوچک	<i>Accipiter badius</i>	*	حمایت‌شده و حفاظت‌شده	II
۲۶	سنقر تالابی	<i>Circus aeruginosus</i>	*	حمایت‌شده و حفاظت‌شده	II
۲۷	دلیجه معمولی	<i>Falco tinnunculus</i>	*	حمایت‌شده و حفاظت‌شده	II
۲۸	چنگر	<i>Fulica atra</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۲۹	چنگر نوک سرخ	<i>Gallinula chloropus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۳۰	طاووسک	<i>Porphyrio porphyrio</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۳۱	چوب پا	<i>Himantopus himantopus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۳۲	دراج	<i>Francolinus francolinus</i>	*	حمایت‌شده و حفاظت‌شده	
۳۳	خروس کولی دم سفید	<i>Vanellus leucurus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۳۴	خروس کولی معمولی	<i>Vanellus vanellus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۳۵	گلاریول بال سرخ	<i>Glareola pratincola</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۳۶	کوکو معمولی	<i>Cuculus canorus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۳۷	سلیم طوقی	<i>Charadrius hiaticula</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۳۸	سلیم کوچک	<i>Charadrius alexandrinus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۳۹	سلیم طوقی کوچک	<i>Charadrius dubius</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۴۰	کاکایی بزرگ	<i>Larus ichthyaetus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۴۱	کاکایی صورتی	<i>Larus genei</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۴۲	کاکایی سرسیاه	<i>Larus ridibundus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۴۳	کاکایی کوچک	<i>Larus minutus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۴۴	پرستوی دریایی بال سفید	<i>Chlidonias leucopterus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۴۵	پرستو دریایی کوچک	<i>Sterna albifrons</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۴۶	پرستوی دریایی تیره	<i>Sterna repressa</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۴۷	پرستوی دریایی گونه سفید	<i>Chlidonias hybridus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۴۸	پرستوی دریایی بدصدا	<i>Sterna sandvicensis</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۴۹	پرستوی دریایی تیره	<i>Sterna repressa</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۵۰	پرستوی معمولی	<i>Sterna hirundo</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۵۱	آووست	<i>Recurvirostra avosetta</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۵۲	آبچلیک تکزی	<i>Tringa ochropus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۵۳	آبچلیک آوازخوان	<i>Actitis hypoleucos</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۵۴	آبچلیک خالدار	<i>Tringa glareola</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۵۵	سبزقا	<i>Coracias garrulus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۵۶	زنبورخور معمولی	<i>Merops apiaster</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۵۷	زنبور خوار گلو خرمایی	<i>Merops superciliosus</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۵۸	هدهد	<i>Upopa epops</i>	*	غیر حمایت‌شده	
۵۹	ماهی خورک کوچک	<i>Alcedo atthis</i>	*	حمایت‌شده و حفاظت‌شده	
۶۰	جغد کوچک	<i>Athene noctua</i>	*	غیر حمایت‌شده	

۶۱	شبگرد معمولی	<i>Caprimulgus europaeus</i>	*	غیر حمایت‌شده
۶۲	کبوتر چاهی	<i>Columba livia</i>	*	غیر حمایت‌شده
۶۳	یاکریم	<i>Streptopelia decaocto</i>	*	غیر حمایت‌شده
۶۴	چکاوک کوچک	<i>Calandrella rufescens</i>	*	غیر حمایت‌شده
۶۵	چکاوک گندمزار	<i>Melanocorypha calandra</i>	*	غیر حمایت‌شده
۶۶	چکاوک پنجه کوتاه	<i>Calandrella brachydactyla</i>	*	غیر حمایت‌شده
۶۷	چکاوک آسمانی	<i>Alauda arvensis</i>	*	غیر حمایت‌شده
۶۸	چکاوک کاکلی	<i>Galerida cristata</i>	*	غیر حمایت‌شده
۶۹	دم جنبانک ابلق	<i>Motacilla alba</i>	*	غیر حمایت‌شده
۷۰	چک ابلق	<i>Saxicola caprata</i>	*	غیر حمایت‌شده
۷۱	چکچک پشت‌سفید	<i>Oenanthe finschii</i>	*	غیر حمایت‌شده
۷۲	چکچک دم سرخ	<i>Oenanthe xanthopyrma</i>	*	غیر حمایت‌شده
۷۳	چکچک دشتی	<i>Oenanthe isabellina</i>	*	غیر حمایت‌شده
۷۴	دم‌سرخ سیاه	<i>Phoenicurus ochruros</i>	*	غیر حمایت‌شده
۷۵	زرده‌پره مزرعه	<i>Emberiza calandra</i>	*	غیر حمایت‌شده
۷۶	زرده‌پره سرسرخ	<i>Emberiza bruniceps</i>	*	غیر حمایت‌شده
۷۷	چلچله رودخانه	<i>Riparia riparia</i>	*	غیر حمایت‌شده
۷۸	پرستو	<i>Hirundo rustica</i>	*	حمایت‌شده و حفاظت‌شده
۷۹	دم جنبانک ابلق	<i>Motacilla alba</i>	*	غیر حمایت‌شده
۸۰	دم جنبانک زرد	<i>Motacilla flava</i>	*	غیر حمایت‌شده
۸۱	دم چتری	<i>Cercotrichas galactotes</i>	*	غیر حمایت‌شده
۸۲	چرخ‌ریسک بزرگ	<i>Parus major</i>	*	غیر حمایت‌شده
۸۳	سسک شالیزار	<i>Acrocephalus agricola</i>	*	غیر حمایت‌شده
۸۴	سسک درختی‌زیتونی	<i>Hippolais pallida</i>	*	غیر حمایت‌شده
۸۵	سسک سرسیاه	<i>Sylvia atricapilla</i>	*	غیر حمایت‌شده
۸۶	سسک نقابدار	<i>Sylvia curruca</i>	*	غیر حمایت‌شده
۸۷	سسک بزرگ	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	*	غیر حمایت‌شده
۸۸	سسک تالابی پر سرو صدا	<i>Acrocephalus stentoreus</i>	*	غیر حمایت‌شده
۸۹	سسک تالابی معمولی	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	*	غیر حمایت‌شده
۹۰	سسک سردودی	<i>Sylvia mystacea</i>	*	غیر حمایت‌شده
۹۱	مگس‌گیر خالدار	<i>Muscicapa striata</i>	*	غیر حمایت‌شده
۹۲	گنجشک سینه سیاه	<i>Passer hispaniolensis</i>	*	غیر حمایت‌شده
۹۳	گنجشک معمولی	<i>Passer domesticus</i>	*	غیر حمایت‌شده
۹۴	زاغی	<i>Pica pica</i>	*	غیر حمایت‌شده
۹۵	پری شاه‌رخ	<i>Oriolus oriolus</i>	*	غیر حمایت‌شده
۹۶	مینا	<i>Acridotheres tristis</i>	*	غیر حمایت‌شده



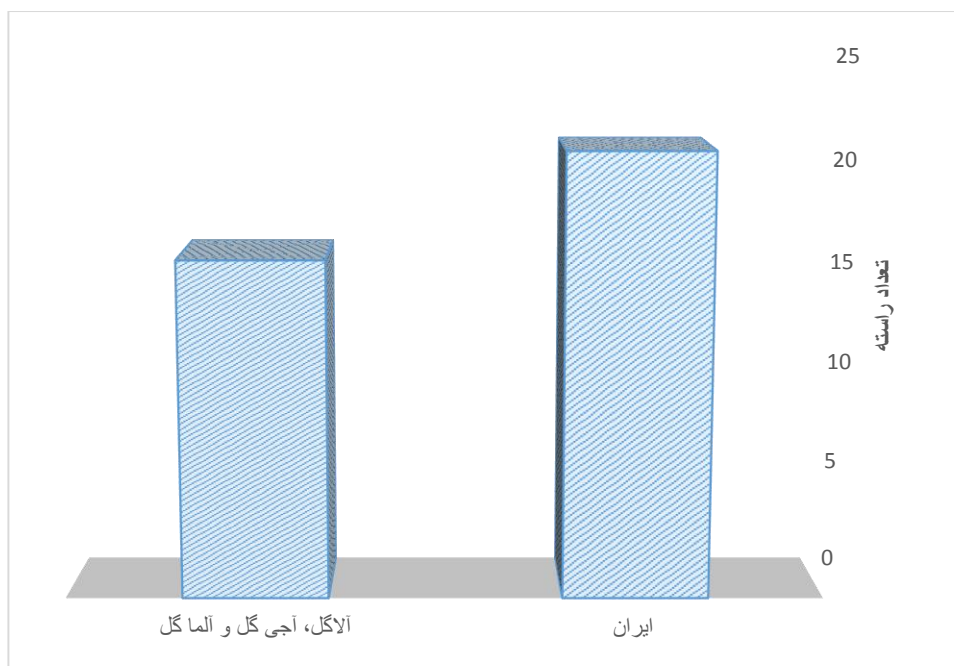
نمودار ۱: درصد گونه‌های حمایت‌شده و حفاظت‌شده و گونه‌های غیر حمایت‌شده تالاب‌های آلاگل، آجی گل و آلمانگل در ایران



نمودار ۲: مقایسه تعداد خانواده‌های پرندگان شناسایی‌شده در ایران و تالاب‌های آلاگل، آجی گل و آلمانگل

با توجه به نمودار دو می‌توان دریافت که در حدود ۵۹ درصد از خانواده‌های شناسایی‌شده که برابر با ۳۸ خانواده است در مطالعه حاضر و در تالاب‌های آلاگل، آجی گل و آلمانگل شناسایی و ثبت شدند.

با توجه به نمودار شماره ۱ می‌توان بیان نمود که ۲۰ درصد از کل گونه‌های شناسایی‌شده در این تالاب‌ها تحت حفاظت و حمایت سازمان محیط‌زیست بوده و بقیه گونه‌ها فاقد پشتیبانی حفاظتی خاصی به دلیل برخورداری از جمعیت خوب خود هستند.



نمودار ۳: مقایسه تعداد راسته‌های پرندگان شناسایی‌شده در ایران و تالاب‌های آلاگل، آجی گل و آلاگل

خاصی از زندگی خود نیازمند محیط تالابی هستند (به‌عنوان مثال، در طول دوره تولیدمثل، زمستان‌گذرانی، استراحت و یا به منظور استفاده از مناطق تغذیه‌ای در طول مهاجرت پاییزه و بهار). بنابراین، گونه‌هایی که حتی یک بخش از زندگی خود را نیازمند دسترسی به تالاب هستند، گونه‌های وابسته به تالاب می‌نامیم. برخی پرندگان صرفاً از مناطق آبی تالاب، برخی دیگر از مناطق مرتفع (Upland) و برخی پرندگان ترکیبی از این دو محیط را به‌عنوان زیستگاه مورد استفاده قرار می‌دهند (سفیدیان و سلمان‌ماهینی، ۱۳۹۵). وجود ۹۶ گونه با توجه به شرایط موجود تالاب‌ها نشان‌دهنده اهمیت و ظرفیت بالای این تالاب‌هاست، که با توجه به صدمات وارده به این تالاب‌ها هنوز تعداد قابل‌توجهی از گونه‌های جامعه پرندگان را در خود پذیرا هستند.

در جدول ۱ تعداد قابل‌توجهی از گونه‌های شناسایی‌شده در تالاب‌های مورد مطالعه جزو گونه‌های خشکی زی بودند و بیش از ۶۴ درصد

در نمودار شماره ۳ می‌توان دریافت که بیش از ۷۶ درصد از راسته‌های پرندگان شناسایی‌شده در کشور ایران در تالاب‌های آلاگل، آجی گل و آلاگل دارای نماینده‌ای بودند.

بحث و نتیجه‌گیری

تالاب‌های آلاگل، آجی گل و آلاگل از تالاب‌های بین‌المللی در ایران هستند که با توجه به اختلالات انسانی پیش آمده در یک دهه اخیر در لیست تالاب‌های مونترال قرار گرفته و وضعیت مطلوبی نداشته‌اند. لذا فعالیت‌ها در جهت بازگشت این تالاب‌ها به وضعیت اولیه صورت گرفت که یکی از اقدامات که در مطالعه حاضر نیز به این موضوع پرداخته شد بررسی وضعیت گونه‌های موجود در این تالاب‌ها بود. گونه‌های بسیاری از پرندگان در سراسر چرخه سالانه زندگی خود، از تالاب‌ها استفاده می‌کنند، در حالی که بعضی از گونه‌ها در دوره‌های

ضرورت احیا و بازسازی این اکوسیستم‌ها را دوچندان می‌نماید.

از دیگر نکات قابل توجه در مطالعه حاضر می‌توان به حضور ۵۹ درصد از خانواده‌ها (نمودار ۲) و حضور ۷۶ درصد از راسته‌های پرندگان شناسایی‌شده ایران در منطقه مورد مطالعه اشاره نمود. هر کدام از راسته‌ها و خانواده‌های مختلف بر اساس نیازهای خاص خود از دیگر راسته‌ها و خانواده‌ها به‌صورت جداگانه طبقه‌بندی می‌شوند، لذا حضور درصد بالایی از خانواده‌ها و راسته‌های پرندگان در تالاب‌های مورد مطالعه نشان‌دهنده پتانسیل بالای این تالاب‌ها در تأمین این نیازهاست و بر ارزش حفاظتی آن‌ها می‌افزاید.

منابع

بهباش، ر.، امینی، ا.، الوندی، ر.، خاک جسته، خ. ۱۳۸۸. تالاب خرمشهر (ناصری)، بررسی وضعیت پرندگان، انطباق با معیارهای انتخاب IBA، کنوانسیون رامسر و تعیین جایگاه حفاظتی. علوم محیطی، ۷ (۲): ۱۱-۲۰.

بهروزی راد، ب. ۱۳۸۶. تالاب‌های ایران. انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح. ۷۹۸ص.

حسن‌زاده کیابی، ب.؛ قائمی، ر. و عبدلی، ا. ۱۳۷۸. اکوسیستم‌های تالابی و رودخانه‌ای استان گلستان. گرگان. انتشارات اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان گلستان.

سفیدیان، س. و سلمان‌ماهینی، ع. ۱۳۹۵. بوم‌شناسی و مدیریت تالاب‌ها. واژگان سیرنگ، گرگان. ۳۶۰ص.

سلمان ماهینی، ع. و سفیدیان، س. ۱۳۹۱. طبقه‌بندی آب‌شناختی تالاب‌های بین‌المللی

گونه‌های را در برمی‌گیرد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که زیستگاه‌های حاشیه مناطق آبی محدوده تالاب‌های مورد مطالعه دارای اهمیت ویژه‌ای بوده و مطلوبیت بالای پوشش گیاهی را برای حضور گونه‌های پرندگان دارا هستند. پوشش گیاهی تالاب بر ترکیب و غنای گونه‌ای در تالاب‌ها مؤثر است (Quan et al., 2002). همچنین پوشش گیاهی می‌تواند با توجه به نیازهای زیستگاهی گونه‌های مختلف بر امنیت زیستگاه تأثیرگذار باشد (Hattori and Mae, 2001). حضور ۱۷ درصدی گونه‌های آبی در منطقه مورد مطالعه نشان‌دهنده وجود عوامل تهدیدکننده مانند شکار بی‌رویه گونه‌ها و همچنین حساسیت بالای آن‌ها به تغییرات کیفیت زیستگاه مانند کاهش سطح آب می‌توان اشاره نمود. معمولاً فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی تالاب و همچنین عوامل دیگر از قبیل سطح آب تالاب، اندازه تالاب، کمیت و کیفیت آب تالاب، پوشش گیاهی تالاب، در دسترس بودن غذا و دیگر منابع و امنیت تالاب عواملی هستند که بر مطلوبیت و انتخاب زیستگاه توسط پرندگان آبی و کنارآبچر مهاجر مؤثر هستند (Pillisson, Quan, 2002; Hattori and Mae, 2001; Baldassarre and Bolen, 2006; et al., 2002). سلامت تمامی اکوسیستم‌ها وابسته به غنا و تنوع گونه‌ای است لذا با تخریب زیستگاه‌های طبیعی، تنوع بیولوژیکی و به طبع آن غنای گونه‌ای کاهش می‌یابد.

از نکات قابل توجه در این بررسی مشاهده گونه‌های حمایت‌شده و حفاظت‌شده و گونه‌های لیست کنوانسیون CITES است که با توجه به نمودار شماره ۱؛ ۲۰ درصد از گونه‌های ثبت شده جزو گونه‌های حمایت‌شده و حفاظت‌شده و ۸ گونه در ضمیمه I و II کنوانسیون CITES هستند (جدول ۱). لذا حضور این گونه‌ها بر ارزش حفاظتی این تالاب‌ها افزوده و

- Hattori, A., Mae, S. 2001. Habitat use and diversity of waterbirds in a coastal lagoon Biwa. *Ecological Research*. 16: 543–553.
- Heinzel, H., Fitter, R., Parslow, F. 1998. *Birds of Britain and Europe*. Harper Collins Publishers. Italy. 382pp.
- Quan, R. X. and X. Yang. 2002. Effect of human activities on migratory waterbirds at lashihai lake, China. *Biological Conservation*. 108: 273–219.
- Pillisson, J.M., Reeber, S., Marion. L. 2002. Bird assemblages as bio-indicators of water regime management and hunting disturbance in natural wet grasslands, *Biological Conservation*, 106: 115–127.
- Porter, R.F., Aspinall, S. 2010. *Birds of the Middle East: (Second Edition)*. Princeton University Press. 400 pp.
- Stolen, E.D., Breininger, D.R., Frederick, P.C. 2005. Using waterbirds as indicators in estuarine systems: successes and perils. *Estuarine indicators*, CRC marine science series, edited by Bortone, S.A., Raton, B., London New York Washington D.C.
- Savinov, V.M., Gabrielsen, G.W., Savinova, T.N., 2003. Cadmium, zinc, copper, arsenic, selenium and mercury in seabirds from the Barents Sea: levels, inter-specific and geographical differences. *Science of The Total Environment* 306(1-3):133-58.
- Torres, R. 1995. Waterfowl Community Structure of Languna Santo Domingo (Cordoba) During an Annual Cycle. *Revista de la Asociacion de Ciencias Naturales del Litoral, Santo Tome, Santo Tome*, 26:33-40.
- ایران و دسته‌بندی آسیب‌پذیری آن‌ها. پژوهش‌های محیط‌زیست، سال ۳، شماره ۶. ص ۴۵ تا ۵۶.
- شیخی ئیلانلو، ص، جباری ح، یوسفی م، فداکار د. ۱۳۹۴. بررسی شاخص‌های پرندگان تالاب آق قله جهت معرفی به کنوانسیون رامسر، فصلنامه محیط‌زیست جانوری، دوره ۷، شماره ۴، صفحات ۸۱–۸۸.
- شیخی ئیلانلو، ص، فداکار، د و قلی پور، م. ۱۳۹۵. پرندگان مهاجر شاخص پیش‌بینی خشک‌سالی دریاچه ارومیه. دومین کنفرانس بین‌المللی اکولوژی سیمای سرزمین، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- منصوری، ج. ۱۳۸۷. راهنمای پرندگان ایران. انتشارات کتاب فرزانه. تهران. ۵۱۳ صفحه.
- Amat, J.A., Green, A.J. 2010. Waterbirds as bioindicators of environmental conditions, conservation monitoring in freshwater habitat, a practical guide and case studies, Edited by Hurford, C., Schneider, M. and Cown, I., Springer Dordrecht Heidelberg London New Yourk.
- Baldassarre, G.A., Bolen, E.G. 2006. *Waterfowl Ecology and Management*. John Wiley and Sons, New York. Publisher, Krieger Publishing Company, 567 p.

پژوهشی



شناسایی و تعیین میزان آلاینده های فیزیکی

کیفیت آب در حوضه رودخانه ارس

موسی شجاع جمال آباد^{۱*}، دکتر بهمن یارقلی^۲، دکتر مهدی برقی^۳

چکیده

کنترل، نظارت و پیش بینی تغییرات پارامترهای کیفی در اعمال مدیریت کیفیت رودخانه ها، با توجه به ورود منابع آلاینده متعدد همچون زهاب های کشاورزی اجتناب ناپذیر می باشد. با افزایش اطلاعات در مورد اهمیت کیفیت آب آشامیدنی برای بهداشت عمومی و کیفیت آب خام برای زندگی آبزیان، نیاز به ارزیابی کیفیت آبهای سطحی افزایش می یابد. با فرض آنکه مکانیسم های طبیعی نظیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب و خود پالایی رودخانه ها سهم عمده در کنترل و یا تشدید این غلظت ها خواهند داشت، اولین قدم در تعیین کیفیت آب رودخانه ها، کسب آگاهی از تغییرات کیفی آب رودخانه ها در ابعاد زمان و مکان و همچنین مشخص نمودن منابع اصلی و انواع آلوده کننده های آب می باشند. در این مطالعه با استفاده از ایستگاه های نمونه برداری تعیین شده برای بررسی کیفیت آب رودخانه ارس پرداخته شده است. نتایج تحقیق نشان می دهد که فاکتور کدورت در اکثر نوبت های نمونه برداری جز در نوبت های اول و دوم در طول رودخانه بالا بوده بطوریکه میزان این فاکتور در دوره های مذکور بیش از حد استاندارد جهت مصارف کشاورزی به دست آمد. نتایج حاصل از اندازه گیری در محل فاکتور pH نشان می دهد که میزان این فاکتور در ایستگاه های مختلف بر روی رودخانه ارس از وضعیت خوبی برخوردار بوده و تغییرات آن در بازه ۶/۶۵ تا ۸/۴۵ در دوره های مختلف در نوسان می باشد. همچنین نتایج نشان داد که میزان اکسیژن محلول (DO)، هدایت الکتریکی (EC) و دمای آب در دوره های مختلف نمونه برداری مناسب بوده است.

کلیدواژگان: رودخانه ارس، منابع آلاینده، بهداشت، اکسیژن محلول، pH

^۱دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه محیط زیست، دانشکده انرژی و محیط زیست، دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات

^۲عضو هیئت علمی، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، کرج

^۳عضو هیئت علمی، گروه فرایندهای مهندسی محیط زیست، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف

^۴کارشناس محیط انسانی، اداره کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان غربی، ارومیه

نویسنده مسئول: موسی شجاع

پست الکترونیک: shoja213@gmail.com

مقدمه

دارند. با افزایش اطلاعات در مورد اهمیت کیفیت آب آشامیدنی برای بهداشت عمومی و کیفیت آب خام برای زندگی آبزیان، نیاز به ارزیابی کیفیت آبهای سطحی افزایش می یابد (Ouyang, 2005).

تخلیه فاضلاب های شهری و صنعتی به عنوان یک منبع آلاینده ثابت محسوب می شود در حالی که

امروزه اصلی ترین نگرانی در مورد آبهای سطحی، مسئله کیفیت آب رودخانه ها است. به دلیل استفاده از مسیر رودخانه ها برای انتقال فاضلاب های شهری و صنعتی و زهاب های مزارع کشاورزی و باغداری، این آبها در معرض آلودگی گوناگونی قرار

محدود آن از اهمیت حیاتی برخوردار است، نیاز به مدیریتی علمی و کارآمد با استفاده از ابزارها و تکنیک های علمی حتمی است. مشکل آلودگی رودخانه ها به عنوان یکی از مهم ترین منابع آبی در دسترس بشر، همواره به عنوان یکی از سرفصل های مهم تحقیقاتی و مطالعاتی در زمینه ابداع و کاربرد روش هایی به منظور شناخت و کنترل آلودگی ها قرار داشته است. برای اعمال تکنیک ها و روش هایی موثر و در واقع مدیریتی صحیح به منظور مبارزه با این مشکل، شناخت واقعیت مسئله و استفاده از مدل ها و مسیرهایی که حتی الا مکان به این واقعیت نزدیک تر بوده و مطابقت بیشتری با آن داشته باشد، امری ضروری و اجتناب ناپذیر است (فتائی، ۱۳۹۰).

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

حوضه آبریز رودخانه ارس شمالی ترین گستره هیدرولوژی ایران را بین عرض های ۳۸ تا ۴۰ درجه شمالی تشکیل می دهد. این حوضه از دیدگاه اقلیم شناسی کلان مقیاس، دارای ویژگی های مناطق معتدل عرض های میانی کره زمین می باشد. با این حال، وجود مناطق کوهستانی و مرتفعی چون دامنه های سبلان و آرات و دشت های وسیعی که در تراز پایین تر از ۵۰۰ متر قرار دارند، موجب تنوع اقلیمی قابل توجهی در این حوضه شده است (محبی و میرزایی، ۱۳۹۳). در محدوده استان آذربایجان غربی از حوضه آبریز رودخانه ارس، رودخانه های پر آبی چون زنگمار، ساری سو و

رواناب های سطحی به عنوان منابع فصلی تلقی می شوند که بیشتر تحت تاثیر شرایط آب و هوایی منطقه است. نوسانات فصلی، میزان رسوب گذاری در رودخانه ها، حجم رواناب های سطحی ورودی و سطح آب های زیرزمینی منطقه تاثیر زیادی در کیفیت آب رودخانه و در نتیجه در غلظت مواد آلوده کننده آن دارد (Dixon et al., 1996; Da Silva et al., 2001).

با توجه به اینکه بهداشت و سلامت آب دریا یا دریاچه ارتباط مستقیمی با آب رودخانه هایی دارد که به آن می ریزند و با توجه به مشکلات عدیده جوامع کنونی در ارتباط با دفع زباله های خانگی، فاضلاب های شهری و کشاورزی و کارخانه های متعدد و پساب های آلوده بیمارستانی کمتر می توان رودخانه ای را یافت که آلودگی آنها در حد استاندارد باشد. حال به راحتی می توان پیش بینی کرد که دریاهایی که توسط این رودخانه ها تغذیه می شوند تا چه حد تحت تاثیر این آلودگی ها قرار می گیرند. با توجه به آنکه عوامل انسانی موجب افزایش غلظت آلاینده ها در آب رودخانه ها می گردند و با فرض آنکه مکانیسم های طبیعی نظیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب و خود پالایی رودخانه ها سهم عمده در کنترل و یا تشدید این غلظت ها خواهند داشت، اولین قدم در تعیین کیفیت آب رودخانه ها، کسب آگاهی از تغییرات کیفی آب رودخانه ها در ابعاد زمان و مکان و همچنین مشخص نمودن منابع اصلی و انواع آلوده کننده های آب می باشند (گلجان و همکاران ۱۳۸۸).

با توجه به اینکه کشور ایران در کمربند خشک جهان قرار گرفته و توسعه و حفاظت منابع آب

آذربایجان قرار می‌گیرد، سپس در مرز بین ایران و ارمنستان جریان یافته و مجدداً مرز میان ایران و آذربایجان را طی می‌نماید. نهایتاً این رودخانه به داخل قلمرو جمهوری آذربایجان وارد شده و پس از اتصال به شاخه اصلی کورا به دریای خزر تخلیه می‌گردد. موقعیت جغرافیایی و سیاسی این رودخانه در نقشه ۳-۱ ارائه شده است. بلندترین نقطه حوضه آبریز ارس در محدوده استان آذربایجان غربی قله اورین به ارتفاع ۳۶۲۲ متر در شهرستان خوی و پایین‌ترین نقطه استان به ارتفاع ۷۱۰ متر، کنار رودخانه ارس در شهرستان ماکو واقع شده است، که این ارتفاعات به ترتیب بلندترین و پایین‌ترین ارتفاع در سطح استان نیز است (یوسفی و مستخدمی، ۱۳۸۷).

همچنین قطورچای که در مرز بین استان آذربایجان غربی و شرقی قرار دارد، از نواحی مرتفع سرچشمه گرفته و از میان دشت‌های وسیع حوضه عبور کرده و در نهایت به رودخانه ارس منتهی می‌شوند. شاخه اصلی رودخانه ارس از بخش‌های جنوب شرقی ترکیه سرچشمه گرفته و در داخل ترکیه به نام ارس شهری نامیده می‌شود. این شاخه در مسیر خود به سمت شرق در نزدیکی محلی به نام طرزلوجا به رودخانه آخوریان که منشأ آن نیز خاک ترکیه بوده و در مرز بین ترکیه و ارمنستان جریان می‌یابد، متصل می‌شود. در ادامه مسیر، رودخانه ارس مجدداً مرز بین ترکیه و ارمنستان را تشکیل می‌دهد. در نقطه ثلاثه (نقطه مرزی مشترک بین ایران، ارمنستان و ترکیه) رودخانه در مسیر مرز بین ایران در استان آذربایجان غربی و جمهوری



شکل ۱: حوزه آبریز ارس

شناسایی منابع آلاینده

جهت شناسایی منابع آلاینده رودخانه ارس در محدوده استان آذربایجان غربی اقدام به پیمایش منطقه ای شد که در این روش مراکز جمعیتی شهری و روستایی و زهاب های کشاورزی شناسایی شدند که به صورت متمرکز (نقطه ای) و غیر متمرکز (غیر نقطه ای) وارد رودخانه ارس می گردیدند.

نتایج

بررسی و تحلیل کیفی نتایج فیزیکی آب

مشخصه های فیزیکی شامل فاکتورهای دما، کدورت، pH، هدایت الکتریکی و اکسیژن محلول می باشد، که توسط دستگاه های قابل حمل در محل ایستگاه اندازه گیری می شود.

کدورت

با توجه به شکل ۳ نتایج حاصل از دوازده نوبت نمونه برداری از ایستگاه های منتخب بر روی رودخانه ارس نشان از بالا بودن فاکتور کدورت در اکثر نوبت های نمونه برداری جز در نوبت های اول و دوم در طول رودخانه بوده بطوریکه میزان این فاکتور در دوره های مذکور بیش از حد استاندارد جهت مصارف کشاورزی به دست آمد. ورود رودخانه آرپاچای از کشور ارمنستان در محل فواصل بین دو ایستگاه ASG1 و ASG2 و همچنین سیلابی بودن وضعیت رودخانه نقش عمده ای در تغییر فاکتور کدورت در ایستگاه های پایین دست می شود. همانطور که ملاحظه می شود حداکثر میزان این

اصول انتخاب ایستگاه ها در پایش کیفی

به طور کلی ایستگاه های نمونه برداری بایستی بر اساس اهداف، مشکلات شناخته شده کیفی آب در سطح منطقه مورد نظر و نیازهای پیش بینی شده انتخاب گردند (وزارت نیرو، ۱۳۸۷). مهم ترین مواردی که در انتخاب ایستگاه های پایش باید ملحوظ گردند عبارتند از:

- قابلیت دسترسی به ایستگاه های نمونه برداری
- استفاده از نقاط نمونه برداری قبلی مشروط بر اینکه در دسترس، با صرفه و مفید باشند.
- جهت نمونه برداری از آلاینده های نقطه ای، در بالادست و پایین دست منطقه اختلاط باید نمونه برداری صورت بگیرد.
- یک ایستگاه بلافاصله در بالادست برکه پیشنهادی و چنانچه امکان تأثیرگذاری برکه بر روی ماهی ها و حیات آبزیان پایین دست وجود دارد، یک ایستگاه نمونه برداری نیز در پایین دست سازه پیشنهادی باید انتخاب گردد.
- ایستگاه های پایش باید در بالا دست، در داخل و در پایین دست مناطق حساس انتخاب شوند.

معمولاً یک ایستگاه نمونه برداری در بالا دست محل تلاقی سرشاخه با جریان اصلی و یک ایستگاه نیز در انتهای پایینی حوضه آبخیز باید انتخاب شود. در ضمن از احداث ایستگاه ها بلافاصله در پایین دست تخلیه های ناشی از منابع آلودگی نقطه ای (به دلیل عدم اختلاط کامل) باید اجتناب ورزید مگر اینکه اهداف خاصی مدنظر باشد.

فاکتور در ایستگاه ASG2 در تاریخ ۹۰/۰۳/۲۰ به مقدار ۸۷۵۰ NTU به دست آمد؛ بطوریکه حداقل میزان آن در ایستگاه ASG1 و به مقدار ۳/۴۳ با فاکتور در ایستگاه ASG2 در تاریخ ۹۰/۰۳/۲۰ به مقدار ۸۷۵۰ NTU به دست آمد؛ بطوریکه حداقل میزان آن در ایستگاه ASG1 و به مقدار ۳/۴۳

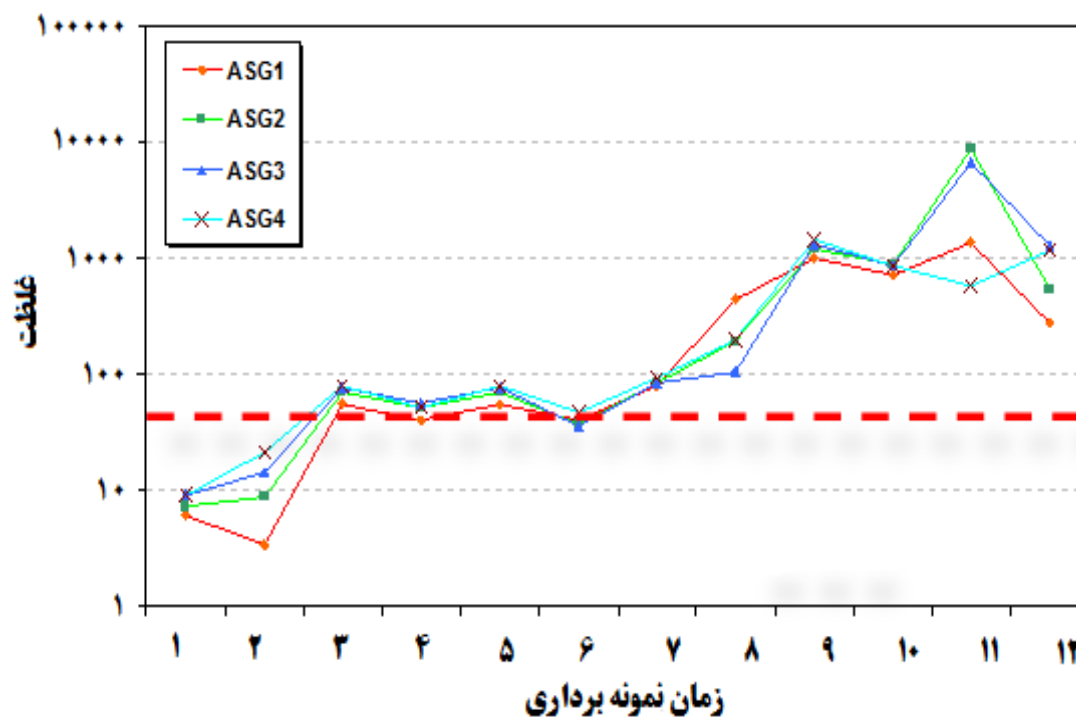
جدول ۱: وضعیت کیفی رودخانه ارس در محل خزانگاه از شهریور ۱۳۹۰ تا اسفند ۱۳۹۱

ردیف	پارامتر	واحد	تعداد نمونه	حداکثر مجاز		حداکثر		حداقل		متوسط غلظت
				کشاورزی ^۱	شرب ^۲	تاریخ	غلظت	تاریخ	غلظت	
۱	PH	-	۴۸	۸/۵-۶	۸/۲-۶/۸	آذر ۹۰	۸/۶	آبان ۹۰	۷/۲	۸/۱۵
۲	هدایت الکتریکی	mho/cm	۴۸	۳	-	بهمن ۹۱	۱/۲	اردیبهشت ۹۱	۰/۵	۱/۰۱
۳	دما	0c	۴۸	-	-	مهر ۹۱	۲۰	دی ۹۰	۱	۸/۵۲
۴	کدورت	NTU	۴۸	۵۰	۲۵	مرداد ۹۱	۲۰/۲	دی ۹۰	۰/۸	۸/۰۱
۱۶	اکسیژن محلول	mg/l	۴۸	۲	-	دی ۹۱	۱۵/۷	مهر ۹۰	۶/۲	۸/۴

۱- نشریه استاندارد خروجی فاضلابها، دفتر آموزش سازمان حفاظت محیط زیست ایران، ۱۳۷۷

۲- استاندارد آب شرب موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره استاندارد ۱۰۱۱، تیرماه ۱۳۷۷

کلورت (FTU)

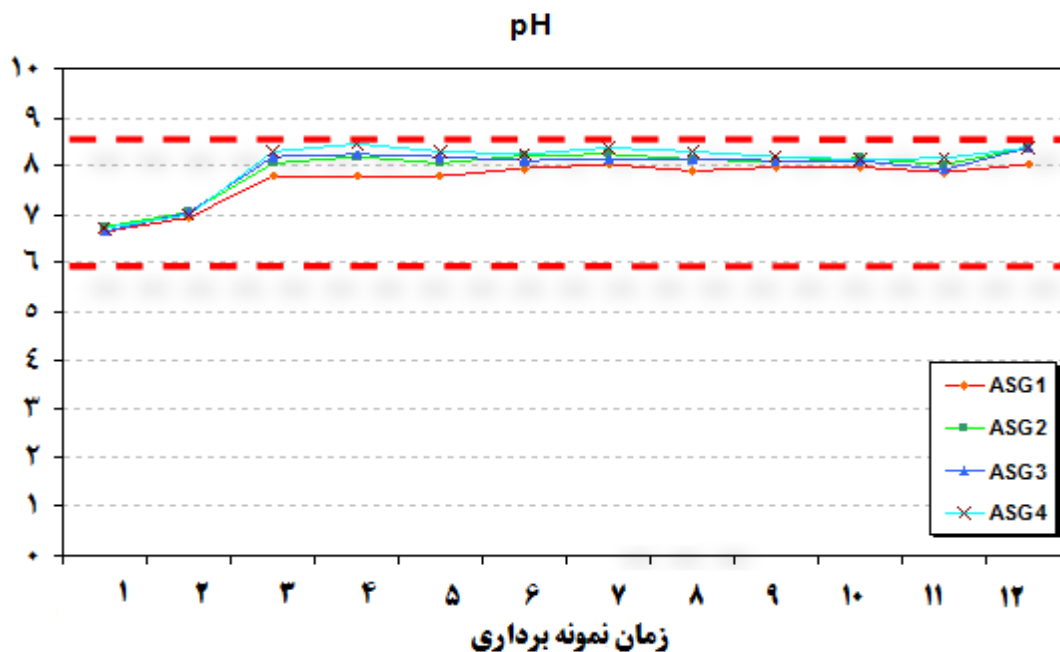


شکل ۳: وضعیت فاکتور کدورت در ایستگاه‌های منتخب بر روی رودخانه ارس در طول یکساله نمونه‌برداری

PH

میزان در حدود مجاز جهت مصارف کشاورزی بوده و از این لحاظ محدودیتی ندارد. با توجه به شکل ۴ نتایج نشان از تغییرات اندک میزان این فاکتور در ایستگاه های منتخب در دوره های مختلف نمونه برداری می باشد.

نتایج حاصل از اندازه گیری در محل فاکتور pH نشان می دهد که میزان این فاکتور در ایستگاه های مختلف بر روی رودخانه ارس از وضعیت خوبی برخوردار بوده و تغییرات آن در بازه ۶/۶۵ تا ۸/۴۵ در دوره های مختلف در نوسان می باشد. که این

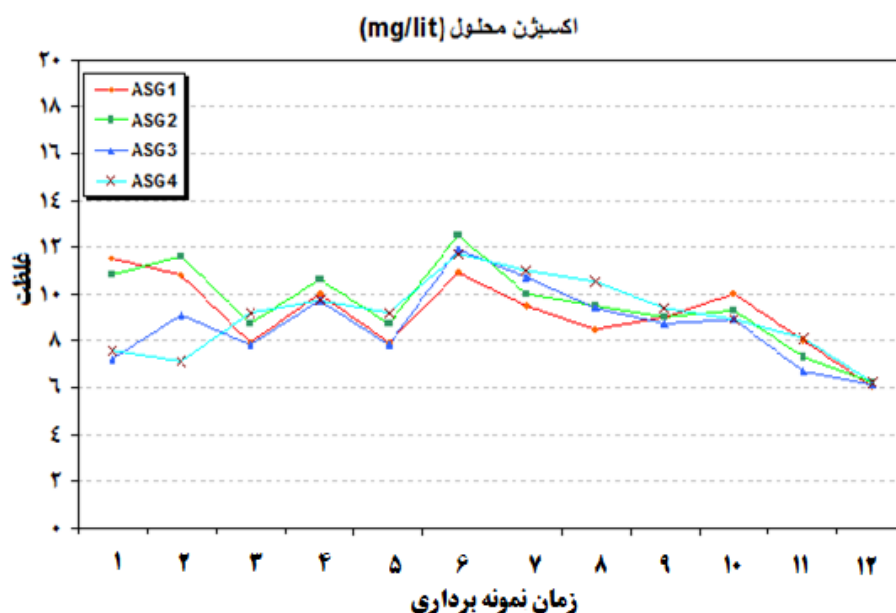


شکل ۴: وضعیت فاکتور pH در ایستگاه های منتخب بر روی رودخانه ارس در طول یکساله نمونه برداری

ایستگاه ASG2 اتفاق افتاده است. به طور متوسط حداکثر میزان این فاکتور در نوبت ششم مورخ ۹۰/۱۰/۳۰ در ایستگاه های مختلف بر روی رودخانه ارس اندازه گیری شده است، و این میزان با توجه به کاهش دما و وجود بارش های جوی و افزایش تلاطم در طول مسیر حرکت رودخانه قابل پیش بینی است. از این تاریخ به بعد میزان فاکتور در ماه های مختلف کاهش نشان می دهد؛ این امر نشان از کاهش آبدهی در ایستگاه های مختلف و کاهش حالت سیلابی رودخانه می توان عنوان کرد. (شکل ۵).

اکسیژن محلول DO

وجود این فاکتور در منابع آب سطحی؛ نتایج بدست آمده نشان از حد مناسب این فاکتور در دوره های مختلف نمونه برداری می باشد. بالا بودن میزان این فاکتور نقش مهمی در افزایش توانایی خودپالایی رودخانه دارد، و این توانایی را می توان در نتایج نمونه برداری از شبکه پایش رودخانه ارس در کاهش غلظت برخی فاکتورها مشاهده نمود. حداکثر میزان فاکتور DO در دوره های مختلف نمونه برداری در

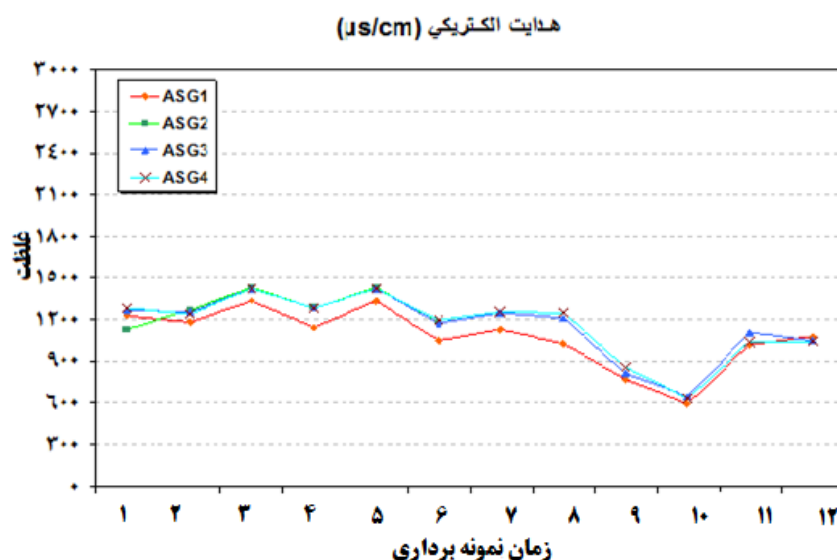


شکل ۵: وضعیت فاکتور DO در ایستگاه‌های منتخب بر روی رودخانه ارس در طول یکساله نمونه برداری

هدایت الکتریکی EC

لحاظ وجود ندارد. شکل ۶ تغییرات میزان این فاکتور را در ایستگاه‌های منتخب در طول دوره نمونه برداری نشان می‌دهد. تغییرات میزان هدایت الکتریکی از ایستگاه ASG1 به ایستگاه ASG2 به طور ناگهانی تغییر زیادی نشان داده، بطوریکه این تغییرات در فواصل ایستگاه‌های بعدی قابل ملاحظه نمی‌باشد.

با توجه به بررسی‌های انجام یافته و براساس نوبت‌های مختلف اندازه‌گیری‌های در محل از ایستگاه‌های منتخب بر روی رودخانه ارس نتایج نشان از مناسب بودن میزان هدایت الکتریکی جهت مصرف کشاورزی بوده و هیچگونه محدودیتی از این



شکل ۶: وضعیت فاکتور EC در ایستگاه‌های منتخب بر روی رودخانه ارس در طول یکساله نمونه برداری

دمای آب

ترتیب ۳۳۸، ۹۸۸، ۸۷۱ و ۳۵۵ NTU به دست آمد. قابل ذکر است در نمودار ذیل محور افقی میزان کدورت به صورت لگاریتمی ارائه شده است.

اکسیژن محلول موجب اکسیداسیون بیولوژیکی آمونیاک و تبدیل آن به نیترات شده و نیز از احیای بی‌هوازی سولفات‌های محلول و تبدیل آن به هیدروژن سولفور جلودگی می‌کند. وجود اکسیژن محلول در آب سطحی نشانه آن است که مقدار پساب‌های مصرف کننده اکسیژن در آب زیاد نیست. کاهش اکسیژن در آبهای راکد می‌تواند ناشی از وجود برخی مواد طبیعی مصرف کننده اکسیژن و یا آلاینده‌های آلی باشد.

میزان زیاد تغییر هدایت الکتریکی بوجود آمده در حد فاصل دو ایستگاه ASG1 و ASG2 ناشی از ورود شاخه آلوده آریاچای از کشور ارمنستان به این رودخانه می‌باشد. حداکثر میزان این فاکتور در ایستگاه‌های ASG1، ASG2، ASG3 و ASG4 به ترتیب به میزان ۱۳۳۷، ۱۴۳۱، ۱۴۲۶ و ۱۴۲۰ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ثبت شده است. حداقل میزان EC با توجه به بالا بودن میزان بارش‌های جوی و آبدی در محل ایستگاه‌های منتخب در دوره دهم نمونه‌برداری‌ها مورخ ۹۱/۰۲/۱۶ به دست آمد.

فاکتور دمای آب در آب متأثر از عوامل متعددی نظیر موقعیت جغرافیایی، سایه، تخلیه‌ها با دمای بالا، اندازه منبع آبی، عمق آب و نوع منبع آبی خواهد بود و در عین حال این فاکتور یک تأثیر شگرف در نوع حیات زنده رودخانه خواهد داشت. دما مستقیماً بر روی اکسیژن محلول و میزان عمل

نتایج حاصل از اندازه‌گیری در محل فاکتور دمای آب نشان می‌دهد که میزان این فاکتور در ایستگاه‌های مختلف بر روی رودخانه ارس از وضعیت خوبی برخوردار بوده و تغییرات آن در بازه ۱/۸ تا ۲۵/۸ در دوره‌های مختلف در نوسان می‌باشد. که این میزان در حدود مجاز جهت مصارف کشاورزی بوده و از این لحاظ محدودیتی ندارد.

نتیجه گیری

سهم کشورهای آذربایجان و ارمنستان در تولید آلودگی‌های با منشأ شهری و مسکونی بیش از ایران می‌باشد. از مهمترین مشکلات عمومی مطالعات کیفی حال حاضر کشور بحث کمبود داده‌های اندازه‌گیری، کمبود داده‌های مربوط به پارامترهای کیفی می‌باشد. از طرفی دیگر، تجزیه و تحلیل کیفیت آب رودخانه‌های مهم، حداقل یکبار در سال توسط شرکت‌های آب منطقه‌ای استان‌ها و محیط زیست به انجام می‌رسد.

نتایج روند تغییرات فاکتور کدورت آب را در نوبت‌های مختلف نمونه‌برداری در طول رودخانه در ایستگاه‌های منتخب نشان می‌دهد (شکل ۳). بطور کلی میزان کدورت در طول رودخانه از ایستگاه ASG2 افزایش قابل ملاحظه‌ای نشان داده بطوریکه این روند در ایستگاه‌های ASG2 و ASG3 کاهش نشان می‌دهد. بطور میانگین میزان کدورت در ایستگاه‌های ASG1، ASG2، ASG3 و ASG4 به

یوسفی، ف و مستخدمی، ص. ۱۳۸۷. بررسی اکوسیستم رودخانه ارس، اولین همایش منطقه ای اکوسیستم های آبی داخلی ایران، بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر، http://www.civilica.com/Paper-WATERECOSYSTEM01-WATERECOSYSTEM01_042.htm

گلجان، ف، ع. کرباسی، ن. حاجی زاده ذاکر و غ. نبی بیو هنری. ۱۳۸۸. تعیین کلاس کیفی آب رودخانه های شهرستان نور (لاویچ رود- سبزه رود- گلند رود) فصلنامه تحقیقات علوم آب، سال ۱، شماره ۱.

Ouyang, Y. 2005. Evaluation of river water quality monitoring stations by principal component analysis, Water Research, 39 (12): 262-35.

Dixon, W., Cheswell, B. 2004. Review of aquatic monitoring program design. Water Research, 30 (9): 1935-1948.

Da Silva A.M.M, Sacomani L.B. 2001. Using chemical and physical parameters to define the quality of Pardo River water Botucatu-sp-Brazil). Water Research, 35 (6): 1609-16.

فتوسنتز توسط آگها و سایر گیاهان آبی و میزان تنفس ارگانیزمهای آبی و حساسیت موجودات زنده به ضایعات سمی، انگلها و بیماریها تاثیر گذار خواهد بود. بنابراین با اندازه گیری این پارامتر در آب می توان تمام شرایط و فعل و انفعالات فوق را تحلیل نمود.

نمونه برداری از آب رودخانه و آزمایشات کیفی بر روی این نمونه ها بسیار هزینه بر و وقت گیر هستند، لذا پیشنهاد می شود از مدل های کامپیوتری به منظور شبیه سازی کیفی رودخانه ها استفاده شود.

منابع

وزارت نیرو، ۱۳۸۷. دستورالعمل اجرایی پایش کیفیت آب مخازن پشت سدها. نشریه شماره ۳۳۰. ۱۴۱ ص.

فتائی، ا. ۱۳۹۰. بررسی مقادیر پارامترهای کیفی کانال های آبرسانی شهرستان پارس اباد. فصلنامه علمی محیط زیست، شماره ۵۰، ۷۲-۸۱.

محبی، ع و میرزایی، م.ع. ۱۳۹۳. ارزیابی ثبات و پایداری حاشیه رودخانه ارس با استفاده از شیوه A-Syst. مجله علوم مهندسی آبخیزداری ایران، سال ۸، شماره ۲۶، ۲۱-۲۶.

پژوهشی



الگوهای حفاظتی برای جامعه پرندگان در گرادیان

ارتفاعی جنگل های هیرکانی

صالح محمودی^{۱*}، عقیل کیوانلو شهرستانکی^۲

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشگاه

علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

^۲کارشناس بنیاد نخبگان خراسان رضوی

^۳دانشگاه پیام نور، کرمانشاه، ثلاث باباجانی

چکیده

الگوی پراکنش موجودات زنده و عوامل تاثیر گذار بر آن از خصوصیات حیات کره زمین است، مطالعه حاضر جهت شناسایی پرنده‌های جنگلی و بررسی الگوهای پراکنشی و عوامل تاثیر گذار بر آن‌ها در جنگل سعد آباد انجام شد. ابتدا ۸۱ پلات نمونه برداری در دو طبقه ارتفاعی انتخاب و در دو فصل بهار و تابستان مورد بازدید قرار گرفت. نمونه برداری از پرنده‌ها و متغیرهای محیط زیستی به فاصله ۲۵ متر از مرکز هر پلات انجام شد. برای تعیین همبستگی میان جامعه پرنده‌ها با متغیرهای محیط‌زیستی و همبستگی بین طبقات ارتفاعی و شاخص‌های تنوع از آنالیز تطبیقی متعارف و برای تعیین تراکم پرنده‌ها، از نمونه‌برداری فاصله‌ای استفاده گردید. نتایج حاصل از تراکم نشان داد که در فصل بهار تمامی گونه‌ها به غیر از چرخ ریسک سر آبی تراکم بالایی را در طبقه اول ارتفاعی نسبت به طبقه دوم ارتفاعی داشتند. همچنین در فصل تابستان گونه‌ها تراکم بالای قابل توجهی را در طبقه دوم ارتفاعی نسبت به طبقه اول ارتفاعی نشان دادند. با توجه به نتایج، بین متغیرهای محیط‌زیستی و فراوانی گونه‌های پرنده رابطه قوی برقرار است. رج‌بندی کل گونه‌ها در طول گرادیان متغیرهای محیط‌زیستی معنی‌دار بود. در فصل بهار محور اول آنالیز تطبیقی متعارف دو گروه اصلی از پرنده‌ها را از هم جدا نمود.

نویسنده مسئول: صالح محمودی

پست الکترونیک: salehmahmoudi@yahoo.com

کلمات کلیدی: حفاظت، زیستگاه، بوم‌شناسی، سعد آباد

مقدمه

بسیار متفاوت است. مثلاً در عرض‌های جغرافیایی

پایین‌تر غنای گونه‌ای خیلی بیشتر از عرض‌های جغرافیایی بالا است. اما تغییرات تنوع تنها مرتبط با عرض جغرافیایی نیست. در درون یک ناحیه محلی نیز الگوهای تنوع بسیار زیاد است (وهاب زاده، ۱۳۸۲). تنوع گونه‌ها و اکوسیستم‌های یک منطقه در مقیاس محلی زمین بستگی به خاک، ویژگی پستی-بلندی، جهت شیب، ارتفاع و رابطه منطقه با حوزه زهکشی دارد. این عوامل بر نوع و تعداد گیاهان اثر

یکی از برجسته‌ترین خصوصیات حیات روی کره زمین، عدم وجود یکنواختی در پراکنش موجودات زنده است. گیاهان و جانوران زنده الگوهای پراکنش را در زمان و مکان به نمایش می‌گذارند و مطالعه این الگوها و برخی عوامل به‌وجودآورنده آن‌ها موضوعات علم جغرافیای زیستی هستند (شریفی، ۱۳۸۱). گونه‌های جانوری و گیاهی به طور یکنواخت توزیع نشده‌اند، بلکه تنوع آن‌ها از نقطه‌ای به نقطه دیگر

جنگل‌های نیمه شمالی البرز به غیر از یک پایان‌نامه کارشناسی ارشد، پژوهش دیگری در ایران صورت نپذیرفته است؛ لذا نیاز است تا مطالعات بیشتر و گسترده‌تری در این زمینه در کشورمان صورت پذیرد تا بتوان الگوهای پراکنش پرندگان را در طبقات ارتفاعی مختلف محیط‌های جنگلی مورد بحث و تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در اقدامات مدیریتی از آن‌ها بهره‌گیری شود. مطالعه حاضر در جنگل سعدآباد واقع در شهرستان گرگان به عنوان نمونه‌ای از جنگل‌های هیرکانی انجام گرفت. هدف از این مطالعه شناسایی پرندگان جنگلی در منطقه سعدآباد و بررسی الگوهای پراکنشی و عوامل تاثیر گذار بر آن‌ها در طبقات مختلف این جنگل بود.

مواد و روش‌ها

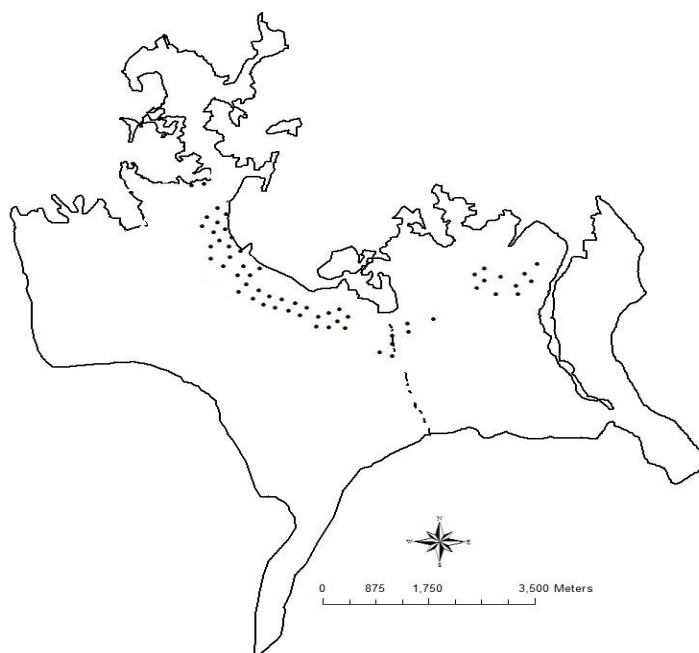
منطقه مورد مطالعه

جنگل سعدآباد در ۶ کیلومتری شهر گرگان قرار دارد و مساحت آن بالغ بر ۴۲۳۲ هکتار می‌باشد که در بخش جنوبی شهرستان گرگان واقع شده است. این منطقه از نظر موقعیت جغرافیایی در حد فاصل ۲۲° و ۵۴° تا ۲۶° و ۵۴° طول شرقی و ۴۵° و ۲۶° تا ۵۰° و ۳۶° عرض شمالی قرار گرفته است. ارتفاع از سطح دریا با اکثریت ۴۰۰ الی ۵۰۰ متر و با حداقل ۱۵۰ و حداکثر ۱۳۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد، مضافاً اینکه اکثریت شیب منطقه کمتر از ۳۰ درصد بوده که حداکثر شیب آن به حدود ۸۰ درصد می‌رسد.

گذار است؛ گیاهان نیز بر نوع و تعداد جانوران مؤثرند. در مناطق کوهستانی همراه با تغییرات ارتفاع همان الگوی تغییرات در جغرافیای زیستی پیش می‌آید که با تغییر عرض جغرافیایی رخ می‌دهد (وهاب زاده، ۱۳۸۲).

پرندگان به دلیل تحرک زیاد و قلمرو وسیعی که در طی چرخه زندگی خود اشغال می‌کنند مبنای خوبی برای ارتباط بین جوامع حیوانات و پوشش گیاهی در محیط‌های جنگلی هستند و همچنین با توجه به توزیع و فراوانی‌شان می‌توانند شاخص خوبی برای کیفیت محیط باشند. (Marchetti, 2004). همبستگی بین پراکنش و فراوانی گونه‌های پرندگان با متغیرهای مستقل محیطی توسط پژوهشگران بسیاری در نقاط مختلف دنیا مورد بررسی قرار گرفته است. عده‌ای ساختار توده جنگلی را عاملی مهم و تاثیرگذار بر توزیع و فراوانی پرندگان می‌دانند (Reich et al., 1999). ساختار پوشش گیاهی برای انتخاب زیستگاه و تولید مثل پرندگان در علفزارهای آمریکای مرکزی به عنوان عاملی حیاتی شناخته شده و همچنین مطالعات مختلف در انگلستان نیز اثر ساختار پوشش گیاهی بر فراوانی و تولید مثل پرندگان را اثبات می‌کند (Chapman et al., 2004).

با توجه به موارد فوق، پژوهش‌های مختلفی در زمینه الگوی پراکنش پرندگان در سایر کشورها صورت گرفته است اما در مورد الگوی پراکنش پرندگان در



شکل ۱: نقشه جنگل سعدآباد و نقاط نمونه برداری.

نمونه برداری از پرندگان

نمونه برداری از پرندگان و متغیرهای زیستگاهی بر اساس روش طبقه بندی تصادفی در دو طبقه ارتفاعی ۴۰۰-۰ متر (طبقه اول) و ۷۰۰-۴۰۰ متر (طبقه دوم) تعیین شد. نمونه برداری در فصل بهار و تابستان سال ۱۳۹۰ با استفاده از روش ترانسکت خطی تصادفی صورت گرفت (شکل ۱). در مجموع، تعداد ۶۲ پلات نمونه برداری در طی دوره نمونه برداری بررسی شد. پلات های نمونه برداری با حداقل فاصله ۲۰۰ متر از یکدیگر تعیین شدند. داده های مربوط به حضور یا عدم حضور پرندگان در هریک از پلات های نمونه برداری دایره ای و به شعاع ۲۵ متر از مرکز هر پلات (Watson et al., 2004) و به مدت ۱۵ دقیقه (Marsden et al., 2001) ثبت گردید. تنها پرندگان مشاهده شده در پلات ها به عنوان گونه های

حاضر ثبت شدند. از صدای پرندۀ تنها برای مکان یابی آن ها استفاده گردید. مطالعه میدانی در طول روز از طلوع خورشید تا ساعت ۱۱ صبح و در شرایط جوی مساعد و عدم بارندگی و وزش باد شدید صورت گرفت.

نمونه برداری از عوامل محیط زیستی

۱۸ متغیر محیط زیستی که انتظار می رفت در الگوی پراکنش پرندگان نقش داشته باشند در هر یک از پلات ها اندازه گیری و ثبت گردیدند. متغیرهای مذکور تا شعاع ۲۵ متری از مرکز پلات ثبت گردیدند (Castellata et al., 2005). متغیرهای مورد اندازه گیری عبارت بودند از: درصد تاج پوشش درختان، درصد پوشش علفی، درصد پوشش بوته، درصد پوشش لاش برگ، درصد پوشش صخره ای، عمق

آزمون‌های جایگشتی مونت کارلو^۴ با ۹۹۹ جایگشت مورد ارزیابی قرار گرفت (Jongman et al, 1995). برای نمایش تغییر تنوع گونه‌ای در ارتباط با متغیرهای محیط‌زیستی، نمودارهای دو پلاتی ویژه همراه با متغیرهای محیط‌زیستی و خطوط استاندارد^۵ نمایه‌های تنوع گونه‌ای بر اساس گونه‌های موجود در منطقه ترسیم شد.

نتایج

تجزیه و تحلیل تراکم پرندگان در فصل بهار

تجزیه و تحلیل تراکم پرندگان برای ۱۰ گونه از پرندگان انجام گرفت (جدول ۱). در این سطح از اجتماع برای تعیین تراکم پرندگان، تعداد افراد مشاهده شده برای یک تخمین ناریب از تراکم کافی تشخیص داده شد.

با توجه به نتایج بدست آمده پرندگان الگوهای مختلفی از تراکم را از خود نشان دادند (جدول ۱). با توجه به جدول شماره ۲، از میان ۱۰ گونه پرنده که برای تراکم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند، در مجموع بیشترین تراکم را چرخ ریسک پس‌سر سفید ($9/46 \pm 2/98$)، سهره جنگلی ($4/35 \pm 0/74$)، مگس‌گیر گلوسرخ ($4/76 \pm 2/07$)، چرخ ریسک بزرگ ($4/18 \pm 0/25$) و کم‌ترین تراکم را کمرکولی ($0/87 \pm 0/14$)، الیکایی ($1/35 \pm 0/38$) و دارکوب خال‌دار بزرگ ($2/05 \pm 0/14$) داشتند. تمامی گونه‌ها به غیر از چرخ ریسک سر آبی تراکم بالایی را در

لاش‌برگ، تعداد خشک‌دار سرپا و افتاده، درجه پوشیدگی خشک‌دار، نوع گونه درختی، شدت نور، دما، رطوبت و ارتفاع درختان با قطر برابر سینه بیشتر از ۱۲ سانتیمتر به تفکیک هر طبقه قطری. برای اندازه‌گیری نور از دستگاه نورسنج، دمای محیط از دماسنج معمولی، رطوبت هوا از دستگاه رطوبت سنج، ارتفاع درخت از دستگاه شیب‌سنج سانتو، قطر برابر سینه درختان از متر نواری و عمق لاش‌برگ از خط کش فلزی استفاده شد. برای تخمین درصد تاج پوشش و درصد اشکوب در طبقات ارتفاعی مختلف از روش Kuchler (۱۹۶۷) و روش Diaz (۲۰۰۵) استفاده شد.

روش تجزیه و تحلیل

پیش از تجزیه و تحلیل داده‌ها، تمام متغیرها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف از نظر توزیع نرمال مورد آزمون قرار گرفت. برای محاسبه تراکم پرندگان از نرم افزار DISTANCE6 استفاده شد. مدل نهایی بر اساس کمترین مقدار سنجیدار اطلاعاتی^۱ انتخاب شد (Buckland et al., 2001). همچنین با استفاده از نرم افزار CANOCO رابطه بین فراوانی گونه‌های پرندگان با متغیرهای محیط-زیستی بررسی شد. قبل از تصمیم‌گیری در مورد استفاده از روش رج‌بندی خطی یا تک‌نمایی^۲ آنالیز تطبیقی متعارف قوس‌گیری شده^۳ انجام گرفت. معنی‌دار بودن آنالیز تطبیقی متعارف با استفاده از

^۱ Aikake (AIC)

^۲ Unimodal

^۳ Detrended canonical correspondence analysis (DCCA)

^۴ Mont carlo

^۵ Isoline

طبقه اول ارتفاعی نسبت به طبقه دوم ارتفاعی از خود نشان دادند.

جدول ۱: برآورد تراکم پرندگان (فرد در هکتار $\pm$ انحراف استاندارد) در جنگل سعدآباد گرگان.

گونه	تراکم کل	تراکم در طبقه اول ارتفاعی	تراکم در طبقه دوم ارتفاعی
دارکوب خال دار بزرگ	$2/05 \pm 0/14$	$3/77 \pm 0/28$	$0/32 \pm 0/02$
چرخ ریسک بزرگ	$4/18 \pm 0/25$	$6/07 \pm 0/35$	$2/3 \pm 0/35$
چرخ ریسک دم دراز	$2/64 \pm 0/57$	$4/85 \pm 1/01$	$0/44 \pm 0/08$
چرخ ریسک پس سر سفید	$9/46 \pm 2/98$	$17/39 \pm 5/55$	$1/53 \pm 0/45$
چرخ ریسک سر آبی	$1/26 \pm 0/04$	$1/25 \pm 0/04$	$1/41 \pm 0/1$
مگس گیر گلو سرخ	$4/76 \pm 2/07$	$9 \pm 3/91$	$0/52 \pm 0/23$
سهره جنگلی	$4/35 \pm 0/74$	$7/55 \pm 1/48$	$1/15 \pm 0/04$
توکا سیاه	$2/46 \pm 0/5$	$2/95 \pm 0/78$	$1/97 \pm 0/64$
کمرکولی	$0/87 \pm 0/04$	$1/55 \pm 0/09$	$0/19 \pm 0/006$
الیکایی	$1/35 \pm 0/38$	$2/71 \pm 0/77$	$0/00$

جدول ۲: برآورد تراکم پرندگان (فرد در هکتار $\pm$ انحراف استاندارد) در جنگل سعدآباد گرگان

گونه	تراکم کل	تراکم در طبقه اول ارتفاعی	تراکم در طبقه دوم ارتفاعی
دارکوب خال دار بزرگ	$2/22 \pm 0/18$	$0/00$	$4/45 \pm 0/36$
چرخ ریسک بزرگ	$1/45 \pm 0/09$	$0/00$	$2/91 \pm 0/19$
چرخ ریسک دم دراز	$0/95 \pm 0/13$	$0/00$	$1/97 \pm 0/27$
چرخ ریسک پس سر سفید	$2/05 \pm 0/19$	$0/00$	$4/1 \pm 0/39$
چرخ ریسک سر آبی	$1/27 \pm 0/34$	$0/00$	$2/54 \pm 0/68$
مگس گیر گلو سرخ	$1/87 \pm 0/08$	$0/35 \pm 0/02$	$3/38 \pm 0/16$
سهره جنگلی	$6/36 \pm 1/57$	$2/37 \pm 0/81$	$10/36 \pm 2/58$
توکا سیاه	$1/35 \pm 0/16$	$0/00$	$2/71 \pm 0/33$
کمرکولی	$1/15 \pm 0/06$	$0/32 \pm 0/02$	$1/97 \pm 0/12$
الیکایی	$1/02 \pm 0/06$	$1/02 \pm 0/13$	$1/02 \pm 0/09$
قرقاول	$0/73 \pm 0/21$	$0/00$	$1/4 \pm 0/42$

تجزیه و تحلیل تراکم پرندگان در فصل تابستان

در فصل تابستان تجزیه و تحلیل تراکم پرندگان برای ۱۱ گونه از پرندگان انجام گرفت (جدول ۲). در این سطح از اجتماع برای تعیین تراکم پرندگان، تعداد

افراد مشاهده شده برای یک تخمین نااریب از تراکم کافی تشخیص داده شد. از میان ۱۱ گونه‌ای که تراکم‌شان محاسبه گردید، در مجموع گونه‌هایی همچون سهره جنگلی ($1/57 \pm 6/36$)، چرخ ریسک پس سر سفید ($2/05 \pm 0/19$) و مگس‌گیر گلو سرخ ($1/87 \pm 0/08$) تراکم بالایی را از خود نشان دادند.

همچنین چرخ ریسک دم دراز ($0/13 \pm 0/95$)، قرقاول ($0/21 \pm 0/73$) و الیکایی ($1/02 \pm 0/06$) کمترین تراکم را داشتند. همه گونه‌های پرندگان در فصل تابستان تراکم بالای قابل توجهی را در طبقه دوم ارتفاعی نسبت به طبقه اول ارتفاعی نشان دادند (جدول ۲).

جدول ۳: جدول رج‌بندی آنالیز تطبیقی متعارف برای جامعه پرندگان در جنگل سعدآباد در فصل بهار

اصطلاح	محورها			
	۱	۲	۳	۴
مقادیر ویژه	۱/۰۰۰	۳	۱	۰
		۴	۳	۸
		۱۰	۱۲	۱۹
		۰	۰	۰
		۸	۷	۷
		۵	۶	۲
همبستگی بین گونه‌های پرنده و متغیرهای محیط‌زیستی		۱/۱	۱/۹	۱/۳
		۰	۰	۰
		۰	۰	۱/۰
مجموع کل مقادیر ویژه متعارف	۰/۷۲۳			
مقدار F آزمون مونت کارلو	۸/۷۵۱			
مقدار P آزمون مونت کارلو	۰/۰۰۲			

تجزیه تحلیل جامعه پرندگان در فصل بهار

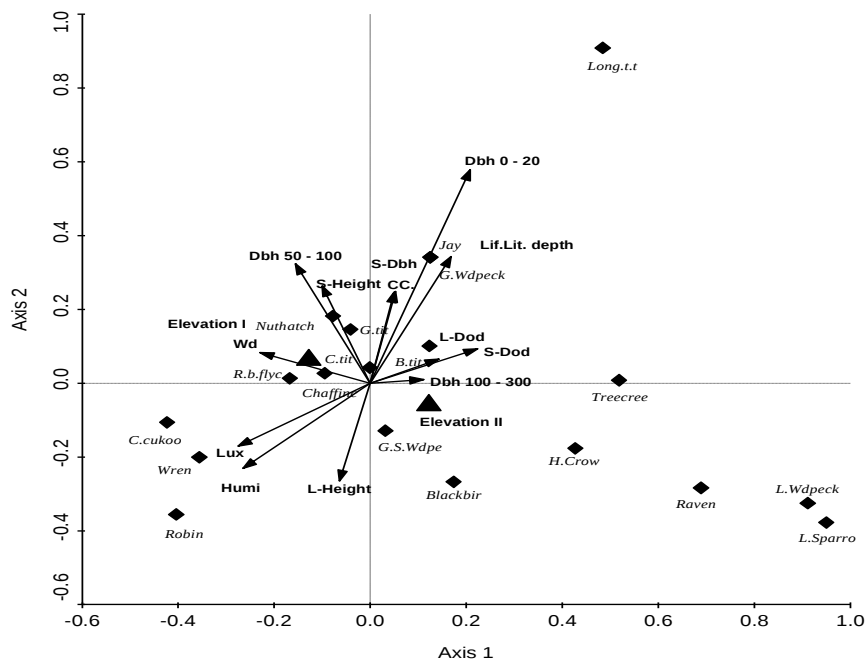
رابطه بین گونه‌های پرندگان و متغیرهای محیط‌زیستی با استفاده از آنالیز تطبیقی متعارف مورد آزمون قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصله (جدول ۳)، بین متغیرهای محیط‌زیستی و فراوانی گونه‌های پرنده رابطه قوی برقرار است. رج‌بندی کل گونه‌ها در طول گرادیان متغیرهای محیط‌زیستی معنی‌دار بود ($P=0/002$)، آزمون مونت کارلو با ۹۹۹ جایگشت. دو محور اولیه نمودار، $47/2\%$ واریانس گونه‌ها و $72/9\%$ واریانس داده‌های مربوط به گونه‌ها را که می‌تواند به

کمک متغیرهای محیط‌زیستی توضیح داده شود را نشان می‌دهد. همبستگی بین گونه‌های پرنده و متغیرهای محیط‌زیستی برای دو محور اولیه به ترتیب $0/85$ و $0/77$ بود (جدول ۳). این همبستگی-ها نشان دهنده قوت و قدرت توضیحی متغیرهای محیط‌زیستی روی ترکیب جامعه پرندگان است.

با توجه به شکل ۲، محور اول آنالیز تطبیقی متعارف دو گروه اصلی از پرندگان را از هم جدا نمود. گروه نخست، شامل گونه‌هایی نظیر مگس‌گیر گلو سرخ، الیکایی، سینه‌سرخ، کوکو، سهره جنگلی، چرخ‌ریسک

دارخزک، دارکوب خالدار بزرگ، دارکوب سبز و جی جاق بودند که در طبقه دوم ارتفاعی همبستگی مثبتی را با درجه پوسیدگی درختان خشک سرپا و افتاده، عمق لاشبرگ، تعداد درختان با قطر برابر سینه ۳۰۰-۱۰۰ سانتی متر و تاج پوشش درختان نشان دادند.

پس سر سفید، چرخریسک بزرگ و کمرکولی بود که در طبقه اول ارتفاعی و با متغیرهایی همچون شاخه-های افتاده روی زمین، ارتفاع درختان خشک سرپا، شدت نور، رطوبت و تعداد درختان با قطر بابر سینه ۱۰۰ - ۵۰ سانتی متر همبستگی مثبت داشتند. گروه دوم، شامل گونه‌هایی نظیر چرخریسک سرآبی،



شکل ۲ نمودار رج‌بندی دو محور اولیه آنالیز تطبیقی متعارف برای گونه‌های جامعه پرندگان و متغیرهای محیط زیستی در فصل بهار. اشکال لوزی نشان دهنده گونه‌های پرندگان و فلش‌ها نشان دهنده متغیرهای محیط زیستی و مثلث‌ها بیانگر طبقات ارتفاعی می‌باشند. Lif Litter depth عمق لاشبرگ، Dbh 100-50 تعداد درختان با قطر برابر سینه ۵۰-۱۰۰ سانتی متر، L-Dod درجه پوسیدگی درختان خشک افتاده، L-Height طول درختان خشک افتاده، CC تاج پوشش درختان، S-Height ارتفاع درختان خشک سرپا، S-Dbh قطر برابر سینه درختان خشک سرپا، S-Dod درجه پوسیدگی درختان خشک سرپا، Dbh 0-20 تعداد درختان با قطر برابر سینه ۰-۲۰ سانتی متر، Lux شدت نور، Humi میزان رطوبت، چرخریسک بزرگ (G.tit)، چرخریسک سرآبی (B.tit)، چرخریسک دم‌دراز (Long.t.t)، سینه سرخ (Robin)، دارکوب خالدار کوچک (L.wodpea)، کوکوی معمولی (C.cukoo)، جی جاق (Jay)، کمرکولی (Nuthatch)، دارکوب خالدار بزرگ (G.s.wdpe)، دارخزک (Treecree)، چرخریسک پس سر سفید (C.tit)، سهره جنگلی (Chaffinch)، توکای سیاه (Blackbird)، پیگو (L.sparrowhawk)، غراب (Raven)، کلاغ ابلق (H.Crow)، الیکایی (Wren).

رابطه بین گونه‌های پرندگان و متغیرهای محیط زیستی با استفاده از آنالیز تطبیقی متعارف مورد

تجزیه و تحلیل جامعه پرندگان در فصل تابستان

آزمون قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصله (جدول ۵)، بین متغیرهای محیط زیستی و فراوانی گونه‌های پرنده رابطه قوی برقرار است. رج‌بندی کل گونه‌ها در طول گرادیان متغیرهای محیط زیستی معنی‌دار بود ($P=0/002$ ، آزمون مونت کارلو با ۹۹۹ جایگشت). دو محور اولیه نمودار، $4/49\%$ واریانس گونه‌ها و $3/78\%$ واریانس داده‌های مربوط به گونه‌ها را که می‌تواند به

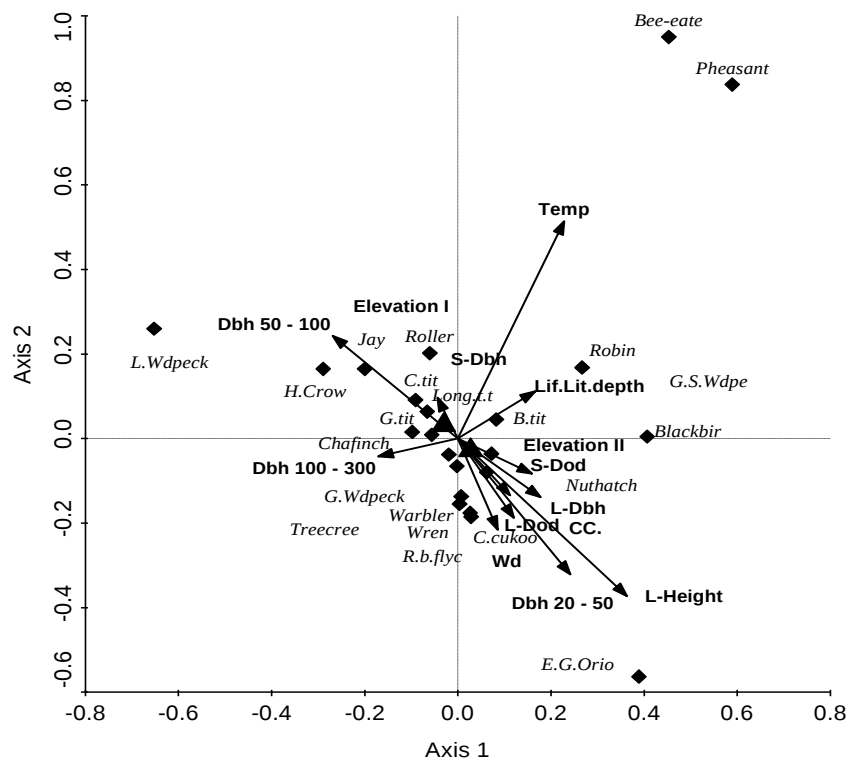
کمک متغیرهای محیط‌زیستی توضیح داده شود را نشان می‌دهد. همبستگی بین گونه‌های پرنده و متغیرهای محیط‌زیستی برای دو محور اولیه به ترتیب $0/88$ و $0/79$ بود (جدول ۵). این همبستگی‌ها نشان دهنده قوت و قدرت توضیحی متغیرهای محیط-زیستی روی ترکیب جامعه پرندگان است.

جدول ۵: جدول رج بندی آنالیز تطبیقی متعارف برای جامعه پرندگان در جنگل سعدآباد در فصل تابستان

اصطلاح	محورها				مجموع و
	۱	۲	۳	۴	
مقادیر ویژه	۳	۱	۰	۰	۰/۰۰۰
همبستگی بین گونه‌های پرنده و متغیرهای محیط‌زیستی	۵	۴	۸	۶	۱
	۱	۳	۱۰	۱۲	
	۰	۰	۰	۰	
	۸	۷	۷	۷	
	۸	۹	۴	۴	
مجموع کل مقادیر ویژه متعارف	۱۲	۱۱	۱۸	۱۳	
	۰	۰	۰	۰	
					۷۵۹/۰
مقدار F آزمون مونت کارلو					۳۲۱/۰
مقدار P آزمون مونت کارلو					۹
					۰۰۲/۰

با توجه به شکل ۷، محور اول آنالیز تطبیقی متعارف دو گروه اصلی از پرندگان را از هم جدا نمود. گروه نخست، شامل گونه‌هایی نظیر چرخ‌ریسک سرآبی، دارکوب خال‌دار بزرگ، توکای سیاه، سینه سرخ و مگس‌گیر گلو سرخ بود که در طبقه دوم ارتفاعی و با متغیرهایی مانند عمق لاش‌برگ، درجه پوشیدگی درختان خشک سرپا و افتاده، طول و قطر برابر سینه درختان خشک افتاده و تعداد درختان با قطر برابر

سینه ۲۰-۵۰ سانتی‌متر همبستگی مثبت داشتند. گروه دوم، شامل گونه‌هایی نظیر چرخ‌ریسک پس‌سر سفید، چرخ‌ریسک بزرگ، جی‌جاق، سهره جنگلی و دارکوب سبز بودند که همبستگی مثبتی را با تعداد درختان با قطر برابر سینه ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر، تعداد درختان با قطر برابر سینه ۱۰۰-۳۰۰ سانتی‌متر و قطر برابر سینه درختان خشک سرپا در طبقه اول ارتفاعی نشان دادند.



شکل ۷: نمودار رج‌بندی دو محور اولیه آنالیز تطبیقی متعارف برای گونه‌های جامعه پرندگان و متغیرهای محیط‌زیستی در فصل تابستان. اشکال لوزی نشان دهنده گونه‌های پرندگان و فلش‌ها نشان دهنده متغیرهای محیط‌زیستی و مثلث‌ها بیانگر طبقات ارتفاعی می‌باشند. Lif Litter depth عمق لاش‌برگ، Dbh 50-100 تعداد درختان با قطر برابر سینه ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر، L-Dod درجه پوسیدگی درختان خشک افتاده، L-Height طول درختان خشک افتاده، CC تاج پوشش درختان، S-Dbh قطر برابر سینه درختان خشک سرپا، S-Dod درجه پوسیدگی درختان خشک سرپا، Dbh 20-50 تعداد درختان با قطر برابر سینه ۲۰-۵۰ سانتی‌متر، Dbh 100-300 تعداد درختان با قطر برابر سینه ۱۰۰-۳۰۰ سانتی‌متر، Wd شاخه‌های افتاده روی زمین و Temp میزان دما. چرخ ریسک بزرگ (G.tit)، چرخ ریسک سرآبی (B.tit)، چرخ ریسک دم‌دراز (Long.t.t)، سینه سرخ (Robin)، دارکوب خال‌دار کوچک (L.wodpea)، کوکوی معمولی (C.cukoo)، جی‌جاق (Jay)، کمرکولی (Nuthatch)، دارکوب خال‌دار بزرگ (G.s.wdpe)، دارخزک (Treecree)، چرخ ریسک پس‌سر سفید (C.tit)، سپره جنگلی (Chaffinch)، پری‌شاهرخ (Golden)، قرقاول (Pheasant)، توکای سیاه (Blackbird)، سبزقبا (Roller)، کلاغ ابلق (H.crow)، مگس گیر گلسرخ (R.B.Flyc)، زنبورخوار معمولی (Bee-eater)، دارکوب سبز (G.wdpeak)، Wren الیگایی و Jay جی‌جاق.

سعدآباد گرگان بود. نتایج به دست آمده از این مطالعه تفاوت قابل ملاحظه‌ای را بین دو طبقه ارتفاعی در تنوع گونه‌ای نشان نداد، ولی تراکم پرندگان مختلف در دو طبقه ارتفاعی و همچنین در

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این مطالعه بررسی الگوهای پراکنش و فراوانی جامعه پرندگان در طبقات مختلف و همچنین بررسی همبستگی میان جامعه پرندگان و متغیرهای محیط زیستی در دو فصل بهار و تابستان در جنگل

دو فصل بهار و تابستان دارای تفاوت قابل ملاحظه‌ای بود.

یکی از برجسته‌ترین خصوصیات حیات بر روی کره زمین عدم وجود یکنواختی در پراکنش موجودات زنده است. گیاهان و جانوران زنده الگوهای پراکنش را در زمان و مکان به نمایش می‌گذارند و مطالعه این الگوها و برخی عوامل به وجود آورنده آن‌ها موضوع علم جغرافیای زیستی است (شریفی، ۱۳۸۱). همبستگی بین پراکنش و فراوانی گونه‌های پرندگان با متغیرهای مستقل محیطی توسط پژوهشگران بسیاری در نقاط مختلف دنیا مورد بررسی قرار گرفته است. عده‌ای ساختار توده جنگلی را عاملی مهم و تأثیرگذار بر توزیع و فراوانی پرندگان می‌دانند (Reich et al, 1999). ساختار پوشش گیاهی برای انتخاب زیستگاه و تولید مثل پرندگان در علفزارهای آمریکای مرکزی به‌عنوان عاملی حیاتی شناخته شده است و همچنین مطالعات در انگلستان نیز اثر ساختار پوشش گیاهی بر فراوانی و تولید مثل پرندگان را اثبات می‌کند (Chapman et al., 2004).

تراکم گونه‌های جامعه پرندگان که در جدول شماره ۲ آمده است نشان داد که در فصل بهار تمامی گونه‌ها به جز چرخ ریسک سرابی که تراکم تقریباً یکسانی را در هر دو طبقه ارتفاعی داشت، دارای تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین دو طبقه ارتفاعی بودند و تراکم در طبقه اول ارتفاعی بیش از طبقه دوم ارتفاعی بود. همچنین تراکم گونه‌های مختلف جامعه پرندگان که در جدول شماره ۳ آمده است نشان داد که تمامی گونه‌ها به جز الیکایی که در هر دو طبقه

تراکم یکسانی داشتند، تفاوت معنی‌داری را در دو طبقه ارتفاعی داشتند که میزان تراکم پرندگان برخلاف فصل بهار در فصل تابستان در طبقه دوم ارتفاعی بیش از طبقه اول ارتفاعی بود.

امروزه مطالعه روابط گونه و زیستگاه محوریت مطالعات بوم‌شناختی را تشکیل داده و اهمیت زیادی را در امر حفاظت و برنامه ریزی به خود اختصاص داده است (Morrison et al., 1999). نتایج همبشی بین جامعه پرندگان و متغیرهای محیط‌زیستی در فصل بهار و تابستان متفاوت بود، به‌طوری که در فصل بهار نتایج نشان دادند که گونه‌هایی مانند کمرکولی، چرخ ریسک پس سر سفید، چرخ ریسک بزرگ، مگس‌گیر گلسرخ و سهره جنگلی که با متغیرهایی مانند شاخه‌های افتاده، تعداد درختان با قطر برابر سینه ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر در طبقه اول ارتفاعی همبستگی مثبت داشتند. گونه‌هایی مانند چرخ ریسک سرابی، دارکوب خال‌دار بزرگ و دارخزک نیز با متغیرهای درجه پوسیدگی درختان خشک سرپا و افتاده و تعداد درختان با قطر برابر سینه ۱۰۰-۳۰۰ سانتی‌متر در طبقه دوم ارتفاعی همبستگی مثبت داشتند. جی‌جاق و دارکوب سبز نیز با متغیرهای تاج‌پوشش درختان، عمق لاش‌برگ و تعداد درختان با قطر برابر سینه ۰-۲۰ سانتی‌متر همبستگی مثبتی را دارا بودند.

در فصل تابستان نتایج همبشی میان جامعه پرندگان و متغیرهای محیط زیستی دو گروه عمده از پرندگان را متمایز نمود. گروه اول، شامل گونه‌هایی مانند چرخ ریسک پس سر سفید، چرخ ریسک بزرگ،

عامل تاثیرگذاری بر غنای گونه‌ای پرندگان باشد (Mitchell et al., 2001). متغیرهای بالقوه‌ای چون پستی و بلندی و آب و هوا از یک سو و پوشش گیاهی از سوی دیگر منابع مهمی برای پیش‌بینی الگوی توزیع پرندگان هستند (Seoane et al., 2004).

فهرست منابع

- شریفی، م. همتی، ز و قمری، ا. ۱۳۸۸. جغرافیای زیستی: رویکرد اکولوژیکی و تکاملی (ترجمه)، چاپ دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، شماره ۲۴۸، ص ۲۱۶.
- وهاب زاده، ع. ۱۳۸۲. شناخت محیط زیست؛ زمین سیاره زنده (ترجمه)، چاپ دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، شماره ۲۶۷، ص ۶۸۰.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Lakke, J.L., Borchers, D.L. 2001. Introduction to distance sampling: Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford, 432 pp.
- Castellata, M., Thiollay, J.M. and Sodhi, N.S. 2005. The effects of extreme forest fragmentation on the bird community of Singapore Island. Biological Conservation, 121: 135-155.
- Chapman, R.N., Engle, D.M., Masters, R.E., and Leslie, D.M. 2004. Grassland vegetation and bird communities in the southern great plains of North America, Agriculture, Ecosystems and Environment, 104: 577-58.
- Diaz, I., Armesto, J.J., Reid, S., Sieving, K.E., and Willson, M.F. 2005.

جی‌جاق و سهره جنگلی همبستگی مثبتی را با متغیرهای تعداد درختان با قطر برابر سینه ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر و قطر برابر سینه درختان خشک سرپا در طبقه اول ارتفاعی داشتند. گروه دوم شامل گونه‌هایی مانند دارکوب خال‌دار بزرگ، کمرکولی، دارخزک، مگس‌گیر گلو سرخ و چرخ‌ریسک سرآبی با متغیرهای درجه پوشیدگی درختان خشک سرپا و افتاده، تاج-پوشش درختان، طول و قطر برابر سینه درختان خشک افتاده و تعداد درختان با قطر برابر سینه ۲۰-۵۰ سانتی‌متر داشتند.

متغیرهای ساختار جنگل به عنوان یکی از مهمترین عوامل غنای گونه‌های توده جنگلی به شمار می‌آیند. در مطالعه حاضر، در فصل بهار تنوع گونه‌ای با متغیرهایی مانند رطوبت، میزان تاج پوشش، عمق لاش‌برگ، طول درختان خشک افتاده و قطر برابر سینه درختان خشک سرپا دارای همبستگی مثبت بوده ولی در ارتباط با تعداد درختان با قطر برابر سینه ۲۰-۵۰ و ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر، پوشش درختچه-ای و ارتفاع درختان خشک سرپا همبستگی منفی داشت. در فصل تابستان نیز تنوع گونه‌ای همبستگی مثبتی را با متغیرهایی همچون میزان تاج پوشش، عمق لاش‌برگ، درجه پوشیدگی درختان خشک سرپا و افتاده و قطر برابر سینه درختان خشک سرپا و افتاده نشان داد، ولی با متغیرهایی نظیر دما، طول درختان خشک افتاده و تعداد درختان با قطر برابر سینه ۲۰-۵۰ و ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر دارای همبستگی منفی بود. از سوی دیگر، تنوع پستی و بلندی نیز به همراه تنوع و ساختار جنگل می‌تواند

- composition: avian diversity in scale, *Ecological Modelling*, 11(6) : 1692-1708.
- Morrison, M. L., Marcot, B.G., and Mannan, R.W. 1998. Wildlife habitat relationships. Concepts and Applications. 2nd ed. The University of Wisconsin Press, Madison.
- Reich, R.M., Lundquist, J., and Bravo, V.A. 1999. Spatial relationship of resident and migratory birds and canopy openings in diseased ponderosa pine forests, *Environmental Modeling & Software*, 15: 189-197.
- Seoane, J., Bustamante, J., and Diaz-Delgado, R. 2004. Competing roles for landscape, vegetation, topography and climate in predictive models of bird distribution, *Ecological Modelling*, 171: 209-222.
- Watson, J.E.M., Whittaker, R.J., and Dawson, T.P. 2004. Habitat structure and proximity to forest edge affect the abundance and distribution of forest-dependent birds in tropical coastal forests of south-eastern Madagascar. *Biological Conservation*, 120: 311-327.
- Linking forest structure and successional forests of Chiloe Island, Chile. *Biological Conservation*, 123: 91-101.
- Jongman, R.R., Ter Braak, C.J.F., and Van Tongeren, O.F.R. 1995. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University, Cambridge. 299 pp.
- Kuchler, A.W. 1967. Vegetation mapping. The Ronald Press Company Net Work. 472 pp.
- Marchetti, M. 2004. Monitoring and Indicators of Forest Biodiversity in Europe From Ideas to operationality, European Forest Institute, 526pp.
- Marsden, S.J., Whiffin, M., and Galetti, M. 2001. Bird diversity and abundance in forest fragments and Eucalyptus plantations around an atlantic forest reserve, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 10: 737-751.
- Mitchell, M.S., Lancia, R.A., and Gerwin, J.A. 2001. Using land scape-level data to predict the distribution of birds on a managed forest effect of

مروری



نقش و کارکرد های اکولوژیکی فضاهای سبز

شهری در توسعه پایدار شهرها

روفیده الوند^{۱*}، مرجان محمد زاده^۲، حمید رضا رضایی^۳، سید حامد میر کریمی^۴

چکیده

فضاهای سبز شهری دارای نقش اجتماعی، اقتصادی و بوم‌شناختی هستند و با مزایایی چون محیطی مطلوب برای پرورش کودکان، یکپارچگی اجتماعی، حفظ آسایش و درمان بیماری‌های روحی و نظایر این‌ها، شاخصی برای ارتقای کیفیت فضای زندگی و توسعه جامعه محسوب می‌شوند. شهرها یک نوع اکوسیستم پیچیده اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی یا بوم‌شناختی از فعالیت‌های انسان بوده و فضاهای سبز شهری یک بخش مهم تشکیل‌دهنده اکوسیستم‌های طبیعی شهری است. در واقع ارزش عناصر فضای سبز شهری به‌عنوان مناطقی با کارکرد بوم‌شناختی به چندین عامل بستگی دارد. این عوامل به‌طور کلی شامل اندازه، موقعیت و پراکندگی در سطح شهر، تنوع ساختاری، ترکیب انواع مناطق مختلف سبز و ارتباط و یکپارچگی در سیستم مناطق سبز هستند. از مهم‌ترین کارکردهای بوم‌شناختی فضای سبز می‌توان به کاهش آلودگی صوتی، کاهش آلودگی هوا، جلوگیری از فرسایش خاک، کاهش آثار باد، جذب گرد و غبار، کنترل شرایط اقلیمی، افزایش تنوع زیستی و سایر موارد اشاره نمود. امروزه شهرها از جنبه احیای طبیعت شهری نیاز به توجه ویژه دارند؛ زیرا حضور طبیعت در شهر، در وسعت، ترکیب و توزیع لازم و کافی از الزامات توسعه پایدار است و این موضوع برای پیشبرد کیفیت زندگی در نواحی شهری اهمیت بالایی دارد و این نواحی را از نظر بوم‌شناختی پایدار می‌سازد.

^۱ کارشناسی ارشد، گروه محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
^۲ عضو هیئت علمی گروه محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

نویسنده مسئول: روفیده الوند

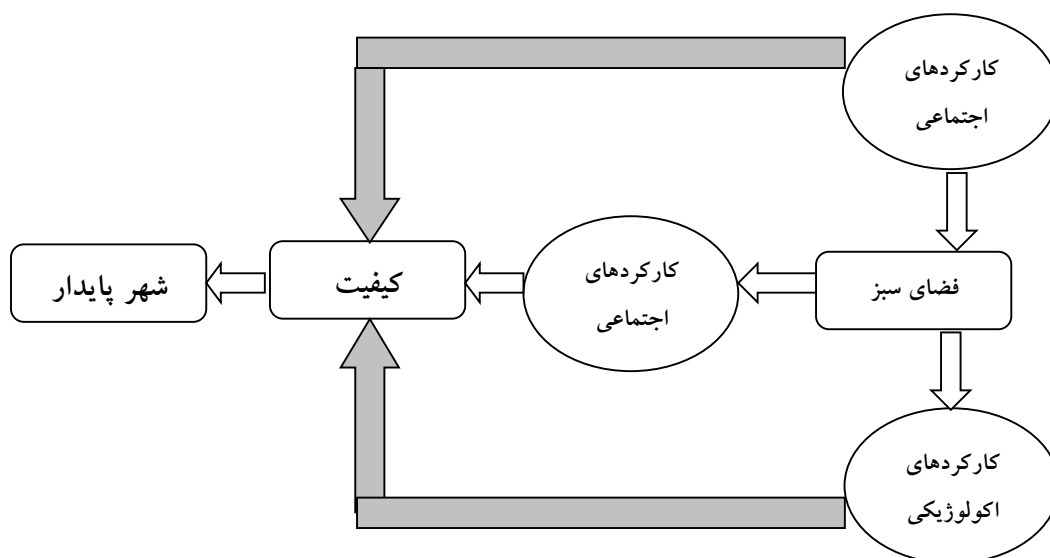
پست الکترونیک: rofeydehalvand@yahoo.com

کلمات کلیدی: محیط‌زیست، اکوسیستم، طبیعت، آلودگی، بوم‌شناختی

کارکردهای فضاهای سبز شهری

تقسیم‌بندی‌های متفاوتی در رابطه با کارکردهای مختلف فضای سبز در محیط شهری انجام شده است. طبق تقسیم‌بندی که منلون در سال ۲۰۰۳ و هاشمی و همکاران در سال ۱۳۸۸ داشتند کارکردهای فضای سبز در محیط‌های شهری در سه گروه کارکردهای بوم‌شناختی، اجتماعی و اقتصادی تقسیم‌بندی می‌شوند. فضاهای سبز با دارا بودن کارکردهای چندگانه

خود، بر افزایش کیفیت زندگی شهروندان و در نهایت بر شکل‌گیری شهر پادار تأثیرگذار خواهند بود (هاشمی و همکاران ۱۳۸۸). فضاهای سبز شهری دارای نقش اجتماعی، اقتصادی و بوم‌شناختی هستند و با مزایایی چون محیطی مطلوب برای پرورش کودکان، یکپارچگی اجتماعی، حفظ آسایش و درمان بیماری‌های روحی و نظایر این‌ها، شاخصی برای ارتقای کیفیت فضای زندگی و توسعه جامعه محسوب می‌شوند (Balram, 2005).



شکل ۱: ارتباط مفهومی بین فضای سبز شهری، کیفیت زندگی و شهر پایدار (هاشمی و همکاران، ۱۳۸۸)

کارکرد بوم‌شناختی

Rusong و feng (۲۰۰۳) شهرها را یک نوع اکوسیستم پیچیده اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی یا بوم‌شناختی از فعالیت‌های انسان می‌دانند و فضاهای سبز شهری یک بخش مهم تشکیل‌دهنده اکوسیستم‌های طبیعی شهری است و خدمات آن شامل آرامش روحی و جسمی، ارائه منابع مشترک‌المنافع محیط‌زیستی، حفظ فعالیت انسانی و سلامت ذهن و بدن شهروندان همچنین پاک‌سازی محیط، تنظیم میکروکلیم و آب‌وهوا، حفظ منابع آبی، تغذیه و گردش خون، حفظ تنوع زیستی، محوطه‌سازی و ارائه فرهنگ و آموزش و پرورش جامعه است. در واقع ارزش عناصر فضای سبز شهری به‌عنوان مناطقی با کارکرد بوم‌شناختی به چندین عامل بستگی دارد. این عوامل به‌طور کلی شامل اندازه، موقعیت و پراکندگی در سطح شهر، تنوع ساختاری، ترکیب انواع مناطق مختلف سبز و ارتباط و یکپارچگی در سیستم مناطق سبز هستند (Heidt and Neef, 2005)؛ بنابراین ارتقای بهره‌وری فضاهای سبز باید با ارتقای بوم‌شناختی آن‌ها مورد توجه قرار

گیرد، زیرا درون شهرها عناصر بارزش اکولوژیک به‌طور فزاینده‌ای در حال کاهش هستند. بر این اساس، اندیشه گران یکی از اصلی‌ترین راه‌های مقابله با معضلات شهرنشینی را تقویت رابطه انسان شهرنشین با طبیعت دانسته‌اند (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۱)؛ بنابراین امروزه شهرها از جنبه احیای طبیعت شهری نیاز به توجه ویژه دارند؛ زیرا حضور طبیعت در شهر، در وسعت، ترکیب و توزیع لازم و کافی از الزامات توسعه پایدار است و این موضوع برای پیشبرد کیفیت زندگی در نواحی شهری اهمیت بالایی دارد و این نواحی را از نظر بوم‌شناختی پایدار می‌سازد (صالحی فرد و علی‌زاده، ۱۳۸۷).

از مهم‌ترین کارکردهای بوم‌شناختی فضای سبز می‌توان به کاهش آلودگی صوتی، کاهش آلودگی هوا، جلوگیری از فرسایش خاک، کاهش آثار باد، جذب گرد و غبار، کنترل شرایط اقلیمی، افزایش تنوع زیستی و سایر موارد اشاره نمود. در ادامه به این کارکردهای بوم‌شناختی به‌طور خلاصه پرداخته می‌شود.

کاهش آلودگی صوتی

در میان آلودگی‌های محیط‌زیستی آلودگی‌های صوتی به دلیل قابلیت بروز آثار فیزیولوژیک و روانی بر انسان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. آلودگی صوتی یکی از تهدیدات جدی آرامش است که همه مردم چه در محیط‌های شهری و چه در منازل و محل کار به‌ویژه کارخانه‌ها با آن دست به‌گریبان هستند (حسین‌پور و همکاران، ۱۳۹۲). درختان و فضای سبز شهری می‌توانند از طریق جذب و انعکاس و یا پراکنده کردن امواج صوتی که توسط ترافیک حاصل از ماشین‌های بزرگ تولید می‌شود و یکی از ویژگی‌های شهرهای بزرگ است به بهبود کیفیت محیط‌زیست کمک نمایند (زارعی، ۱۳۷۸). کیفیت کاهش صدا در درختان و درختچه‌های مختلف برحسب اندازه برگ، تراکم شاخ و برگ و نوع و بلندی درخت متفاوت است (صابر معاش و محسنی، ۱۳۷۸). از نظر کمی در تعریف آلودگی صوتی باید گفت؛ هرگاه بار صوتی محیط از حدود ۸۰ تا ۸۵ دسی‌بل فراتر رود، انسان را به‌تدریج دچار عوارض ناشی از تأثیر آلودگی صوتی می‌کند (آستانه بحرانی). هرگاه بار صوتی محیط به حدود ۱۱۰ دسی‌بل برسد باعث ایجاد درد و بروز آسیب‌های جدی در دستگاه شنوایی می‌شود و ممکن است پرده گوش را نیز پاره کند (آستانه درد) (اسدی و میکاییلی، ۱۳۷۸). گیاهان با برخورداری از قابلیت‌های زیر می‌توانند از بار آلودگی صوتی بکاهند:

- تأثیر بر رطوبت نسبی، کاهش دما و سرعت باد
- ایجاد اصطکاک، کاهش انرژی و جذب امواج صوتی
- ایجاد و انحراف در مسیر حرکت امواج صوتی
- انعکاس و انکسار امواج صوتی.

معمولاً ساخت کمربندهای سبز بسیار عریض در شهرها به دلیل کمبود فضا امکان‌پذیر نیست. اگر طراحی به‌صورت معقولانه انجام گیرد، حتی اگر پهنای کمربند سبز در حدود ۶ متر هم باشد می‌تواند تأثیرات خوبی را بر کاهش صدا داشته باشد. علاوه بر این، با کاهش صدا توسط فضاهای سبز می‌توانند

آرامش روحی در شهروندان ایجاد نماید (Manlun, 2003).

کاهش آلودگی هوا

انسان معمولاً روزانه حدود ۲۶۰۰ بار نفس می‌کشد؛ بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که آلودگی هوا تا چه میزانی می‌تواند بر روی سلامتی انسان‌ها مؤثر باشد. هوای موجود شهری و اطراف آن توسط سه منبع بزرگ آلاینده، آلوده می‌شود: ۱- آمد و رفت وسایل نقلیه موتوری، ۲- سوخت مواد در زندگی روزمره شهری، ۳- حضور مراکز صنعتی (کارخانه‌ها، مراکز تولیدی و غیره، مثل کارخانه سیمان و پالایشگاه‌ها) (شهسواری، ۱۳۸۷). به عبارتی آلودگی هوا ناشی از عواملی بوده که تأثیر مستقیم بر روی سلامت انسان، گیاه، جانوران و حتی ابنیه می‌گذارد. در هوایی که ما تنفس می‌کنیم ترکیبات گازی خاصی وجود دارد که تغییر در این ترکیبات گازی شامل نیتروژن، اکسیژن، دی اکسید کربن و باقی گازها می‌باشد (حسین‌پور و همکاران، ۱۳۹۲). طرح‌های زمین در مناطق شهری، باید هماهنگ با هدف بهبود کیفیت هوا از راه کنترل شکل توسعه و توزیع پوشش گیاهی تهیه شود، برای مثال، شهرها می‌توانند با استفاده از یک نظام خاص برنامه‌ریزی کاربری زمین، توسعه را در مناطق خاص محدود کنند و از این راه فرصت نفوذ باد به شهرها را فراهم آورند (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۰). گیاهان، علاوه بر تولید اکسیژن، از راه دیگری نیز، در کاهش آلودگی هوا دخالت می‌کنند. آن‌ها به میزان قابل توجهی رطوبت هوا را افزایش می‌دهند و این امر، باعث سنگینی ذرات معلق در هوا شده و آن‌ها را ته نشین می‌کند. گیاهان از طریق تولید اکسیژن باعث رقیق شدن هوا و کاهش غلظت مواد آلاینده می‌شوند ولی برخی از آن‌ها از طریق جذب مواد آلاینده به پاکیزگی هوا کمک می‌کنند؛ بنابراین پوشش گیاهی این نوع حصارها در درجه اول باید مقاوم به آلودگی و در درجه دوم جاذب آن. مقایسه تطبیقی درختان با سایر اشکال گیاهی نظیر گیاهان

دلخواه بسیار مؤثر باشد (مجنونیان، ۱۳۷۴). از گیاهان می‌توان به تنهایی یا با ترکیبی از شکل زمین و ساختارها برای اثرگذاری روی جریان باد در منظر و یا اطراف ساختمان‌ها استفاده کرد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۰). در هنگام انتخاب گیاهان برای بادشکن، شکل گیاهان اهمیت دارد. گیاهانی که تا سطح زمین شاخه دارند، بسیار مؤثرتر عمل می‌کنند. در مورد بادهای مزاحم زمستانه، استفاده از گیاهان همیشه سبز، الزامی است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۰). در مناطق خشک و معتدل باید درختان همیشه‌سبز کاشته شوند تا باد شکنی در جهت شمالی و غربی خانه‌ها فراهم آورند و درختان خزان کننده باید در سمت غربی و جنوبی کاشته شوند تا سایه ایجاد کنند. شاید لازم باشد این درختان را در جهت شمالی خانه‌ها نیز کاشت (سلمان ماهینی، ۱۳۸۸).

افزایش تنوع زیستی

ثابت شده است که تنوع زیستی می‌تواند در مناطق شهری بالاتر از محیط‌های روستایی باشد چرا که باوجود ذخایر کافی از فضای سبز شهری شهرها تعداد نیچ‌های بوم‌شناختی را برای بسیاری از گونه‌های در معرض خطر ایجاد می‌کنند. جذب تعداد زیادی از پرندگان به دلیل وجود منابع غذایی غنی و تنوع مکان زادآوری در شهر از دیگر مزایای وجود فضای سبز در شهر است (Heidt and Neef, 2005). یک محیط مناسب طبیعی شهری که در آن انواع گوناگون گیاهان در کنار یکدیگر رشد می‌کنند، می‌تواند برای بسیاری از جانوران، محیطی طبیعی و پناهگاه و استراحتگاهی مناسب، به همراه مواد غذایی مورد نیاز آن‌ها را به وجود آورد. در چنین موقعیتی باید به دوره رویشی گیاهان، حضور هرچه بیشتر و فراوان‌تر گیاهان گل‌دار، به خاطر ارائه شهد و دانه‌های گرده و نیز حضور فراوان گیاهان بوته‌ای (درختچه‌ها و غیره)، به‌عنوان پناهگاه و استراحتگاهی برای حیوانات، توجه کامل داشت (شاهسواری، ۱۳۸۸).

علفی و گیاهان زراعی نشان می‌دهد که درختان ۱۰ تا ۲۰ برابر گیاهان علفی و ۲ برابر گیاهان زراعی (در مقایسه با سطح معیار که مناطق فاقد جاده هستند) می‌تواند توان رسوب‌گیری داشته باشند. در مناطق پرتراфик، شهرهای انبوه و شاهراه‌ها اهمیت درختان مانند برگ‌ها، شاخه‌ها و حتی تنه‌ی درختان در جذب میزان سرب هوا که از آگزوز ماشین‌ها پراکنده می‌شود بسیار حائز اهمیت است (مجنونیان، ۱۳۷۴).

کنترل فرسایش خاک

کنترل فرسایش خاک و به دنبال آن، جابجایی رسوبات از محل پروژه، بخش مهمی از فرآیند طراحی و توسعه محسوب می‌شود. تغییرات شکل زمین و کاربری‌های اراضی، می‌تواند اثرات مشخصی را برای اراضی هم‌جوار یا اراضی پایین‌دست داشته باشد. اغلب اثرات، می‌توانند با برنامه‌ریزی و اجرای صحیح و نگهداری مناسب کاهش یابند. در واقع درختان و درختچه‌ها و به‌طور کلی پوشش گیاهی از نظر حفظ و پایداری خاک‌ها و افزایش قابلیت نفوذ آن‌ها و نقش مؤثری که در جلوگیری از بروز سیلاب‌ها ایفا می‌کنند، اصولاً غیرقابل جایگزین هستند. درختان با تنوع گونه‌ای خود در بیشتر خاک‌های نامساعد می‌توانند رشد کرده و حتی باعث بهبود و اصلاح آن‌ها بشوند. البته همه‌ی درختان در برابر پدیده‌های نظیر سیلاب‌ها مقاوم نیستند (مجنونیان، ۱۳۶۹).

کنترل باد

جریان باد تأثیر مستقیمی بر میزان تحمل درجه حرارت و رطوبت محیط‌زیست دارد. از این رو، بر روند آرامش انسانی تأثیر می‌گذارد. سرعت باد در میزان احساس آرامش ناشی از آن، بسیار اهمیت دارد. فضای سبز به‌ویژه درختان، در صورت کاشت مناسب و هدفمند (ترکیب گونه‌ای و آرایش مناسب) می‌تواند در هدایت باد (در تابستان جهت خنک کردن) در بخش‌های مورد نظر و تغییر جهت آن در سمت

نقش بسیار مهمی در راستای شناخت موقعیت‌های طبیعی و نزدیک به طبیعی در محیط‌های شهری ایفا می‌کنند. علاوه بر آن، حضور پوشش‌های گیاهی دارای ارزش و جایگاه فراوانی در محیط‌های شهری هستند که نهایتاً شامل بهبود و موقعیت‌های رویشی و محیط‌زیستی و ارتقای کیفیت حیاتی و بسیاری موارد مختلف دیگر برای یکایک موجودات زنده درون شهری، اعم از گیاه، جانور و انسان می‌گردد (شاهسواری ۱۳۸۷).

جذب گرد و غبار

فضای شهرها آکنده از گرد و غباری است که از منابع مختلف وارد اتمسفر می‌شوند و باعث تغییر درجه حرارت و کاهش رؤیت و کدري هوا می‌شوند (مجنونیان ۱۳۷۴). ذرات موجود در هوا به صورت یک عامل اولیه باعث غلیظ شدن آب و گازهای سمی می‌گردند، غلیظ شدن آب بر روی ذرات آئروسول هوا باعث گسترش مه در شهرها می‌شود و تنفس در این شرایط کاهش و بر روی حالت روانی تأثیر معکوس می‌گذارد که فضاهای سبز شهری این ذرات ریز را از محیط حذف و گرد و غبار را جذب می‌کند (زارعی، ۱۳۷۸). درختان به سبب پراکندگی شاخ و برگ خود بر تمام زوایا و سطوح همچون یک گردگیر عمل می‌کنند و طی بررسی‌های به عمل آمده مشخص گردیده است که یک هکتار فضای سبز که حدود ۲۰۰ درخت در آن کاشته شده باشد تا ۶۸ تن گرد و غبار را در هر بارندگی جذب می‌کند (صابر معاش و محسنی، ۱۳۷۸). قدرت درختان در جذب و از بین بردن گرد و غبار متفاوت است و برحسب گونه فرق می‌کند (معروف، ۱۳۷۸).

در شهر پکن، اندازه‌گیری شده است که زمانی که نرخ پوشش گیاهان به ۱۵ درصد بوده است. در حالی که نرخ پوشش گیاهان ۴۰ درصد بود، این میزان به ۶۲/۹ درصد کاهش یافته است (Manlun, 2003).

گیاهان و به‌ویژه درختان از عناصر اصلی و مهم تشکیل‌دهنده شهرها محسوب شده و امروزه دیگر تردیدی نیست که درختان و فضای سبز نقش مهمی در بهبود شرایط زیستی و ارتقاء جنبه‌های کمی و کیفی زندگی شهرنشینان ایفا می‌کنند و روز به روز نیز بر تأکید و اهمیت آن افزوده می‌شود (زارع و همکاران، ۱۳۹۰). تحقیقات تنوع زیستی در پارک‌های شهری و برون شهری بسیار محدود است و اغلب اوقات بر روی گروه گونه‌های خاصی نظیر گیاهان آوندی، خزه، پستانداران، بندپایان، خفاش‌ها و پرندگان محدود شده است (Cornelis and Hermy, 2004).

پوشش گیاهی به شکل‌های مختلف زمین واکنش نشان می‌دهد و هر جامعه گیاهی در یک خرد اقلیم خاص و شرایط خاکی ویژه توسعه و گسترش می‌یابد. پوشش گیاهی به نوبه خود یک عامل مهم تعیین‌کننده در ساختار اکوسیستم و زیستگاه جانوران است. به عنوان مثال بیدها و صنوبرها زیستگاه حشرات مورد استفاده پرندگان حفره زی را فراهم می‌آورند؛ بنابراین با بررسی گیاهان هر منطقه می‌توان به تشخیص گونه‌های مناسب کاشت در سایر مناطق مشابه پرداخت (سلمان ماهینی، ۱۳۸۸). یکی از نمادهای توسعه شهری پایدار می‌تواند احداث ساختمان‌ها و فضاهای سبز شهری منطبق با شاخص‌های بوم‌شناختی باشد که در آن تا حد ممکن معیارها و ضوابط توسعه پایدار رعایت شده است. رعایت اصول توسعه پایدار موجب صرفه‌جویی در تولید و کاهش مواد زائد شهری، استفاده مجدد و بازیافت آن‌ها، صرفه‌جویی در مصرف انرژی بهره‌گیری از مصالح محلی در احداث پارک‌ها، اولویت الگوهای حمل و نقل عمومی، پیاده و دوچرخه در برنامه‌ریزی، بهره‌گیری از انرژی خورشیدی در طراحی، بازیافت پساب پارک‌ها، کاهش آلودگی مختلف محیط‌زیستی، تنوع زیستی برجسته کردن هویت فرهنگی محلی و آرامش محیط‌زیستی بهره‌وران از پارک‌ها خواهد شد (رزاقیان و همکاران، ۱۳۹۱). همچنین پوشش گیاهی

کنترل شرایط اقلیمی

درجه حرارت، دما، مقدار رطوبت، میزان نزولات جوی و میزان تابش اشعه خورشیدی از عوامل تعیین کننده اقلیم یک منطقه به شمار می آیند. مبحث اقلیم در مقیاس های گوناگونی مورد بحث قرار می گیرد که از بین آن ها می توان به اقلیم منطقه ای و اقلیم خرد اشاره کرد. اقلیم منطقه ای، برای یک منطقه تعیین می شود؛ با این وجود، ممکن است در یک منطقه تعداد بی شماری اقلیم خرد قابل شناسایی باشند. گیاهان تأثیر زیادی روی اقلیم خرد و محیط اطراف خود دارند. آن ها با افزایش میزان سایه و رطوبت، منجر به تغییر در اقلیم خرد می شوند. این نکته هنگامی که در یک روز گرم از نواحی بدون درخت، وارد فضای سبز می شویم به خوبی قابل درک است (سازمان مدیریت و برنامه ریزی، ۱۳۸۰). در اهمیت فضای سبز می توان گفت که امروزه اقلیم شهری تحت تأثیر فرآیندهای تراکم و تمرکز فعالیت ها در شهرها، آن چنان دگرگون شده است که در مطالعات ناحیه ای شهرها، به صورت مشخص از اقلیم ناحیه ای بررسی می شود (محمدی و همکاران، ۱۳۸۸).

مهم ترین نقش فضای سبز و درختان بالا بردن سطح آسایش شهروندان از راه تغییر در خرد اقلیم است. فضای سبز شبه جنگلی از این نظر دارای ثمربخشی بیشتری است (مجنونیان، ۱۳۷۴). درختان در تبدیل دمای محیط کمک مؤثری می کنند، چرا که قادرند به آرامی حرارت را دریافت و به آرامی هم به محیط بازتاب نمایند و مقداری از آن را در سطح پایین تاج و میان شاخ و برگ های خود محبوس نمایند (امیری- فرد، ۱۳۷۱).

منابع

اسدی، م. و میکائیلی، ع. ۱۳۷۸. راهکارهای نوین کنترل آلودگی صوتی در راستای اصول توسعه پایدار مدیریت بهینه شهری. در مجموعه مقالات سمینار فضای سبز. انتشارات سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران. جلد ۲. ص ۲۶-۱۳.

امیری فرد، ح. ۱۳۷۱. اثر پوشش چمن و مصالح ساختمانی بر تغییرات دمای محیط (میکروکلیما) در مناطق گرمسیر. در مجموعه مقالات سمینار فضای سبز. انتشارات سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران. ص ۱۴۳-۱۳۹. حسین پور، ع.، گل زردی، س. و حکیم زاده، س. ۱۳۹۲. تحلیلی بر تأثیرات زیست محیطی بر گسترش کالبدی شهر زنجان. مجله معماری و شهرسازی و توسعه پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار. ص ۹.

رزاقیان، ف.، رهنما، م.، توانگر، م. و آقاجانی، ح. ۱۳۹۱. تحلیل اکولوژیکی پارک های شهری (مطالعه موردی: مشهد). مجله محیط شناسی. سال سی و هشتم. شماره ۴. ص ۱۶۸-۱۵۵. زارع، س.، نمیرانیان، م. و فقهی، ج. ۱۳۹۰. ارزش های کاربردی گیاهان در جنگل های شهری. در مجموع مقالات همایش باغ گیاهشناسی ملی ایران. موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور. آبان ۱۳۹۰. تهران.

زارعی، ه. ۱۳۷۸. طراحی فضای سبز و پارک های شهری و جنگلی. در مجموعه مقالات سمینار فضای سبز. انتشارات سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران. جلد ۲. ص ۲۲۵-۲۲۱.

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. ۱۳۸۰. ضوابط طراحی فضای سبز شهری. دفتر امور فنی و تدوین معیارها. نشریه شماره ۳۳، ۲۷۱ ص.

سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران. ۱۳۷۹. تعدیل تأثیرات اقلیمی، در درختکاری ۰ مدیریت تلفیقی درختان، درختچه ها و گیاهان بالارونده در فضای سبز. مؤلف ریچارد ویلسن هریس. انتشارات شهرداری تهران. ص ۱۸۲-۱۶۵.

سلمان ماهینی، ع. ۱۳۸۸. در ترجمه محیط زیست پایدار با طراحی بر پایه بوم ناحیه. رابرت جی. بیلی. انتشارات مهر مهدیس. ص ۲۴۶.

- شاهسواری، ع. ۱۳۷۸. اکولوژی شهری (جغرافیای گیاهی شهری و روستایی). انتشارات دانشگاه بو علی سینا.
- صالحی فرد، م. و علی زاده، د. ۱۳۸۷. تحلیلی بر ابعاد اجتماعی و روان شناختی فضاهای سبز در شهرها سبز شهری. در مجموعه مقالات سمینار فضای سبز. انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. جلد ۲. ص ۲۴۸-۲۳۹.
- مجنونیان، ه. ۱۳۷۴. مباحثی پیرامون پارکها، فضای سبز و تفرجگاهها. سازمان پارکها و فضای سبز تهران. ۲۵۲ ص.
- مجنونیان، ه. ۱۳۶۹. درختان و محیط زیست. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. ۵۸۳ ص.
- محمودی، ج.، سلیمانی فارسانی، ز. و کیانی، گ. ۱۳۸۸. بررسی وضعیت فضاهای سبز شهری از دیدگاه برنامه ریزی شهری، مورد مطالعه پارکهای شهر کرد. مجله ی سبزینه شرق. جلد ۱۳. ص ۳۵-۴۲.
- معروف، م. ۱۳۸۷. بررسی چگونگی تأثیرگذاری ایده های طراحی فضای سبز اروپایی و ژاپنی در فضای سبز پارکهای شهری چند شهر شاخص ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم زراعی. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۲۱۹ ص.
- هاشمی، ا.، کافی، م.، هاشمی، م. و خان سفید، م. ۱۳۸۸. تجزیه و تحلیل روند تغییرات فضای سبز شهری؛ مطالعه موردی منطقه دو تهران. مجله
- (با رویکرد مدیریت شهری). فصلنامه مدیریت شهری. شماره ۲۱. ص ۳۳-۱۹.
- صابرمعاش، ن. و محسنی، س. ۱۳۷۸. اهمیت فضای سبز و گیاهان پیشنهادی برای استفاده در فضای علوم محیطی. سال ششم. شماره سوم. ص ۸۶-۷۳.
- یوسفی، ا.، قسامی، ف.، صالحی، ا. و کافی، م. ۱۳۹۱. مکان یابی و تحلیل تناسب فضای سبز شهری با در نظر گرفتن اصول اکولوژیک (مطالعه موردی: پارکهای محله ای بیرجند). مجله محیط شناسی. سال سی و هشتم. شماره ۴. ص ۱۷۸-۱۶۹.
- Balram, S. 2005. Attitudes toward Urban Green Space: Integrating Guestionnaire Survey and Collaborative GIS Techniques to Improve Attitude Measurements, Landscape and Urban Planning. 149p.
- Cornelis, G., Hermy, M. 2004. Biodiversity relationships in urban and suburban parks in flanders. Landscape and urban planning. vol 69:385-401.
- Heidt, V., Neef, M. 2005. Benefits of urban green space and urban climate. Viewed at November 2013, <<http://www.regiocomun.uni-mainz.de>>
- Feng, L., Rusong, W. 2003. Evaluation, planning and Prediction of ecosystem services of urban green space: A case study yang Zhou city (CBA: 534310), 23(9).
- Manlun, Y. 2003. Suitability analysis of urban green space system Based in GIS. Thesis of Master of Science in international institute for geo- information science and earth observation. Enschede, the Netherlands.



بوم‌شناسی و حفاظت گوشتخواران

فتانه سعیدی^{۱*}

^۱گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل

نویسنده مسئول: فتانه سعیدی

پست الکترونیک: fatane_911135@yahoo.com

مقدمه

اطلاعات کلی که می‌توان از یک حیوان در دست مطالعه جمع‌آوری کرد آن است که آیا زنده است یا مرده، در یک مطالعه علمی خاص ممکن است تمرکز خاص و در عین حال کلی برای به دست آوردن طیف وسیع‌تری از اطلاعات، مصرف شده باشد. در حالی که مطالعه خصوصیات مورفولوژیکی یک حیوان در آینده برای توسعه، گسترش و درک بهتر گونه‌ها مفید خواهد بود. این فصل به تشریح مهمترین اطلاعات و راهکارها برای جمع‌آوری و فراهم کردن بهترین روش‌ها برای گرد هم‌آوری این اطلاعات می‌پردازد. پس از آن یک محقق یا پژوهشگر می‌تواند یک پایگاه داده برای هرگونه گوشتخوار ایجاد کند که ثبت این اطلاعات به طور گسترده‌ای مفید واقع خواهد شد. هربخش از فصل اول که مورد بحث قرار داده می‌شود حاوی اطلاعات موجود از یک نمونه زنده و سپس یادداشت اطلاعات

اضافی که شاید تنها از لاشه در دسترس باشد است. جدول ۱ خلاصه تمام اطلاعات بالقوه است. این فصل شامل تعداد زیادی، اما نه جامع و دقیق نمونه‌هایی از دانش ادبی منتشر شده است. بیشترین اهمیت و کاربرد آن برای جمع‌آوری اطلاعات جمعیت‌شناسی و ریخت‌شناسی استاندارد است.

سن

سن یک حیوان برای مطالعات جمعیتی مهم و حیاتی است. از انواع تغییرات مورفولوژی (ریخت‌شناسی) که در گوشتخواران مسن رخ می‌دهد می‌توان برای برآورد سن آنها استفاده کرد. تغییرات مورفولوژی را می‌توان به چندین دسته‌ی گسترده تقسیم کرد: تغییرات در اندازه‌گیری‌های بدن - تغییرات دندان - تغییرات جمجمه و استخوان بندی (اسکلتی) و برخی از تغییرات تخصصی مانند ترکیب و ساختار عدسی چشم. آگاهی از این تغییرات در نمونه‌های مسن شناخته شده، وابسته به سن و لازم و ضروری است. از آنجایی که تغذیه، استرس و بیماری می‌تواند رشد را تحت تاثیر قرار دهد، دانستن این متغیرها در مورد جوامع شناخته شده مفید است. هنگامی که گوشتخواران جوان هستند در تقویم سنشان (ماه و سال) ۲ ساله و

گاهی اوقات ۳ ساله هستند که در رده های سنی گسترده تقسیم بندی و اختصاص داده می شود .

اندازه گیری معیارها و استاندارد های بدن

از نسبت های بدن می توان برای برآورد سن حیوانات استفاده کرد. نمایش اندازه دوریختی جنسی (نر و ماده بودن) ممکن است نشان دهنده ی سلامت عمومی و روابط بین جمعیت ها و تفاوت طبقه بندی باشد. مجموعه ای از معیارهای اندازه گیری برای گوشتخواران وجود دارد که برخی از آنها فقط برای گونه ای خاص قابل استفاده است. از آنجایی که سن و جنسیت تحت تاثیر اندازه بدن قرار دارند در گونه های شناخته شده اندازه گیری و ثبت می شوند. هر دو این عوامل مشترک و شایع هستند. هر محقق باید صحت نر یا ماده بودن را بوسیله ی روش های اندازه گیری آزمون چند باره اثبات کند. خطاهای مربوط به اندازه گیری های خارجی نسبت به خطاهای حجمه برجسته ترند و بیشتر اعلام شده اند. اندازه گیری یک عامل مهم در بررسی ها به خصوص در مورد مطالعات انجام شده در مورد عدم تقارن عوامل است. استاندارد

کردن اندازه گیری ها در صورتی امکان پذیراست که اندازه گیری هر دو طرف بدن حیوانات (به عنوان مثال هر دوسمت راست و چپ گوش) میسر باشد. توسعه و نگهداری پایگاه های داده حاوی این اطلاعات استاندارد (مثل خرس های قطبی *Ursus maritimus*) توسط محققان انجام می شود. با استفاده از ترکیبی توسعه یافته حاصل اندازه گیری های استاندارد، مدل های رشدی برای چندین گوشتخوار (به عنوان مثال خرس های قطبی *Ursus maritimus* - خرس سیاه *Ursus americanus* - گرگ ها *Canis lupus* - خرس قهوه ای *Ursus arctos*) تهیه شده است. و همینطور نرخ رشد از حیوانات برجسته ی تحت حفاظت (مثل خرس قهوه ای *Ursus arctos* - وسیاه گوش کانادایی *Lynx canadensis*) حاصل شده. از آنجایی که رژیم غذایی به طور مستقیم تحت تاثیر نرخ رشد قرار دارد داده ها و اطلاعات باید فقط از حیوانات اسیر مشخص شود. همچنین محققان مدل های آماری توده بدن را به عنوان یک تابع غیرخطی از سن تعریف کرده اند.

جدول ۱: داده های جمع آوری شده از یک حیوان در دست مطالعه و اندازه گیری معیارها و استاندارد های بدن

اطلاعات تکمیلی از یک لاشه	دسته حیوانات زنده
حجمه بزرگترین طول طول استخوان بندی عرض (وسعت) استخوان گونه ای طول کام طول دندان نیش تناسب پوزه	وزن اندازه گیری طول : طول کل بدن طول بدن طول دم طول و عرض پای عقبی طول گوش

طول سوراخ پوزه (بینی) ابعاد زیر بغل قطر گردن طول سر ارتفاع شانه (کتف) طول و عرض پاهای جلویی و عقبی اندازه نوک پستان (طول و عرض) قطر پوزه قطر شکم خصوصیت های دندانی تعیین زمان بیرون آمدن دندان ها الگوی سایش دندان ها مقدار شکستگی دندان ها طول و قطر دندان نیش رادیوگرافی دندان ها برای مشخص کردن نسبت بین آنها بیرون آمدن دندان ها برای تعیین مقطع سنی وضعیت باروری (تناسلی) شناسایی اندام های تناسلی (جنسیت) شناسایی ساختار بیرونی آلت تناسلی زن_ رنگ آمیزی و میزان آماس (تورم) _ ارتفاع و عرض اندازه پستان _ طول و عرض نشانه های آسیب های گذشته شکستگی یا ناقصی دست و پا	پهنای استخوان آرواره زیرین (فک فوقانی) پهنای طول طول ردیف دندان ها در فک فوقانی عرض کام طول بن جمجمه قطر تاول شنوایی ارتفاع جمجمه پیوند شکاف های جمجمه ای (درجه) استخوان بندی درجه استخوانی شدن (سخت) استخوان های دراز طول و نمونه های بافتی وزن عدسی چشم ترکیب پروتئین های عدسی چشم # # جسم زرد تخمدان استخوان های دراز جمجمه، دنده، انگشت کبودی ها (کوفتگی) نمونه های بافتی اضافی شاخص مغز استخوان گزیده آثار عکاسی با جزئیات
---	---

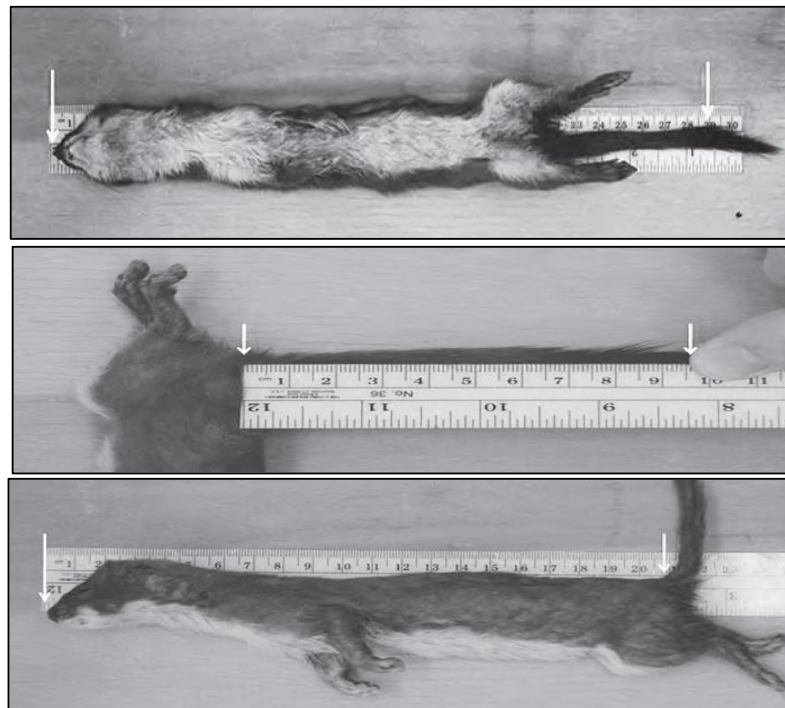


شکل ۱: ترازوی سوار شده بر روی سه پایه برای وزن کردن خرس قهوه ای

توده (جرم بدن)

جنس و وضعیت تغذیه ای در فصول مختلف تحت تاثیر توده بدنی (وزن) است. برخی از گوشتخواران می‌توانند در هر وعده غذایی مقدار زیادی از مواد غذایی را مصرف کنند. با این حال گاهی اوقات وزن بدن یک حیوان همراه با طول به عنوان یک شاخص خام یا ابتدایی از وضعیت سلامتی حیوان استفاده می‌شود. اگرچه پایگاه داده‌ی بزرگی برای بیشتر گونه‌ها وجود دارد اما اعتبار مطالعات اخیر در مقاومت بسته به نیروی برق یا زیست برق شاخص دقیقتری به نظر می‌رسد.

بیشتر گوشتخواران کوچک را می‌توان با ترازوهای فنری وزن کرد. هر کدام که در دسترس باشد برای وزن کردن از چند گرم (با دقت ۰/۱ گرم) تا 50 kg (با تقسیم بندی به 500 gr) استفاده می‌شود. برای وزن کردن گوشتخواران بزرگ (مثل خرس ها *Ursus* spp - ببر و پلنگ دجله *Panthera tigris*) می‌توان از یک سه پایه و ترازوی فنری یا الکترونیکی استفاده کرد. (مانند شکل ۱-۶) در همه‌ی حیوانات سن و



شکل ۲: عکس‌های نشان داده شده اندازه‌گیری ابعاد بدن در جانوران پستاندار شبیه راسوی دم کوتاه است.

استفاده از کولیس (برای گونه‌های کوچک)، نوار فلزی اندازه‌گیری (برای اندازه‌گیری‌های کوچک که در آنها استحکام مورد نیاز است)، یا نوار پارچه‌ای

(a) طول کامل بدن (b) طول بدن (c) طول دم (d) طول پای عقبی (e) طول گوش.

اندازه‌گیری طول بدن

تغییری در کاراضافه می کند از آنجایی که سرپنجه می تواند آسیب ببیند. طول گوش (E) __ اندازه گیری از شکاف دهانه ی گوش تا نوک لاله ی گوش (بجز مو) طول پوزه (سوراخ پوزه) (SV) __ اندازه گیری از نوک بینی تا لبه جلویی مقعد.

اندازه گیری های اضافی بدن

دور زیر بغل __ اندازه گیری دور قفسه سینه در سطح زیر بغل (شکل ۶,۳) این اندازه گیری ها ارتباط قوی با توده بدن دارند. و به منظور برآورد وزن برخی از گوشتخواران بزرگ زمانی که وزن کردن آنها ممکن نباشد از این روش برای جامعه ی مورد مطالعه استفاده می شود (به عنوان مثال شیر کوهستان، یوزپلنگ درنده آمریکایی، یوزپلنگ بومی آفریقا). حتی اگر نسبت یک جمعیت خاص از گونه، مورد استفاده قرار گیرد مقایسه ی مشاهدات و برآورد توده بدن هرچند وقت یکبار یا به صورت دوره ای برای بررسی نسبت تغییرات در طول زمان انجام می شود. قطر گردن __ اندازه گیری سراسری حتی کوچکترین بخش از گردن طول دور سر (قطر سر) __ اندازه گیری اطراف سر یا سراسر بزرگترین بخش از سر (معمولا به پهنای برجستگی استخوان گونه ای انجام می شود) عرض یا پهنای سر __ اندازه گیری حداکثر وسعت سطح برجستگی استخوان گونه ای (با استفاده از کولیس) برای بسیاری از گوشتخواران این اندازه گیری ارتباط بیشتری با سن یک فرد نسبت به طول بدنش دارد.

(برای اندازه گیری ابعاد طولانی که باید از خطوط خارجی بدن پیروی کنند) که بدست آوردنشان از اندازه های میلی متری پیروی می کند. (و در گونه های بزرگتر از سانتی متر استفاده شده مانند شکل ۶,۲ قسمت a, e). این اندازه گیری ها برخی به روش بیهوش یا بی حس کردن و برخی در حیوانات مرده انجام می شود. طول کلی (TL) __ اندازه گیری از نوک بینی تا نوک آخرین مهره دم که در حیوانات کوچک از خطوط تراز یا خطوط زیر بدن به صورت خوابیده آسان تر انجام می شود (برای مثال راسو *Mustela spp*). این اندازه گیری ها در حیوانات کوچک تا حیوانات در اندازه های متوسط از پشت آنها یا کمر به حالت مستقیم و در امتداد ستون فقراتشان انجام شده. ذخیره کردن مواد غذایی در گوشتخواران بزرگ (مثل شیرآفریقایی، پلنگ لئو و خرس) در معده یا سیرابی انجام می شود. و برای اندازه گیری، نوار پارچه ای در جهت معین از نوک بینی در امتداد خطوط بدن و از بین چشم ها در طول خط وسط مهره ها تا نوک آخرین مهره دم کشیده می شود.

طول بدن (BL) __ اندازه گیری از نوک بینی تا قاعده دم در شکاف استخوان خارجی به صورتی که حیوان به پشت یا به معده خوابیده. طول دم (TAL) __ اندازه گیری از قاعده دم در کفل تا نوک آخرین مهره دم. طول پای عقبی (HF) __ اندازه گیری از انتهای مفصل استخوان تا نوک بلندترین انگشت که شامل سرپنجه نمی شود. (برخی از محققین سرپنجه را شامل اندازه گیری ها می کنند اما انجام این کار



شکل ۳: اندازه‌گیری ابعاد خرس (توجه داشته باشید که حیوانات به اکسیژن احتیاج دارند).

این اندازه‌گیری‌ها اغلب می‌تواند در تشخیص یکساله‌ها از سایر حیوانات در رده‌های سنی بالاتر استفاده شود. قطر پوزه، دور شکم از سینه تا لگن، طول کل از پای جلو تا پای عقبی و عرض پا __ معمولاً این مطالعات و جمع‌آوری داده‌ها در یوزپلنگ انجام می‌شود اما به‌طور بالقوه برای بسیاری از گوشتخواران دیگر نیز مفید است. طول گوش و طول موی ترکیبی __ این اندازه‌گیری‌ها با مدل رگرسیون آمیخته شده که می‌تواند شاخص سن توله ی خرس سیاه باشد که تقریباً ۷۰ روزه است. طول پوستین __ اندازه‌گیری از نوک بینی تا قاعده دم به سانتی‌متر. باتوجه به این اندازه‌گیری‌ها که از پوست کشیده و خشک شده ی حیوانات تهیه می‌شود می‌توان از این اطلاعات برای تفکیک نسبت سنی در

طول سر __ اندازه‌گیری از دندان پیشین بالایی تا خلفی‌ترین دندان (دندان عقبی)، برجستگی جمجمه در قسمت استخوان پس‌سری احتمالاً به برآمدگی سهمی جمجمه (تاج ساژیتال) خاتمه می‌یابد. ارتفاع شانه __ این اندازه‌گیری‌ها از پاشنه ی پای جلو به بالای استخوان کتف در طول مسیر پا انجام می‌شود. طول و عرض پای جلو و عقبی __ معمولاً در خرس‌ها و گربه‌سانان بزرگ بکار رفته و حتی در راسوهای بزرگ ولی هنوز سر پنجه (ناخن وانگشتان) شامل این اندازه‌گیری‌ها نمی‌شود.

برخی از اندازه‌گیری‌های اضافی در برآورد سن

اندازه نوک پستان __ ترکیب کردن طول + عرض ازبزرگترین پستان (وابسته به کشاله ی ران) و اندازه‌گیری آن بوسیله نزدیکترین اندازه میلی‌متری است.

جمعیت بچه گر به های سیاه گوش کانادایی از یک ساله تا بزرگسال و بالغ استفاده کرد.

الگوهای پهنه ی پا

با عکسبرداری و چاپ الگوهای پهنه ی پا شناسایی افراد آشکار و راحت به نظر می رسد. قرار گرفتن جای پای حیوانات بر روی پد جوهر و چاپ این پد روی یک کاغذ سفید : جای پای حیوانات بر روی یک صفحه سیاه قرار می گیرد و سپس فشرده شده و برای چاپ به یک کاغذ شفاف مناسب تماس داده می شود سپس مقاله ها به این کاغذ های سفید افزوده می شوند.

بیرون آمدن دندان و اندازه گیری آن

تنها اندازه گیری استاندارد ثبت شده از گوشتخواران در هنگام رسیدگی به طول دندان نیش است. عرض دندان نیش اغلب اوقات اندازه گیری می شود ولی طول دندان های آسیا (دندان هایی که برای خرد کردن گوشت بکار می روند و در مقابل دندان های نیش که مخصوص بریدن هستند قرار می گیرند) فقط گاهی اوقات اندازه گیری می شود.

بیرون آمدن و سائیده شدن دندان ها، برآورد سن

برای بسیاری از گونه های گوشتخوار ترتیب زمانی درآمدن دندان ها و جایگزینی آنها بوسیله شناسایی سن حیوانات مسن و در نتیجه برآورد سن افراد جوان مشخص می شود (به عنوان مثال سیاه گوش کانادایی *Lynx lynx* ، روباه قرمز *Vulpes vulpes* ، خرس قهوه

ای *Ursus arctos* ، کایوت *Canis latrans* (از خانواده سگ سانان مانند گرگی کوچک بومی دشت های آمریکای شمالی) ، شیر آفریقایی ، بابکت یا گر به ی دم کوتاه *Lynx rufus* (سیاه گوش کوچک آمریکایی) ، سمورماهی خوار *Martes pennanti* ، کفتار خال دار *Crocuta crocuta* (تعیین زمان بیرون آمدن دندان ها و جایگزینی آنها عمدتاً تغییرناپذیر است (مثل خرس قطبی). هر چند شرایط تغذیه ای و وضعیت سلامتی و بیماری ها می تواند آن ها را تحت تاثیر قرار دهد.

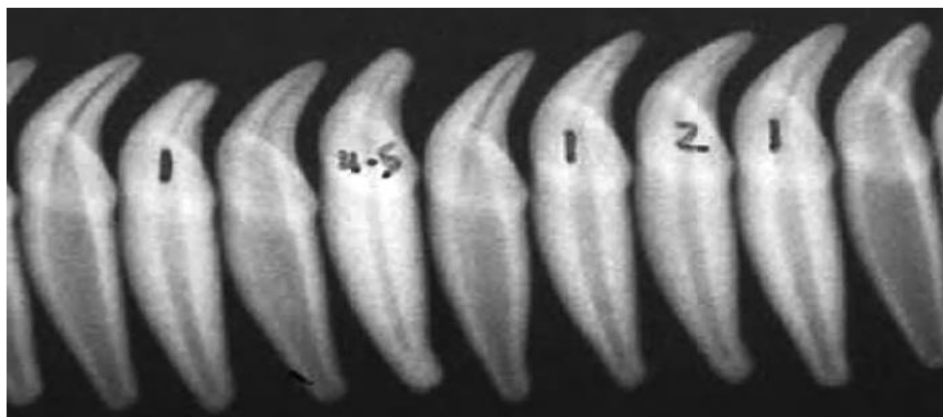
در طول تاریخ اندازه گیری ها نشان دهنده ی این است که الگوهای سایش دندان به طور فوق العاده ای وابسته به رژیم غذایی حیوان است (به عنوان مثال راکون *Procyon lotor* ، گورکن اروپایی *Meles meles* ، پلنگ *Panthera pardus* ، گرگ *Canis lupus* ، کفتار خال دار *Hyaena hyaena*) (گوشتخوارانی که مقدار زیادی میوه می خورند مانند سمور آمریکایی نسبت به افرادی از همان گونه که غذاهای ساینده ی بیشتری مصرف می کنند دندان هایشان کمتر در معرض سایش و فرسودگی قرار می گیرد. می توان یکی از شاخص های سن را ساییدگی دندان در نظر گرفت بوسیله ی مقایسه کردن ساییدگی ها و از روی دندان ها و میزان سایش آنها می توان حیوانات مسن را در برخی از جمعیت ها شناسایی کرد. طرح های دندان پزشکی انجام شده بر روی حیوانات زنده برای تجزیه تحلیل زمان درآمدن دندان ها و ساییدگی آنها و همچنین تهیه جزئیات ارائه می شود.

اندازه گیری حفره پالپ (کرم خوردگی مغز دندان)

یکی دیگر از روشهایی که اغلب سریع و کارآمد است استفاده از روش طبقه بندی حیوانات در گستره های سنی مجزا (نوجوان - یک ساله - بزرگسال یا بالغ) برای اندازه گیری اندازه حفره پالپ بخصوص در دندان نیش می باشد مانند افراد مسن که اندازه حفره پالپ در آنها تحلیل رفته است (شکل ۵-۶ مثل : گورکن آمریکایی *Taxidea taxus*، راسوی راه راه *Mephitis*

mephitis) برای محاسبه ی حداکثر عرض حفره پالپ و نسبت حداکثر گستره سلامتی دندان نیش بالایی از اندازه گیری بوسیله پرتوی X در یک برش دندان یا از پایین ترین قسمت دندان استفاده می شود.

در دندان نیش بالایی و پایینی برخی از افراد نسبتهای مختلفی وجود دارد. و در برخی از گونه ها دندان نیش بالایی برای اندازه گیری قابل اطمینان تر به نظر می رسد.



شکل ۵: رادیوگرافی (عکس گرفته شده توسط اشعه X) از دندان نیش سمورماهی خوار برای آگاهی از میزان افت یا کوچک شدگی حفره پالپ و همچنین میزان سن آن گرفته شده.

گاهی اوقات نسبت ماده ها کمتر از نرهای هم سن و سال آن ها است. همچنین میزان حفره پالپ (کرم خوردگی مغزدندان) روش موثر و کم هزینه ای برای جدا کردن سریع گروه های نوجوان برای نمونه برداری از دندان هایشان است همچنین با استفاده از بررسی سیمانه ی دندان به تجزیه تحلیل دندان ها می پردازند.

خنثی کردن سیمانه و تعیین سن

روش دقیقتری برای گوشتخواران مسن وجود دارد که به صورت شکافتن دندان و بافت شناسی به تجزیه تحلیل الگوی لایه بندی سیمانه (بافت نازک و نسبتاً سخت استخوانی که ریشه ی دندان را می پوشاند) کمک می کند. در گوشتخواران، سالانه رشد سیمانه نشان دهنده ی تغییرات فصلی در فشردگی (چگالی)، ترکیب و ساختار آن است این پدیده ای است که در عرض های شمالی برجسته تر است. سیمانه ی در حال توسعه در زمستان به صورت لکه ی تیره در حالی که در بهار و تابستان به صورت لکه ی آرام یا

ملایم رشد می کند (شکل ۶-۶). شفر در سال ۱۹۵۰ برای اولین بار گزارشی از این الگوی رشد ارائه داد و همچنین دیگر محققین مانند ماتسون در سال ۱۹۸۱ گزارش آزمایشگاهی مبنی بر اینکه این برآوردها برای بیشتر گوشتخواران از بسیاری از گونه ها دقیق و صریح باشد به روش تصفیه شده و توسعه یافته یک پایگاه داده از مواد مورد نیاز گوشتخواران ارائه کرد. برای آسایش و رفاه و همچنین برای سنجیدن توانایی و سازش حیوانات با علوفه برای آنها انواع مختلف دندان قرار داده شده و همچنین برای گونه های خاص دندان های ویژه استفاده شده است. برای کاهش ناراحتی دندان ها باید تحت یکی ازدو رژیم استخراج شده زیر باشد. یکی از رژیم ها استفاده از یک ضد درد محلی (به عنوان مثال لیدوکائین) است. این داروها با آنتی بیوتیک ها و ضد دردهایی با گستره وسیع جایگزین می شود (مثل کتوپروفن و ردوز). رژیم دیگری که برای گوشتخواران وجود دارد این است که این حیوانات زنده گیری شده و به طور معمول با داروهایی مانند کتامین و زایلازین بیهوش می شوند که این داروها خودشان دارای خواص ضد درد قوی هستند.

برای گوشتخواران به طور معمول اولین دندان پیش آسیای بالایی و پایینی (PM1) مورد قبول است چون این دندان اغلب برای شیر (*Puma concolor*) نشانه ی قدرت است و به دومین دندان پیش آسیای بالایی ترجیح داده می شود (UPM2) درحالی که در سیاه گوش کانادایی و بابکت (گربه ی دم کوتاه) PM1 یا PM2 وجود ندارد در نتیجه دندان پیشین کناری انتخاب شده است. از لاشه ها نیز دندان پیش بالایی

انتخاب میشود. از آنجا که درسالمندان دندان به آسانی برش داده می شود در کشیدن دندان بوسیله ی یک گیرنده دقیق همراه با انبرک دندان را به آرامی شل می کند و داخل آن یک بالابر دندان بین دندان ولته جای داده و بافت پیرامون دندان گوشتخوار را شل می کنند سپس می توان با یک بالابر دندان را بیرون کشید. از شکستن نوک ریشه ی دندان باید جلوگیری شود پس، از دندان باید مواظبت شود. محل این دندان را با برچسب کاغذی می پوشانیم و به سادگی اجازه می دهیم در یک محیط خشک و خنک قرارگیرد. دندان های ذخیره شده قبل از برش برای یک مدت طولانی باید به صورت استاندارد بی حرکت و منجمد شوند و بعد به صورت دستی آنها رایخ زدایی کرد. برای برخی از گوشتخواران مانند گورکن آمریکایی، جانوران ماهی خوار، روباه قرمز و سیاه گوش کانادایی در گونه های مسن آنها از خنثی کردن سیمانه ی دندان به صورت دقیق و صحیح تا ۹۵٪ استفاده می شود. برای دیگر حیوانات از جمله شیرکوهستان و سموردریایی (*Enhydra lutris*) با دقت کم (۷۵٪ _ ۷۰) انجام می شود. درحالی که برای بیشتر گوشتخواران با دقت متوسط انجام می شود. مجموعه ای از نمونه های دارای سن شناخته شده را برای مقایسه و سنجش پرورش داده و جمع آوری می کنند.

جمجمه واستخوان بندی

اندازه گیری جمجمه

استانداردهای اندازه گیری جمجمه معمولاً از مواد تمیز گرفته می شود (شکل ۶-۷). بزرگترین طول (GL) یا طول جمجمه __ اندازه گیری از برآمدگی جلویی بینی از استخوان جلوآرواره زیرین تا برآمدگی عقبی جمجمه. طول (CBL) __ اندازه گیری از برآمدگی جلویی استخوان جلو آرواره زیرین تا برآمدگی عقبی یا عرض استخوان گونه (ZB) __ اندازه گیری بیشترین فاصله در سراسر لبه های بیرونی از قوس گونه. طول کام (PL) __ فاصله برآمدگی جلویی از استخوان جلوآرواره زیرین تا برآمدگی عقبی از استخوان کام در امتداد محور خط وسط اندازه گیری می شود. عرض کام (PB) __ اندازه گیری در سراسر کام بین سطوح درونی دندان های آسیای بالایی انجام می شود. وسعت آرواره ها یا عرض فک بالا (MB) __ اندازه گیری بیشترین فاصله بین لبه های بیرونی از سمت راست و چپ فک بالا. عرض (IB) __ اندازه گیری در سراسر راس جمجمه بین سطوح درونی از مدار یا مسیر. طول (PGL) __ طول ردیف آرواره (فک بالا) (LMT) __ اندازه گیری سطح جلویی از جلویی ترین دندان آسیای کوچک بالایی تا سطح عقبی آخرین دندان آسیای بالایی. طول بازیر (BL) __ اندازه گیری از مرز حفره عقبی اولین دندان های پیشین بالایی تا مرز روزنه بزرگ جلویی. قطر تاول شنوایی (DAB) __ اندازه گیری در سراسر تاول شنوایی از حاشیه بیرونی به حاشیه درونی در زاویه سمت راست نسبت به محور طولی از جمجمه. ارتفاع



شکل ۶: اولین دندان آسیای کوچک بالایی در خرس ها (PM1)

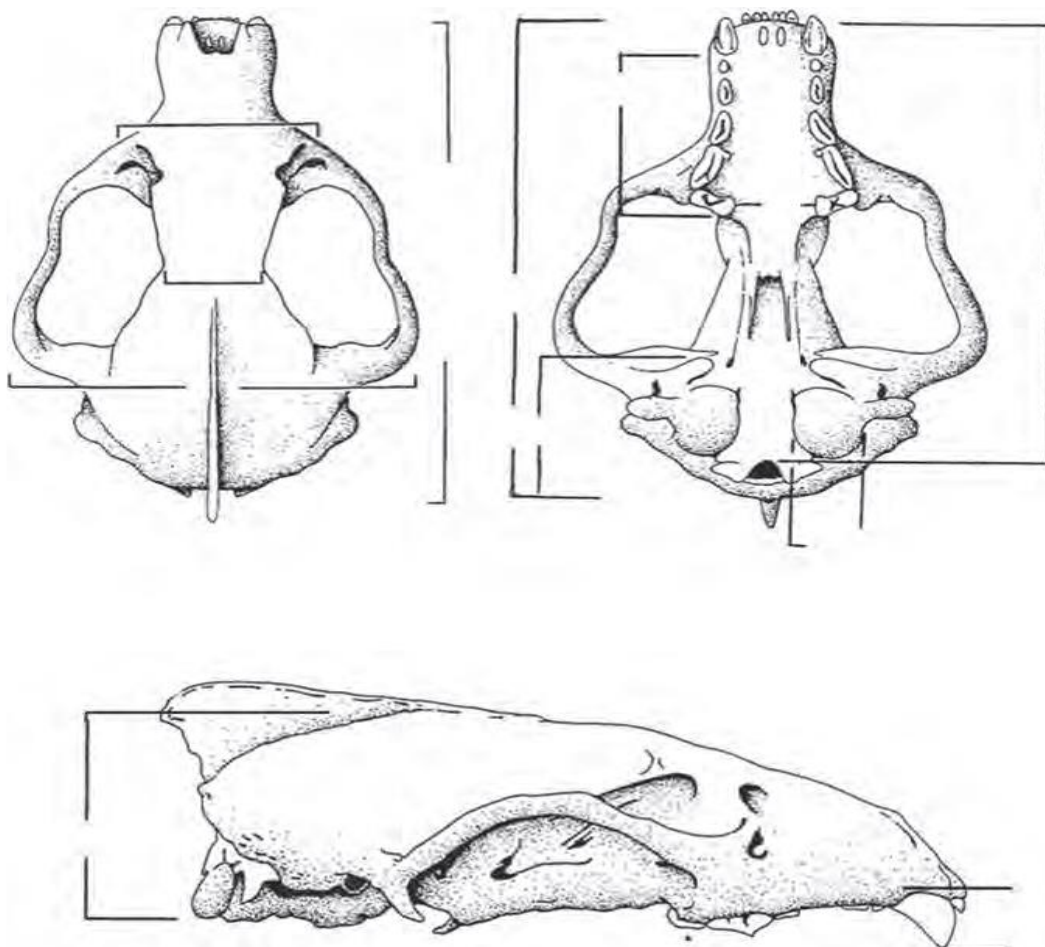
جمجمه و مواد اسکلتی می تواند اطلاعات قابل توجهی مربوط به سن یک حیوان و سلامت عمومی آن ارائه دهد. اندازه گیری های استاندارد برای تعیین گونه ها و جنسیت در گوشتخواران استفاده می شود که نشان دهنده ی تفاوت جنسی آنها است. همچنین برای ارزیابی دراز مدت، کیفیت و فراوانی مواد غذایی و استرس طولانی مدت استفاده می شود. با این حال در برخی از جمعیت ها نشان دهنده ی تنوع یا تغییرات مورفولوژیکی قابل توجه و رشد خرس ها در سراسر زندگیشان است بنابراین محققان نیاز به استفاده دقیق از این اندازه گیری ها دارند. به طور استاندارد اندازه گیری ها از حیوانات مرده انجام می شود. اما اندازه گیری های انجام شده در حیوانات زنده روی زمین در حال حاضر به وسیله اشعه X و تجهیزات قابل حمل امکان پذیر است.

جمجمه (HT) __ اندازه گیری از سطح پشتی استخوان آهیانه تا جلویی ترین نقطه روی سطح شکمی از استخوان بنیادی قمع‌دوده (حذف تاج ساژیتال در صورت وجود).

جمجمه فیوژن و تعیین سن

ترکیب استخوان جمجمه ای تابعی از سن یک حیوان است بنابراین باتوجه به مجموعه ای از جمجمه های شناخته شده این عامل می تواند برای تخمین سن مورد استفاده قرار گیرد. همچنین تغذیه را تحت

تاثیر قرار می دهد. در این زمان استفاده از ارزیابی سن نیازمند احتیاط است. بابت‌های نیمه بالغ می توانند متمایز یا برجسته از بالغ ها باشند بوسیله بسته شدن نمایی از شکاف جمجمه سمور دریایی آمریکای شمالی را از لحاظ سن می توان حداقل در پنج دسته طبقه بندی کرد (۹ - ۸، ۱۲ - ۱۱، ۲۱ - ۲۰، ۳۲ - ۳۱، ۳۶ - ۳۵ ماهه) بوسیله بسته شدن شکاف جمجمه و همچنین بسته شدن چندین استخوان جمجمه ای اضافی.



شکل ۷: (a) پشتی (b) شکمی (c) جانبی.

برای تمایز بین رده های سنی جوانان و بزرگسالان مفید است. این روش برای پردازش دقیق به یک لنز تازه تحت شرایط کنترل شده نیاز دارد (به طریقه ی خشک کردن و تثبیت طول) و تاریخ شروع برای منحنی رشد ممکن است به برگشتن به دوران بارداری یا رشد نطفه نیاز داشته باشد. چنانکه با افزایش سن افراد اتصال عرضی بیوشیمیایی بین آمینواسیدهای تیروزین مجاور زنجیره پروتئین کریستالی قوی تر شده و نسبت نامحلول از پروتئین محلول را به صورت تصاعدی به سمت بالا هدایت می کند. تجزیه و تحلیل این تغییرات در پستانداران کوچک (مثل موش صحرایی علفزار و آهوی کوهی یا گوزن) نشان می دهد که این نسبت ممکن است یک برآورد بهتر از سن نسبت به وزن لنز تولید کند. این روش معمولاً برای گوشتخواران عملی نبوده است.

تعیین سن

گوشتخواران در طول زندگی خود به جای موهای آسیب دیده به صورت فصلی پوست اندازی می کنند و با تغییر تراکم و طول موها عایق فصلی تهیه می کنند و با تغییر رنگ و الگوی رنگ همراه فصول (مثل راسو). اولین پوست اندازی که بازتاب پیری است در بچه (کمتر از ۷ سال) تا نوجوان و بزرگسال انجام می شود و مانند روکش پوشیده می شود. زمان این پوست اندازی برای بسیاری از گونه های شناخته شده مانند روباه قرمز مشخص است. بسیاری از گربه سانان جوان خال هایی را حمل می کنند که در بالغ ها در طی رشد از بین رفته است. برای مثال نمونه ی خال دارتوله شیر کوهستان در سن ۹ ماهگی خال ها کمی

با توجه و تمرکز بر روی مطالعات می توان بسیاری از اندازه گیری های اضافی را انجام داد. به عنوان مثال نسبت مجموعه منقاری در خانواده سگ سانان به تمایز بین افراد بومی و ترکیبی می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

مورفولوژی اسکلتی و تعیین سن

از توقف رشد استخوان های دراز و ترکیبی از صفحه رشد استخوان ها در دسته بندی کردن افراد به نوجوانان در مقابل رده ی بزرگسالان که به بلوغ رسیده اند مورد استفاده قرار می گیرد (به عنوان مثال راکون و سمور دریایی آمریکای شمالی و گرگ و روباه قرمز) در مجرای پیشاب آلت تناسلی نرها از خانواده سگ سانان (خرس ها ، خدنگ ها ، خانواده گربه زباد) یک استخوان به خوبی توسعه یافته هر چند بقایای این استخوان در گربه سانان وجود ندارد. برای دسته بندی کردن افراد به گونه هایی در رده های بالغ، وزن و طول تایید و تثبیت شده مورد استفاده قرار می گیرد (برای مثال گرگ خاکستری - انواع پستانداران گوشتخوار - خرس سیاه و سمور دریایی آمریکای شمالی).

عدسی چشم و تعیین سن

عدسی چشم از پروتئین کریستالی ساخته شده و در طول زندگی یک فرد بدون از دست دادن بافت سلولی در یک نرخ کاهشی رشد می کند در نتیجه از وزن آن به عنوان شاخص سن استفاده می شود (مثل راسو *Mustela vison* ، و سگ اهلی دینگو *Canis familiaris dingo*) اما تنها این روش است که واقعاً

فحلی با درنظر گرفتن سوابق مهبل برای آزمایش میکروسکوپی انجام می شود. اندازه (طول و عرض) و رنگ نوک پستان نیز می تواند برای تعیین اینکه آیا ماده تربیت شده است یا نه استفاده شود. در ماده ای که تربیت نشده نوک سینه ها کوچک و صورتی رنگ است درحالی که درماده های تربیت شده نوک سینه ها بزرگ است و به رنگ های تیره تبدیل می شود (مثل خرس ها و گرگ ها).

در بسیاری از گوشتخواران وضعیت باروری تشخیص فحلی و بارداری درماده ها می تواند با علم مطالعه ی غدد مترشحه داخلی تعیین شود. هرچند درسگ سانان این مطالعه لزومی ندارد (فصل ۱۲). لمس کردن اغلب مدرک وجود جنین است اما تعدادی از جنین ها معمولا سونوگرافی به منظور برآورد اندازه ی بسترجنین و یا مرحله ای از بارداری ایجاد شده است. تجزیه و تحلیل سیمانه ی دندان درخرس های سیاه ماده به خصوص خرس جوان تاریخ تولیدمثل را نشان می دهد. به طور معمول رنگ آمیزی سیمان در دوره ی بهار و تابستان به آرامی انجام می شود و درطول یک سال پرورش توله کمتر صورت می گیرد پس از آن یک لایه ضخیم تولید می شود. تولید متناوب درضخامت سیمان همزمان با پرورش توله درسال های متوالی انجام می شود. به نظرمی رسد که این روش برای خرس های قهوه ای و گوشتخواران دیگری اثر باشد. توجه داشته باشید که این اطلاعات باروری ازلاشه است. تعداد و اندازه اجسام زرد، جنین یا رویان، زخم جفت، اندازه تقریبی نوزاد و پارامترهای تولیدمثلی واقعی و مهم خودشان است. تعدادی جسم زرد

مشخص است و در ۲۴ ماهگی خال ها کاملا از بین می رود. این تغییر متمایز و گسترده است اما مخصوص طبقه بندی سنی است.

جنسیت و تولید مثل

به غیر از گفتار خالدار که در آن اندام های جنسی، جنس ماده به تقلید از جنس نر تشکیل شده تمام گوشتخواران تا حدی شبیه مشخصات ویژه ای هستند که در اندام های تناسلی خارجی نمایش داده شده و به آنها اجازه ی تعیین هویت جنسی را می دهد. در همه ی گوشتخواران فاصله اندام تناسلی تا مقعد در نرها بیشتر از جنس ماده است (شکل ۸-۶). گوشتخواران وحشی در مناطق معتدل به طور کلی نشان دهنده ی سیکل باروری فصلی هستند. بیضه ی نرها در طول فصل تولیدمثل متورم شده و ممکن است بیضه ها به راحتی در کیسه ی بیضه لمس شوند. تورم بیضه ها همیشه پیش بینی فحلی (مرحله تحریکات جنسی ماده ها که در آن ماده میل به نزدیکی با نر و قابلیت آبستن شدن را دارد. با اندازه گیری طول و عرض بیضه درون کیسه ی بیضه شاخص اندازه ی بیضه و شرایط باروری فراهم می شود (به عنوان مثال انواع گوشتخواران دله).

شرایط باروری در ماده ها بوسیله مشاهده ی وضعیت فرج که در زمان ورود به مرحله فحلی متورم می شود مورد ارزیابی قرار می گیرد. اندازه گیری فرج (طول، عرض، ارتفاع) ممکن است زمان فحلی شدن را نشان دهد (به عنوان مثال سمور آمریکایی و انواع گوشتخواران دله مثل روباه فنک) تعیین دقیق مرحله

از تخمدان آزاد می‌شوند که از سلول‌های دانه ریز فولیکول در تخمک‌گذاری تشکیل شده‌اند که به طور معمول برای ارزیابی عملکرد تولیدمثل استفاده می‌شوند. همراه با محدودیت زیرا همه‌ی فولیکول‌ها در تخمک‌گذاری بارور نیستند. برخی از فولیکول‌ها به سمت تخمدان برگشت می‌کنند و ساختارهایی شبیه به اجسام زرد واقعی تولید می‌کنند (به اصطلاح اجسام زرد فرعی) برخی از جنین‌ها سقط یا بازجذب می‌شوند و در برخی از گونه‌ها (به عنوان مثال بابکت و سیاه گوش کانادایی) اجسام زرد روبه انحطاط و ناپدید شدن می‌گذارند اما به طور نامحدود باقی می‌مانند. در این گونه‌ها بیشتر اجسام زرد اخیراً اغلب توسط نور زرد رنگ خودشان تشخیص داده می‌شوند. الگوهای رنگ زخم جفت بین زایمان‌های اخیر و قبلی ممکن است متفاوت باشد. اثر زخم نیز زمانی که جنین سقط یا بازجذب داشته باشد رخ می‌دهد. در شیر کوهستان و بابکت اغلب روابط جنسی سخت است. از آنجا که آلت تناسلی نرها و کیسه‌ی بیضه برای کسانی که با این گونه‌ها آشنا هستند آشکار نیست. در شیر نر کوهستان موهایی که آلت تناسلی را مانند غلاف احاطه می‌کند معمولاً تیره هستند و فاصله‌ی مقعد تا آلت تناسلی بسیار بیشتر از ماده‌ها است. فصل ۱۲ را برای اطلاعات بیشتر موبوط به روابط جنسی و تولید مثل مشاهده کنید.

صدمات

ارزیابی وضعیت فیزیکی کلی از همه‌ی حیوانات به کار رفته و همچنین ثبت‌های جدید و قدیمی صدمات. توجه داشته باشید زخم آشکار، زخم باز و شکستگی

(تازه، در حال خوب شدن و خوب شده) و شدت آنها. علاوه بر این به طور بالقوه تحت تاثیر تناسب اندام انفرادی قرار می‌گیرد این آسیب ممکن است برای شناسایی حیوانات در آینده با ارزش باشد. تیغ‌های جوجه تیغی توانایی گوشتخواران را در به دام انداختن شکار و خوردن آن کاهش می‌دهد. اگرچه تیغ‌ها به ندرت باعث عفونت می‌شوند اما آنها (تیغ‌ها) گاهی اوقات با سوراخ کردن اندام‌های داخلی منجر به مرگ می‌شوند. آسیب‌های قدیمی اطلاعات بالارزشی در مورد تناسب اندام افراد فراهم می‌کند برای مثال دندان‌های شکسته به خصوص دندان نیش تحت تاثیر توانایی گوشتخواران در به دام انداختن طعمه قرار دارد. گوشتخواران در طبیعت (سرشت) خود مستعد ابتلا به آسیب هستند زیرا آنها در زمان حمله به شکار ناچار به مبارزه هستند. بسیاری از گونه‌های گوشتخوار در مجموعه‌های موزه بیشتر از ۲۵٪ در این گونه‌ها بیماری شیوع یافته و در بیشتر از ۱٪ دندان شکسته وجود دارد. برای شیرهای آفریقایی بیشتر از ۵۳٪ از دندان‌های شکسته دندان‌های نیش هستند. امتیازدهی صدمات (فصل ۵) می‌تواند به محققان کمک کند در اینکه چگونه در مورد آسیب‌های گوشتخواران زنده‌گیری شده تصمیم بگیرند. در یکی از لاشه‌ها یک کالبدشکافی دقیق برای ارزیابی وضعیت کلی (فصل ۱۳) و برای مشاهده صدمات ظریف (کبودی زیر پوستی، شکستگی جزئی، شکستن دنده‌ها، شکستن استخوان‌هایی که ممکن است قبل شفا یافته بودند و غیره) انجام شد. ارزیابی مجدد پروتکل (پیوند نامه) به دام انداختن در هر دستگیری

وبه حداقل رساندن صدمات مربوط به دستگیری در آینده به انجام رسید.

پارامترهای فیزیولوژیکی

انواع اندازه گیری های فیزیولوژیکی، اطلاعات ارزشمندی درمورد شرایط حیوانات اسیر ارائه می کند. نمونه های خون وبافت را برای تجزیه تحلیل و ارزیابی وضعیت تغذیه ورژیم غذایی می گیرند. انجمن علم غدد درون ریز و بیماری ها.

خون

گرفتن نمونه های خون از زیر گلو یا ترقوه و جمجمه و یا سیاهرگ های رانی با استفاده از لوله های خلا آماده شده که می توان آنها را در اندازه های مختلف خریداری و آماده سازی کرد. این لوله های استاندارد شده با استفاده از چوب پنبه های لاستیکی یا کائوچویی بسته می شوند خون سالم شامل سلول های قرمز خون و پلاسما است و اجزاء مایع شامل موادی مانند فیبرینوژن و فاکتورهای انعقادی و پروتئین های دیگر، آب و الکترولیت هایی بالوله های ارغوانی حاوی EDTA. این مواد ضد انعقاد خون برای جمع آوری تمام خون برای تجزیه تحلیل DNA و برای آزمایش های مربوط به سرم شناسی (تست های سرولوژی) حاوی اسید سیترات و محلول دکستروز (گلوکوز راست گرد) با رویه ی زرد استفاده می شود. لوله های قرمز حاوی یک لخته خون فعال قرار داده شده در سرم هستند که برای تجزیه و تحلیل های هورمونی جمع آوری می شوند و لوله های سبز حاوی موادی مانند سدیم هپارین هستند که برای جلوگیری

از لخته شدن خون برای نمونه های پلاسما استفاده می شوند که برای این کار لوله های تخصصی و ویژه در دسترس است. همانطور که از نام آنها پیداست یک خلا در لوله های خلا وجود دارد. با یک ماده پلاستیکی که سرسوزن آن در انتها دوسر دارد حمایت می کند و با ایجاد اولین سوراخ در رگ خون شوع به جریان می کند و سپس سوراخ های بعدی در لوله خلا با طرف مقابل سوزن ایجاد می شود. نمونه های خون متعدد را می توان به سادگی جدا کرد و از بین برد فضای خالی ایجاد شده با قرار دادن یک دوم آنها پر می شود. انجمن دامپزشکی توسعه و پیشرفت داده شده با هدف مراقبت از (POC) تجزیه و تحلیل قطعات استاندارد شیمی خون و انواع دیگر پارامترهای خون (تشخیص دامپزشکی دور از محور، آمریکای شمالی، اتحادیه شهرستان، کالیفرنیا، ایالات متحده آمریکا، شرکت E-Z-EM، نیویورک) این فن آوری توسعه برای مطالعات میدانی قابل استفاده خواهد بود.

نمونه های بافتی

هر زمان که فرصت به وجود آید نمونه های بافتی جمع آوری می شود. از آنجا که از نمونه های بافتی می توان برای تجزیه تحلیل های ژنتیکی، تجزیه تحلیل آلاینده ها و توسعه و ایجاد بانک اطلاعات بافتی استفاده کرد. وقتی که حیوانات زنده را دست می کشیم از اطراف گوش آن ها می توان نمونه های بافتی و مو جمع آوری کرد (فصل ۴ ۱۲). با استفاده از سوزن بافت برداری (بیوپسی) (معمولا ۱۶-۱۱ ga) نمونه های بافتی دیگر را جمع آوری می کنیم. موها را در یک پاکت کاغذی کوچک برچسب دار قرار می دهند و اجازه

می دهند تا خشک شود (فصل ۴) برای ذخیره سازی طولانی مدت می توانیم پاکت را در یک جعبه قرار دهیم تا خشک شود و یا در یخچال آن را منجمد کنیم. انواع بافت ها از لاشه ها تهیه می شود شامل کبد (جگرسیاه) ، کلیه ، عضله اسکلتی ، مغز (فصل ۱۳) و نمونه های بافت نرم منجمد شده که برای تجزیه و تحلیل DNA در ویال های کوچک نگه داری میشود و با مراقبت از برچسب هر نمونه با دقت و به اندازه کافی به جمع آوری داده ها می پردازند. (تاریخ ، محل ، جنس و مجموعه تمایلات منحصر به فرد حیوانات (تمایلاتی که نفس و تمایلات شهوانی و جنسی از آن ناشی می شود). محل یک برچسب کاغذی که اطلاعات تکراری را با مداد روی آن می نویسند داخل ظرف است.

هنگامی که تجزیه و تحلیل ایزوتوپ پایدار امکان پذیر باشد اطلاعاتی در مورد جذب طعمه ی خورده شده توسط گوشتخواران در بافت ها طی یک دوره طولانی ارائه می دهد (فصل ۱۱). اهمیت جمع آوری و ذخیره نمونه های بافتی همراه با چرخه پوست اندازی و تجزیه و تحلیل آن در این است که به محققان اجازه می دهد که اطلاعات به دست آمده اخیر را با رژیم غذایی قبلی که نشان دهنده تفاوت فصلی در رژیم غذایی است رانمقایسه کنند. علاوه بر این نرخ

حجم معادلات در این ایزوتوپ ها در میان بافت ها متفاوت است چرا که میزان سوخت و ساز بافت ها متفاوت است. در نتیجه با تجزیه و تحلیل بافت های مختلف می توان تفاوت های مکانی و زمانی مربوط به رژیم غذایی را تشریح کرد. مو و بافت های استخوانی برای مثال حجم معادلات و نسبت های ایزوتوپی خود منعکس کننده اطلاعات فصلی و سالانه ی رژیم غذایی افراد در طول عمر است. اسیدهای چرب درصد قابل توجهی از اجساد و طعمه هایی که توسط گوشتخواران خورده شده اند را تشکیل می دهند و هر کدام از این طعمه ها باز خورد یا نتیجه ی منحصر به فردی ارائه می دهند. وجود مقدار کمی اسید چرب در بافت های چربی گوشتخواران نشان دهنده اسیدهای چرب موجود در طعمه است. تاکید دوباره بر اهمیت جمع آوری نمونه های بافتی. شرایط مغز استخوان شاخصی برای انجمن های تغذیه است.

منبع:

Boitani, L., Powell, R.A. 2012. Carnivore ecology and conservation, Oxford University Press. 490 p.

گزارش علمی



معرفی پستانداران تهدید شده ایران در رده بندی های حفاظتی ملی و بین المللی

دانیال نیری^{۱*}

^۱ دانشجوی کارشناسی محیط زیست دانشگاه تهران

نویسنده مسئول: دانیال نیری

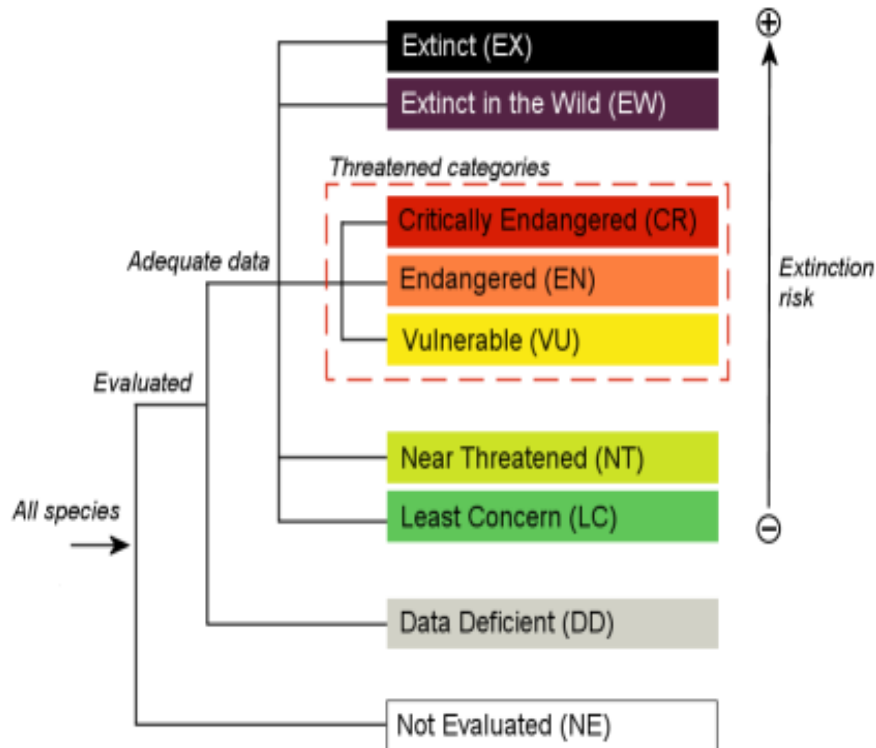
پست الکترونیک: danial.nayeri@ut.ac.ir

مقدمه

برنامه جهانی گونه های IUCN که با کمیسیون بقای گونه های IUCN کار میکند، ارزیابی وضعیت حفاظتی گونه ها، زیرگونه ها، واریته ها و حتی تحت جمعیت ها در سطح جهانی طی ۵۰ سال گذشته است. به منظور طبقه بندی تاکسون هایی که در معرض انقراض هستند و بدین وسیله ارتقا دادن حفاظت از آن ها. امروزه با وجود شرایط پیچیده اقتصادی، سیاسی، اجتماعی وقتی اولین کتاب IUCN تحت عنوان (IUCN Red Data Book) تولید شد. اطلاعات و داده های علمی و هدفمند درجه یک درباره وضعیت کنونی تنوع زیستی تهدید شده جهان در اختیار جهانیان گذاشته شد. گیاهان و قارچ ها و جانورانی که توسط فهرست سرخ جهانی

IUCN ارزیابی می شوند حامل های تنوع ژنتیکی هستند و بنیان های اکوسیستم را تشکیل می دهند. اطلاعات موجود درباره وضعیت حفاظتی و پراکنش آن ها بنیان و اساس برای تصمیم گیری های آگاهانه درباره حفاظت از تنوع زیستی از سطح محلی تا سطح جهانی را فراهم می کند. فهرست سرخ جهانی گونه های تهدید شده IUCN اطلاعاتی درباره تاکسونومی، وضعیت حفاظتی و پراکنش گیاهان و قارچ ها و جانوران فراهم می کند. هدف اصلی فهرست سرخ دسته بندی و نشانه گذاری گیاهان و جانورانی است که با ریسک بالاتری از انقراض مواجه هستند (IUCN, 2016)

در ایران ۲۰۰ گونه پستاندار تا به امروز شناسایی شده است که قریب ۳,۷٪ کل پستانداران جهان را شامل می شود (کرمی و همکاران، ۱۳۹۵). تمامی گونه های پستانداران ایران در فهرست سرخ جهانی IUCN وجود دارند و با درجات مختلف حفاظتی از یکدیگر بر حسب وضعیتی که در دنیا دارند در یکی از کلاسه ها قرار می گیرند. گونه هایی که آسیب پذیر (VU)، در معرض خطر (EN) و به شدت در معرض خطر (CR) طبقه بندی می شوند در زمره تاکسون های تهدید شده (Threatened) قرار می گیرند (IUCN, 2016).



شکل ۱: تقسیم بندی ها مختلف حفاظتی برای گونه ها

«حمایت و حفاظت شده» و «غیر حمایت شده» را استفاده می کند که ۲۴ گونه از پستانداران ایران را تحت عنوان گونه های در معرض خطر انقراض معرفی کرده است. همینطور در تحقیقی فرهادی نیا و همکاران (۱۳۹۴) به اولویت بندی حفاظتی پستانداران پرداختند. در این تحقیق از روش Issac و همکاران (۲۰۰۷) یعنی روش ترکیب تمایز تکاملی و ریسک انقراض یا به اختصار EDGE استفاده کردند، که با امتیازدهی هایی که در این روش انجام دادند در میان ۵۰ گونه با اولویت بالای حفاظتی یوزپلنگ آسیایی و خرس سیاه آسیایی به طور مشترک و گاو دریایی با داشتن امتیاز تبارشناختی متوسط در خطرترین گونه های پستاندار ایران هستند. همچنین گوشتخواران ۲۰ درصد این فهرست ۵۰ گونه ای را تشکیل می دهند. همچنین ۱۱ گونه از خفاش ها در این لیست قرار گرفتند که تاکنون هیچ مطالعه تاکسونومیکی درباره اعضای

۵ معیار و ضابطه اصلی برای طبقه بندی گونه های تهدید شده وجود دارد که این ۵ مورد بر پایه عوامل ذیل است: اندازه دقیق یا پیشبینی شده جمعیت یا کاهش محدوده زندگی، وسعت پراکنش، اندازه کلی جمعیت، درجه نوسان جمعیت، موقعیت جغرافیایی و مدلسازی کمی ریسک انقراض که ۵ معیار با توجه به این اساس عمل می کنند به عنوان مثال در مورد موقعیت جغرافیایی گونه، کوچک بودن و یا محدود بودن جمعیت بررسی می شود و در کنار معیارهای دیگر در نهایت برای درجه تهدید گونه تصمیم گیری می شود (Macdonald and Service, 2007).

با توجه به منابع محدود برای حفاظت باید به اولویت بندی پرداخت. در ایران سازمان حفاظت محیط زیست (۲۰۰۴) ۳ رده بندی ملی «گونه های در معرض خطر انقراض»،

این راسته در کشور انجام نگرفته است. در آخر پیشنهاد تدوین فهرست سرخ ملی برای پستانداران ایران داده شده است (فرهادی نیا و همکاران، ۱۳۹۴).

جدول ۱: گونه های در معرض تهدید پستانداران ایران از لحاظ رده بنی های IUCN، CITES و سازمان حفاظت از محیط زیست ایران.

ردیف	نام گونه		وضعیت حفاظتی گونه		ملی
	فارسی	علمی	IUCN	CITES	
۱	مایوتیس انگشت دراز	<i>Myotis capaccinii</i>	VU		حمایت نشده
۲	خفاش نعل اسبی مهلی	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	VU		حمایت نشده
۳	شاه روباه	<i>Vulpes cana</i>	LC	II	در خطر انقراض
۴	روباه ترکمنی	<i>Vulpes corsac</i>	LC		در خطر انقراض
۵	روباه شنی	<i>Vulpes rueppellii</i>	LC		حمایت شده
۶	یوز آسیایی	<i>Acinonyx jubatus</i>	CR	I	در خطر انقراض
۷	پلنگ ایرانی	<i>Panthera pardus</i>	VU	I	حمایت شده
۸	کاراکال	<i>Caracal caracal</i>	LC	I	حمایت شده
۹	گربه جنگلی	<i>Felis chaus</i>	LC	II	حمایت شده
۱۰	گربه پالاس	<i>Otocolobus manul</i>	NT	II	در خطر انقراض
۱۱	گربه شنی	<i>Felis margarita</i>	NT	II	در خطر انقراض
۱۲	گربه وحشی	<i>Felis silvestris</i>	LC	II	حمایت نشده
۱۳	سیاه گوش	<i>Lynx lynx</i>	LC	II	حمایت شده
۱۴	خدنگ بزرگ	<i>Herpestes edwardsii</i>	LC	III	حمایت نشده

حمایت نشده		NT	<i>Hyaena hyaena</i>	کفتار راه راه	۱۵
حمایت نشده	I	NT	<i>Lutra lutra</i>	شنگ	۱۶
	II	VU	<i>Lutrogale perspicillata</i>	شنگ هندی	۱۷
	III	LC	<i>Martes foina</i>	سمور سنگی	۱۸
		VU	<i>Vormela peregusna</i>	زرده بر	۱۹
	III	LC	<i>Mellivora capensis</i>	رودک عسل خوار	۲۰
حمایت شده		EN	<i>Pusa caspica</i>	فک خزر	۲۱
حمایت شده	II	LC	<i>Ursus arctos</i>	خرس قهوه ای	۲۲
در خطر انقراض	I	VU	<i>Ursus thibetanus</i>	خرس سیاه آسیایی	۲۳
در خطر انقراض	I	EN	<i>Balaenoptera musculus</i>	نهنگ آبی رنگ	۲۴
در خطر انقراض	I	DD	<i>Balaenoptera edeni</i>	نهنگ براید	۲۵
در خطر انقراض	I	EN	<i>Balaenoptera physalus</i>	نهنگ باله پستی	۲۶
در خطر انقراض	I	LC	<i>Megaptera novaeangliae</i>	نهنگ گوژپشت	۲۷
در خطر انقراض		VU	<i>Physeter macrocephalus</i>	نهنگ عنبر	۲۸
در خطر انقراض	I	NT	<i>Sousa chinensis</i>	دلفین گوژپشت	۲۹
در خطر انقراض	II	LC	<i>Grampus griseus</i>	دلفین ریسو	۳۰
در خطر انقراض	II	DD	<i>Tursiops aduncus</i>	دلفین بین یبطری هندوآرام	۳۱
در خطر انقراض	II	DD	<i>Pseudorca crassidens</i>	نهنگ کشنده کاذب (کشنده نما)	۳۲
در خطر انقراض	II	DD	<i>Delphinus capensis</i>	دلفین پوزه بلند	۳۳
در خطر انقراض	II	LC	<i>Stenella coeruleoalba</i>	دلفین نواردار	۳۴
در خطر انقراض	II	DD	<i>Stenella longirostris</i>	دلفین چرخنده	۳۵

در خطر انقراض	II	LC	<i>Steno bredanensis</i>	دلفین دندان شیاردار	۳۶
در خطر انقراض	I	VU	<i>Neophocaena phocaenoides</i>	پوریوز بی باله	۳۷
حمایت شده	I	VU	<i>Dugong dugon</i>	گاو دریایی	۳۸
در خطر انقراض	I	EN	<i>Equus hemionus onager</i>	گور ایرانی	۳۹
حمایت شده		LC	<i>Cervus elaphus</i>	مرال	۴۰
در خطر انقراض	I	EN	<i>Dama mesopotamica</i>	گوزن زرد ایرانی	۴۱
حمایت شده		LC	<i>Capreolus capreolus</i>	شوکا	۴۲
حمایت شده		LC	<i>Gazella bennettii</i>	جبیر	۴۳
حمایت شده		VU	<i>Gazella gazella</i>	آهوی کوهی	۴۴
حمایت شده		VU	<i>Gazella subgutturosa</i>	آهو	۴۵
		VU	<i>Capra aegagrus</i>	پازن	۴۶
حمایت شده	II	VU	<i>Ovis vignei</i>	قوچ و میش اورپال	۴۷
حمایت شده		VU	<i>Ovis gmelini</i>	قوچ و میش ارمنی	۴۸

منابع

IUCN., 2016. The IUCN Red List of Threatened Species version (2016) 4. (www.iucnredlist.org). Accessed on 22 April 2017.
www.iucnredlist.org/about/introduction

Macdonald, D and Service, K. 2007. Key topics in conservation biology. Blackwell publishing, USA, 307p.

Iissac, N. J. B., Turvey, S. T., Collen, B., Waterman, C., Baillie, J. E. M., 2007. Mammals on the edge: conservation priorities based on threat and phylogeny. PLoS ONE, 2(3), e296.

فرهادی نیا، م.ص،، محمدی، ع.ر،، اشرفی، س.، اشرف زاده، م.ر و محمدی، ح. ۱۳۹۴. اولویت بندی حفاظتی پستانداران ایران برای مدیریت کارآمد. محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، دوره ۶۸، شماره ۳، صفحات ۴۶۱-۴۷۵.

کرمی، م،، قدیران، ط و فیض اللهی، ک. ۱۳۹۵. اطلس پستانداران ایران، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. ۲۴۰ صفحه.

گزارش علمی



اهمیت زیستگاه های جنگلی ایران در حفاظت از تنوع

زیستی جامعه پرندگان

انوشه کفاش^۱، سمیرا وحیدیان^۲

^۱ دانشجوی دکتری، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
^۲ دانشجوی کارشناسی، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

چکیده

یکی از برجسته ترین خصوصیات حیات روی کره زمین، عدم وجود یکنواختی در پراکنش موجودات زنده است. گیاهان و جانوران زنده الگوهای پراکنش را در زمان و مکان به نمایش می گذارند و مطالعه این الگوها و برخی عوامل به وجود آورنده آن ها موضوعات علم جغرافیای زیستی هستند. پرندگان به دلیل تحرک زیاد و قلمرو وسیعی که در طی چرخه زندگی خود اشغال می کنند مبنای خوبی برای ارتباط بین جوامع حیوانات و پوشش گیاهی در محیط های جنگلی هستند و همچنین با توجه به توزیع و فراوانی شان می توانند شاخص خوبی برای کیفیت محیط باشند. روش های زیادی برای سرشماری پرندگان وجود دارد و استفاده از یک روش برای سرشماری همه پرندگان غیر ممکن است، زیرا روش های مختلف بر اساس زیستگاه ها و گونه های مختلف تغییر می یابد. شمارش نقطه ای یکی از روش های رایج مطالعاتی در زیستگاه ای جنگلی برای جامعه پرندگان به شمار می رود. یکی از مهم ترین پارامتر ها در این مطالعه طول دوره می باشد که باید با استفاده از مطالعات پیشین و نظرات کارشناسی و مطابق با وضعیت منطقه تعیین گردد.

نویسنده مسئول: انوشه کفاش

پست الکترونیک: anooshe.kafash@gmail.com

کلمات کلیدی: پراکنش گونه ها، جانوران، جغرافیای زیستی، محیط زیست

مقدمه

یکی از برجسته ترین خصوصیات حیات روی کره زمین، عدم وجود یکنواختی در پراکنش موجودات زنده است. گیاهان و جانوران زنده الگوهای پراکنش را در زمان و مکان به نمایش می گذارند و مطالعه این الگوها و برخی عوامل به وجود آورنده آن ها موضوعات علم جغرافیای زیستی هستند (شریفی، ۱۳۸۱). می توان به راحتی پراکنش بسیاری از موجودات زنده به ویژه نمونه های بزرگ تر را بر حسب برخی واحدهای زیستگاهی نظیر جنگل، علفزار و یا ساحل دریا مورد مطالعه قرار داد. با این حال، حتی درون این قبیل واحدهای محیطی یا زیستگاه ها، اغلب گونه ها دارای

پراکنش مخصوص به خود هستند. به عنوان مثال، زیستگاه جنگلی شامل گروهی از زیستگاه های خُرد کوچک تر نظیر لایه هوموس و لاش برگ موجود در خاک، گُنده های پوسیده، منطقه فلور خاک، اشکوب- های درختی تنه های درختان و محدوده زیر پوست درختان زنده است. در هر یک از این زیستگاه های خُرد، گونه های جانوری و گیاهی مشخص و اختصاصی دیده می شود. بنابراین، پراکنش این گونه ها در جنگل کم و بیش با زیستگاه های خُرد آن ها منطبق شده است. حتی درون زیستگاه هایی نظیر علفزار که از نظر ساختمانی از جنگل ساده تر است، زیستگاه های خُرد متفاوت فراوانی وجود دارد و این

زیستگاه های خُرد عامل مهم تعیین کننده تعداد گونه هایی است که ممکن است یک زیستگاه را اشغال کنند (شریفی، ۱۳۸۱).

در این میان، پرندگان به دلیل تحرک زیاد و قلمرو وسیعی که در طی چرخه زندگی خود اشغال می کنند مبنای خوبی برای ارتباط بین جوامع حیوانات و پوشش گیاهی در محیط های جنگلی هستند و همچنین با توجه به توزیع و فراوانی شان می توانند شاخص خوبی برای کیفیت محیط باشند. اهمیت پرندگان به ویژه در محیط های جنگلی به خاطر نقشی که در انتقال و رشد دانه ها، چرخش انرژی و کمک به کنترل حشرات دارند بسیار مورد توجه مدیران جنگل است (مارچتی، ۲۰۰۴). همبستگی بین پراکنش و فراوانی گونه های پرندگان با متغیرهای مستقل محیطی توسط پژوهشگران بسیاری در نقاط مختلف دنیا مورد بررسی قرار گرفته است. عده ای ساختار توده جنگلی را عاملی مهم و تاثیرگذار بر توزیع و فراوانی پرندگان می دانند (ریچ و همکاران، ۱۹۹۹). ساختار پوشش گیاهی برای انتخاب زیستگاه و تولید مثل پرندگان در علفزارهای آمریکای مرکزی به عنوان عاملی حیاتی شناخته شده و همچنین مطالعات مختلف در انگلستان نیز اثر ساختار پوشش گیاهی بر فراوانی و تولید مثل پرندگان را اثبات می کند (چاپمن و همکاران، ۲۰۰۴).

به طور عمده پرندگان زیستگاه ها را به شکل عمودی و بر اساس لایه های مختلفی همچون بوته، تنه درخت، شاخه و برگ ها و تاج درخت انتخاب می کنند. نتیجه پژوهش ها نشان داده است که مقادیر مختلف برگ نیز بر تنوع پرندگان اثرگذار است به این صورت

که اگر میزان برگ در لایه های مختلف به یک میزان باشد تنوع پرندگان نسبت به میزان متفاوت برگ در لایه های مختلف بیشتر خواهد بود (فیروز، ۱۳۷۸). از سوی دیگر، تنوع پستی و بلندی نیز به همراه تنوع ساختار جنگل می تواند عامل تاثیرگذاری بر غنای گونه ای پرندگان باشد (میچل و همکاران، ۲۰۰۱). متغیرهای بالقوه ای چون پستی و بلندی و آب و هوا از یک سو و پوشش گیاهی از سوی دیگر منابع مهمی برای پیش بینی الگوی توزیع پرندگان هستند (سؤانز و همکاران، ۲۰۰۴).

علی رغم قرارگیری ایران روی کمربند بیابانی جهان، جنگل های انبوه نواحی شمال و شمال غرب ایران، جنگل های تنک تر و خشک تر بلوط در غرب ایران بر رشته کوه زاگرس و جنگل های نواحی مرتفع کوهستانی کرمان و بلوچستان، زیستگاه های بسیار بالارزشی محسوب می شوند که از غنای قابل توجهی از پرندگان حمایت می کنند. از بین مناطق فوق الذکر، جنگل های شمال ارسباران و جنگل های هیرکانی نیمرخ شمالی البرز دارای فون پرندگان با تشابه بالا با نواحی مرکزی اروپا هستند (اوانز، ۱۹۹۴).

تنوع زیستی

مطابق تعریف توافق شده بین المللی تنوع زیستی عبارت است از گوناگونی میان موجودات زنده که از تمامی منابع نظیر اکوسیستم های خشکی، دریایی و سایر اکوسیستم های آبی و نیز مجموعه های اکولوژیکی منشا می گیرند. این مفهوم شامل تنوع در درون گونه ها، بین گونه ها و اکوسیستم ها می شود.



شکل ۱: تصویری از یک اکوسیستم جنگلی کوهستانی پهن برگ

تنوع ژنتیکی: به مفهوم گوناگونی ژن‌ها در داخل یک گونه است. در واقع این امر حائز اهمیت است که ظرفیت هر گونه بر اساس تنوع ژنتیکی، برای تکامل یافتن و تطبیق با شرایط حفظ گردد (محمدی فاضل، ۱۳۷۹).

امروزه با وضع قوانین حفاظتی سعی در جلوگیری از انقراض گونه‌ها شده است تا تنوع حیات و متعاقب آن پایداری سیستم‌های حیاتی که در ارتباط نزدیک با یکدیگر هستند حفظ شود. از این رو حفظ تنوع گونه-ای در زیستگاه‌ها برای حفظ روند طبیعی آن‌ها ضروری است. از جمله عوامل مؤثر در افزایش تنوع-زیستی می‌توان به مواردی چون وجود آشفتگی، تغییرات کوچک در شرایط محیط، تنوع بالای سطوح غذایی، تکامل و مراحل میانی توالی و از جمله عوامل مؤثر در کاهش تنوع زیستی می‌توان به مواردی چون تنش‌های محیط‌زیستی، کمبود شدید منابع، آشفتگی فراوان، ورود گونه‌های غیر بومی و انزوای جغرافیایی اشاره نمود.

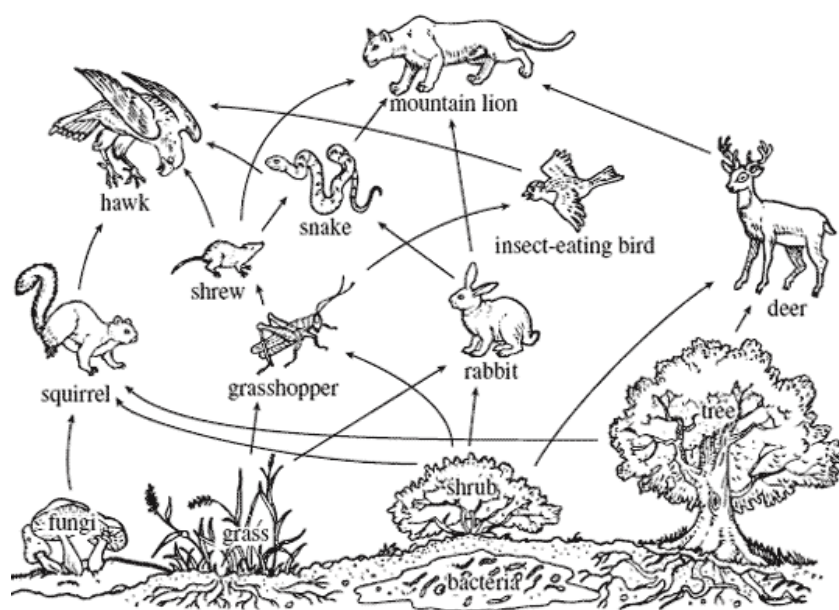
مطابق برداشت‌های جدید، تنوع زیستی در سه سطح بررسی می‌گردد که عبارتند از:

تنوع گونه‌ها: به مفهوم گوناگونی بین گونه‌ها، از جمله تمامی گونه‌های جانوری اهلی و وحشی، گونه‌های گیاهی اهلی و وحشی و سایر موجوداتی است که در درون یک جایگاه طبیعی یا اکوسیستم زندگی می‌کنند.

تنوع اکوسیستم‌ها: اکوسیستم‌ها محیط‌های طبیعی متنوعی هستند که گونه‌های مختلفی را در خود جای می‌دهند. هر نوع محیط طبیعی دارای شرایط اکولوژیکی خاص خود است به طوریکه گونه‌های مرتبط با آن، به طور منحصر به فردی با شرایط خاص آن محیط از قبیل دما، رطوبت، شوری خاک و آب، PH خاک و تغذیه تطبیق یافته‌اند. گونه‌های موجود در یک اکوسیستم از طریق روابط پیچیده اکولوژیکی به یکدیگر متکی هستند.

(۱۳۸۸). وجود انواع مختلف گونه ها و فراوانی نسبی آن ها را نباید تنها عوامل موثر بر تنوع جامعه دانست. در واقع، الگوهای آرایش موجودات و فعالیت هایی که بر طبق برنامه انجام می دهند در ایجاد ثبات و کارکرد جامعه سهم به سزایی دارند (میمندی نژاد، ۱۳۸۱).

در یک بوم سازگان هرچه تنوع بیشتر، زنجیره غذایی طولانی تر و شبکه حیاتی پیچیده تر باشد، محیط پایدارتر بوده و از شرایط خودتنظیمی بیشتری برخوردار می شود؛ در نتیجه، تنوع زیستی در هر منطقه را باید کلید پایداری و سلامت محیط زیست طبیعی آن به حساب آورد (شمس آبادی و گشتاسب،



شکل ۲: چرخه غذایی در اکوسیستم جنگلی

بسیار نازک افقی محدود می گردد. لایه بندی جانوران پرتحرک مانند پرندگان هنگامی جلب توجه می کند که چند گونه مشابه (وابسته به یکدیگر) در آن ها وجود داشته باشند و بتوانند با یکدیگر رقابت کنند. در واقع می توان گفت در مناطق معتدله، حضور پرندگان با بلندای پوشش گیاهی و درجه لایه بندی آن همبستگی دارد (میمندی نژاد، ۱۳۸۱). گونه های جانوری و گیاهی به طور یکنواخت توزیع نشده اند، بلکه تنوع آن ها از نقطه ای به نقطه دیگر بسیار متفاوت است. مثلاً در عرض های جغرافیایی پایین تر غنای گونه ای خیلی بیشتر از عرض های جغرافیایی

لایه های اصلی هر جنگل شامل لایه خودپرور و لایه دگرپرور معمولاً خود به چند لایه مشخص دیگر تقسیم بندی می شوند. مثلاً پوشش گیاهی ممکن است شامل لایه علفی، بوته ای، درختچه ای و درختی باشد. لایه بندی مزبور منحصر به گیاهان ثابت یا موجودات زنده کوچک نیست بلکه در جانوران بزرگ نیز وجود دارد. برای نمونه پرندگان در مدت زمان کوتاهی می توانند از سطح زمین تا نوک بلندترین درختان به طور دلخواه پرواز کنند و در عین حال تعلق لایه بندی را حفظ کنند، به ویژه در فصل جوجه آوری لانه پرندگان و نیز منطقه تغذیه آن ها به یک لایه

نظر نرسد اما در عین حال بسیار با ارزش است؛ به- خصوص اینکه این روش برای شمارش کل جمعیت در یک منطقه وسیع عملی خواهد بود (بایبی و همکاران، ۱۹۹۲). اگر منطقه مورد مطالعه یک اندوختگاه طبیعی کوچک، بیشه، زمین کشاورزی یا یک تالاب باشد روش‌های نقشه‌برداری ممکن است برای آماربرداری از تعداد و توزیع پرندگان جوجه‌آور موجود در منطقه مفید باشد (بایبی و همکاران، ۱۹۹۲). اگر منطقه مورد مطالعه وسیع‌تر باشد یا نیاز باشد که زیستگاه‌های وسیع‌تری باهم مقایسه شوند، در این صورت روش ترانسکت یا شمارش نقطه‌ای کارآمدتر خواهد بود (بایبی و همکاران، ۱۹۹۲).



شکل ۳: شمارش پرندگان در مناطق جنگلی

پایش جمعیت پرندگان

به دو دلیل اصلی پایش جمعیت پرندگان اهمیت دارد. نخست اینکه پرندگان یکی از منابع اصلی و با-

بالا است. اما تغییرات تنوع تنها مرتبط با عرض جغرافیایی نیست. در درون یک ناحیه محلی نیز الگوهای تنوع بسیار زیاد است (وهاب زاده، ۱۳۸۲).

تنوع گونه‌ها و اکوسیستم‌های یک منطقه در مقیاس محلی زمین بستگی به خاک، ویژگی پستی‌بلندی، جهت شیب، ارتفاع و رابطه منطقه با حوزه زهکشی دارد. این عوامل بر نوع و تعداد گیاهان اثر گذار است؛ گیاهان نیز بر نوع و تعداد جانوران مؤثرند. تغییر در فراوانی نسبی گونه‌ها را شیب بوم‌شناختی می‌نامند. در مناطق کوهستانی همراه با تغییرات ارتفاع همان الگوی تغییرات در جغرافیای زیستی پیش می‌آید که با تغییر عرض جغرافیایی رخ می‌دهد (وهاب زاده، ۱۳۸۲).

شمارش پرندگان

تلاش برای یافتن نوع گونه‌های موجود در یک منطقه یکی از اهداف اولیه نمونه‌برداری است که از یک مطالعه ساده تا مطالعه‌ای بسیار توصیفی را در بر می‌گیرد. فهرست پرندگان موجود در یک منطقه با در نظر گرفتن تعداد و فراوانی نسبی آن‌ها می‌تواند برای اهداف مختلف بسیار کارآمد باشد. ممکن است روش‌های زیادی برای سرشماری پرندگان وجود داشته باشند اما استفاده از یک روش برای سرشماری همه پرندگان غیر ممکن است، زیرا یافتن و شمارش بعضی از پرندگان نسبت به بقیه دشوارتر می‌باشد (بایبی و همکاران، ۱۹۹۲). شمارش دقیق پرندگان موجود در یک منطقه برای مطالعات گسترده‌ای مفید است. هرچند که این روش ممکن است چندان عاقلانه به

مشکلات را تشخیص داد. در سرتاسر آمریکای شمالی و قسمتی از اروپا تعداد بسیاری از دوستداران پرندگان، بخش عمده‌ای از وقت، پول و تلاش‌شان را صرف طرح‌های پایش می‌کنند. بنابراین، می‌توان طرح‌های پایش پرهزینه‌ای را برای پرندگان به اجرا درآورد. اغلب افراد غیرحرفه‌ای در برنامه پایش شرکت می‌کنند، زیرا آن‌ها این کار را نوعی تفریح و سرگرمی جالب توجه می‌بینند، اما طرح‌هایی که درگیر عملیات پیچیده و کاغذ بازی هستند و نیاز دارند که مشاهده‌گر مدت زیادی را با تعداد کمی از پرندگان بگذرانند، نامطلوب‌اند. البته در طرح‌های بهینه پایش پرندگان باید اغلب بین مطلوب بودن دقیق آماری طرح مطالعاتی و تعداد مناسب مشاهده-گر تعادلی برقرار باشد. بیشتر طرح‌های پایش پرندگان خشکی‌زی در بریتانیا و ایرلند توسط BTO (تراست پرنده شناسی ایتالیا) صورت می‌پذیرد که کارهای علاقه‌مندان غیرحرفه‌ای پرندگان را هماهنگ می‌کند. بیشتر این فعالیت‌ها در قالب قراردادی با انجمن حفاظت از طبیعت انجام می‌شود.

ارزش حیات وحش هستند. دوم، پایش همه گروه-های موجودات زنده در یک مقیاس وسیع کاری عملی نیست و از طرفی پرندگان از نظر وضعیت محیط زیست شاخص با ارزشی‌اند. پرندگان در بالای زنجیره غذایی قرار دارند و به تغییرات محیطی حساس‌اند. کاهش جمعیت و اختلال در تولیدمثل پرندگان شکاری به علت آثار مخرب و پایدار آفت-کش‌های ارگانوکلرین این موضوع را به خوبی نشان می‌دهد (ارزانی و شهریاری، ۱۳۸۶).

اگرچه پایش جمعیت پرندگان بدون مشکل نیست، اما نسبت به پایش گروه‌های دیگر جانوران ساده‌تر است. اطلاعات بلندمدت و جامعی در مورد جمعیت-های پرندگان موجود است که تغییرات فعلی در جمعیت پرندگان را با توجه به اطلاعات گذشته نشان می‌دهد. در مجموع، می‌توان موفقیت تولیدمثلی و میزان بقای پرندگان و اندازه جمعیت آن‌ها را اندازه-گیری کرد. این کار در تفسیر تغییرات جمعیتی به ما کمک می‌کند و می‌توان قبل از کاهش جمعیت

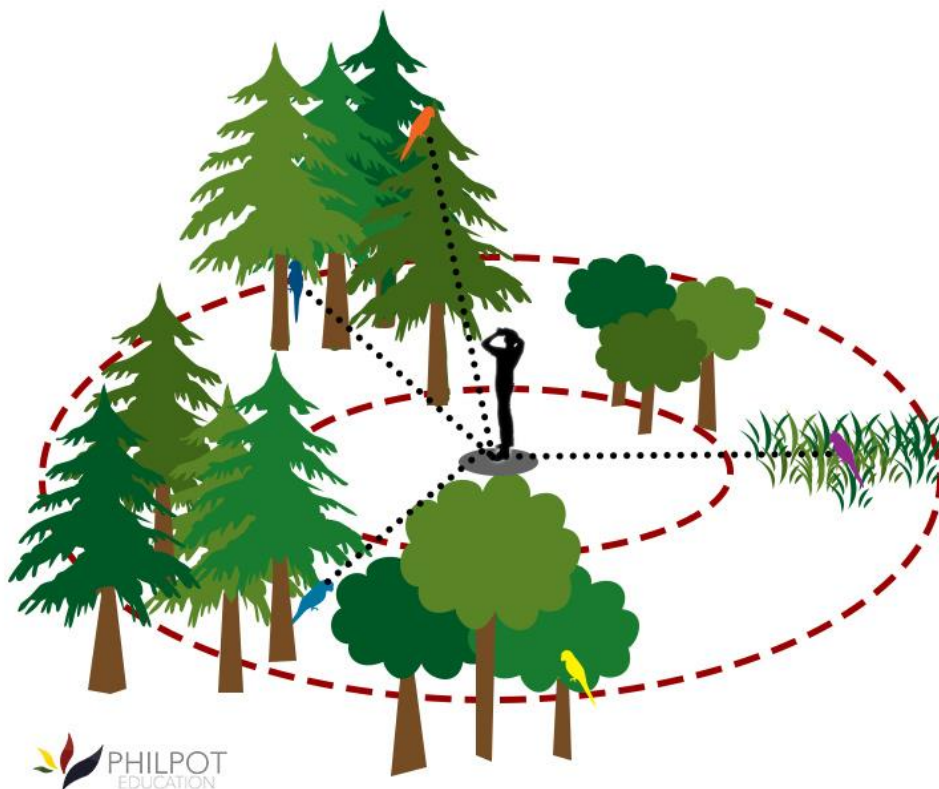


شکل ۴: تحقیق و پایش در اکوسیستم های جنگلی در ایران

شمارش نقطه‌ای

روش شمارش نقطه‌ای اطلاعاتی مشابه ترانسکت‌های خطی را فراهم می‌سازد و استفاده از آن در کل سال و برای شمارش همه گروه‌های پرندگان مناسب است. در این روش افراد از نقاط ثابت در طی یک فاصله زمانی خاص شمارش می‌شوند. به مانند روش ترانسکت خطی، شمارش فواصل نامعین برای مقایسه و فور نسبی استفاده می‌شود، درحالی‌که وقتی برآورد تراکم نیاز است، باید از روش‌های برآورد فاصله استفاده شود. برآورد تراکم از داده‌های شمارش نقطه‌ای مشکل خاص ترانسکت خطی است و به دو فرض مشاهده همه پرندگان در مرکز ناحیه مورد شمارش و محاسبه یک تابع برای توصیف کاهش مشاهده با افزایش فاصله از مرکز دایره نیاز دارد.

ترانسکت‌های خطی با دو روش فاصله متغیر و فاصله ثابت توسعه یافته است. سطح نمونه‌برداری در روش شمارش نقطه‌ای به طور هندسی با فاصله از مرکز دایره افزایش می‌یابد، درحالی‌که سطح نمونه‌برداری شده با ترانسکت خطی به طور خطی از ترانسکت افزایش می‌یابد؛ بدین معنی که در شمارش نقطه‌ای، خطاهای کوچکی که در تشخیص پرندگان نزدیک به مشاهده‌گر اتفاق می‌افتد سبب برآورد تراکم دارای چولگی می‌شود. دوره شمارش‌ها جنبه مهمی از طرح مطالعه است. اگر دوره خیلی کوتاه باشد افراد جا می‌افتند و اگر این مدت زیاد طولانی باشد تراکم بیش از حد اندازه‌گیری می‌شود، زیرا پرندگان در ناحیه شمارش حرکت می‌کنند یا دوباره شمرده می‌شوند. دوره زمانی از ۳ تا ۲۰ دقیقه است.



شکل ۵: طرح شماتیک از شمارش نقطه‌ای

زیستگاه پرندگان

زیستگاه مکانی است که موجود زنده یا جامعه‌ای از موجودات زنده در آن زیست می‌کنند. از دیدگاه بوم-شناسان، زیستگاه به علت وجود جاندارانی که در آن زیست می‌کنند، دارای اهمیت است. پرندگان زیستگاه خود را بر اساس مطلوبیت‌شان انتخاب می‌کنند که این ویژگی می‌تواند آن‌ها را به‌عنوان شاخص‌هایی جهت بررسی تغییرات محیط و زیستگاه تبدیل کند (علیزاده، ۲۰۰۶).

زیستگاه خُرد

با تحلیل دلایل موثر بر الگوهای پراکنش در مقیاس جهانی و در مقیاس یک ناحیه پهناور می‌توان نهایتاً الگوهای کوچک مقیاس پراکنش درون یک زیستگاه ساده را مورد بررسی قرار داد. معمولاً مشاهده می‌گردد که چندین گونه کاملاً خویشاوند با نیازمندی‌های غذایی و مکانی مشابه در یک زیستگاه با یکدیگر زندگی می‌کنند. اگر جزئیات پراکنش این گونه‌ها مورد بررسی قرار گیرد، تقریباً همیشه می‌توان مشاهده نمود که هر گونه در یک زیستگاه خُرد مجزا در درون زیستگاه کلان زندگی می‌کند.

زیستگاه جنگلی

جنگل عرصه‌ای است که به وسیله تراکمی خاص از درختان، بوته‌ها و زیراشکوب مشخص پوشیده شده است. جنگل بر اساس نوع مطالعه تقسیم‌بندی‌های مختلفی دارد (هانتز، ۱۹۹۳)، بر طبق طبقه بندی رایج:

جنگل: اشکوب پیوسته‌ای از درختان با ارتفاع حداقل ۱۰ متر با تاج پوشش فشرده است.

بیشه‌زار: اشکوب بازی از درختان با ارتفاع حداقل ۸ متر با درصد تاج پوشش ۴۰ درصد می‌باشد که گیاهان یک‌ساله نیز معمولاً سطح زمین را پوشانده است.

درختزار: اشکوب‌های بوته‌ای نزدیک به هم که تراکم در آن‌ها به صورتی است که مجموعه‌ای غیرقابل نفوذ ایجاد می‌کنند و معمولاً ۳ تا ۷ متر ارتفاع دارند.

بوته‌زار: اشکوبی باز یا فشرده از بوته‌هایی با ارتفاع ۲ متری را تشکیل می‌دهند.

ناحیه جنگلی هیرکانی

جنگل‌های شمال کشور که از جلگه ساحلی دریای خزر تا ارتفاع ۲۷۰۰ متری رشته‌کوه‌های البرز را پوشانیده است، از آستارا تا شرق گرگان انتشار دارد. این ناحیه جنگلی که به هیرکانین موسوم است عمدتاً حاوی عناصر زیستی با منشأ اروپا - سبیری می‌باشد و بر اثر روابط متقابل و پیچیده موجود بین آب و هوا، خاک و موجودات زنده طی هزاران سال و با پشت سر گذاشتن تغییرات پی‌درپی در اجتماعات گیاهان، جانوران و موجودات ذره بینی آن و عبور از مراحل متعدد توالی به شرایط پایدار امروزی رسیده است، به‌طوریکه وجود آثار ارزشمندی از گونه‌های آندمیک دوران سوم و دوره‌های بین یخچالی در این ناحیه مؤید این نظریه می‌باشد. در نتیجه، این اکوسیستم جنگلی را نمی‌توان تنها به‌صورت مجموعه‌ای از درختان در نظر گرفت، بلکه باید آن‌را به‌عنوان سیستم‌های پویای اکولوژیک و به بیان دیگر

جوامع جنگلی در این بخش از کشور عبارتند از :
بلوط - شمشادستان، انجیلی - ممرزستان و راشستان.

اکوسیستم‌هایی دانست که مجموعاً بیوم جنگل‌های
برگریز را شامل می‌گردد (ریاضی، ۱۳۶۷). مهم‌ترین



شکل ۶: زیستگاه‌های جنگلی هیرکانی در ایران به عنوان یکی از ارزشمندترین اکوسیستم‌های جنگلی در دنیا

منابع

- محمدی فاضل، ا. ۱۳۷۹. دیرینه‌شناسی و تنوع زیستی، چاپ اول، انتشارات دایره سبز، ص ۳۹۸.
- میمندی نژاد، م. ۱۳۸۱. شالوده بوم‌شناسی، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۶۹۲، ص ۸۰۸.
- وهاب زاده، ع. ۱۳۸۲. شناخت محیط زیست؛ زمین سیاره زنده (ترجمه)، چاپ دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، شماره ۲۶۷، ص ۶۸۰.
- Alizadeh, A. 2006. Identifying bird species as biodiversity indicators for terrestrial ecosystem management, PhD thesis, RMIT University, Melbourne, Australia, pp. 173.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A., and Mustoe, S. 1992. Bird Census Techniques, Academic Press, London, 302pp.
- Chapman, R.N., Engle, D.M., Masters, R.E., and Leslie, D.M. 2004. Grassland vegetation and bird communities in the southern great plains of North America, Agriculture, Ecosystems and Environment, 104: 577-58.
- Evans, M.I. 1994. Important bird areas in the Middle East, Birdlife International Inc.

- ارزانی، ح و شهریاری، ا. ۱۳۸۶. پایش برای اکولوژی و حفاظت، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۸۴۲، ص ۳۵۲.
- ریاضی، ب. ۱۳۶۷. دیدگاه محیط زیست در مورد جنگل‌های شمال کشور، فصلنامه علمی محیط زیست، شماره ۲ جلد دوم، ص ۱۴-۲۴.
- شریفی، م. همتی، ز و قمری، ا. ۱۳۸۸. جغرافیای زیستی: رویکرد اکولوژیکی و تکاملی (ترجمه)، چاپ دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، شماره ۲۴۸، ص ۲۱۶.
- شمس اسفند آبادی، ب و گشتاسب میگوینی، ح. ۱۳۸۸. درسنامه فنون مدیریت حیات وحش، چاپ اول، انتشارات معارف، ص ۱۳۱.
- فیروز، ا. ۱۳۷۸. حیات وحش ایران (مهره داران)، چاپ اول، مرکز نشر دانشگاهی با همکاری انتشارات دایره سبز، شماره ۹۵۶، ص ۴۹۱.

- Hunter, Malcom L.Jr. 1993. Natural disturbance regimes as spatial models for managing boreal forests. *Biological Conservation*, 65: 115-120.
- Marchetti, M. 2004. Monitoring and Indicators of Forest Biodiversity in Europe From Ideas to operationality, European Forest Institute, 526pp.
- Mitchell, M.S., Lancia, R.A., and Gerwin, J.A. 2001. Using land scape-level data to predict the distribution of birds on a managed forest effect of scale, *Ecological Modelling*, 11(6): 1692-1708.
- Reich, R.M., Lundquist, J., and Bravo, V.A. 1999. Spatial relationship of resident and migratory birds and canopy openings in diseased ponderosa pine forests, *Environmental Modeling & Software*, 15: 189-197.
- Seoane, J., Bustamante, J., and Diaz-Delgado, R. 2004. Competing roles for landscape, vegetation, topography and climate in predictive models of bird distribution, *Ecological Modelling*, 171: 209-222.

Director-in-Charge: Sayyad Sheykhi Ilanloo

Editor-in-Chief: Masoud Yousefi

Editorial Board

Negin Valizadegan: PhD student in University of Illinois, United States of America

Parinaz Rashidi: PhD student in University of Twente, Netherlands

Davood Fadakar: PhD student in Isfahan University of Technology, Iran

Anooshe Kafash: PhD student in University of Tehran, Iran

Sima Sefidian: PhD student in Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Ira

Mostafa Gholipour: PhD student in Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Soror Karimi: PhD student in Isfahan University of Technology, Iran

Scientific Editor: Anooshe Kafash

Editors: Samira Vahidian, Delara Sheykh-Robat

Layout and Design: Bahaeddin Mahmoudi

Public relations: Abbas Abroun

Jury Members:

Farshid Dilmaqani, Ali Khani, Masoud Yousefi, Aysan Moharrami, Sayyad Sheykhi Ilanloo, Davood Fadakar, Soror Karimi, Anooshe Kafash

Scientific observers and consultant:

Hossein Azarnivand , Mohammad Ali Zare Chahouki, Mazaher Moeinaddini

Address: University of Tehran, College of Agriculture and Natural Resources - Karaj - Iran

E-mail: environment.ut@gmail.com



Office of Cultural Affairs
College of Agriculture and
Natural Resources
University of Tehran

Biosphere

Vol12, Number1, Winter 2017, Journal of Biosphere, Environmental scientific- Student Association

Papers

Importance of species distribution modeling in conservation of biodiversity

Elham Ebrahimi

Survey of avifauna of the Alagol, Ajigol and Almagol in international wetlands in Golestan province.

Davod Fadakar, Sima Sefidian, Sayyad Sheykhi Ilanloo

Identifying and determining water physical contaminants in Aras River Basin

Mousa Shoja, Bahman Yargholi, Mehdi Borghei

Conservation of birds' communities in elevational gradients in Hyrcanian forest

Saleh Mahmoudi, aqil keyvanloo Shahrestanaki

Ecological functions and values of urban green spaces in sustainable developments of cities

Rofide alvand, Marjan Mohammad zadeh, Hamid Reza Rezaei, Hamed Mirkarimi

Ecology and conservation of carnivores

Fattaneh Saeedi

Iran's threatened mammals in national and international

Danial Nayeri

On the importance of Iran's forest habitats for conservation of biodiversity of birds communities

Anooshe Kafash, Samira Vahidian