



اهمیت زیستگاه های جنگلی ایران در حفاظت از تنوع

زیستی جامعه پرندگان

انوشه کفاش^۱، سمیرا وحیدیان^۲

^۱دانشجوی دکتری، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
^۲دانشجوی 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 آنها 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 پارامترها 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 آنها 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 خرد کوچک تر نظیر لایه هوموس و لاش برگ موجود در خاک، گندهای پوسیده، منطقه فلور خاک، اشکوب-های درختی تنه های درختان و محدوده زیر پوست درختان زنده است. در هر یک از این زیستگاه های خرد، گونه های جانوری و گیاهی مشخص و اختصاصی دیده می شود. بنابراین، پراکنش این گونه ها در جنگل کم و بیش با زیستگاه های خرد آنها منطبق شده است. حتی درون زیستگاه هایی نظیر علفزار که از نظر ساختمانی از جنگل ساده تر است، زیستگاه های خرد متفاوت فراوانی وجود دارد و این

که اگر میزان برگ در لایه‌های مختلف به یک میزان باشد تنوع پرندگان نسبت به میزان متفاوت برگ در لایه‌های مختلف بیشتر خواهد بود (فیروز، ۱۳۷۸). از سوی دیگر، تنوع پستی و بلندی نیز به همراه تنوع و ساختار جنگل می‌تواند عامل تاثیرگذاری بر غنای گونه‌ای پرندگان باشد (میچل و همکاران، ۲۰۰۱). 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 (سؤانز و همکاران، ۲۰۰۴).

علی‌رغم فرارگیری ایران روی کمربند بیابانی جهان، جنگل‌های انبوه نواحی شمال و شمال‌غرب ایران، جنگل‌های تنک‌تر و خشک‌تر بلوط در غرب ایران بر رشته کوه زاگرس و جنگل‌های نواحی مرتفع کوهستانی کرمان و بلوچستان، زیستگاه‌های بسیار باارزشی محسوب می‌شوند که از غنای قابل توجهی از پرندگان حمایت می‌کنند. از بین مناطق فوق‌الذکر، جنگل‌های شمال ارسباران و جنگل‌های 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 اکوسیستم‌های خشکی، دریایی و سایر اکوسیستم‌های آبی و نیز مجموعه‌های اکولوژیکی منشا می‌گیرند. این مفهوم شامل تنوع در درون گونه‌ها، بین گونه‌ها و اکوسیستم‌ها می‌شود.

زیستگاه‌های خُرد عامل مهم تعیین‌کننده تعداد گونه‌هایی 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 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. اهمیت پرندگان به‌ویژه در محیط‌های جنگلی به خاطر نقشی که در انتقال و رشد دانه‌ها، چرخش انرژی و کمک به کنترل حشرات دارند بسیار مورد توجه مدیران جنگل است (مارچتی، ۲۰۰۴). 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 (ریچ و همکاران، ۱۹۹۹). ساختار پوشش گیاهی برای انتخاب زیستگاه و تولید مثل پرندگان در علفزارهای آمریکای مرکزی به‌عنوان عاملی حیاتی شناخته شده و همچنین مطالعات مختلف در انگلستان نیز اثر ساختار پوشش گیاهی بر فراوانی و تولید مثل پرندگان را اثبات می‌کند (چاپمن و همکاران، ۲۰۰۴).

به‌طور عمده پرندگان زیستگاه‌ها را به شکل عمودی و بر اساس لایه‌های مختلفی همچون بوته، تنه درخت، شاخه و برگ‌ها و تاج درخت انتخاب می‌کنند. نتیجه پژوهش‌ها نشان داده است که مقادیر مختلف برگ نیز بر تنوع پرندگان اثرگذار است به این صورت



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 گونه‌ها 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.

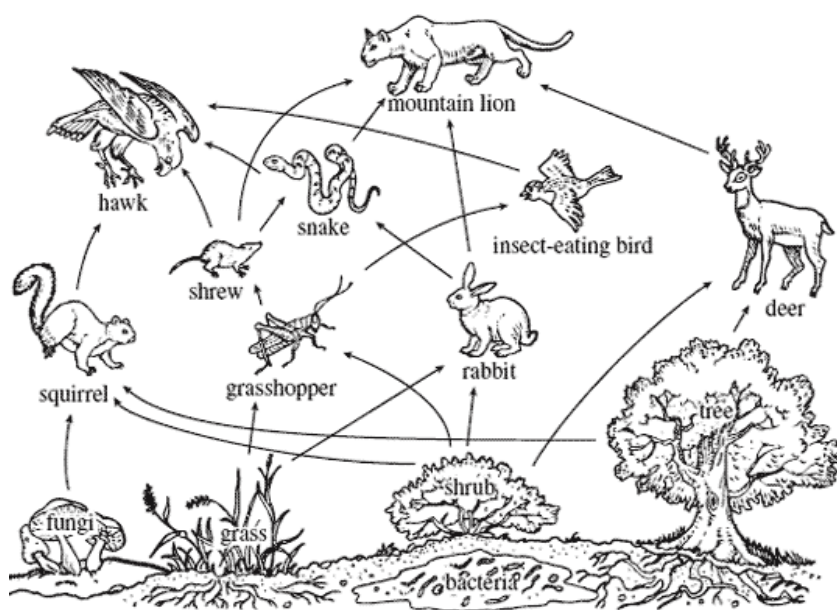
مطابق برداشت‌های جدید، تنوع زیستی در سه سطح بررسی می‌گردد که عبارتند از:

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 گونه‌ها و فراوانی نسبی آن‌ها را نباید تنها عوامل موثر بر تنوع جامعه دانست. در واقع، الگوهای آرایش موجودات و فعالیت‌هایی که بر طبق برنامه انجام می‌دهند در ایجاد ثبات و کارکرد جامعه سهم به‌سزایی دارند (میمندی‌نژاد، ۱۳۸۱).

در یک بوم‌سازگان هرچه تنوع بیشتر، زنجیره غذایی طولانی‌تر و شبکه حیاتی پیچیده‌تر باشد، محیط پایدارتر بوده و از شرایط خودتنظیمی بیشتری برخوردار می‌شود؛ در نتیجه، تنوع زیستی در هر منطقه را باید کلید پایداری و سلامت محیط زیست طبیعی آن به حساب آورد (شمس‌آبادی و گشتاسب،



شکل ۲: چرخه غذایی در اکوسیستم جنگلی

بسیار نازک افقی محدود می‌گردد. لایه‌بندی جانوران پرتحرک مانند پرندگان هنگامی جلب توجه می‌کند که چند گونه مشابه (وابسته به یکدیگر) در آن‌ها وجود داشته باشند و بتوانند با یکدیگر رقابت کنند. در واقع می‌توان گفت در مناطق معتدله، حضور پرندگان با بلندای پوشش گیاهی و درجه لایه‌بندی آن همبستگی دارد (میمندی‌نژاد، ۱۳۸۱). گونه‌های جانوری و گیاهی به طور یکنواخت توزیع نشده‌اند، بلکه تنوع آن‌ها از نقطه‌ای به نقطه دیگر بسیار متفاوت است. مثلاً در عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر غنای گونه‌ای خیلی بیشتر از عرض‌های جغرافیایی

لایه‌های اصلی هر جنگل شامل لایه خودپرور و لایه دگرپرور معمولاً خود به چند لایه مشخص دیگر تقسیم‌بندی می‌شوند. مثلاً پوشش گیاهی ممکن است شامل لایه علفی، بوته‌ای، درختچه‌ای و درختی باشد. لایه‌بندی مزبور منحصر به گیاهان ثابت یا موجودات زنده کوچک نیست بلکه در جانوران بزرگ نیز وجود دارد. برای نمونه پرندگان در مدت‌زمان کوتاهی می‌توانند از سطح زمین تا نوک بلندترین درختان به‌طور دلخواه پرواز کنند و در عین حال تعلق لایه‌بندی را حفظ کنند، به ویژه در فصل جوجه‌آوری لانه پرندگان و نیز منطقه تغذیه آن‌ها 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 مشاهده‌گر 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 گروه‌های 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 آفت‌کش‌های 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 جمعیت‌های 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 اندازه‌گیری کرد. این کار در تفسیر تغییرات جمعیتی به ما کمک می‌کند و می‌توان قبل از کاهش جمعیت

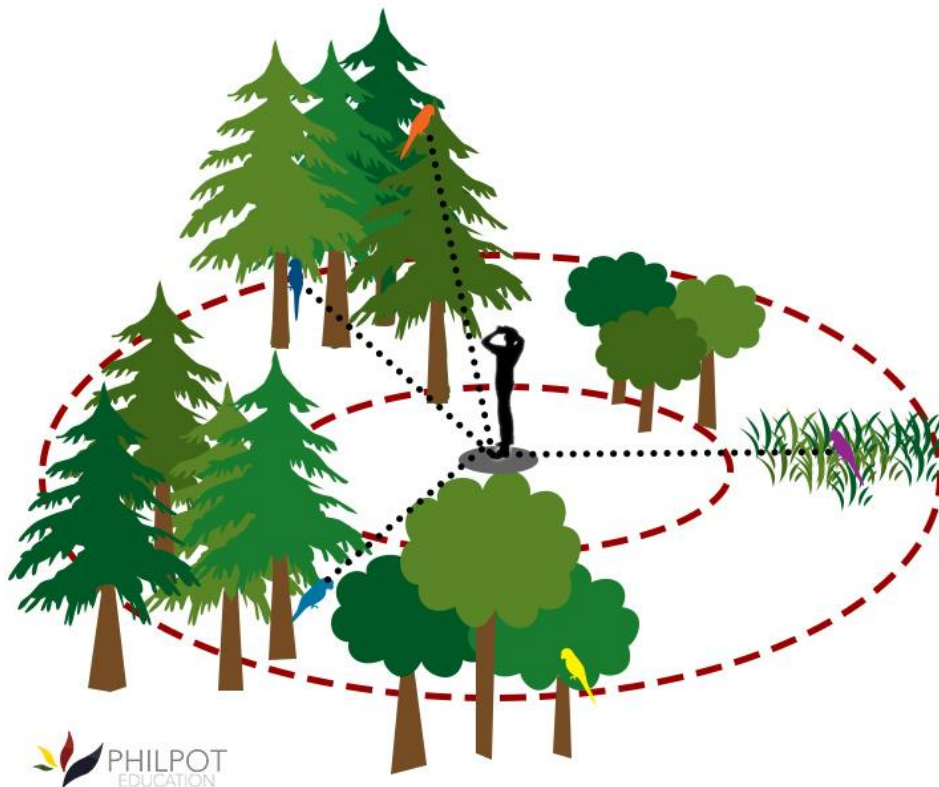


شکل ۴: تحقیق و پایش در اکوسیستم های جنگلی در ایران

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 (هانتر، 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 - سیبری 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

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

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



شکل ۶: زیستگاه های جنگلی هیرکانی در ایران به عنوان یکی از ارزشمند ترین اکوسیستم های جنگلی در دنیا

منابع

محمدی فاضل، ا. ۱۳۷۹. دیرینه شناسی و تنوع زیستی، چاپ اول، انتشارات دایره سبز، ص ۳۹۸.
 میمنندی نژاد، م. ۱۳۸۱. شالوده بوم شناسی، 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 جنگل - های 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 میگونی، 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.