مقاله مروری

فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۶۲، پاییز ۱۴۰۱، صص ۱۰۹-۱۱۹

شبکه اکولوژیکی، رویکرد نوین حفاظت از تنوع زیستی و زیستگاه‌ها در مقیاس سیمای سرزمین

جلیل ایمانی هرسینی*[۱]

jalil.imany@gmail.com

آیدا اشجعی[۲]

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۶/۱۹ **تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۱/۱۳**

چکیده

زمینه هدف: انزوای جمعیت‌ها و کاهش تنوع ژنتیکی در اثر ایزوله شدن زیستگاه‌ها، مسئله‌ای قابل توجه در حفاظت از تنوع‌زیستی و زیستگاه‌ها محسوب می‌شود. شبکه‌های اکولوژیکی شامل عناصر طبیعی و نیمه طبیعی‌اند که در جهت نگهداری و ترمیم عملکردهای اکولوژیکی، حفظ تنوع‌زیستی و استفاده‌ی پایدار از منابع‌طبیعی ایجاد می‌شوند. هدف از مقاله‌ی مروری- توصیفی حاضر، معرفی شبکه‌های اکولوژیکی به عنوان رویکردی نوین در راستای حفاظت از تنوع‌زیستی و زیستگاه‌ها در مقیاس سیمای سرزمین است.

روش بررسی: پژوهش حاضر با روش مروری- توصیفی و از نوع کاربردی بوده، و با بهره‌گیری از اسناد کتابخانه‌ای و پایگاه‌های اطلاعات الکترونیکی و بررسی جامع مقالات متعدد انگلیسی صورت گرفته است.

یافته‌ها: نقش رویکرد نوین شبکه‌های اکولوژیکی در منابع مختلف، حفظ یکپارچگی و پایداری اکولوژیکی زیستگاه‌ها، حفظ فرآیندهای اکولوژیکی، شناسایی مناطق با الویت حفاظتی، تقویت سیستم مناطق حفاظت شده، حفظ تنوع زیستی و استفاده پایدار از منابع طبیعی و مدیریت زیستگاه‌ها ذکر شده است؛ و یک ابزار مفید در راستای مدیریت مناطق حفاظت شده و مکمل آن محسوب می‌شوند.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به کارایی و کاربرد شبکه‌های اکولوژیکی، استفاده از این رویکرد توسط سازمان‌های دولتی و خصوصی، در راستای بهبود وضعیت فرآیند حفاظت و مدیریت زیستگاه‌ها وتنوع‌زیستی پیشنهاد می‌شود. مرور مقالات و منابع متعدد خارجی در زمینه‌ی شبکه‌های اکولوژیکی و ارتباط آن‌ها با امر حفاظت نشان‌دهنده‌ی نقش آن‌ها به عنوان ابزار مکمل در حفاظت است.کاربرد این رویکرد، کمک به بهبود مدیریت یکپارچه‌ی زیستگاه‌ها خواهد کرد.

۱- استادیار، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات ، تهران، ایران(مسئول مکاتبات)

۲- دانشجوی دکترای علوم و مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات ،تهران، ایران

Human and Environment, No. 62, Autumn 2022, pp. 109-119

Ecological Network, New Approach to Biodiversity Conservation and Habitats on Landscape

Jalil Imany Harsini[1*]

jalil.imany@gmail.com

Aida Ashjaee[2]

Received: September 9, 2020 Accepted: January 31, 2021

Abstract

Background and Objective: Isolation of populations and reduction of genetic diversity due to habitat isolation is a significant issue in the protection of biodiversity and habitats. Ecological networks include natural and semi-natural elements that are created to maintain and restore ecological functions, conservation of biodiversity and sustainable use of natural resources. The purpose of this descriptive - review article introduce ecological networks as a new approach in order to protection biodiversity and habitats in the Landscape scale.

Analysis methodology: The present study is a review-descriptive and applied method, and has been done by using library documents and electronic databases and a comprehensive review of numerous English articles.

Findings: The role of the new approach of ecological networks in different sources is, maintaining the integrity and ecological stability of habitats, preserving ecological processes, identifying areas with conservation priorities, strengthening the system of protected areas, preserving biodiversity and sustainable use of natural resources and habitat management And they are considered a useful tool in the management of protected areas and its complement.

Discussion and Conclusions: Due to the efficiency and application of ecological networks, the use of this approach by public and private organizations in order to improve the process of conservation and management of habitats and biodiversity is recommended. Reviewing numerous foreign articles and sources in the field of ecological networks and their relationship with conservation shows their role as a complementary tool in conservation. The use of this approach will help to improve the integrated management of habitats.

Keywords: Conservation, Landscape, New approach ecological network, Habitat fragmentation, Continuity

1-Assistant professor, Faculty of Natural Resources and Environment, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran , Iran(Corresponding author)

2-PhD student in Environmental Science and Engineering, Faculty of Natural Resources and Environment, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran , Iran

زمینه و هدف

فرآیندهای با منشا انسانی مانند توسعه‌ی زیرساخت‌های شهری، تغییر و تبدیل کاربری اراضی، بدون توجه به ظرفیت‌های طبیعی محیط، سبب ایجاد تداخل در عملکرد و پویایی محیط‌زیست، آشفتگی در یکپارچگی زیستگاه‌ها، کاهش تنوع زیستی و اختلال در فرآیندهای اکولوژیکی در کوتاه مدت و بلند مدت می‌شود (۱).

یکپارچگی زیستگاه‌های طبیعی، گونه‌های مختلف جانوری را جهت انجام فعالیت‌های زیستی خود مانند مهاجرت، تولیدمثل، فرار از شرایط نامناسب محیطی و انتشار در بخش‌های مختلف زیستگاه‌ها کمک می‌کند(۲)؛ به عنوان مثال گونه‌ی ماهی استوایی Pacu (*Piaractus mesopotamicus*) از رودخانه‌های کوچک در ساوانای برزیل (Cerrado) به تالاب‌های Pantanal و آمازون مهاجرت می‌کند. این گونه‌ی ماهی به دلیل آنکه از دانه‌ها و گیاهان تغذیه می‌کند، سبب جابه‌جایی گونه‌های گیاهی شده و نقش موثری را در این فرآیند ایفا می‌کند (۲). یک تغییر ناگهانی در پیوستگی سیمای سرزمین ممکن است موجب ایجاد تداخل در انتشار موفق جمعیت‌ها شود و جمعیت‌های بزرگ به طور ناگهانی به جمعیت‌های کوچک و ایزوله تبدیل شوند (۳).

یکی از رویکردهای نوینی که در جهت کاهش قطعه‌قطعه شدن سیمای سرزمین و حفاظت از عملکرد زیستگاه‌ها و تنوع زیستی در بسیاری از نقاط جهان مورد توجه قرار گرفته است، شبکه‌های اکولوژیکی[1] است (۴). استفاده از شبکه‌های اکولوژیکی، توسط سازمان‌های دولتی و خصوصی، به عنوان یکی از ابزارهای رویکرد مدیریت یکپارچه‌ی منابع طبیعی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

از این رویکرد، در فاز اولیه‌ی سیستم‌های برنامه‌ریزی درون سایت در اروپا استفاده می‌شود (۵). این شبکه‌ها به صورت عینی منعکس‌کننده‌ی حفاظت و تجدید حیات طبیعی در زیستگاه‌های تخریب شده درون سیستم‌های برنامه‌ریزی یک منطقه یا کشور می‌باشند. شبکه‌های اکولوژیکی به عنوان پایه‌ای برای برنامه‌ی سیاست حفاظت طبیعی و بخشی از برنامه‌ی یکپارچه‌ی ملی و منطقه‌ای محسوب می‌شوند.

از شبکه‌ی اکولوژیکی در استونی(۶)، به نامNatura2000 برای شناسایی مناطق جدید با پتانسیل بالقوه در راستای حفاظت طبیعی، در پرتغال(۷)، به منظور حفاظت از طبیعت، تنوع زیستی و جلوگیری از قطعه‌قطعه شدن زیستگاه‌ها و شناسایی همپوشانی مناطق حفاظت شده با مناطق حفاظت نشده، در ایتالیا (۴) در جهت کاهش تخریب و دگرگونی زیستگاه‌ها ، در چین(۱) برای شناسایی مناطق با الویت حفاظتی و شناسایی کریدورهای اکولوژیکی کم‌هزینه به منظور بهبود اتصال شبکه‌ی اکولوژیکی و در کانادا (۸)، از شبکه‌های اکولوژیکی برای حوضه‌ی آبخیز رود سان‌فرانسیسکو استفاده شده است.

هدف از مقاله‌ی مروری- توصیفی حاضر معرفی رویکرد نوین حفاظتی شبکه‌ی اکولوژیکی با استفاده از روش کتابخانه‌ای و اینترنتی در مقیاس سیمای سرزمین در راستای حفاظت از یکپارچگی زیستگاه‌ها و حفظ تنوع زیستی است.

روش بررسی

پژوهش حاضر با روش مروری- توصیفی و از نوع کاربردی بوده، و با بهره‌گیری از اسناد کتابخانه‌ای و پایگاه‌های اطلاعات الکترونیکی و بررسی جامع مقالات متعدد انگلیسی صورت گرفته است. در این بررسی تلاش می‌شود تا یافته‌های محققین در بخش‌های مختلف شامل معرفی شبکه‌ی اکولوژیکی، مقیاس، اجزا، کاربرد و شاخص‌ها به صورت منسجم و منظم ارائه شود.

یافته‌ها

اثر فعالیت‌های انسانی بر یکپارچگی سیمای سرزمین

فرآیندهای غالب در سیمای سرزمین، شامل قطعه‌قطعه شدن[2] و Homogenization است (۲). در فرآیند Homogenization، سیمای سرزمین به قطعاتی بزرگتر یا

1- Ecological Networks (EN)
2- Fragmentation

کوچکتر از سایز اولیه‌اش تقسیم می‌شود که تنها، گونه‌ها به بخش‌هایی از این سیمای سرزمین دسترسی دارند. قطعه‌قطعه شدن سیمای سرزمین[1]، فرآیندی است که طی آن قطعات بزرگ و اصلی زیستگاه که به آن لکه[2] گویند، طی پدیده‌ای طبیعی یا انسان‌منشا به تدریج به قطعات کوچکتر تبدیل می‌شود، (۴) و در طی این فرآیند پیوستگی سیمای سرزمین از بین می‌رود. این پدیده، انتشار گونه‌های جانوری و گیاهی را به زیستگاه‌های دیگر کاهش داده و سبب کاهش تنوع ژنتیکی و برازش و در طولانی مدت موجب انقراض جمعیت گونه خواهد شد(۱۵). در نتیجه‌ی دو فرآیند فوق‌الذکر تنوع زیستی کاهش می‌یابد(۲). این روند منجر به اهمیت موضوع حفاظت زیستگاه‌ها شده که یکی از رویکردها شبکه‌های اکولوژیکی است.

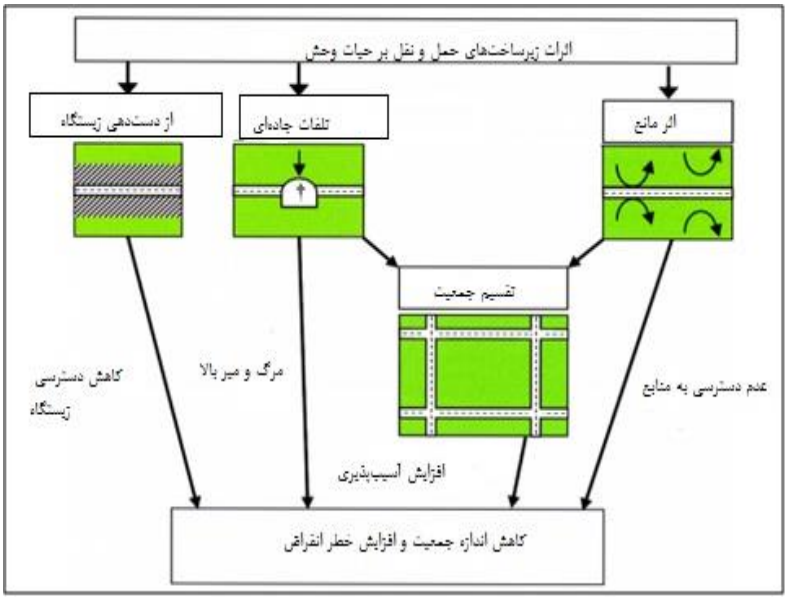
عوامل تقسیم سیمای سرزمین شامل منشا طبیعی، مانند رودخانه‌ها و عوارض انسان‌ساخت، مانند جاده‌ها یا بزرگراه‌ها هستند. از اثرات اکولوژیکی مهم زیرساخت‌های حمل‌ونقل انسانی می‌توان به چهار عامل زیر اشاره کرد که همگی سبب کاهش اندازه‌ی جمعیت و خطر بالای انقراض می‌شوند(۲):

۱-Habitat loss (از دست‌دهی زیستگاه)

۲- Traffic mortality (تلفات جاده‌ای)

۳- Barrier effect (اثر مانع)

۴- Population subdivision (تقسیم جمعیت)



شکل۱- اثرات زیر ساخت‌های حمل‌ونقل بر جمعیت‌های حیات‌وحش(۲)، زیر ساخت‌های جاده‌ای چهار اثر را شامل می‌شوند:۱-کاهش مساحت زیستگاه در دسترس۲- افزایش تلفات جاده‌ای۳- اثر به عنوان مانع(عدم دسترسی به منابع)۴- ایزوله شدن جمعیت (فقدان مهاجرت، افزایش آسیب‌پذیری به آشفتگی‌ها)؛ همه‌ی این اثرات سبب کاهش اندازه‌ی جمعیت و افزایش خطر انقراض می‌شوند.

Figure 1- The effects of transportation infrastructures on wildlife populations (2), road infrastructures include four effects: 1- reduction of available habitat area 2- increase in road losses 3- effect as an barrier (lack of access to resources) 4- Isolation of the population (lack of immigration, increased vulnerability to disturbances); All these effects reduce the population size and increase the risk of extinction.

1- Landscape Fragmentation(LF)

2- Patch

معرفی شبکه‌های اکولوژیکی

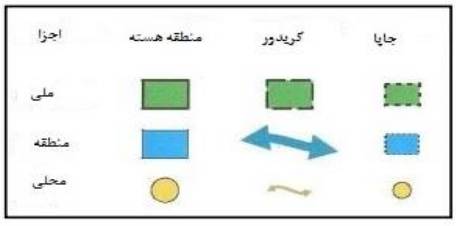
بحث احداث پارک‌های ملی و ذخیره‌گاه‌های طبیعی از اوایل قرن نوزدهم در جهت حفاظت از گونه‌های مختلف مطرح شد (۲)، اما این رویکرد، تنها به حفاظت صرف از منابع مختلف می‌پرداخت. یکی از رویکردهای نوینی که در جهت حفاظت از تنوع زیستی و اتصال زیست‌محیطی(۷) همراه با بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی و رویکردهای اقتصادی و اجتماعی(۲) مطرح می‌شود شبکه‌های اکولوژیکی است.

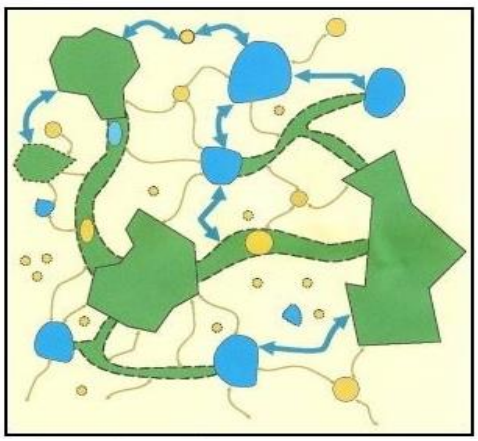
خاستگاه ایده‌ی شبکه‌ی اکولوژیکی را می‌توان در آثار ۱۹۳۰، Kant وGrano مشاهده کرد (۶). مفهوم شبکه‌ی اکولوژیکی از تلفیق تئوری جغرافیای زیستی مک آرتور و ویلسون و تئوری فراجمعیت که با یکدیگر در نظم اکولوژی سیمای سرزمین یکپارچه شدند(۸)، می‌آید. مدل شبکه‌های اکولوژیکی(EN)، مساحتی از زیستگاه‌های طبیعی است که از طریق جمعیت گونه-های گیاهی و جانوری و اکوسیستم‌ها دارای روابط فیزیکی و عملکردی با یکدیگرند. این ابزارهای حفاظت طبیعی که به عنوان مکمل لازم برای مناطق حفاظت شده شناخته می‌شوند (۹)، می-توانند از طریق اتصال لکه‌های زیستگاهی ایزوله شده به یکدیگر سبب تسهیل حرکت گونه‌ها در میان مناطق نامناسب زیستگاهی شوند.

در شبکه‌های اکولوژیکی حفاظت طبیعی درون سایت صورت می‌گیرد. کار این شبکه، شناسایی و نقشه‌برداری مناطق حساس به قطعه‌قطعه شدن و تجدید حیات طبیعی مناطق تخریب شده است(۵) (۷). شبکه‌های اکولوژیکی مکاندار، در برنامه‌ریزی استفاده می‌شوند (۱۱). تعریف Bennett، از شبکه‌های اکولوژیکی به صورت ذیل است"شبکه‌های اکولوژیکی شامل عناصر طبیعی یا نیمه طبیعی‌اند که در جهت نگهداری و ترمیم عملکردهای اکولوژیکی و حفظ تنوع زیستی در راستای استفاده-ی پایدار[1] از منابع طبیعی ایجاد می‌شوند"(۲).

مقیاس مدل شبکه‌ی اکولوژیکی

یکی از جنبه‌های مدل شبکه‌ی اکولوژیکی، تنوع مقیاس‌هایی است که به کار برده می‌شود. اکثر مقیاس‌های به کار برده شده در این مدل، یک منطقه‌ی جغرافیایی مانند یک حوزه‌ی آبخیز، محدوده‌ی کوهستانی یا یک اجتماع طبیعی است. از مدل شبکه-ی اکولوژیکی جهت حفاظت در مقیاس‌های بزرگ و کوچک استفاده می‌شود. در کشورهایی مانند دانمارک و هلند از شبکه-های اکولوژیکی در پروژه‌های محلی استفاده می‌شود. اما در مقابل از رویکرد شبکه‌ها در مقیاس‌های وسیع مانند قاره‌ای در اروپا مانند Pan-European Biological و یا استراتژی تنوع سیمای سرزمین در منطقه‌ی اوراسیا استفاده می‌شود، اما به طور کل در سه مقیاس محلی(۷) (۱۰)، منطقه‌ای و ملی(۵) می‌توان از این شبکه‌ها بهره گرفت. در تمام این مقیاس‌های متنوع هدف، حفاظت از تنوع زیستی و بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی است.





1- Sustainable use

شکل۲- شبکه‌های اکولوژیکی در سه سطح ملی، منطقه‌ای، محلی هستند(۱۳)

Figure2- Ecological networks are at three levels: national, regional, and local (13)

رویکردهای شبکه‌ی اکولوژیکی

رویکردهای متفاوت زیادی برای تعیین پیکربندی مکانی شبکه-های اکولوژیکی وجود دارد. انتخاب یک رویکرد برای طراحی یک شبکه‌ی اکولوژیکی که گام اول طراحی یک شبکه محسوب می-شود، تاثیر عمده در چارچوب مکانی، ارزش اکولوژیکی و اجرای راحت نتایج شبکه دارد. رویکردهای شبکه‌های اکولوژیکی، بر مبنای رویکردهای تک گونه[۱] ، چند گونه[۲] ، سیمای سرزمین[۳] است(۸). رویکرد تک گونه، مبتنی بر شناسایی نیازهای اکولوژیکی یک گونه‌ی کلیدی [۴] است. رویکرد چند گونه، نیازهای چندین گونه‌ی کلیدی را در گستره‌ی وسیعی از زیستگاه‌ها در طراحی شبکه‌ی اکولوژیکی مدنظر قرار می‌دهد. طبقه‌بندی مبتنی بر سیمای سرزمین نیز روی جنبه‌های ساختاری، مانند ساختار اکوسیستم و سیمای سرزمین تمرکز می‌کند (۸).

رویکردهای جدید شبکه‌ی اکولوژیکی شامل موارد زیر است (۷):

۱- رویکرد اکوسیستمیک و افزایش کیفیت اکوسیستم‌ها

۲- توجه به پیوستگی مناطق و جلوگیری از قطعه‌قطعه شدن سیمای سرزمین و اکوسیستم‌ها

۳- توجه به کیفیت یا توان بالقوه‌ی مولفه‌های فیزیکی

۴- حفاظت از تنوع زیستی و مناطق در خطر

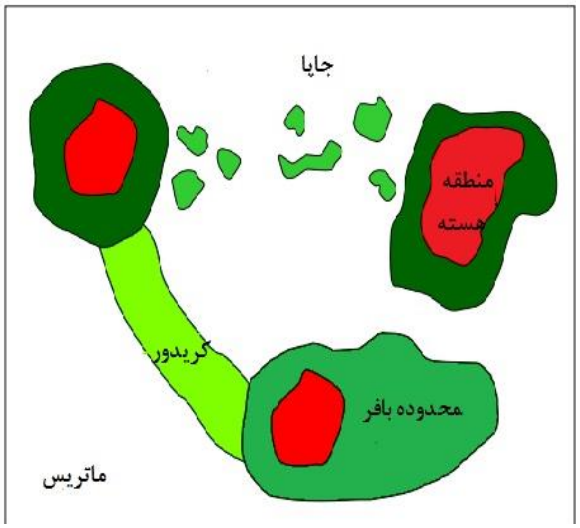
۵- پیشگیری از خطرات زیست محیطی

۶- کمک به ترمیم اکوسیستم‌های تخریب شده

۷- توسعه‌ی زیر ساخت سبز

اجزای شبکه‌ی اکولوژیکی

دو بخش مختلف در یک شبکه‌ی اکولوژیکی دخیل است؛ (۱): بخش اول، نقاط اکولوژیکی[۵] ، که همان مناطق هسته‌ای است و شامل مناطق با تنوع زیستی و ارزش‌های حفاظتی بالا است. بخش دوم، ارتباطات اکولوژیکی[۶] ، که به عنوان کریدورهای باریک و خطی شناخته می‌شوند و امکان جابه‌جایی گونه‌ها را در میان لکه‌ها امکان‌پذیر می‌کنند.



شکل۳- اجزای شبکه‌ی اکولوژیکی(۱۲)

Figure3- Ecological network components(12)

اجزای شبکه‌های اکولوژیکی شامل موارد زیر است (۴) (۶):

۱-مناطق هسته ایCore zones (قسمت کانونی و مهم سیمای سرزمین)

۲- کریدورهاCorridors (نقش در اتصال و حرکت بین مناطق هسته ای)

۳- زون‌های بافرBuffer zones (شامل مناطق حفاظت شده اطراف)

Core zones (مناطق هسته ای)

مناطق هسته‌ای، در برگیرنده‌ی اکوسیستم‌های طبیعی یا نیمه طبیعی و جمعیت‌هایی از گونه‌های زیست‌پذیر، مهم و در معرض خطر است. هدف این مناطق، حفاظت از تنوع زیستی است. این

1- single species

2- multi species

3- landscape based
4- single focal species
5- Ecological points
6 -Ecological links

مناطق باید به طور قانونی و تحت قوانین ملی یا منطقه‌ای محافظت شوند(۱۳).

کریدورها

انواع کریدورها شامل کریدورهای اکولوژیکی و بیولوژیکی است (۱) (۱۴):

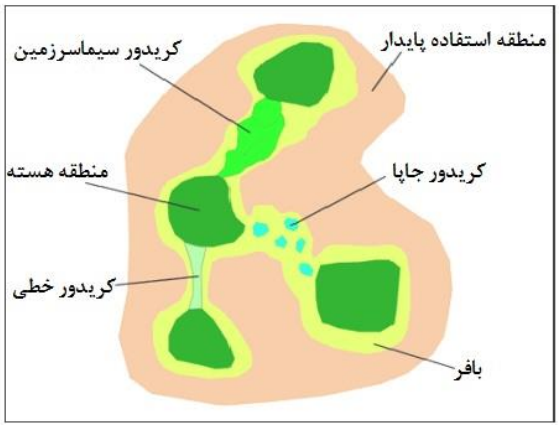
الف:کریدورهای اکولوژیکی

اصطلاح کریدورهای اکولوژیکی به سال‌های ۱۹۶۰برمی‌گردد (۱). از کریدورها جهت تقویت جمعیت‌های کوچک که هیچ گونه ارتباطی با سایر جمعیت‌های زیستگاه ندارند و به اصطلاح ایزوله شده‌اند استفاده می‌شود. این کریدورها سبب حرکت جمعیت‌های کوچک به سایر زیستگاه‌ها شده و در بلند مدت از انقراض گونه‌ها جلوگیری می‌کند. نقش کریدورها در جابه‌جایی ژن، جمعیت‌ها، موجودات به زیستگاه‌های دیگر است. کریدورهای اکولوژیکی یک زون عملکردی جهت اتصال زون‌های طبیعی از طریق احداث راه است که می‌تواند اتصال را برای گروهی از گونه‌ها به یک محیط-زیست وابسته‌ی واحد انجام دهد. این کریدورها انسان‌ساخت هستند.

انواع کریدورهای اکولوژیکی شامل Linearخطی، Landscape corridor، stepping stones corridorاست (۱) که دارای عملکردهای چندگانه و موثر در برنامه‌ریزی و سیاست حفاظت طبیعی‌اند. انواع مختلف کریدورها بسته به نوع گونه متفاوتند. مساحت کریدورها از مساحت مناطق طبیعی که آن‌ها را به یکدیگر متصل می‌کنند کوچکتر است و یک مهاجرت از آشفتگی‌های انسان منشا محسوب می‌شوند(۱).

ب:کریدورهای بیولوژیکی[1] (۱۴)

کریدورهای بیولوژیکی که متفاوت از کریدورهای اکولوژیکی‌اند، شامل یک مساحت جغرافیایی مشخص شده‌ای می‌باشند که سیماهای سرزمین، اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌ها را به یکدیگر متصل کرده و سبب حفظ تنوع زیستی و فرآیندهای اکولوژیکی و تکاملی می‌شوند. انسان هیچ گونه نقشی در ساختن کریدورهای بیولوژیکی ندارد.(National Commission for Knowledge and Use of Biodiversity). تلاش‌های اولیه برای اتصال زیستگاه‌های مختلف به یکدیگر در یک شبکه‌ی اکولوژیکی توسط کریدورها، بر مبنای پدیده‌های ساختاری سیمای سرزمین مانند انواع پوشش گیاهی طبیعی و یا جنگل‌ها بود.گوشتخواران بزرگ به خصوص گرگ*lupus* (*Canis*) به عنوان گونه‌های شاخص جهت شناسایی کریدورها برای تعداد زیادی از گونه‌های حیات‌وحش و کاهش قطعه‌قطعه شدن سیمای سرزمین شناخته می‌شوند(۹). صدها کریدور و پروژه‌های اتصال در سراسر جهان مورد استفاده و بهره‌برداری قرار می‌گیرند. این کریدورها دارای مقیاس‌های متفاوت از کوچک مقیاس تا گذرگاه-های بزرگ مقیاس جهت برقراری ارتباط بین زیستگاه‌های موجود در چندین کشور[2] می‌باشند.



شکل۴- مثال شماتیک از یک شبکه‌ی اکولوژیکی و انواع کریدورهای اکولوژیکی(۱۵)

Figure 4- Schematic example of an ecological network and types of ecological corridors (15)

در ذیل به معرفی برخی از انواع کریدورها پرداخته می‌شود:

Man-made linkage (۱۶)

کریدورهایی که توسط بشر به جهت اتصال زیستگاه‌های تکه شده ناشی از توسعه پروژه‌های خطی مانند جاده یا راه‌آهن ساخته می‌شوند و شامل روگذرها و زیرگذرها هستند. از این کریدورها

1- Biological corridor

2- Multinational habitat

در کانادا و در پارک ملی Banff، پارک ملی جزیره کریسمس[1] در استرالیا، جنگل ملیMt.Kenya در کشور کنیا، سنگاپور، امریکا استفاده می‌شود. به عنوان مثال در پارک ملی جزیره‌ی کریسمس در استرالیا با احداث پل‌هایی به عنوان روگذر به ارتفاع ۵ متر بر روی یکی از شلوغترین جاده‌ها امکان مهاجرت تعداد بسیار زیادی از خرچنگ‌ها را که به طور معمول از جاده‌ها، زمین-های گلف و یا سواحل اقدام به حرکت می‌کنند فراهم می‌کند. همچنین در کنیا با احداث زیرگذر امکان حرکت فیل‌های آفریقایی بین جنگل Ngare Ndare Forest و جنگل Mt.Kenya فراهم شد.

Large scale networks (۱۶)

بخشی دیگر از کریدورها شامل شبکه‌های بزرگ مقیاس است که می‌توانند زیستگاه‌ها را در مقیاس منطقه‌ای یا بین المللی به یکدیگر متصل کنند. این شبکه‌ها معمولا نقش در اتصال مناطق وحش بزرگ مقیاس و یا مناطق حفاظت شده را بر عهده دارند و ممکن است توسط سازمان‌های حفاظت و یا به عنوان بخشی از ذخیره‌گاه‌های بزرگ مقیاس مورد حفاظت و مدیریت قرار گیرند. از جمله کاربرد این کریدورها، می‌توان به کریدورهای حیات-وحش در فلوریدای امریکا، پارک ملی یلواستون در کانادا، احداث کریدور برای جگوار در امریکای مرکزی و جنوبی، و در هند و نپال اشاره کرد.

Natural Corridor (۱۶)

کریدورهای طبیعی شامل عوارض و پدیده‌های طبیعی مانند کوهستان‌ها یا رودخانه‌ها، کریدورهای اقیانوسی[2]، جنگل‌ها و پوشش گیاهان طبیعی است. این کریدورها به عنوان مسیرهای طبیعی برای انتشار یا مهاجرت گونه‌ها مورد استفاده قرار می-گیرند، اما اغلب توسط دخالت‌های بشر و یا قطعه‌قطعه شدن زیستگاه مورد تهدید قرار می‌گیرند.

Corridor Experments (۱۶)

کریدورهای آزمایشی که به جهت ارزیابی اثر بخشی کریدورها استفاده می‌شوند. این کریدورها که در علفزارها یا پلات جنگل‌ها استفاده می‌شوند مقیاسی از چند متر تا چند صدمتر را دارا است. کریدورهای آزمایشی مانند متاترون‌ها، پروژه‌ی اصلاح پایداری اکوسیستم‌های جنگلی در مالزی[3](S.A.F.E)، پروژه‌ی پویایی بیولوژیکی قطعات جنگلی در مرکز برزیل[4](B.D.F.F.P) است. متاترون[5] ، یک کریدور آزمایشی متشکل از ۴۸لکه ۱۰در۱۰ متر است که به طور کامل محصور شده است. این قطعه‌ی آزمایشی، امکان کنترل رطوبت، دما، تابش آفتاب را در محیطی محصور امکان پذیر می‌کند. این کریدورها امکان آزمایش جزئیات مذکور را جهت بررسی نقش آن‌ها در جمعیت‌ها و جوامع را برای ما امکان پذیر می‌سازد.

Stepping Stones (۱)

لکه‌هایی از مناطق طبیعی است که به صورت پیوسته و محدود شده‌اند و سبب تسهیل جابه‌جایی گونه‌های گیاهی و جانوری در بین مناطق هسته‌ای می‌شوند.

زون‌های بافر[6] (۱)

مناطق محافظت شده را نباید به صورت لکه‌های جزیره‌ای که از هر گونه اثر خارجی منفی در امان است در نظر گرفت. زون‌های بافر، امکان انتقال راحتر جمعیت‌ها را بین کاربری‌های اراضی اطراف و مناطق هسته‌ای فراهم می‌کند. اندازه و استفاده از این زون‌ها به شدت بستگی به نیازهای اکوسیستم‌های ویژه و جمعیت محلی درون‌شان دارد.

Sustainable Use Areas (۱)

شامل زون‌های باقی‌مانده هستند که تحت بهره‌برداری‌ها و کاربری‌های مختلف اراضی واقع شده‌اند و در تامین خدمات اکوسیستم دخیل‌اند.

کاربردهای شبکه‌های اکولوژیکی

1- Christmas island national park
2- Pacific Ocean Corridor
3- Stability of Altered Forest Ecosystems Project
4- Biological Dynamics of Forest Fragments Project
5- Metatron
6- Buffer zones

شبکه‌های اکولوژیکی توسط موسسات علمی و محققان توسعه پیدا کرده‌اند .این شبکه‌ها که با اسامی انگلیسی نشان داده می-شوند، در سه سطح اروپایی(قاره‌ای)، ملی و منطقه-محلی شناسایی شده‌اند. بیشتر شبکه‌های اکولوژیکی جز سطوح ملی یا سیاست حفاظت طبیعی منطقه‌ای می‌باشند. برنامه‌های یکپارچه، بخشی از برنامه‌های فیزیکی یا به عنوان برنامه‌های توسعه منطقه‌ای در نظر گرفته می‌شوند. سیاست برنامه سازگار با دولت و منطبق با آن است(۵). برخی از انواع شبکه‌های اکولوژیکی در مقیاس ملی و منطقه- محلی شامل: شبکه‌ی مناطق جبرانی[۱] در کشور استونی در راستای برنامه‌ریزی و مدیریت مناطق روستایی با هدف بهینه‌سازی تنوع الگوهای سیمای سرزمین و ساختار اکولوژیکی در مقیاس منطقه‌ای است(۶). ریه‌های سبز در لهستان[۲]، چارچوب طبیعی در لیتوانی[۳] که به عنوان سیستمی به منظور مدیریت و حفاظت طبیعی اراضی است(۶). در سطح اروپایی؛ انجمن اروپایی[۴] و ذخایر ژنتیکی[۵]، در سطح ملی؛ شبکه اکولوژیکی ملی نیوزیلند[۶] است (۵)؛ شبکه اکولوژیکی در اوکراین[۷] شبکه‌ای قانونی بر مبنای حفاظت از طبیعت است که توسط وزارت محیط‌زیست این کشور در سطح تصمیم‌گیری‌های استراتژیک از نوع برنامه مدیریت می‌شود و شامل کریدورها، نقاط هسته‌ای و زون‌های بافر است(۶).شبکه‌ی اکولوژیکی در انگلستان با هدف نقشه‌برداری از مناطق هسته‌ای، کریدورها و زون‌های بافر که با کمک کشور ایتالیا اجرا می‌شود. هدف از ساخت شبکه اکولوژیکی در دانمارک، ایجاد ساختار منسجم و یکپارچه در راستای انتشار گونه‌ها است. از این شبکه در مکان‌های آبی مانند رودخانه‌ها استفاده می‌شود(۶).

شاخص‌های شبکه‌ی اکولوژیکی

برخی از شاخص‌های مورد استفاده در انواعی از شبکه‌های اکولوژیکی در اروپا، شامل موارد روبه‌رو هستند: تنوع‌زیستی، آشفتگی، زمین‌شناسی، تاریخ فرهنگی و زیبایی‌شناسی، تنوع زیست‌محیطی، نادر بودن و ...(۵).

بحث و نتیجه گیری

شبکه‌های اکولوژیکی، مجموعه‌ای از سیماهای سرزمین تکه شده‌ای می‌باشند که به یکدیگر توسط انواع مختلف کریدورها متصل شده و دارای تنوع زیستی بالایی هستند. این شبکه‌ها ذخیره‌گاه‌های طبیعی و مناطق حفاظت شده را دربرمیگیرند و شامل روابط متقابل بین گونه‌ها و اکوسیستم‌های موجود هستند. شبکه‌های اکولوژیکی، از عناصر طبیعی و یا نیمه طبیعی سیمای سرزمین تشکیل شده‌اند و در مدیریت‌شان باید از فاکتورهای اقتصادی و اجتماعی کمک گرفته شود و امکان استفاده‌ی پایدار از منابع طبیعی در درون آن‌ها فراهم می‌شود. معیارهای مهم شبکه‌ها شامل تنوع زیستی، گونه‌های در خطر تهدید و روابط متقابل بین مکان‌ها است شبکه‌هایی که بخشی از سیستم‌های یکپارچه‌ی برنامه‌ریزی هستند، معیارهایی بر مبنای حفاظت طبیعت، تنوع زیستی و خطر انقراض دارند. هدف اصلی سیاست-های شبکه‌های اکولوژیکی حفاظت از طبیعت است(۵). بخش ضروری و مهم طراحی یک شبکه ی اکولوژیکی، توسعه‌ی مناطق حفاظت شده است. EN با سایر کاربری‌های اراضی سازگاری دارد. تحت مفهوم رویکرد نوین شبکه‌ی اکولوژیکی و استراتژی حفاظت از تنوع زیستی، سیمای سرزمین یک منبع پویا با عملکرد چندگانه و شامل حوزه‌ی گسترده‌ای از خدمات اکوسیستم است. نقش شبکه‌ی اکولوژیکی به عنوان یک ابزار طبیعی موثر در برنامه‌ریزی و حفاظت از طبیعت و تنوع زیستی مقابله با قطعه‌قطعه شدن سیمای سرزمین، تسهیل نگهداری، ترمیم و اتصال اکولوژیکی لکه‌های زیستگاهی با لکه‌های مجاور، اعمال رویکرد مدیریت جامع و یکپارچه و سازگار،کمک به مدیریت مناطق در خطر و شناخت تاب‌آوری زیست‌محیطی و تقویت زیبایی‌شناختی سیمای سرزمین است (۷). شبکه‌های اکولوژیکی در کشورهای مختلف به طور متفاوتی به کار می‌روند و به شکل و فرم کنونی‌شان، پدیده‌های پیچیده در برنامه‌ریزی

1- Network of Compensative Areas
2- Green Lungs of Poland
3- Nature frame of Lithuania
4- Diploma Sites, Council of Europe
5- Biogenetic Reserves
6- National Ecological Network
7- Ecological Network

حفاظت طبیعت در اروپا هستند. در بخش‌های زیادی از اروپا اندازه و وسعت مناطق طبیعی خیلی کوچکتر از مناطق طبیعی موجود در امریکا هستند و تاریخچه‌ی حفاظت از طبیعت در اروپا متفاوت از امریکا است. به علت تفاوت‌های موجود در تاریخچه‌ی حفاظت طبیعی، استراتژی‌های ملی متفاوت در سراسر اروپا درباره‌ی حفاظت مشاهده می‌شود، اما تمام این استراتژی‌ها بر مبنای حفاظت مناطق با ارزش بالا تاکید دارند. در امریکا از این شبکه‌ها در چارچوب حفاظت تنوع زیستی، در راستای تولیدات الوار در پارک ملی Willamette در ایالتOregon استفاده می‌شود. در مناطقی که حفاظت از طبیعت و سنت‌های برنامه-ریزی دارای کمبود هستند، شبکه‌های اکولوژیکی ساده اند. اساس شبکه‌هایی که در سیاست حفاظت طبیعی به کار می‌روند، و با یکدیگر قابل مقایسه‌اند بر مبنای تئوری فراجمعیت و تئوری جزیره‌ی بیوجغرافیایی است(۵). برخی از کشورها سیاست استقرار پارک‌های ملی و منطقه‌ای را توسعه داده‌اند، این در حالی است که تعدادی دیگر بر حفاظت از ذخایر طبیعی در سیماهای سرزمین طبیعی و نیمه طبیعی تاکید دارند. در اکثر کشورها، حفاظت گونه‌ها و به خصوص حفاظت پرندگان نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کنند (۵). شبکه‌های مختلف در عملکرد و معیارشان با یکدیگر متفاوتند. تمام شبکه‌های توسعه یافته نقش در سیاست حفاظت طبیعی دارند. اهداف این شبکه‌ها با یکدیگر قابل مقایسه است، اگرچه تفاوت آن‌ها در متدها و عملکرد برنامه‌هایی است که به کار می‌برند.

References

1- Liang, x., Li, xin., Li, Xiaodong., Wu, Haipeng., Feng, Chunting., Xing, Wenle., Fang, Yilong., He, Xinyue., Zeng, Guangming., Zhong, Minzhou., Gao, Xiang., Mo, Dan. (2018). Integrating priority areas and ecological corridors into national network for conservation planning in china, Science of the total environment,pp22-29

2- Jongman,R.(2019).Connectivity and Ecological Networks, Encyclopedia of Ecology,2nd Edition,Vol1,pp366-376

3- Mahini,A., Rahimi,A.(2018). The theory of leakage and its applications in the ecology of landscape, Environment and Sustainable, No.47(In Persian).

4- DeMontis,A.,Ganciu,A.,Cabras,M.,Bardi,A.,Mulas,M.(2018).Comparative ecological network analysis:An application to Italy,Land use policy,No.81,pp714-724

5- Jongman,R.,(1995).Nature conservation planning in Europe:developing ecological networks,Landscape and urban planning,No.32,pp169-183

6- Kulvik,M.,Sepp,K.,Jagomagi,J.,Mander,U.(2003).Ecological networks in Estonia-from classical roots to current applications, Multifunctional Landscapes ,pp263-298

7- Cunha,N.S.,Magalhaes,M.R.(2019).Methodology for mapping the national ecological network to mainland Portugal:A planning tool towards a green infrastructure,Ecological indicators,pp 802-818

8- Theau, J., Bernier, A., Fournier, R.(2015). An evaluation framework based on sustainability- related indicators for the comparison of conceptual approaches for ecological networks, Ecological indicators,pp 444-457

9- Boitani,L.,Falcucci,A.,Maiorano,L.,Rondinini,C.(2007).Ecological networks as concepyual frameworks or operational tools in conservation,Conservation biology, No.6,pp1414-1422

10- Jongman, R.,Kulvik,M.,Kristiansen,Ib.(2004).Eu

ropean ecological networks and greenways, Landscape and urban planning68,pp305-319

11- Liquete,C.,Kleeschulte,S.,Dige,G.,Maes,J.,Grizzetti,B.,Olah,B.,Zulian,G.(2015).Mapping green infrastructure based on ecosystem services and ecological networks: A Pan-European case study,Environmental Science and policy No.54,pp268-280

12- Luigi,B., Corsi,F., Montemaggiori, A., Falcucci,A., Marzetti, L., Masi, M., Ottaviani, D., Reggiani, G., Rodinini, C.(2002).Rate ecologica nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Relazione finale,pp1-115

13- Sicirec Group B.V. (2008).conservation of biodiversity,Permanent ecological network structures and ecological corridors with the Sicirec Formula

14- Goriup, P., Wase, N. (2002). Protected areas programme parks, The international journal for protected area managers, No.2

15- Jones,A.(2011). The importance of connected and conserved landscapes in a time of changing climate,pp1-20

16- Malekian, M., Hemami, M.R., 2012. Fundamentals of conservation biology.

17- http://www.Conservation corridor.org