زیست سپهر

Biosphere

به دعوت سردبیر

کریدورها، چیدمان‌های زیستگاهی مهم در سیمای سرزمین

شیما ملکوتی خواه*

[۱] دانشجوی دکتری، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران

[۲] گروه بوم شناسی و حفاظت فلات ایران، انجمن زیست محیطی البرز، کرج، ایران

نویسنده مسئول: شیما ملکوتی خواه
ایمیل: s.malakouti@na.iut.ac.ir

چکیده

قرن ۲۱ چالش‌های حفاظتی بسیار زیادی با خود به همراه داشته است. از جمله این چالش‌ها تکه‌تکه شدن و نابودی زیستگاه‌های حیات‌وحش است کهبه عنوان جدی‌ترین تهدید متوجه گونه‌ها و جمعیت ها شناخته شده است، زیرا به مرور زمان سبب کاهش زیستایی جمعیت‌ها و افزایش احتمال انقراض آنها می‌گردد. از دست رفتن ارتباطات زیستگاهی می‌تواند منجر به کاهش اندازه و کیفیت زیستگاه‌ها و کاهش یا جلوگیری از انتشار و مهاجرت افراد شده که به نوبه خود سبب کاهش اندازه جمعیت‌ها، کاهش تنوع‌ژنی و نهایتا سبب انقراض آنها خواهد شد. از دست رفتن این ارتباطات به نوبه خود می تواند تاثیرات منفی ناشی از تغییر اقلیم را چندین برابر نماید. چرا که تغییرات اقلیمی با کاهش مطلوبیت زیستگاه های کنونی گونه ها را وادار به تغییر محدوده پراکنش و یافتن زیستگاه های مطلوب در نواحی دیگر می نماید.تحت چنین شرایطی وجود ارتباطات زیستگاهی نقش بسیار مهمی در تسهیل حرکت گونه‌ها و حفظ بقا آنها در مقابله با تغییر اقلیم ایفا می کند. از این رو، بسیاری از تلاش‌های حفاظتی اکنون بر حفظ و افزایش ارتباطات زیستگاهی جهت کاهش تاثیرات منفی این عوامل متمرکز شده و مهم‌ترین رویکردی که در حال حاضر به این منظور مورد پیشنهاد شده است شناسایی و حفاظت از ساختارهای ارتباطی تحت عنوان کریدوردر سیمای سرزمین می‌باشد.

واژه های کلیدی: انزوا، ارتباط سیمای سرزمین،جریان ژن، تغییر اقلیم، انتشار، مناطق حفاظت شده، مدل مدار الکتریکی

مقدمه

کریدورها عناصر خطی سیمای سرزمین بوده که سبب برقراری ارتباط میان دو یا چندین لکه زیستگاهی شده و حرکت افراد در میان آن‌ها را تسهیل می‌نمایند (Soule and Gilpin, 1991). کریدورهای زیستگاهی زمانی می‌توانند به عنوان رویکردی موثر جهت افزایش ارتباط در سیمای سرزمین استفاده شوند که، ۱) بخش وسیعی از سیمای سرزمین تغییر یافته و برای گونه‌های بومی آن غیرقابل نفوذ باشد، ۲) گونه‌ها به زیستگاه‌های خاصی نیازمند بوده و یا وابستگی اجباری به

زیستگاه‌های دست نخورده و آشفته نشده داشته باشند، ۳) مقیاس حرکت گونه‌ها در مقایسه با مسافتی که باید طی نمایند محدود باشد. ۴) نگه‌داری و حفظ فرآیندهای بوم شناختی نیازمند زیستگاه‌هایی بهم پیوسته برای عملکرد آن‌ها باشد (Bennett, 1998, 2003). امروزه کریدورها از جمله ابزارهای حفاظتی مهم برای حفظ و افزایش ارتباطات ساختاری و عملکردی به شمار می‌روند. منظور از ارتباط ساختاری، پیوستگی فیزیکی لکه-های زیستگاهی است، در حالی که ارتباط عملکردی به حرکت افراد، جمعیت‌ها و ژن‌های آن‌ها در میان زیستگاه‌ها اشاره دارد (Bennett, 1998, 2003; Rudnickr *et al*., 2012). در صورتی که ساختار فیزیکی کریدورها امکان جابه‌جایی و حرکت افراد را فراهم نماید، سبب برقرار ارتباط عملکردی نیز می‌گردد (Bennett, 1998, 2003). امروزه با توجه به روند سریع تغییرات اقلیمی نقش این چیدمان-های زیستگاهی در حفاظت از گونه‌ها و مناطق حفاظت شده بیشتر از هر زمان دیگری پررنگ شده است. پیش بینی می‌شود که با توجه به روند تغییرات اقلیمی، مناطق حفاظت شده کنونی در آینده کارآیی لازم در حفاظت از گونه ها را نداشته باشند. زیرا که بسیاری از گونه ها مجبور خواهند بود با تغییر اقلیم محدوده‌های پراکنش جغرافیایی خود را تغییر داده و از این رو از مناطق حفاظت شده خارج شوند (Monzon *et al*., 2011). در این بین، توانایی گونه‌ها جهت انتشار و یافتن کنام‌های اقلیمی نقش مهمی را در بقا آن‌ها ایفا می‌نماید (Loarie *et al*., 2009; Pearson, 2006). اگر به هر دلیلی امکان حرکت و انتشار برای گونه‌ها وجود نداشته باشد، و با توجه به روند سریع تغییرات که بیشتر از توانایی گونه‌ها برای سازگاری با شرایط جدید می‌باشد، سرنوشت نهایی آن‌ها انقراض خواهد بود (Post, 2013) لذا، یکی از مهم‌ترین استراتژی-های حفاظتی پیشنهاد شده در مواجه با تغییرات اقلیمی، افزایش ارتباط میان مناطق حفاظت شده می‌باشد (Kostyack *et al*., 2011) که هم سبب افزایش انعطاف پذیری شبکه مناطق شده و هم با حفظ توانایی انتشار گونه‌ها سبب بقاء آن‌ها در دراز مدت می‌گردد.

علیرغم این مزیت‌ها، در پاره‌ای از موارد کریدورها ممکن است دارای تاثیرات منفی باشند. از جمله تسهیل گسترش گونه‌های مهاجم و بیماری‌ها، ورود ژن‌های جدید به جمعیت که می‌تواند سبب کاهش توانایی‌های سازشی و کاهش تنوع ژنتیکی جمعیت‌ها گردد (به واسطه هیبریداسیون برون و درون‌گونه‌ای)، افزایش دسترسی گونه‌های طعمه‌خوار، رقیب و یا شکارچیان و تسهیل گسترش آشفتگی‌های طبیعی از جمله آتش سوزی (Bennett, 1998, 2003). کارآیی کریدورها تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله شکل، اندازه و فعالیت‌های انسانی است (Harrison, 1992). معمولا کریدورهای عریض‌تر به دلیل اینکه کریدورهای باریک تر را شامل می‌شوند ترجیح داده می‌شوند، ولی در عمل باتوجه به کاربری‌های اراضی و محدودیت‌های مالی معمولا کریدورهای باریک‌تر هستند که انتخاب می‌شوند (Beier *et al*., 2008). براساس منابع علمی، محدوده گسترده‌ای برای تعیین حداقل عرض کریدورها تعیین شده است که بسته به زیست‌شناسی گونه هدف (Majka *et al*., 2007) از چندین متر تا چندین کیلومتر را شامل می‌شود. به نظر می‌رسد که پستانداران کوچک جثه و گونه‌هایی که حساسیت چندانی به میزان مساحت

زیستگاهی در دسترس ندارند در انتهای باریک این طیف قرار بگیرند، در حالی که گونه‌هایی با گستره خانگی وسیع نیازمند کریدورهایی عریض‌تر هستند. در حال حاضر، از جمله رویکردهایی که جهت ارزیابی کارایی کریدورها و در اصل هر گونه ساختار ارتباطی مورد استفاده قرار گرفته است اندازه گیری میزان تبادل ژن در میان لکه‌های زیستگاهی مرتبط به هم (Gregory and Beier, 2013) و مقایسه آن با لکه‌های زیستگاهی ایزوله است. زیرا وجود تبادل ژنی نشان دهنده حرکت افراد و ژن‌های آن‌ها در میان جمعیت‌ها و در واقع موفقیت کریدورها در برقراری ارتباطات عملکردی می‌باشد.

رویکردهای مختلفی برای کمی نمودن و شناسایی ارتباطات زیستگاهی و کریدورها توسعه یافته‌اند که از بین آن‌ها دو رویکردآنالیز حداقل هزینه و مدل مدار الکتریکی متداول‌ترین روش‌های مورد استفاده می‌باشند (Cushman *et al*., 2013; McRae, 2006). آنالیز حداقل هزینه مسیری را شناسایی می‌کند که گونه با کمک آن محتمل حداقل میزان هزینه ممکن هنگام جابه جایی بین نواحی زیستگاهی می‌گردد. هرچند که این آنالیز گسترده‌ترین روشی است که برای طراحی کریدورهای ارتباطی میان مناطق حفاظت شده مورد استفاده قرارگرفته است (Singleton *et al*., 2002) به دلیل اینکه مسیر با حداقل هزینه تنها به اندازه یک پیکسل پهنا دارد، اغلب این قابلیت را ندارد که به عنوان یک ناحیه واقعی برای حفاظت پیشنهاد شود. لذا پیشنهاد شده است که کریدور با حداقل هزینه که مجموعه‌ای از پیکسل‌ها با حداقل هزینه است شناسایی شود (Rudnickr *et al*., 2012). در مدل مدار الکتریکی شناسایی کریدورها براساس شدت جریان الکتریکی در میان لکه‌های زیستگاهی مشخص می‌گردد. به دلیل اینکه شدت جریان نشان دهنده احتمال حرکت افراد در بین زیستگاه‌ها می‌باشد، نواحی با شدت جریان بالای عبوری به عنوان بهترین مسیرهای حرکت افراد درنظر گرفته می‌شوند. به علاوه با استفاده از این مدل امکان شناسایی نواحی گردنه بطری که نقش بسیار مهمی در حفظ یکپارچگی ارتباطات زیستگاهی ایفا می‌کنند وجود دارد (McRae and Shah, 2009). ویژگی منحصر به فرد این مدل در مقایسه با مدل حداقل هزینه در این است که برخلاف کریدورهای حداقل هزینه، جریان الکتریکی با محدودیت فاصله روبه رو نبوده و لذا امکان شناسایی تمامی مسیرهای ارتباطی ممکن بین نواحی زیستگاهی وجود دارد. این امر از نظر حفاظتی بسیار حائز اهمیت است. زیرا در صورتی که برخی از این کریدورها از بین بروند، کریدوهای دیگری وجود دارد که افراد گونه‌ها قادر به جابه‌جایی از طریق آن‌ها خواهند بود (Rainey, 2015).

با وجود اهمیت ذکر شده و مطالعات بسیاری که در سراسر جهان در ارتباط با کریدورها انجام می‌شود نقش این مطالعات در ایران کمرنگ بوده و مطالعات صورت گرفته در این زمینه انگشت شمار هستند. بنابراین ضروری است توجه بیشتری به موضوع کریدورها و نقش آن‌ها در حفاظت از تنوع زیستی کشور شود و مراکز دانشگاهی و سازمان حفاظت محیط زیست بحث مطالعه و شناسایی کریدورهای مهم حیات وحش در کشور را جز اولویت‌های پژوهشی خود قرار دهند.

منابع

Beier P, Majka D.R, Spencer W.D. 2008. Forks in the road: choices in procedures for designing wild land linkages. Conservation Biology 2: 836-851.

Bennett, A.F. 1998, 2003. Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.254 pp.

Cushman, S.A., McRae, B.H., Adriaensen, F., Beier, P., Shirley, M., Zeller, K. 2013. Biological corridors and connectivity. Key Topics in Conservation Biology, 2:384-404.

Gregory, A., Beier, P. 2013. Response Variables for Evaluation of the Effectiveness of Conservation Corridors. Conservation Biology 28(3): 689-695.

Harrison, R.L .1992. Toward a Theory of Inter-Refuge Corridor Design. Conservation Biology, 6(2):293-295.

Kostyack, J., Lawler, J.J., Goble, D.D., Olden, J.D., Scott, M.J. 2011. Beyond Reserves and Corridors: Policy Solutions to Facilitate the Movement of Plants and Animals in a Changing Climate. Bio Science, 61: 713-719.

Loarie, S.R., Duffy, P.B., Hamilton, H., Asner, G.P., Field, C.B., Ackerly, D.D. 2009. the velocity of climate change. Nature, 462:1052–1055.

Majka, D., Jenness, J., Beier, P. 2007. Corridor Designer: Arc GIS tools for designing and evaluating corridors. Environmental Research, Development and Education for the New Economy (ERDENE), Northern Arizona University, pp 105.

McRae, H., Shah, V.B. 2009. Circuitscape User Guide. University of California, Santa Barbara.

McRae, B.H. 2006. Isolation by resistance .Evolution 60: 1551- 1561.

Monzon, J., Moyer-Horner, L., Moyer-Horner, L., Palamar, M.B. 2011. Climate Change and Species Range Dynamics in Protected Areas. BioScience, 61:752-761.

Pearson, R.G. 2006. Climate change and the migration capacity of species. Trends Ecol Evol, 21:111–113.

Post, E. 2013. Ecology of Climate Change: The Importance of Biotic Interactions, Princeton University Press, pp408.

Rainey, M. 2015. Using graph theory to compare least cost path and circuit theory connectivity analyses, BIO515.

Rudnick, D.A., Ryan, S.J., Beier, P., Cushman, S.A., Dieffenbach, F., Epps, C.W., Gerber, L.R., Hartter, J., Jenness, J.S., Kintsch, J., Merenlende, A.M., Perkl, R.M., Preziosi, D.V., Trombulak, S.C. 2012. The role of landscape connectivity in planning and implementing conservation and restoration priorities. Issues in Ecology, 16: 1-20.

Singleton, P.H., Gaines, W.L., Lehmkuhl, J.F. 2002. Landscape Permeability for Large Carnivores in Washington: A Geographic Information System Weighted-Distance and Least-Cost Corridor Assessment, United States Department of Agriculture.

Soule, M.E., Gilpin, M.E. 1991. The theory of wildlife corridor capability. In Nature Conservation 2: The Role of Corridors. Eds. D.A. Saunders and R.J. Hobbs, pages 3-8. Chipping Norton, New South Wales, Australia: Surrey Beatty and Sons.