پرندگان شاخص‌هایی ارزشمند برای حفاظت از تنوع زیستی

صیاد شیخی ئیلانلو دانش آموخته دکتری تنوع زیستی، دانشگاه تهران

sayyad.shaykhi@yahoo.com

برای بیان، تعریف و ارائه یک سیستم غیر زنده و اجزاء مستقر در آن معمولاً کمیت‌های مشخصی تعیین شده که با تعیین و بیان آن کمیت‌ها می‌توانیم موجودیت آن سیستم را مشخص کنیم. ولی در جوامع زیستی به دلیل متفاوت بودن جوامع مختلف و تأثیر عوامل گوناگون در جوامع زیستی معمولاً بیان و یا تعریف آن‌ها مشکل است. ولی به هر صورت شاخص‌هایی جهت جوامع زیستی تعیین شده که بعضی کمی هستند و بعضی کیفی. این شاخص‌های رشد در ارتباط با سین اکولوژی[1] هستند. در شاخص‌های کمی عوامل مختلفی قابل ارائه با عدد و رقم هستند و بعضی حالت ترکیبی دارند. این شاخص‌ها عبارتند از:

۱- شاخص‌های کمی اولین شاخص تراکم هستند. بنابراین در این جا به عنوان تعداد در واحد سطح یا حجم مطرح می‌شوند. ۲- شاخص پوشش که به عنوان یک شاخص جوامع زیستی به خصوص در جوامع گیاهی چندساله تا جنگلی مورد استفاده قرار می‌گیرد، بیانگر سطحی است که تصویر اندام و یا اندام‌های یک گیاه بروی زمین اشغال می‌کند. بنابراین، این تعریف پوشش در جوامع مرتعی که توسط گیاهان یکساله به خصوص گراس‌ها (چمن) اشغال شده‌اند، عملاً مترادف با تراکم است. ۳- شاخص بعدی بلندی است. بلندی معمولاً در گونه‌های جنگلی به عنوان یک شاخص استفاده می‌شود در صورتی که این شاخص به روی یک گونه خاص و در منطقه‌ای که به صورت یکنواخت رشد می‌کند مطرح شود، می‌تواند بیانگر بیوماس[2] آن منطقه از نظر وجود آن گونه مورد استفاده باشد. ۴- شاخص وزن

[1] Sin Ecology

[2] biomass

دقیق‌ترین شاخص جهت بیان جوامع زیستی است که البته در بیشتر جوامع امکان تعیین وزن وجود ندارد. ۵- شاخص حجم، که آن را در علوم جنگلی و یا بیان جوامع جنگلی مورد استفاده قرار می‌دهیم. ۶- شاخص فرکانس یا حضور، این شاخص بیانگر نسبت یکنواخت بودن افراد یک گونه در یک سطح است؛ و چون عملاً این پارامتر ناشی از حضور افراد است در منابع فارسی به عنوان حضور هم مطرح می‌شود و معمولاً به صورت نسبت درصد بیان می‌شود (Straalen, 1998: 430-435; Saulovic et.al, 2001: 141-145).

شاخص‌های زیستی کیفی نیز عبارتند از:

۱-شاخص ترکیب که در آن دو اصطلاح فون[۱] و فلور[۲] داریم. مجموع جانوران موجود در یک جامعه مشخص را فون می‌گوییم مثل پرندگان، جوندگان و غیره در صورتی که مجموعه‌های گونه‌های گیاهی و یا گونه‌هایی که منشأ گیاهی دارد در یک جامعه به عنوان فلور می‌شناسیم. ۲- شاخص لایه‌بندی در جوامعی که پوشش ما گیاهان علفی و یکساله است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. معمولاً یک لایه به عنوان شاخص زیستی مطرح می‌شود ولی در جوامع مختلف با توجه به نوع پوشش ممکن است لایه‌های متعددی وجود داشته باشد. برای مثال در جنگل‌های حاره‌ای ۷-۸ لایه مشاهده شده است و یا در جنگل‌های شمال حداکثر چهار اشکوب مشاهده شده است. ۳- شاخص نیروی زیستی. در این شاخص بیشتر شناخت وضع طبیعی رشد یک گونه جاندار تحت شرایط محیطی مورد بررسی قرار می‌گیرد. ۴- شاخص شکل رویشی. شکل رویشی هر گونه معمولاً از الگوی خاصی تبعیت می‌کند ولی در مناطق مختلف بر اثر تأثیرات عوامل طبیعی، رقابت و لایه‌بندی‌های موجود، ممکن است شکل رویشی با هم تفاوت داشته باشد. ۵- شاخص همبستگی گونه‌ها. در این شاخص طرز تجمع، نزدیکی و به طور کلی فاصله افراد دو یا چند گونه با هم بررسی می‌شود که در اینجا پدیده‌هایی مثل رقابت و پدیده‌های آلوپاتی مطرح می‌شود. ۶- شاخص تعلق درجه انحصاری بودن یک گونه را درون جامعه به عنوان شاخص تعلق می‌شناسیم. هر قدر میزان این شاخص کمتر باشد گونه مورد نظر در جوامع مختلف می‌تواند بیشتر وجود داشته باشد و برعکس. ۷- شاخص غلبه را ترکیب چند صفت کمی شامل تراکم، پوشش و بلندی، تعیین می‌کند که می‌توانند میزان استیلای یک گونه را به گونه دیگر در حالت بالقوه و بالفعل تعیین کنند. به عبارت دیگر، شاخص غلبه یعنی تأثیر بارز و کلی که یک گونه بروی گونه‌های دیگر دارد (Straalen, 1998: 430-435; Saulovicet. al, 2001: 141-145).

مفهوم شاخص‌های تنوع زیستی بیان می‌کند که گونه‌های مختلف دارای الگوهای مشابهی از تغییرات مکانی و زمانی در فراوانی و تنوع هستند. در واقع این ایده بر این فرض استوار است که تعداد گونه‌های گروه‌هایی که به خوبی مطالعه شده باشند با تعداد گونه‌های گروه‌های کمتر مطالعه شده دارای همبستگی بالایی است (Araujo et al,. 2004). غنای گونه‌های مختلف می‌تواند به دلایل مختلف از جمله انطباق تصادفی، تعامل بین گونه‌ها و پاسخ‌های مشابه به عوامل مشترک با هم ارتباط داشته باشد (Gaston, 2000). مطالعات پیشین شواهد موثری را در مورد اثر بخشی شاخص‌های تنوع زیستی تاکسونومیکی، با برخی از الگوهای هماهنگ در غنای گونه‌ها بین گونه‌ها پیدا کرده‌اند (Pear-son and Carroll, 1998؛ Qian and Ricklefs, 2008). یافته‌های دیگری نیز ارتباط ضعیف یا بدون ارتباط را نشان داده‌اند (Vessby et al., 2002). Wolt-ers و همکاران (۲۰۰۶) یک متاآنالیز در ارتباط با روابط بین تاکسونی در غنای گونه‌ای گیاهی و جانوری انجام داد و نشان داد که کل واریانس غنای گونه‌های یک گروه که توسط غنای گونه‌ها در یک گروه دیگر توضیح داده شده بود، به طور متوسط ۱۴% بود.

در واقع یکی از راه‌های افزایش دانش تنوع زیستی شناسایی خصوصیات قابل اندازه‌گیری و یا شاخص‌های تنوع زیستی برای استفاده در شناسایی منابع محیطی، برنامه‌های پایش

[۱] Fauna

[۲] Flora

و ارزیابی است (Noss, 1990). به طوری که در طی ۲۰ سال گذشته مطالعات مختلفی برای شناسایی پارامترهای مفید برای تعیین نقاط داغ تنوع زیستی انجام شده است (Myers et al, 2000؛ Stuart-Smith et al, 2013). برخی از متریک‌های پوشش زمین می‌توانند به عنوان جانشین مناسبی برای تنوع گونه‌ای به شمار روند، زیرا تنوع زیستگاهی با افزایش دسترسی پذیری نیچ برای گونه‌ها مرتبط می‌باشد. این موضوع توسط برخی مطالعات نیز حمایت شده است (Schindler et al., 2015؛ Goetz et al., 2007). جانشین‌های تاکسونومیکی در عوض، به صورت عمده متکی به داده‌های بیولوژیکی هستند.

در آوریل ۲۰۰۲ کنوانسیون تنوع زیستی با اهداف دستیابی به کاهش از دست دادن تنوع زیستی در سطح جهانی، منطقه‌ای و ملی برگزار شد. چهارچوبی از شاخص‌ها توسعه یافتند تا بتوانند برای رسیدن به اهداف کنفرانس مذکور نیل کنند و همچنین شاخص‌های مشابهی در ادامه برای این منظور توسعه یافتند (BIP, 2010). شاخص‌ها، از محدوده گسترده‌ای از رویکردها استفاده می‌کنند، که اغلب جانشینی برای پارامترهایی هستند که بسیار ناپایدار بوده و یا اندازه‌گیری آن‌ها بسیار دشوار و یا اندازه‌گیری مستقیم آن‌ها پر هزینه است (Gregory et al., 2005). شاخص‌ها ابزارهای بسیار مهمی هستند که توسط آن حفاظت‌گرایان تنوع زیستی را پایش می‌کنند، زیرا معمولا فاقد منابع، تکنیک‌های مناسب و تخصص کافی برای بررسی کلیه مولفه‌های تنوع زیستی به روش مستقیم‌تر می‌باشند (Rodrigues and Brooks, 2007) و به همین ترتیب استفاده از یک تاکسون مناسب با قابلیت اندازه‌گیری آسان به عنوان یک گروه شاخص جذاب است. استفاده از شاخص‌های مناسب می‌تواند به میانبرهای مهم برای برنامه‌های حفاظت منجر شود، جایی که از این گونه‌ها می‌توان برای شناسایی موثر مناطق مهم و نقاط داغ تنوع زیستی استفاده کرد. با این حال انتخاب شاخص‌های نامناسب می‌تواند اثرات منفی بر روی حفاظت کلی از تنوع زیستی داشته باشد (Lindenmayer et al., 2000).

پرندگان به عنوان شاخص زیستی

غنای گونه‌ای (تعداد گونه‌های موجود در یک منطقه خاص) اغلب به عنوان متغیر عملیاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد که نشان دهنده تنوع بیولوژیکی است، که در جامعه پرندگان به عنوان یکی از مقیاس‌های مفید تنوع زیستی به شمار می‌رود (Young et al., 2013). از آنجایی که مطالعات تنوع زیستی از نظر زمان، تلاش، هزینه و دشواری بسیار گسترده است، ایجاد شرایطی برای جانشینان تنوع زیستی یا غنای گونه‌ای قابل قیاس با نوعی از «جام مقدس برای حفاظت» می‌باشد (Lindenmayer et al., 2014).

پرندگان معمولا به عنوان شاخص‌های تنوع زیستی مورد استفاده قرار می‌گیرند و Greg-ory (۲۰۰۶) نشان می‌دهد که با توجه به احتیاط‌های خاص، پرندگان بهترین شاخص‌های وضعیت عمومی تنوع زیستی هستند. پرندگان معمولا به عنوان شاخص‌های کلی وضعیت حیات وحش در نظر گرفته می‌شوند، زیرا از طیف وسیعی از زیستگاه‌ها استفاده می‌کنند و در سطوح بالای زنجیره غذایی هستند. پرندگان از جمله تاکسون‌هایی هستند که در اروپا به صورت گسترده مورد مطالعه قرار گرفته اند، در واقع ۳۷% از برنامه‌های پایش تنوع زیستی مرتبط با پرندگان می‌باشد (Henry et al., 2008). در جهان نیز ۷۵% اطلس‌های تنوع زیستی مربوط به اطلس پرندگان می‌باشد. در مقایسه با گروه‌های دیگر جانوری در بسیاری از کشورها داده‌های گسترده‌ای برای پرندگان وجود دارد که جمعیت پرندگان را پوشش می‌دهد. پرندگان را در مقایسه با دیگر گونه‌ها می‌توان به راحتی شناسایی کرد. دانش بسیار خوبی در مورد بوم شناسی و رفتار پرندگان وجود دارد، آن‌ها از نظر عموم بسیار شناخته شده و دارای آگاهی‌های مفیدی در ارتباط با تنوع زیستی می‌باشند.

توزیع پرندگان به چند دلیل یکی از شاخص‌های بسیار مفید بوده است: ۱-پرندگان گستره وسیعی دارند و ۲-داده‌های موجود برای پرندگان زادآور یکی از سهل الوصول‌ترین داده‌های ثبت شده

در سرتاسر دنیا می‌باشند. در میان جانشین‌های تاکسونومیکی، ما می‌توانیم به شکارگران بالای هرم غذایی، گونه‌های پرچم، گونه‌های چتر و گونه‌های کانونی اشاره کنیم (Sergio et al., 2006). نمونه‌های زیادی در مورد روابط بین توزیع یک گونه منفرد یا یک گروه از گونه‌ها، و الگوهای تنوع زیستی وجود دارد که از جمله آنها می‌توان به کلاغ ابلق به عنوان جانشین برای غنای گونه‌ای پرندگان تالابی و یا کوکو به عنوان ویژگی برجسته جامعه پرندگان با تنوع بالا اشاره کرد. همچنین حضور گونه‌های شکارگر راس هرم غذایی به عنوان شاخصی برای حضور گونه‌های مختلف موجود در سطوح پایین زنجیره غذایی استفاده شده است (Sergio et al., 2005). مطالعات کنش‌های متقابل زیستی و غیر زیستی پیچیده با تمرکز بر مطالعه «نشانگرهای زیستی» می‌توانند توسط گستره وسیعی از محققان، مدیران، آژانس‌های دولتی، علاقمندان به ارزیابی سلامت و زیستایی گونه‌ها، جمعیت‌ها و اکوسیستم‌ها مورد استفاده قرار گیرد. با این حال «نظریه آشیان بوم شناختی» تفاوت‌هایی را بین ترکیب جوامع در محیط‌های مختلف پیش بینی می‌کند، گونه‌های کلیدی مورد استفاده به عنوان جانشین تنوع زیستی در محیط‌های مختلف باید متفاوت باشد. بنابراین، گونه‌ها باید در چشم اندازهای مختلف گونه‌های متفاوت به عنوان جانشین در نظر گرفته شوند، که توصیف کننده ساختار متمایز و ترکیب کاربری اراضی باشد.

در مطالعات مختلفی پرندگان به عنوان شاخص‌های زیستی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند که از آن جمله می‌توان به مطالعه Kati و همکاران (۲۰۰۴) اشاره کرد. در این مطالعه محققان چهار گروه پرندگان خشکی‌زی کوچک جثه شامل گنجشک‌سانان، کبوترسانان، هدهدسانان و دارکوب‌سانان را به عنوان یکی از آرایه‌های جانوری شاخص تنوع زیستی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که این گروه‌های پرندگان می‌توانند شاخص‌های خوبی برای تنوع زیستی به شمار روند. همچنین مطالعاتی نیز در خصوص نقش جامعه پرندگان جنگل‌های هیرکانی برای حفاظت از تنوع زیستی این اکوسیستم‌های ارزشمند انجام شده است (Mora-di et al., 2020). همینطور از میان مطالعات صورت گرفته می‌توان به استفاده از گنجشک‌سانان در جهت انتخاب شبکه‌های حفاظتی و بررسی کارآیی مناطق حفاظت شده در جهت حفاظت از تنوع زیستی در منطقه داغ تنوع زیستی ایرانو-آناتولی اشاره کرد.

در مجموع می‌توانند بیان داشت که استفاده از شاخص‌های زیستی به ویژه شاخص پرندگان به دلایلی که پیشتر اشاره شد اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. با توجه به محدودیت‌های هزینه‌ای و زمانی در خصوص مطالعات حفاظت از تنوع زیستی و سرعت بالای تخریب زیستگاه‌ها و نابودی تنوع زیستی، استفاده از شاخص‌های زیستی و به ویژه شاخص پرندگان می‌توانند در جهت کنترل و احیای تخریب‌های صورت گرفته مفید و موثر واقع شود.

منابع

1. Araujo, M.B., Densham, P.J. and Williams, P.H., 2004. Representing species in reserves from patterns of assemblage diversity. Journal of Biogeography, 31(7), 1037-1050.

2. BIP (2010) Biodiversity indicators partnership. http://www.bipnational.net/.

3. Gaston, K.J., 2000. Global patterns in biodiversity. Nature, 405(6783), p.220.

4. Goetz, S., Steinberg, D., Dubayah, R. and Blair, B., 2007. Laser remote sensing of canopy habitat heterogeneity as a predictor of bird species richness in an eastern temperate forest, USA. Remote Sensing of Environment, 108(3), 254-263.

5. Gregory, R., 2006. Birds as biodiversity indicators for Europe. Significance, 3(3), 106-110.

6. Gregory, R.D., Van Strien, A., Vorisek, P., Gmelig Meyling, A.W., Noble, D.G., Foppen, R.P.

16. Saulovic, D., Biocanin, R and Rodriguez, B. 2001. Bioindicator in human environment. UDC, 111:140-147.

17. Schindler, S., von Wehrden, H., Poirazidis, K., Wrbka, T. and Kati, V., 2013. Multiscale performance of landscape metrics as indicators of species richness of plants, insects and vertebrates. Ecological Indicators, 31, 41-48.

18. Sergio, F., Newton, I. and Marchesi, L., 2005. Conservation: top predators and biodiversity. Nature, 436(7048), p.192.

19. Sergio, F., Newton, I.A.N., Marchesi, L. and Pedrini, P., 2006. Ecologically justified charisma: preservation of top predators delivers biodiversity conservation. Journal of Applied Ecology, 43(6), 1049-1055.

20. Straalen, N.M. 1998. Evaluation of bioindicator systems derived from soil arthropod communities.Applied Soil Ecology, 9: 429-437

21. Stuart-Smith, R.D., Bates, A.E., Lefcheck, J.S., Duffy, J.E., Baker, S.C., Thomson, R.J., Stuart-Smith, J.F., Hill, N.A., Kininmonth, S.J., Airoldi, L. and Becerro, M.A., 2013. Integrating abundance and functional traits reveals new global hotspots of fish diversity. Nature, 501(7468), p.539.

22. Vessby, K., Söderström, B.O., Glimskär, A. and Svensson, B., 2002. Species-richness correlations of six different taxa in Swedish seminatural grasslands. Conservation biology, 16(2), 430-439.

23. Wolters, V., Bengtsson, J. and Zaitsev, A.S., 2006. Relationship among the species richness of different taxa. Ecology, 87(8), 1886-1895.

24. Young, J.S., Ammon, E.M., Weisberg, P.J., Dilts, T.E., Newton, W.E., Wong-Kone, D.C. and Heki, L.G., 2013. Comparison of bird community indices for riparian restoration planning and monitoring. Ecological indicators, 34, 159-167.

and Gibbons, D.W., 2005. Developing indicators for European birds. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 360(1454), 269-288.

7. Henry, P.Y., Lengyel, S., Nowicki, P., Julliard, R., Clobert, J., Čelik, T., Gruber, B., Schmeller, D.S., Babij, V. and Henle, K., 2008. Integrating ongoing biodiversity monitoring: potential benefits and methods. Biodiversity and conservation, 17(14), 3357-3382.

8. Kati, V., Devillers, P., Dufrêne, M., Legakis, A., Vokou, D. and Lebrun, P., 2004. Testing the value of six taxonomic groups as biodiversity indicators at a local scale. Conservation biology, 18(3), 667-675.

9. Lindenmayer, D.B., Margules, C.R. and Botkin, D.B., 2000. Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management. Conservation biology, 14(4), 941-950.

10. Moradi, S., Ilanloo, S. S., Kafash, A., & Yousefi, M. (2019). Identifying high-priority conservation areas for avian biodiversity using species distribution modeling. Ecological indicators, 97, 159-164.

11. Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A. and Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403(6772), p.853.

12. Noss, R.F., 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. Conservation biology, 4(4), 355-364.

13. Pearson, D.L. and Carroll, S.S., 1998. Global patterns of species richness: spatial models for conservation planning using bioindicator and precipitation data. Conservation biology, 12(4), 809-821.

14. Qian, H. and Ricklefs, R.E., 2008. Global concordance in diversity patterns of vascular plants and terrestrial vertebrates. Ecology letters, 11(6), 547-553.

15. Rodrigues, A.S. and Brooks, T.M., 2007. Shortcuts for biodiversity conservation planning: the effectiveness of surrogates. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst., 38, 713-737.