**مدلسازی و مطلوبیت زیستگاه در تنوع زیستی**

محمدصادق کریمی

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت و حفاظت تنوع زیستی، دانشگاه فردوسی مشهد

Karimi.msadegh77@gmail.com

**چکیده:**

مدل سازی و مطلوبیت زیستگاه در حوزه بوم شناسی و تنوع زیستی یکی از اولویت های مهم مدیریتی در حفاظت از حیات وحش و پایداری اکوسیستم ها محسوب می شود. مطالعه و مدیریت تنوع زیستی از ضرورت های حفاظت از اکوسیستم ها تلقی خواهد شد. مدل سازی مطلوبیت زیستگاه از گام های نخست مدیریتی در حوزه تنوع زیستی به شمار می رود و می تواند به کارشناسان امکان بررسی، پژوهش و قضاوت در مورد عملیات ها و اقدامات حفاظتی موثر و پایدار در خصوص توزیع گونه های نادر و رفع نیازمندی های زیستگاهی برای گونه ها بدهد. همچنین مدل های مطلوبیت زیستگاه به شناسایی کیفیت زیستگاه ها هم کمک خواهد کرد. این مدل ها به صورت کمی هستند و از این رو روند استانداردی را طی خواهند نمود. از جمله روش های مورد استفاده در مدل سازی ها می توان به مدل صرفا بر اساس حضور ویا حضور و عدم حضور اشاره داشت که استفاده از آنان منوط به نوع داده ها خواهد بود. از مسائل اساسی اکولوژی ارتباط گونه ها با محیط اطرافشان و به تبع این موضوع تحلیل این روابط به صورت کمی می تواند کمک شایانی برای کارشناسان حوزه تنوع زیستی باشد. در این مقاله به اهمیت مدل سازی و روش های آن پرداخته شده است.

**واژگان کلیدی:**

مدلسازی، تنوع زیستی، مطلوبیت زیستگاه، حفاظت

**مقدمه:**

امروزه توجه به کیفیت و مطلوبیت زیستگاه ها بسیار حائز اهمیت است. اقدامات حفاظتی و مدیریتی در مقابل اثراتی نظیر: تغییر اقلیم، تکه تکه شدن زیستگاه، عدم پایش درست آلودگی ها، صید بی رویه یک نیاز حیاتی است. زیستگاه ها دارای مولفه ها و نیازمندی هایی هستند که باید پایش و مدیریت شوند. نیازمندی هایی نظیر آب، فضا، چیدمان منابع، کوریدور ها و حفظ پیوستگی و جریان ژنتیکی به دنبال آن در بین زیستگاه ها باید درک و شناخته شوند. نیازمندی های زیستگاهی یا مولفه های زیستگاهی خود نیز می تواند تعبیری از مطلوبیت زیستگاهی باشد.[[1]](#endnote-1) از ضرورت های مدیریت زیستگاه ها یا طور کلی تنوع زیستی، شناخت منطقه و داشتن اطلاعات از نوع زیستگاه و کیفیت آن خواهد بود. مدل های مطلوبیت زیستگاه کاربرد های زیادی در زمینه های حفاظتی و مدیریتی دارد که باید در زمان درست و با برآورد های مطالعه شده همراه باشد. در بحث های مدیریتی شاید بتوان ادعا نمود که مطالعه و درک مطلوبیت زیستگاهی از الزامات مدیریتی در زمینه حفاظت می باشد.[[2]](#endnote-2) مدل هایی که برای مطلوبیت زیستگاه استفاده می شوند با بررسی عواملی مانند پستی و بلندی زمین، پوشش گیاهی، اقلیم و آب و هوا که تنوع زیستی متاثر از آنان خواهد بود، مطلوبیت ناحیه را برای حفاظت از تنوع زیستی و رفع نیازمندی های گونه ها تعیین خواهد نمود. باید متذکر بود که گاها مدل های مطلوبیت زیستگاهی می تواند به کارشناسان زیست شناسی حفاظت این امکان را بدهد که روی معرفی مجدد گونه ها بر اساس مطالعات علمی بپردازند.[[3]](#endnote-3) همچنین در حوزه حفاظت و مدیریت تنوع زیستی هم می توان اشعار داشت که مدل سازی مطلوبیت زیستگاه در شناسایی فاکتور هایی برای مطالعه روی گونه های در معرض خطر و دارای نگرانی هم به کارشناسان کمک خواهد کرد. به عنوان مثال در پژوهشی در سال 2009 به بررسی مطلوبیت زیستگاه گونه های نادر در اکوسیستم خاص مرتفع پرداخته شد.[[4]](#endnote-4) مدل سازی مطلوبیت زیستگاه یک گام اولیه و دارای ضرورت مطالعاتی در مدیریت و حفاظت از تنوع زیستی به شمار می رود.[[5]](#endnote-5) مطالعه حیات وحش صرف وقت و هزینه می خواهد و به طبع مطالعه صحرایی دارای محدودیت هایی خواهد بود و از این رو روش مدل سازی زیستگاه کمک شایانی به کارشناسان خواهد کرد.[[6]](#endnote-6) مدل سازی های زیستگاه در نهایت می توانند منجر به شناخت و معرفی نیچ اکولوژیکی گونه ها شوند که در حوزه حفاظت حیات وحش و همینطور زیستگاه ها بسیار موثر واقع خواهند شد.

**تعریف مدل**

مدل یک تعریف ریاضی یک مسئله و یا یک خلاصه منسجم است که امکان امکان پیش بینی ها و شبیه سازی اتفاقات و پیشامد هایی را فراهم خواهد کرد. بدیهی است که طبیعت ناهمگن است و یک مدل شاید تمام جنبه های لازم را برای مطالعه و پژوهش برای کارشناسان فراهم نکند. نمونه برداری برای مدل سازی بر اساس نقاط حضور و عدم حضور بسیار حائز اهمیت است و دقت روی آن هم دارای مشکلاتی خواهد بود. همچنین مدل های بر اساس نقاط عدم حضور هم خالی از مشکل نخواهند بود.[[7]](#endnote-7)

مدل های زیستگاه به دو صورت مدل های توزیع گونه و مدل های مطلوبیت زیستگاه هستند. برای مدل سازی توزیع جغرافیایی گونه ها سه عامل که عبارتند از دقت، صحت، عمومیت پذیری بسیار حائز اهمیت اند. این عوامل بر اساس مطالعه لوینز در سال 1966 تعیین شد.

**1-داده های صرفا حضور**:

داده هایی که صرفا بر اساس نقاط حضور گونه ها ثبت شده اند. اما درستی و صحت مکانی آنها ممکن است نامعلوم باشد. داده های صرفا حضور به دلیل در دسترس بودن داده ها در سطح سیمای سرزمین استفاده می شوند. این نوع از داده ها را می توان از موزه ها و اطلاعات و راهنمایی های موجود در آنها هم به دست آورد.[[8]](#endnote-8)

**2-داه های حضور و عدم حضور:**

از جمله فایده هایی که این نوع از داده ها دارند این است که می توانند با طیف های محیطی و طبقه بندی های جغرافیایی در فرآیند نمونه برداری گردآوری شوند.

**3-داده های شمارشی:**

در این روش، تعداد افراد یگ گونه در موقعیت و جایگاه هایی مورد ثبت و پردازش قرار خواهند گرفت.

4-**داده های کوردینال-طبقه بندی**:

تعداد افراد گونه ها در جایگاه ها و موقعیت های مورد مطالعه بر اساس طبقه بندی های دارای فراوانی ثبت و درج خواهند شد.[[9]](#endnote-9)

**چگونگی تعیین نقاط حضور گونه:**

تعیین نقاط حضور گونه برای ثبت داده ها به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم خواهد بود. جمع آوری سرگین و بررسی ردپاها از جمله روش های غیر مستقیم در نمونه برداری، و استفاده از داده های ماهواره ای و پایش های ریموت (از راه دور) از جمله روش های مستقیم محسوب خواهند شد.

**روش های مورد استفاده در مدل سازی مطلوبیت زیستگاه:**

روش های مدل سازی زیستگاه دارای تنوع هستند که به دو دسته حضور و حضور-عدم حضور تقسیم می شوند. بیشتر روش های مدل سازی طبق روش رگرسیون چند متغیری هستند. تفاوت در داده ها در این نوع مدل ها به کیفیت و نوع داده هایشان بستگی خواهد داشت. وقتی متغیر های مستقل دارای طبقه بندی باشند تحلیل به صورت لگاریتم خطی و وقتی متغیر ها دارای پیوستگی باشند، تحلیل ما به صورت تشخیص خواهد بود. در آخر تحلیلی به نام رگرسیون لجستیک خواهد بود که برای متغیر های مستقل طبقه ای و پیوسته استفاده خواهد شد. البته روش رگرسیون لجستیک در مورد متغیر های پیوسته پیش فرضی ندارد.[[10]](#endnote-10)

رگرسیون لجستیک را می توان پرکاربرد دانست و دلیل آن می تواند اینگونه باشد که در بحث مطلوبیت زیستگاه متغیر ها به هر دو صورت پیوسته و طبقه ای به کار گرفته می شوند، پس رگسرسیون لجستیک می تواند بسیار موثر واقع شود و دارای کاربرد بیشتری در تحلیل های آماری برای سنجش مطلوبیت باشد. البته باید خاطر نشان کرد که داده هایی از نقاط عدم حضور به عنوان اطلاعاتی از نقاط با کیفیت نامطلوب برای گونه در سرزمین باشند. در ضمن داده عدم حضور نباید دارای اشتباه باشند در صورت وجود اشتباه در ثبت آنها اصطلاحا می توانیم بگوییم قدرت این نوع از مدل کم می شود.

امکان ثبت نقاط عدم حضور در سرزمین دشواری دارد و این نکته به عنوان در دسترس نبودن اطلاعات در مطالعه به شمار می رود. در این صورت از مدل هایی می توان استفاده کرد که با داده های صرفا بر اساس نقاط حضور کار می کنند. به عنوان مثال روش آنالیز نیچ (آشیان) اکولوژیکی به داده های عدم حضور نیازی ندارد و در این روش از الگو ها و ارتباطات اکولوژیکی-جغرافیایی در قیاس با نقاط حضور گونه های مورد نظر استفاده می شود.[[11]](#endnote-11) یکی از پایش های جانبی این روش، بحث بسیار مهم اثر حاشیه ای(Marginality) خواهد بود که در مطالعات اکولوژیکی بسیار حائز اهمیت است. اثر حاشیه ای را میزان حضور گونه برای رفع نیازمندی ها در زیستگاه های حاشیه ای تعریف نمود.

**نقشه های بر اساس داده های صرفا حضور گونه ها:**

با استفاده از روش هایی نظیر BIOCLIM،HABITAT،ENFA، GARP می توان نقشه هایی بر اساس داده های صرفا حضور گونه ها در نقاط زیستگاهی به دست آورد.

روش BIOCLIM بر اساس ثبت داده های صرفا حضور استفاده می شود. که همانطور که اسم آن هویدا است نیچ اکولوژیکی را بر اساس متغیر اقلیم مشخص خواهد نمود.[[12]](#endnote-12) خروجی نقشه زیستگاهی روش BIOCLIM بر اساس متغیر اقلیمی خواهد بود. روش دیگر HABITAT است که آن هم در تعیین مرز های نیچ اکولوژیکی به کار می رود.[[13]](#endnote-13)

**استفاده از تکنیک سنجش از دور:**

کارآمدی ابزار ها و تکنیک های جدید در مدیریت حیات وحش مورد توجه کارشناسان حوزه مدیریت حیات وحش و زیست شناسی حفاظت قرار گرفته است. سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور از جمله همین روش های تحلیلی به روز در حوزه مطالعاتی مکانی تلقی می شوند.

سنجش از دور امکان استراج اطلاعات نسبتا دقیقی می تواند در اختیار کارشناسان قرار دهد و این روش یاری دهنده سنجش مطلوبیت زیستگاه ها به شمار می رود. از جمله مهمترین کمک ها برای مطالعه در حوزه سنجش و مدل سازی مطلوبیت زیستگاه ها را می توان به در دسترس قرار دادن اطلاعاتی با تداوم در خصوص گونه ها در زیستگاه را اشاره نمود.[[14]](#endnote-14)

**نتیجه گیری:**

مدل های مطلوبیت زیستگاه می تواند نقش بسیار مهمی در حفاظت و مدیریت حیات وحش و به طور کل تنوع زیستی ایفا کنند. همچنین با استفاده از تحلیل آنها می توان مناطق دارای زیستگاه های مطلوب را شناسایی کرد و در اقدامات بعدی مدیریتی برای آنها تصمیم های درست و منطقی اتخاذ کرد. داشتن اطلاعاتی حول مطلوبیت زیستگاه و نقاط مکانی مورد استفاده گونه ها از الزامات بسیار مهم مدیریت حیات وحش خواهد بود. همانطور که می دانیم روش های مختلفی برای مدل سازی استفاده می شوند و هرکدام از آنان دارای نقاط قوت و ضعفی خواهند بود که بر اساس نوع داده ها و دسترسی اطلاعاتی می توان از هر یک استفاده نمود. البته باید متذکر شد که گوسر و زیمرمن(2000) معقتد بودند که با توجه به وجود روش های متفاوت می توان برخی از روش ها را با یکدیگر به صورت ترکیبی استفاده نمود و شاید این کار بتواند برخی از کاستی های موجود در این امر را جبران کند.[[15]](#endnote-15) عمومیت پذیری و قدرت مدل ها تابع داده های ورودی آنان خواهد بود. با توجه به اینکه کشور ایران دارای تنوع زیستی غنی می باشد، کار پژوهشی و مطالعاتی در این حوزه باید با قوت بسیار در تداوم باشد و این امر می تواند به برنامه حفاظتی ویژه از گنجینه های ژنتیکی و حفظ اکوسیستم های خرد و کلان در جهت بهبود بخشیدن آنها مدد ویژه ای برساند.

**منابع و مآخذ:**

1. Lu, C.Y.,Gu,W.,Dai,A.H.,Wei,H.Y.2012. Assessing habitat suitability based on geographic information system (GIS) and fuzzy: A case study of Schisandra sphenanthera Rehd. et Wils. in Qinling Mountains, China. journal of Ecological Modelling 242. Pg.:105-115. Ranci Ortigosa,G. De Leo,G.A. Gatto,M.2000. VVF: integrating modelling and GIS in a software tool for habitat suitability assessment. Environmental Modelling & Software 15. Pg.: 1-12. [↑](#endnote-ref-1)
2. Smith,T.S.Flinders, J.T. Winn, D.S. 1991. A habitat evaluation procedure for reintroducing Rocky Mountain big horn sheep in the intermountain west. The Great Basin Naturalist 51. Pg.:205–225 [↑](#endnote-ref-2)
3. Hirzel, AH. Le Lay, G. Helfer, V. Randin, C. Guisan, A.2006. Evaluating the ability of habitat suitability models to predict species presences. Ecol Model 199. Pg.:142-152. [↑](#endnote-ref-3)
4. Navinder, J. Singh, G. Yoccoz, L.2009. Using habitat suitability models to sample rare species in high-altitude ecosystems: a case study with Tibetan argali. Biodivers Conserv18. Pg.:2893–2908. [↑](#endnote-ref-4)
5. رنجبر، ن و شاهقلیان، ج.روش های ارزیابی مطلوبیت زیستگاه. نخستین کنفرانس بین المللی سیمای سرزمین. 1392 [↑](#endnote-ref-5)
6. Mack, E.L., L.G. Firbank., P.E. Bellary., S.A. Hinsley & N. Veitch, 1997. The comparison of remotely sensed and ground–based habitat area data using species–area models, Applid ecology, 34: 1222-1228 [↑](#endnote-ref-6)
7. Hirzel, A.H. Helfer, V. Metral, f. 2001. Assessing habitat- suitability models with a virtual species.
Ecological modeling 145. Pg.:111–121 [↑](#endnote-ref-7)
8. Graham, CH. et al, New developments in museum-based informatics and applications in biodiversity analysis, Trends Ecological Evolution, 19, 2004, pp. 497–503 [↑](#endnote-ref-8)
9. وردی پور،م. کاربرد مدل سازی مطلوبیت زیستگاه در مدیریت حیات وحش. اولین همایش سراسری محیط زیست، انرژی و پدافند زیستی. [↑](#endnote-ref-9)
10. رنجبر، ن و شاهقلیان، ج.روش های ارزیابی مطلوبیت زیستگاه. نخستین کنفرانس بین المللی سیمای سرزمین. 1392 [↑](#endnote-ref-10)
11. Mendleberg, L. 2004. A comparison of the predictive abilities of four approaches for modeling the distribution of cetaceans. University of Aberdeen, U.K and Patthey,P.2003. Habitat and corridor selection of an expanding red deer population. Institute of ecology, university of Lausanne. [↑](#endnote-ref-11)
12. Elith, J. et al, Habitat models for PVA. In:Population Viability in Plants (eds C. A. Brigham & M. W. Schwartz). Springer-Verlag, New York, 2003, pp. 203–35 [↑](#endnote-ref-12)
13. اشرف زاده، م و دانه کار، الف. ارزیابی و مدلسازی مطلوبیت زیستگاه راهکاری برای مدیریت پایدار حیات وحش. اولین کنفرانس ملی راهکار های دستیابی به توسعه پایدار. [↑](#endnote-ref-13)
14. ) Hirzel, A.H. 2001. When GIS come to life: Linking landscape and population ecology for large population management modeling. The case of Ibex in Switzerland. Faculte des Sciences de L universite de Lausanne [↑](#endnote-ref-14)
15. Guisian, a. Zimmermann, n.e. 2000. Redictive habitat distribution models in ecology. Ecological modeling 135. Pg.:147–186 [↑](#endnote-ref-15)