Archive of SID

ارزیابی مطلوبیت زیستگاه *Lacerta media* (Reptilia: Sauria) در ایران

• **ناصر سنچولی***: گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه زابل، زابل، ایران

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۷

چکیده

ارزیابی زیستگاه مناسب برای پراکنش جانوران یکی از راه‌های دستیابی به اهداف حفاظت از تنوع زیستی می‌باشد. در مطالعه حاضر، مطلوبیت زیستگاه سوسمار سه خط مورد ارزیابی قرار گرفته است. طبق نتایج به‌دست آمده از تحلیل حداکثربی‌نظمی (Maximum Entropy)، نواحی شمال‌غرب و غرب ایران به‌عنوان مناطق مساعد برای حضور گونه پیش‌بینی شده است. هم‌چنین نقاطی از حضور گونه در استان‌های البرز، آذربایجان‌شرقی، مرکزی و اصفهان ارائه شده بود در مطالعه حاضر خارج از محدوده مساعد حضور قرار گرفته‌اند. میزان بارندگی در سردترین فصل سال با نقش بیش از ٤٠٪ در پیش‌بینی مطلوبیت زیستگاه، به‌عنوان مهم‌ترین عامل در حضور لاسرتای سه خط شناخته می‌شود. عدم پیش‌بینی نواحی فلات مرکزی و استان آذربایجان‌شرقی برای حضور این گونه را می‌توان با کاهش میزان بارندگی زمستانه در سال‌های اخیر دانست، هم‌چنین از بین رفتن زیستگاه و باغات در دره‌ها که مناسب‌ترین زیستگاه را برای آن شامل می شد، از عوامل کاهش اندازه جمعیت آن به‌شمار می‌روند. با بررسی عوامل تأثیرگذار بر پراکنش گونه و یافتن نواحی جدید مساعد حضور گونه می‌توان از خطر انقراض آن در محیط جلوگیری نمود.

کلمات کلیدی: *Lacerta media*، Lacertidae، بارندگی زمستانه، تخریب زیستگاه، دخالت انسانی

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: sancholi.naser94@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از روش‌های جدید در زیست‌شناسی حفاظت، ارزیابی و پیش‌بینی مناسب‌ترین و مساعدترین زیستگاه برای حضور موجودات زنده است (Phillips و همکاران، ۲۰۰۶). روش حداکثر بی‌نظمی (Maximum Entropy) به‌عنوان روشی شناخته شده در بین زیست‌شناسان برای این منظور به‌کار می‌رود. در سال‌های اخیر، تغییرات ایجاد شده در زیستگاه‌ها، تغییرات اقلیمی، گرمای جهانی،دخالت انسان درزیستگاه‌ها، توسعه صنایع و افزایش میزان چرای دام‌ها توانسته به‌میزان زیادی اندازه جمعیت گونه‌های مختلف را تحت تأثیر قرار بدهد و آن‌ها را دچار کاهش بسیار زیادی نماید (Sasaki و همکاران، ۲۰۱۵). مدل‌سازی پراکنش گونه‌ای(species distribution modeling) به‌کمک زیست‌شناسان حفاظت آمده است تا بتوانندعوامل اقلیمی مؤثر برحضور گونه‌های مختلف را بیابند و برای یافتن زیستگاه‌های جدید مناسب تلاش نمایند(Peterson و Soberon، ۲۰۱۲).طی سال‌های اخیر بسیاری از زیستگاه‌های جانوران در ایران دچار تهدید جدی شده و یا تخریب شده است (Smid و همکاران، ۲۰۱۴). جانوران ساکن در زیستگاه‌ها دچار تنش‌های زیادی شده‌اند و به آن‌ها پاسخ‌هایی هم‌چون تغییر در دامنه پراکنش، کاهش اندازه جمعیت و یا حتی احتمال انقراض را خواهند داد (Bickford و همکاران، ۲۰۱۰). خزندگان به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی در هرم غذایی اکوسیستم‌های مختلف نیز تحت تأثیر این تغییرات قرار گرفته‌اند طوری‌که تراکم آن‌ها در زیستگاه‌های مساعد برای حضور بسیار کاهش یافته است. لاسرتای سه خط یکی از سوسماران خانواده لاسرتیده است که دامنه پراکنش گسترده‌ای در نواحی غربی و شمال‌غربی ایران دارد و عمدتاً در باغات و دره‌های پرآب مشاهده می‌شود (شکل ۱) (Anderson، ۱۹۹۹).

شکل ۱: لاسرتای سه خط در زیستگاه طبیعی آن در استان همدان، ملایر (عکس از نگارنده)

اما طی سال‌های اخیر گزارش‌های حضور این گونه بسیار کاهش یافته است.در این مطالعه سعی شده است احتمال حضور لاسرتای سه خط در ایران با استفاده از روش حداکثر بی‌نظمی پیش‌بینی و متغیرهای اقلیمی مؤثر بر توزیع آن تعیین شود.

مواد و روش‌ها

ابتدا نقاط حضور و پراکنش لاسرتای سه‌خط ازمنابع مقالات به‌دست آمد و سپس ۱۹ لایه‌های اقلیمی مربوط به بارش و دما با رزولوشن ۳۰ ثانیه‌ای از وب‌سایت جهانی آب و هوا (Hijmans و همکاران، ۲۰۰۵؛www.worldclim.org)دانلود گردید. لایه‌های اقلیمی جهانی برای محدوده کشور ایران با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS نسخه ۱۰/۳ برش داده و آماده تجزیه و تحلیل شدند. لایه‌های اقلیمی آماده شده با استفاده از نرم‌افزار ENMTools نسخه ۱/۳ (Warrenو همکاران، ۲۰۱۰) مورد آزمون همبستگی قرار گرفتند و ضریب‌همبستگی پیرسون بین آن‌ها محاسبه گردید. لایه‌های اقلیمی با ضریب همبستگی کم‌تر از ۰/۷ برای انجام مدل‌سازی انتخاب شدند. سپس با استفاده از نرم‌افزار MaxEnt نسخه e۳,۳,۳(Phillipsو همکاران،۲۰۰۶)تحلیل حداکثربی‌نظمی (Maximum Entropy) جهت پیش‌بینی مطلوبیت زیستگاه گونه مورد مطالعه انجام شد. مدل به‌دست آمده دارای مقداری عددی مربوط به‌میزان دقت و صحّت مدل می‌باشد که این عدد بین ۰/۵ و ۱ متغیراست‌وهرچه به عدد ۱ نزدیک‌تر باشد نشان‌دهنده صحّت و دقت بالای مدل در تعیین و پیش‌بینی حضور گونه است. این معیار به‌عنوان مقدار عددی زیر منحنی (Area Under the Curve) شناخته‌می‌شود.هم‌چنین میزان مشارکت متغیرهای اقلیمی مورد استفاده در تحلیل، برای تعیین حضور گونه نیز شناسایی می‌گردد که بر اساس آن می‌توان عوامل اقلیمی مؤثر بر پراکنش گونه را مشخص نمود.

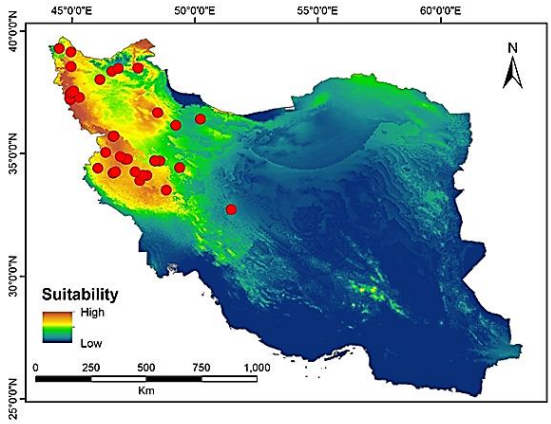
نتایج

پس از محاسبه ضریب همبستگی بین لایه‌های اقلیمی، ۶ لایه انتخاب شد و تحلیل با استفاده از آن‌ها انجام گردید (جدول ۱). طبق نتایج به‌دست آمده، نواحی شمال‌غرب و غرب ایران برای حضور گونه لاسرتای سه خط مساعد پیش‌بینی گردیده است و استان‌های آذربایجان‌غربی، اردبیل، زنجان، کردستان، همدان، کرمانشاه و لرستان را شامل می‌شود (شکل ۲). نقاط حضور گونه از سایر نواحی مثل استان‌های آذربایجان‌شرقی، البرز، مرکزی و

www.SID.ir

Archive of SID

حتی اصفهان نیز گزارش شده است، ولی طبق مدل به‌دست آمده آن‌نواحی مساعد حضور گونه نیستند. میزان مشارکت عوامل اقلیمی مختلف به‌ترتیب تأثیر عبارتند از: میزان بارندگی در سردترین فصل سال ۴۰/۳ درصد، بارندگی فصلی ۲۹ درصد، هم دمایی ۱۷/۱ درصد، بارندگی خشک‌ترین ماه سال ۵/۷ درصد، بارندگی گرم‌ترین فصل سال ۴ درصد و بازه دمایی سالانه ۳/۸ درصد. براساس این نتایج، میزان بارندگی زمستانه به‌عنوان مهم‌ترین دلیل برای حضور گونه درنظر گرفته می‌شود. مدل به‌دست آمده هم بادقت و صحّت (AUC) ۰/۹۰۹، طبقه بسیار عالی را به‌دست می‌آورد و به نتایج آن می‌توان برای ارزیابی مناطق و نواحی حضور اتکا نمود.



شکل ۱: مطلوبیت زیستگاه لاسرتای سه خط در ایران. رنگ‌های گرم‌تر نشان‌دهنده میزان مطلوبیت بالاتر نواحی برای حضور گونه می‌باشد. نقاط قرمز رنگ مناطق ثبت شده حضور لاسرتای سه خط است.

جدول ۱: لایه‌های اقلیمی انتخاب شده برای انجام تحلیل حداکثر بی‌نظمی که ضریب همبستگی آن‌ها کم‌تر از ۰/۷ بوده است

ردیف	نام فارسی	نام انگلیسی
۱	هم‌دمایی	Isothermality
۲	بازه دمایی سالانه	Temperature Annual Range
۳	بارندگی خشک‌ترین ماه سال	Precipitation of Driest Month
۴	بارندگی فصلی	Precipitation Seasonality
۵	بارندگی گرم‌ترین فصل سال	Precipitation of Warmest Quarter
۶	بارندگی در سردترین فصل سال	Precipitation of Coldest Quarter

بحث

تاکنون مطالعات گسترده بوم‌شناختی روی خزندگان ایران صورت نگرفته است و عمدتاً به‌صورت پراکنده روی برخی گونه‌ها بوده است (کفاش و یوسفی، ۱۳۹۶؛ Hosseinian Yousefkhani و همکاران، ۲۰۱۳؛ Hosseinian Yousefkhani و همکاران، ۲۰۱۴). لاسرتای سه خط نیز جزء سوسمارانی است که تاکنون مطالعه بوم‌شناختی درباره پراکنش حال حاضر آن و عوامل اقلیمی دخیل بر این پراکنش ارائه نشده است. در این مطالعه سعی شده است این عوامل اقلیمی شناسایی گردد و درباره میزان و نحوه آن بر پراکنش و توزیع لاسرتای سه خط بحث گردد.

همان‌طورکه اشاره شد، میزان بارندگی در فصل زمستان مهم‌ترین عامل پراکنش و حضور لاسرتای سه خط در غرب و شمال‌غرب ایران است. طی سال‌های اخیر، تغییرات آب و هوایی باعث شده است که میزان بارش زمستانه در بیش‌تر نواحی ایران کاهش یابد که عمدتاً کوهپایه‌های شرقی رشته کوه زاگرس را شامل می‌شود. کاهش بارندگی‌ها به‌همراه کاهش پوشش گیاهی منطقه باعث شده است که زیستگاه‌های طبیعی این گونه در معرض آسیب قرار گیرد و هم‌چنین جمعیت‌های آن کاهش یابد (کفاش و یوسفی، ۱۳۹۶). وجود نقاط گزارش حضور لاسرتای سه خط در استان‌های مرکزی و اصفهان که در حال حاضر جزء نواحی نامساعد برای حضور می‌باشد، بیانگر تحت تأثیر قرار گرفتن آن در مقابل تغییرات اقلیمی است. از آن‌جایی‌که طبیعتاً این گونه در دره‌های خوش آب و هوا یافت می‌شود، لذا وابستگی بسیار بالای آن با مناطق کوهستانی، چشمه‌سارها و علفزارهایی که در طول دره‌ها کشیده شده‌اند اشاره داشت (Anderson، ۱۹۹۹). تغییرات اقلیمی که در اثر افزایش گرمای جهانی رخ داده است، باعث شده تا عمده مناطق علفزار در دره‌های زاگرس کاهش یابد و به‌تبع آن نیز جمعیت این گونه کاهش خواهد یافت. جمعیت‌های مختلف یک گونه مثل لاسرتای سه خط از طریق اتصال این دره‌ها با یکدیگر ارتباط دارند و در صورتی‌که تخریب پوشش گیاهی مانع این اتصال گردد، طبیعتاً اندازه جمعیت‌ها و تنوع ژنتیکی آن‌ها نیز کاهش می‌یابد. با این تغییرات و شرایط سخت محیطی، انتظار می‌رود تا سازمان محیط زیست با همکاری جامعه علمی کشور قدمی در حفاظت از تنوع زیستی کشور بردارد.

منابع

۱. **کفاش، ا. و یوسفی، م.، ۱۳۹۶.** اثرات منفی تغییرات اقلیمی آینده بر لاسرتاهای کوه‌زی ایران. نشریه محیط زیست طبیعی (منابع طبیعی ایران). سال ۷۰، شماره ۱، صفحات ۱۴۹ تا ۱۶۰.

۲. **Ananjeva, N.B.; Golynsky, E.A.; Hosseinian Yousefkhani, S.S. and Masroor, R., 2014.** Distribution and environmental suitability of the small scaled rock

www.SID.ir

Archive of SID

agama, *Paralaudakia microlepis* (Sauria: Agamidae) in the Iranian Plateau. Asian Herpetol Res. Vol. 5, No. 3, pp: 161-167.

۳. **Bickford, D.; Howard, S.D.; Ng, D.J. and Sheridan, J.A., 2010.** Impacts of climate change on the amphibians and reptiles of Southeast Asia. Biodiversity and conservation. Vol. 19, No. 4, pp: 1043-1062.

۴. **Hijmans, R.J.; Cameron, S.E.; Parra, J.L.; Jones, P. G. and Jarvis, A., 2005.** Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International journal of climatology. Vol. 25, No. 15, pp: 1965-1978.

۵. **Hosseinian Yousefkhani, S.S.; Ficetola, G.F.; Rastegar-Pouyani, N.; Ananjeva, N.B.; Rastegar Pouyani, E. and Masroor, R., 2013.** Environmental suitability and distribution of the Caucasian Rock Agama, *Paralaudakia caucasia* (Sauria: Agamidae) in western and central Asia. Asian Herpetol Res. Vol. 4, No. 3, pp: 207-213.

۶. **Peterson, A.T. and Soberón, J., 2012.** Species distribution modeling and ecological niche modeling: getting the concepts right. Natureza and Conservação. Vol. 10, No. 2, pp: 102-107.

۷. **Sasaki, K.; Lesbarrères, D.; Watson, G. and Litzgus, J., 2015.** Mining-caused changes to habitat structure affect amphibian and reptile population ecology more than metal pollution. Ecological applications. Vol. 25, No. 8, pp: 2240-2254.

۸. **Šmid, J.; Moravec, J.; Kodym, P.; Kratochvíl, L.; Hosseinian Yousefkhani, S.S. and Frynta, D., 2014.** Annotated checklist and distribution of the lizards of Iran. Zootaxa. Vol. 3855, No. 1, pp: 1-97.

۹. **Warren, D.L.; Glor, R.E. and Turelli, M., 2010.** ENMTools: a toolbox for comparative studies of environmental niche models. Ecography. Vol. 33, No. 3, pp: 607-611.

www.SID.ir