3rd.International Conference on Architecture, Civil Engineering, Urban Development, Environment and Horizons of Islamic Art in the Second Step Statement of the Revolution
Tabriz Islamic Art University / 07 March. 2024
کد اختصاصی نمایه ISC ۰۲۲۳۰-۷۲۰۹۶

مروری بر مدل سازی مطلوبیت زیستگاهی تعدادی از گونه های سه رده خزندگان، دوزیستان و ماهیان ایران با الگوریتم MaxEnt، مدل ریاضی فردگرا (inSTREAM) و AHP؛ پتانسیل سنجی فاکتور های محیطی با سنجش از دور (MODIS و HYCOM)

محمدصادق کریمی، فاطمه طباطبایی یزدی

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت و حفاظت تنوع زیستی، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد
استادیار گروه مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد
Karimi.msadegh77@gmail.com

چکیده:

مدل سازی مطلوبیت زیستگاه می تواند در حوزه حفاظت از حیات وحش به برنامه ریزی ها و اولویت دهی به معیار های زیستگاه مطلوب کمک کند. روش های ارزیابی سناریو های وزنی مانند ارزیابی چند معیاره (MCE)، HEP و رویکرد مدل های تجمیعی مانند درخت رگرسیون افزایشی،مدل های خطی تعمیم یافته و درخت تصادفی بهینه می تواند برای ارزیابی متغیر های محیطی در فرآیند مدل سازی زیستگاه به کار روند. همچنین سنجش از دور به عنوان تکنیک قدرتمند در استخراج داده های محیطی مانند متغیر های توپوگرافیک و اقلیمی موثر بر توزیع جغرافیایی گونه ها در مدت زمان کم و مقیاس های بالا در پژوهش های اکولوژیکی، می تواند مورد استفاده قرار گیرد. تکنیک های لیداری و استفاده از داده های مودیس، سنتینل و Radarsat2 در پژوهش های اکولوژیک کاربرد دارد. مدل سازی زیستگاه می تواند به شناسایی کریدور مناسب برای گونه ها در بحث اتصالات زیستگاهی کمک کند. در این مقاله به مرور برخی از مطالعات بر روی سه رده خزندگان، دوزیستان و ماهی ها در ایران با روش های ارزیابی و همچنین کاربرد تکنیک سنجش از دور در مدل سازی زیستگاه پرداخته شده است.

کلمات کلیدی:

داده های ماهواره ای، متغیر های محیطی، اکولوژی، پراکنش فضایی، درخت رگرسیون افزایشی

مقدمه:

کشور ایران دارای ۲۲۵ گونه از رده خزندگان (۱۰ درصد خزندگان آسیا) و ۲۷ گونه از رده دوزیستان می باشد (سازمان حفاظت محیط زیست ایران). در خصوص ماهی ها تاکنون بیش از ۲۰۰ گونه از این رده در آب های شیرین و لب شور

کشور ایران گزارش شده است (گزارش موسسه طبیعت). با توجه به تنوع زیستی دو رده جانوری ذکر شده، مطالعات اکولوژیکی این گونه های ارزشمند اهمیت زیادی دارد. انتخاب فاکتور های محیطی در مدل سازی زیستگاه جانوران با توجه به خصوصیات اکولوژیکی گونه اهمیت زیادی دارد. مدل سازی زیستگاه می تواند اولیت های حفاظت از گونه های ارزشمند حیات وحش را فراهم سازد (چهاریار پناه و همکاران، ۱۴۰۱). نتایج مدل سازی زیستگاه گونه های جانوری می تواند در برنامه ریزی مشارکت های مردمی در امر حفاظت موثر باشد (سلیمی و همکاران، ۱۴۰۱). الگوریتم ماشینی مکسنت یکی از روش های قدرتمند در تعیین پراکنش بالقوه جانوران بر اساس داده های حضور گونه و متغیر های محیطی موثر بر پراکنش مورد استفاده پژوهشگران قرار می گیرد (پاک نیت و همکاران، ۱۳۹۵). دو شاخصه AUC و ROC در نتایج مدل مکسنت برای ارزیابی کارایی مدل از اهمیت زیادی برخوردار است. مدل سازی زیستگاه با مشخص کردن تاثیر گذار ترین متغیر محیطی بر پراکنش فضایی گونه در زیستگاه ها می تواند درک اکولوژیکی پر اهمیتی در خصوص برنامه ریزی حفاظت و مدیریت جمعیت گونه در اختیار پژوهشگران و مدیران مرتبط با برنامه های حفاظت از محیط زیست قرار دهد (پاک نیت و همکاران، ۱۳۹۵؛ بیگلری قوچان عتیق و همکاران، ۱۴۰۱). یکی دیگر از روش های مدل سازی شبیه سازی مطلوبیت زیستگاه های رودخانه ای، استفاده از مدل ریاضی فردگرا (inSTREAM) می باشد (اسماعیلی و همکاران، ۱۴۰۱). این مدل با قابلیت تفکیک پذیری در ارزیابی کیفیت زیستگاه آبزیان (تاثیر تیمار ها بر فراوانی گونه ها) مورد بررسی قرار می گیرد (هالبرت و کلی، ۲۰۲۳). روش مدل سازی فردگرا بر اساس تئوری بیو انرژی کار می کند. استفاده از این روش می تواند اطلاعات مفیدی از تاثیر همزمان عوامل زیستی و غیر زیستی بر مطلوبیت زیستگاهی گونه را فراهم سازد. یکی دیگر از روش های ارزیابی مطلوبیت زیستگاهی استفاده از روش درخت تصادفی بیهنه می باشد (مرادی و همکاران، ۲۰۱۸). مدل سازی مطلوبیت زیستگاهی به طور کلی می تواند با توجه به جایگاه تکاملی، درجه تهدید و ... در برنامه های اولویت حفاظتی و پایش گونه های خزندگان و دوزیستان مورد توجه قرار گیرد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۶). با توجه به مشخصات اکولوژیکی گونه و اطلاعات کتابخانه ای می توان فاکتور های محیطی موثر بر توزیع جغرافیایی جانوران را معین و برای ارزیابی درجه اهمیت، وارد فاز مدل سازی کرد. سنجش از دور یکی از تکنیک های قدرتمند برای استخراج داده های متغیر های محیطی موثر بر پراکنش فضایی به شمار می رود. می توان از داده های ماهواره ای نظیر MODIS و HYCOM در مدل سازی مطلوبیت زیستگاه استفاده نمود (وهاب نژاد و همکاران، ۲۰۲۱).

۱-مدل سازی مطلوبیت زیستگاهی خزندگان ایران

برای مدل سازی مطلوبیت زیستگاه خزندگان می توان از متغیر هایی نظیر میانگین دمای سالانه، میانگین دمای روزانه، دمای فصلی، بارش فصلی، بارش در گرم ترین و سرد ترین فصل سال استفاده کرد (چهاریار پناه و همکاران، ۱۴۰۱). برای مدل سازی مطلوبیت زیستگاهی خزندگان می توان از روش تجمیعی که شامل مدل های خطی تعمیم یافته، سازشی، الگوریتم جنگل تصادفی و مدل درخت رگرسیونی افزایشی می باشد، استفاده کرد (یوسفی و همکاران، ۱۴۰۲).

۱-۱مارها

نتایج پژوهش یوسفی و همکاران (۱۴۰۲)، بر روی مدل سازی گونه افعی جعفری (*Echis carinatus*) نشان داد، زیستگاه‌های مطلوب گونه تحت تاثیر فرآیند تغییر اقلیم در کشور ایران از ۴۷۲۶۱۹ کیلومتر مربع به ۵۸۴۸۸۱ کیلومتر مربع افزایش خواهد یافت.

پژوهش وارسته مرادی (۲۰۱۴)، بر روی مدل سازی زیستگاه کفچه مار (*Naja naja oxiana*) در پارک ملی گلستان، نشان داد فاکتور های محیطی نظیر شیب، ارتفاع و سطح سنگی زیستگاه موثر ترین متغیر های اثر گذار بر حضور این گونه در منطقه مطالعاتی در فصل بهارمی باشد. در این پژوهش زیستگاه های استپی با تراکم ساقه های چوبی بالا به عنوان زیستگاه مطلوب این گونه شناسایی گردید.

نتایج مطالعه حیدرپور و همکاران (۱۴۰۰)، بر روی مدل سازی زیستگاه مطلوب مار چلیپر (*Natrix tessellate, Colubridae*) در استان چهارمحال و بختیاری نشان داد متغیر فاصله تا رودخانه (۳۸ درصد) و ارتفاع از سطح دریا (۱۷ درصد) بیشترین تاثیر را بر مطلوبیت زیستگاهی این گونه داشتند.

قلیچی و همکاران (۱۳۹۸)، در مطالعه خود بر روی مدل سازی مطلوبیت افعی قفقازی (*Gloydius halys caucasicus*) مشاهده کردند که این گونه مناطق ساحلی ایران را به عنوان زیستگاه مطلوب ترجیح می دهد.

۱-۲ مارمولک ها

کفاش (۱۳۹۵)، در مطالعه خود روی مطلوبیت زیستگاه با ۱۹ متغیر اقلیمی گونه مارمولک چشم ماری (*Ophisops elegans*) به این نتیجه دست یافت بخش های وسیع کوهستانی ایران می تواند برای این گونه زیستگاه مطلوب باشد.

۱-۳لاک پشت ها

نتایج پژوهش نجفی (۲۰۱۸) بر روی مدل سازی زیستگاه لاک پشت سبز (*Chelonia mydas*) با استفاده از روش AHP در منطقه ساحلی چابهار ایران نشان داد این گونه تمایل بیشتری به تخم گذاری در در مناطق با بافت درشت خاک و همچنین قسمت های عریض سواحل و دور از محل های تجمع پرندگان دارد.

نتایج مطالعه یمودی و همکاران (۱۳۹۷)، بر روی تنوع زیستگاهی لاک پشت برکه ای (*Emys orbicularis*) در جنوب شرق خزر نشان داد، این گونه توانایی بالایی در سازگاری با زیستگاه های دیگر همراه با دیگر گونه ها دارد. همچنین تلفات جاده ای و دخالت در سواحل می تواند به عنوان عامل بحرانی بر تخم گذاری آنان اثر بگذارد.

نتایج پژوهش آقانجفی (۱۳۹۹)، بر روی مطلوبیت زیستگاه لاک پشت مهمیز دار (*Testudo graecu*) در استان یزد نشان داد، این گونه بیشتر به بافت نرم خاک، شیب ملایم و درصد پوشش گیاهی بالاتر تمایل داشته و مناطق دارای این ویژگی را به عنوان زیستگاه مطلوب انتخاب می کند.

احمدی و امیری (۱۳۹۶)، در پژوهش خود بر روی مطلوبیت لانه گزینی لاک پشت منقار عقابی در استان بوشهر از روش HEP استفاده کردند.

۱-۴ تمساح ها

پژوهش مبارکی و همکاران (۲۰۱۸)، بر روی ارزیابی مطلوبیت زیستگاه تمساح مردابی (*Crocodylus palustris*) نشان داد، فاصله از رودخانه که البته تحت تاثیر تغییرات اقلیمی در منطقه قرار دارد، موثر ترین متغیر محیطی موثر بر انتخاب زیستگاه این گونه شناسایی گردید. همچنین از متغیر هایی نظیر دما و ارتفاع از سطح دریا در این پژوهش استفاده شد.

۲-مدل سازی مطلوبیت زیستگاهی دوزیستان ایران

۲-۱قورباغه ها

مطالعه احمد زاده و همکاران (۱۳۹۷)، بر روی مدل سازی مطلوبیت زیستگاه گونه قورباغه پادراز جنگلی با استفاده از ۱۹ فاکتور محیطی در ایران نشان داد، مدل SVM در این پژوهش در بین سایر مدل ها شرکت کننده در رویکرد ترکیبی نظیر BRT و CART معتبر ترین بوده است.

۲-۲ وزغ ها

نتایج پژوهش حجازی و همکاران (۱۴۰۰)، بر روی مدل سازی زیستگاه وزغ تالشی (*Bufo eichwaldi*) در جنگل های شمال ایران نشان داد، میانگین سردترین دمای سال، دمای فصلی، بارش سردترین فصل و حداقل دمای سردترین ماه بیشترین تاثیر را بر توزیع فضایی این گونه علاوه بر تغییرات اقلیمی و دخالت های انسانی نظیر تکه تکه شدن زیستگاه دارند.

۲-۳سمندر ها

مطالعه اشرف زاده و تقی پور (۱۳۹۸)، بر روی مدل سازی مطلوبیت زیستگاه گونه اندمیک سمندر لرستانی (*Neurergus kaiseri*) نشان داد، دمای سالانه، بارش فصل خشک و در مرطوب ترین ماه سال مهمترین متغیرهای تاثیر گذار بر انتخاب زیستگاه این گونه به شمار می رود.

۳- مدل سازی مطلوبیت زیستگاهی ماهی های ایران

یکی از روش های ارزیابی مطلوبیت زیستگاه ماهی ها، مدل فردگرای ریاضی (inSTREAM) بر مبنای تئوری بیو انرژی می باشد (اسماعیلی و همکاران، ۱۴۰۱). تغییرات مدت زمانی رشد گونه، کیفیت زیستگاه و شناسایی زیستگاه های مطلوب برای گونه ها از جمله کارایی های استفاده از این روش در مدل سازی مطلوبیت زیستگاهی می باشد.

قربانی رنجبری و همکاران (۲۰۲۲)، در پژوهش خود بر روی مدل سازی مطلوبیت زیستگاه گوازیم دم رشته ای (*Nemipterus japonicus*) با مکسنت به این نتیجه دست یافتند که دمای سطح دریا در شب و روز و میزان کلروفیل a مهمترین متغیر های تاثیر گذار بر انتخاب زیستگاه این گونه به شمار می روند.

آشتاب و همکاران (۲۰۱۷)، در مدل سازی مطلوبیت زیستگاه بر روی گونه ماهی سفید (*Rutilus kutum*)، با روش ارزیابی چند معیاره به این نتیجه دست یافتند که فاکتور های عمق و کلروفیل بیشترین تاثیر را بر انتخاب زیستگاه این گونه داشتند.

نتایج مطالعه وهاب نژاد و همکاران (۲۰۲۱)، بر روی مدل سازی مطلوبیت زیستگاهی ماهی تون هوور(*Thunnus tonggol*) با مدل جمعی تعمیم یافته و سنجش از دور نشان داد غلظت کلروفیل a و ارتفاع سطح دریا موثر ترین متغیر ها در توزیع این گونه می باشند.

نتایج مطالعه فرادنبه و همکاران (۲۰۱۵)، بر روی مدل سازی مطلوبیت زیستگاه سیاه ماهی (*Capoeta gracilis*) در طالقان نشان داد ارتفاع، عمق در دامنه و عرض رودخانه با کمتر از ۵ متر، سرعت در دامنه و قطر سنگ بستر در انتخاب زیستگاه این گونه موثر بودند.

۴- استفاده از تکنیک سنجش از دور در فراهم آوری داده های مدل سازی زیستگاه

برای مدل سازی مطلوبیت زیستگاه با روش های مختلف می توان از داده های ماهواره ای نظیر دما، بارش، پوشش گیاهی، خاک و توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع) استفاده کرد (سان و همکاران، ۲۰۲۳). همچنین داده های ماهواره ای HYCOM می توانند در استخراج پارامتر های شوری، ارتفاع، دما و سرعت با ترکیب یک مدل اقیانوسی مورد استفاده در مدل سازی های مربوط به گونه های آبزی قرار بگیرند (دولوپر ارث انجین). داده های ماهواره ای مانند سنجنده مودیس، سنتینل، لندست و فناوری لیدار (تابش لیزر) می تواند در تهیه نقشه های زیستگاه با وضوح بالا کمک کرده و بهترین داده ها را برای مدل های توزیع فراهم آورد (پرایز و همکاران، ۲۰۲۳). می توان از داده های ماهواره ای مانند سری تصاویر سنتینل ۱ و ۲ در طبقه بندی زیستگاه ها هم استفاده نمود (ایگلسدر و همکاران، ۲۰۲۳). با استفاده از داده های ماهواره ای می توان کیفیت زیستگاه را مورد ارزیابی قرار داد. می توان از سنجش از دور در بررسی اتصالات زیستگاهی و عوامل تهدید گونه ها استفاده نمود (والریو و همکاران، ۲۰۲۳). داده های لندست می تواند در شبیه سازی مولفه های زیستگاهی مانند توزیع عمق و جامدات محلول در ردیاچه ها هم به کار رود (صدیق کیا و داتا، ۲۰۲۳). داده های ماهواره ای مانند Radarsat2 با فرآیند های سلسله مراتبی تحلیل فازی می تواند در نقش برداری های مربوط به کیفیت زیستگاهی به کار رود (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۳).

نتیجه گیری:

حفاظت از گونه های ارزشمند رده های خزندگان، دوزیستان و ماهیان از اولویت های محیط زیستی برای حفاظت از تنوع زیستی در سطوح ژن، گونه و اکوسیستم ها یک ضرورت مهم به شمار می رود. اتصالات و بررسی دقیق مولفه های زیستگاه برای گونه ها از اهمیت بسیاری در خصوص پویایی جمعیت و تنوع آنها برخوردار است. بررسی زیستگاه مدل سازی مطلوبیت زیستگاه با روش های مختلف به درک بهتر وضعیت اکولوژیکی گونه های حیات وحش و همچنین

کیفیت زیستگاه ها با ارزیابی فاکتور های موثر بر توزیع فضایی گونه ها کمک می کند. روش های مکسنت، روش های رگرسیونی، AHP و ... با توجه به داده های جغرافیایی حضور گونه ها و همچنین فاکتور های محیطی مورد استفاده قرار می گیرند. برای بررسی متغیر های زیستگاهی موثر بر پراکنش فضایی گونه ها می توان از تکنیک سنجش از دور برای سهولت در دستیابی به داده ها در مقیاس های مختلف استفاده نمود. نقشه های مطلوبیت زیستگاه برای گونه ها به حفاظت بهتر آنها کمک کرده و پژوهشگران را در بررسی زیستگاه از حیث کیفیت و عوامل تهدید برای گونه ها یاری می کند.

منابع:

احمد زاده، ف و امیری، ن و ابراهیمی، الف،۱۳۹۷،مدل سازی مکانی توزیع گونه ای و پیش بینی پتانسیل پراکنش قورباغه پادراز جنگلی ایران،https://civilica.com/doc/1300769

اشرف زاده، م، ر و تقی پور، ع، الف،۱۳۹۸،مدل سازی مطلوبیت زیستگاه سمندر لرستانی (Neurergus kaiseri) در استان های لرستان و خوزستان،دومین همایش ملی منابع طبیعی و توسعه پایدار در زاگرس،شهرکرد،https://civilica.com/doc/941750

اقانجفی زاده، ش،۱۳۹۹،انتخاب زیستگاه گونه لاک پشت مهمیزدار (Testudo graecu) در منطقه شکار ممنوع مرور، استان یزد،https://civilica.com/doc/1872076

احمدی، ف و امیری، ف،۱۳۹۶،مطلوبیت لانه گزینی لاک پشت منقار عقابی Eretmochely) imbricata) تهمادون استان بوشهر و ارایه مدلدر جزایر نخیلو و مطلوبیت به روشHEP ،چهارمین کنگره علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست ایران،تهران،https://civilica.com/doc/649090

بیگلری قوچان عتیق، فاطمه و فراشی، ازیتا و شریعتی نجف آبادی، میترا،۱۴۰۱،مدلسازی مطلوبیت زیستگاه غاز پیشانی سفید (*Anser albifrons*) در ایران،https://civilica.com/doc/1578760

پاک نیت، د و همامی،م، ر و ملکی، س و توحیدی، م و جولائی، ل،۱۳۹۵،مدل سازی مطلوبیت زیستگاه جمعیت های زمستان گذران هوبره آسیایی (*Chlamydotis macqueenii*) در استان فارس،https://civilica.com/doc/1313276

چهاریارپناه، ت و غفاری، ه و پیرباوقار، م،۱۴۰۱،بررسی همپوشانی زیستگاه های مطلوب گونه های خزندگان و دوزیستان با مناطق تحت حفاظت کنونی استان کردستان،هشتمین کنفرانس بین المللی مهندسی کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست،تهران،https://civilica.com/doc/1549553

حاجی اسماعیلی، م و ایوب زاده، عو عبدلی، الف،۱۴۰۱،مدل ریاضی فردگرا در شبیه سازی مطلوبیت زیستگاه های رودخانه ای،https://civilica.com/doc/1610719

حجازی، ف و کمی، حاجی قلی و محمدی، ز، الف،۱۴۰۰،مدل سازی پردازه بوم شناختی گونه آسیب پذیر وزغ تالشی Bufo eichwaldiدر جنگل های هیرکانی شمال ایران،https://civilica.com/doc/1302386

حیدرپور، الف، ر و اشرف زاده، م،ر و زمانی الف، م، رسول،۱۴۰۰،مدل سازی زیستگاه های مطلوب و توصیه های حفاظتی برای مار آبی چلیپر (*Natrix tessellate, Colubridae*) در استان چهارمحال و بختیاری،https://civilica.com/doc/1302384

سلیمی، ع و غفاری، ه و صادقی، س و حاجیان، م و خدامرادیان، ک و کرمی امیرآباد، س،۱۴۰۱،تعیین محدوده پراکنش خزندگان شمال غرب کشور با استفاده از دانش شهروندی،هفتمین همایش بین المللی پژوهش های کاربردی در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست،همدان،https://civilica.com/doc/1639041

قلیچی سلخ، آیجمال، ک، حاجی قلی، و رجبی زاده، م. (۱۳۹۸). مدل سازی پراکنش افعی قفقازی (*Gloydius halys caucasicus*) در ایران. محیط زیست جانوری، ۱۱(۲)، ۱۳۹-۱۴۶. SID. https://sid.ir/paper/206447/fa

کفاش، الف،۱۳۹۵،مدلسازی مطلوبیت زیستگاه گونه مارمولک چشم ماری*Ophisops elegans* ،چهارمین همایش ملی انجمن‌های علمی دانشجویی رشته‌های کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست،کرج،https://civilica.com/doc/518562
محمدی، ع و کمالی، ک و نظری زاده، م و خاکی، س و ایمانی هرسینی، ج و کابلی، م،۱۳۹۶،اولویت بندی حفاظتی دوزیستان ایران،https://civilica.com/doc/1307058

یمودی، ش و کمی، حاجی قلی و محمدی، ز، الف،۱۳۹۷،تنوع زیستگاه لاک پشت برکه ای (*Emys* orbicularis Linnaeus, 1758)در جنوب شرق خزر،سومین همایش ملی علوم زیستی،دامغان،https://civilica.com/doc/881260
یوسفی، م و حسینیان یوسفخانی، س، س و کفاش، الف و رجبی زاده، م و مرادپور، م و رستگار پویانی، الف،۱۴۰۲،مدلسازی خطر گزش افعی جعفری (*Echis carinatus*) تحت اقلیم حاضر و آینده در ایران،https://civilica.com/doc/1850778

Aghanajafi, S. (2018). Modeling nest-site habitat of Green Turtle (Chelonia mydas) with use of AHP and GIS in Chabahar coastline, south of Iran. *Journal of Animal Environment*, *10*(4), 211-218.

Ashtab, D., Gholamalifard, M., & Mahmoudi, N. (2017). Species Suitability Modeling of Caspian kutum (Rutilus frisii kutum) based on A Multi-Criteria Evaluation for in Southern Caspian Sea. *Journal of Animal Environment*, *9*(4), 235-246.

Hallbert, T. B., & Keeley, E. R. (2023). Instream complexity increases habitat quality and growth for cutthroat trout in headwater streams. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *80*(6), 992-1005

https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/HYCOM_sea_water_velocity

https://wl.doe.ir/portal/home/?363064/%D8%B1%D8%AF%D9%87-%D8%AE%D8%B2%D9%86%D8%AF%DA%AF%D8%A7%D9%86

https://wl.doe.ir/portal/home/?374014/%D9%BE%D8%B1%D8%A7%DA%A9%D9%86%D8%B4-%D8%AF%D9%88%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%D8%A7%D9%86-%D8%AF%D8%B1-%D8%A7%DB%8C%D8%B1%D8%A7%D9%86

https://www.tabiat.ir/page/4681

Iglseder, A., Immitzer, M., Dostálová, A., Kasper, A., Pfeifer, N., Bauerhansl, C., ... & Hollaus, M. (2023). The potential of combining satellite and airborne remote sensing data for habitat classification and monitoring in forest landscapes. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, *117*, 103131.

Mobaraki, A., Erfani, M., Abtin, E., & Ataie, F. (2018). Assessing habitat suitability of the mugger crocodile using maximum entropy. *Environmental Sciences*, *16*(4), 47-62.

Price, B., Huber, N., Nussbaumer, A., & Ginzler, C. (2023). The Habitat Map of Switzerland: A Remote Sensing, Composite Approach for a High Spatial and Thematic Resolution Product. *Remote Sensing*, *15*(3), 643.

Ranjbari, N. G., Poorbagher, H., Eagderi, S., Feghhi, J., & Mirzaei, M. R. (2022). Habitat suitability modelling of Nemipterus japonicus using MaxEnt in the Makran Sea. *Journal of Fisheries*, *75*(3).

Sedighkia, M., & Datta, B. (2023). Monitoring ecological status of wetlands using linked fuzzy inference system-remote sensing analysis. *Ecological Informatics*, *74*, 101971.

Sun, Z., Ye, H., Huang, W., Qimuge, E., Bai, H., Nie, C., ... & Wu, B. (2023). Assessment on Potential Suitable Habitats of the Grasshopper Oedaleus decorus asiaticus in North China based on MaxEnt Modeling and Remote Sensing Data. *Insects*, *14*(2), 138.

Vahabnezhad, A., & Salarpouri, A. (2021). Modeling distribution of Thunnus tonggol Bleeker, 1851 in the waters of the Oman Sea using the Generalized Additive Model and Remote sensing data. *ISFJ*, *30*(5), 25-39.

Valerio, F., Godinho, S., Salgueiro, P., Medinas, D., Manghi, G., Mira, A., ... & Santos, S. M. (2023). Integrating remote sensing data on habitat suitability and functional connectivity to inform multitaxa roadkill mitigation plans. *Landscape Ecology*, 1-18.

Varasteh Moradi, H., Sepehri Roshan, Z., & Chamanefar, S. (2018). Habitat assessment of Green Woodpecker (Picus viridis) in Golestan National Park using classification tree method. *Journal of Animal Research (Iranian Journal of Biology)*, *30*(4), 495-507.

Varasteh, H. (2014). Habitat Evaluation of Ladle Snake (Naja Naja Oxiana) in Golestan National Park. *Environmental Researches*, *4*(8), 139-148.

Zamani Faradonbe, M., Eagderi, S., & Zarei, N. (2015). Determination of habitat suitability index of Capoeta gracilis, Keyserling 1861 from Taleghan River. *Journal of Fisheries*, *68*(3), 409-419.

Zhang, W., Hu, B., Brown, G., & Meyer, S. (2023). Beaver pond identification from multi-temporal and multi-sourced remote sensing data. *Geo-spatial Information Science*, 1-15.