

مقاله پژوهشی

توزیع فضایی استفاده تفرج کنندگان علمی با تاکید بر مدل تعیین کریدور وحوش زوج سم و پستانداران خشکی زی در مناطق حفاظت شده بیابانی

مرضیه رضایی^{۱*}، حمید مسلمی^۲

۱- استادیار گروه مهندسی منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

۲- دانشجوی دکتری علوم و مهندسی آبخیز- مدیریت حوزه‌های آبخیز دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

(دریافت: ۱۳۹۹/۰۳/۲۳، پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۰۵)

چکیده

تنوع زیستی گونه‌های گیاهی و جانوری بیابانهای ساحلی از جاذبه خاصی برای استفاده گردشگر برخوردار است. هدف این مطالعه تعیین مدل شایستگی تفرج کنندگان علمی یا زیست شناسان در منطقه حفاظت شده بیابانی با تاکید بر بیشترین حضور زوج سم در مسیر است. در این بررسی از پارامترهای محیطی و اکولوژیکی دما، پوشش گیاهی، خاک، منابع آب و جاذبه‌های طبیعی (چشم‌انداز پوشش گیاهی: زیرمدل شایستگی گیاهان آندمیک، آسیب‌پذیر، کم خطر و نادر، نوع حیات وحش و تراکم حیات وحش)، ارتفاع و پارامترهای زیرساختار استفاده شد. نتایج نهایی شایستگی تفرج کنندگان علمی نشان داد که ۳۵/۴ درصد در طبقه شایستگی با محدودیت زیاد و ۶۴/۶ درصد در طبقه شایستگی N قرار گرفته است. از عوامل محدود کننده تفرج کننده در منطقه حفاظت شده می‌توان به ترتیب منابع آب (۴۴۵۹۸ هکتار، ۱۰۰٪)، توپوگرافی: ارتفاع (۲۸۹۳۵/۸ هکتار، ۶۴/۸٪) و شیب (۴/۲۹۲۳ هکتار، ۷/۶٪) و از عوامل افزایش دهنده می‌توان به دما (۱۵۶۶۳ هکتار، ۳۵/۲٪)، جاذبه‌های طبیعی مانند چشم‌انداز پوشش گیاهی (۱۲۴۱۵/۵۴ هکتار، ۲۷/۸٪) و حیات وحش (۷۷۰۱/۴ هکتار، ۱۷/۳٪) و تنوع گونه‌های گیاهی بومی اشاره نمود. بنابر یافته‌ها در زیرمدل زیست شناس تنها ۱۹/۷ درصد از منطقه حفاظت شده گنو برای زیست‌شناسان از شایستگی لازم برخوردار نبوده و منطقه برای متخصصین زیست شناس و گیاه شناس از شایستگی بالای هشتاد درصد برخوردار است.

کلمات کلیدی: جاذبه‌های طبیعی، پوشش گیاهی، عوامل محدود کننده، تنوع زیستی، *Aphanius ginaonis*

گردشگری مبتنی بر طبیعت به ویژه در مناطق بیابانی یک عامل کلیدی در رشد و توسعه اقتصاد مناطق خشک بوم است (سامورا، ۲۰۲۱)^۱. یکی از اهداف ایجاد و مدیریت مناطق حفاظت شده علاوه بر حفظ ذخایر ژنتیک، حفاظت از جغرافیای طبیعی و سلامت اقلیمی است (عنابستانی، ۲۰۲۱). مناطق حفاظت شده ایران به دلیل دارا بودن گونه‌های جانوری و گیاهی ویژه از جاذبه‌های خاصی برای گردشگران طبیعت گرد، پژوهشگران علمی گیاه‌شناس و زیست‌شناس و کوهنوردان برخوردار است (گیزاچیو، ۲۰۲۰). که با تعیین مناطق مناسب برای استفاده گردشگران، می‌توان از قابلیت مناطق حفاظت شده متناسب با توان منطقه استفاده نمود. درآمد حاصل از استفاده گردشگر در بسیاری مناطق حفاظت شده جهان و پارک‌های ملی، برای حفاظت و بازسازی و احیا این مناطق استفاده شده و این مناطق، از نظر زادآوری گونه‌های حیات وحش یا افزایش تراکم گیاهان منطقه غنی تر شده‌اند (کنوترفا، ۲۰۲۰)^۲. مناطق حفاظت شده نه تنها باعث جذب گردشگر داخلی و خارجی و نهایتاً رونق صنعت گردشگری مسئولانه می‌گردد، بلکه باعث درآمدزایی و اشتغالزایی برای روستاییان حاشیه منطقه، کاهش مشکلات اقتصادی و اجتماعی آنان و رفع فقر می‌گردد (عطری، ۲۰۲۱). بیابانهای ساحلی به دلیل قرار گرفتن در جغرافیای ویژه خاصه نزدیکی به دریا، گونه‌های گیاهی و جانوری با آن شرایط خشکی، شرحی بودن هوا و دما و رطوبت بالا سازگاری زیادی یافته که در مکانهای دیگر، این گونه‌ها قادر به زیست نیستند. بنابراین بسیاری از متخصصین نیاز به مشاهده این گونه‌های بومی متفاوت در رویشگاه و زیستگاه اصلی خود دارند (ناتز، ۲۰۲۰)^۳. ارزیابی تفرجی منطقه حفاظت شده باعث تعیین مکان‌های مستعد گردشگری مناطق خشک و نیمه‌خشک شده و منجر به آماده سازی زیرساخت‌ها متناسب با توان اکولوژیک منطقه می‌گردد تا از تخریب اکوسیستم‌های طبیعی جلوگیری گردد (نیک اندیش، ۲۰۲۰). هرمزگان دارای مناطق حفاظت شده بیابانی است که تا کنون برای استفاده متخصصان و تفرج‌کنندگان علمی ناحیه بندی صورت نگرفته و لزوم انجام این امر لازم و ضروری است. در این راستا تعیین مکانهای مناسب گردشگر توسط قربانزاده و همکاران (۲۰۱۹) با آنالیز تصمیم‌گیری چند معیاره با سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام و برای وزن دهی از روشهای متفاوت استفاده گردیده است. سور و علمدارلو (۲۰۱۳) بر اساس روش ارزیابی فائو مناطق شایسته گردشگری اراضی پشتکوه استان یزد را انتخاب نمود. بر این اساس از بین پارامترهای محیطی و اکولوژیکی، فاکتورهای درجه حرارت، شیب، ارتفاع و عمق خاک و از بین پارامترهای زیرساختار فاصله تا شهر و امکانات رفاهی از عوامل افزایش دهنده شایستگی و معیارهای منابع آب، ارزش جاذبه‌ای پوشش گیاهی، فاصله تا اماکن و

1- Samora

2 - Keno Terfa

3 - Nutes

مناظر جاذبه‌ای و جاده و مسیرهای دسترسی از عوامل محدود کننده شایستگی اراضی جهت گردشگری بودند. استراتژی‌های توسعه توریسم منطقه‌ای شرق دریای سیاه در ترکیه در پژوهشی تعیین و از نقشه برای داده‌های پایه مانند سطح، آب‌های سطحی، حمل و نقل، واحدهای اجرایی، جمعیت‌شناسی و داده‌های گردشگری شامل هتل‌ها و مراکز جذاب گردشگری استفاده گردید (کرت، ۲۰۰۹)^۴. در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی گردشگری کوهستانی در منطقه در حال توسعه لاداخ در هیمالیای هند از طریق میدانی عوامل استرس‌زا در ارتباط با راهنوردی (استفاده از مسیر، دفن زباله، کمپینگ، چرای حیوانات، راندگی خارج از جاده) و گیرنده‌های زیست‌محیطی (خاک، آب، حیات وحش، پوشش گیاهی) شناسایی و به تجزیه و تحلیل آن‌ها پرداخته شد (گنتلی، ۲۰۰۹)^۵. جوادی و همکاران (۲۰۱۰) در مراتع شمال تهران به ارزیابی تعیین شایستگی گردشگری پرداختند. نتایج نشان داد که ۳۰/۴۷ درصد از مساحت منطقه دارای شایستگی بالا (S1) می‌باشد. مکان‌های مناسب برای اسکان دادن گردشگران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سیستم تصمیم‌گیری چند متغیره بررسی شد. آن‌ها با استفاده از معیارهای کاربری اراضی، پوشش گیاهی، نزدیکی به رودخانه، زمین‌شناسی، ارتفاع و شیب مکان‌های مناسب جهت گردشگری را ارزیابی کردند. در بررسی دیگری آنالیز شایستگی تعیین مکانهای مناسب ایجاد زیرساخت‌های استفاده گردشگر با روش چند متغیره در ۱۲۴ سایت انجام و سایت‌های مناسب دارای شاخص‌های با امتیاز وزن دهی شده ۵-۱۰ انتخاب شدند (گوما، ۲۰۱۳)^۶. نسترن و همکاران (۲۰۱۲) مطالعه‌ای با هدف ارزیابی توان گردشگری (بوم‌گردی) پناهگاه و پارک ملی قمیشلو با استفاده از مدل قوت - ضعف و فرصت - تهدید انجام داد که یافته‌های این پژوهش نشان داد که این منطقه از لحاظ شرایط آب و هوایی، چشم‌اندازهای طبیعی، وجود قلعه‌های تاریخی می‌تواند به عنوان یکی از قطب‌های گردشگری استان به شمار آید. شایستگی مناطق را برای گردشگری در اندونزی تعیین و در این مطالعه نقشه‌ها برای مقایسه دو نوع گردشگری یعنی گردشگری دریایی و گردشگری ساحلی تهیه شد که فاکتورهای صافی و زلالی آب، جریان‌ات اقیانوسی، تیپ ساحل، لایه و نوع شناسی ساحل مورد ارزیابی قرار گرفت (اگنس، ۲۰۱۶)^۷. فرازمنند و همکاران (۲۰۱۹) عوامل موثر بر شایستگی اراضی برای دام و حیات وحش با مدل فائو را بررسی کردند. ۳/۱۱ درصد یا ۳/۱۵۶۰ هکتار در طبقه متوسط، ۵/۸۰ درصد یا ۱۱۱۴۸ هکتار در طبقه ضعیف، ۳/۸ درصد یا ۵/۱۱۴۶ هکتار در کلاس نامناسب قرار داشت. هیچ سطحی در کلاس شایستگی خوب تعیین نگردید. نتایج وی نشان داد منطقه شایستگی بالایی برای حیات وحش ندارد.

4- Chernet

5- Geneletti

6- Gomaa

7- Agnes

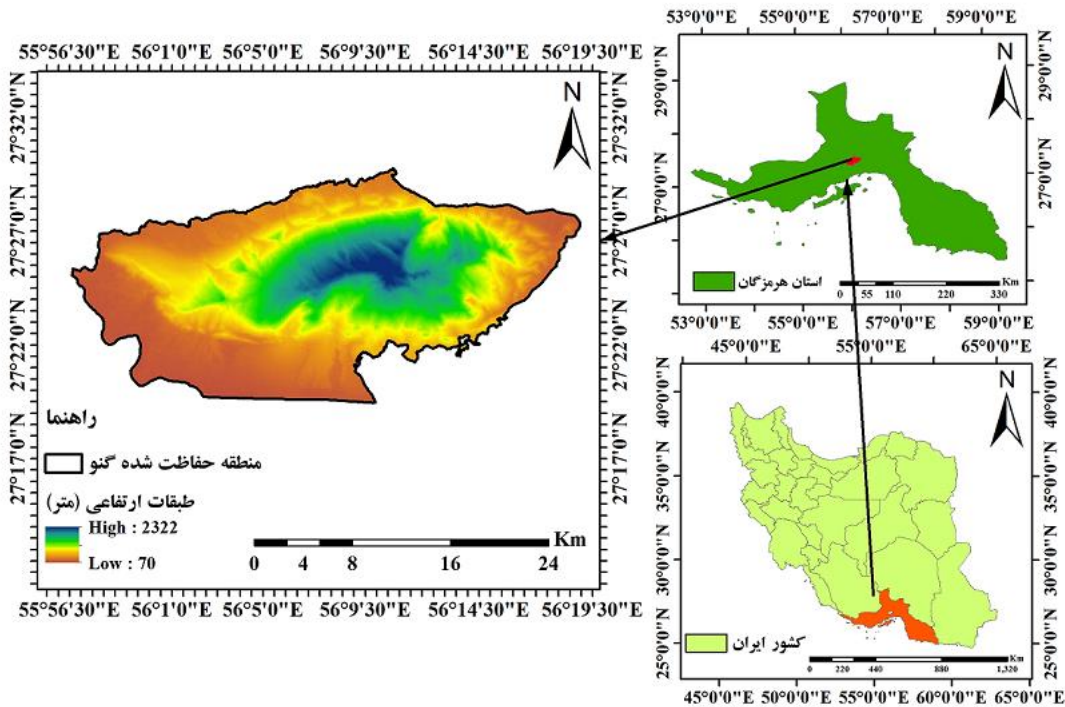
منطقه گنو که تلاقی سه ناحیه رویشی خلیج فارس - دریای عمانی، ایران - تورانی، زاگرسی از پنج ناحیه رویشی کشور (هیرکانی، ارسبارانی، زاگرسی، ایران و تورانی، خلیج فارس - دریای عمانی) است، دارای ۵۱۷ نوع گونه گیاهی و ۶۰ درصد گیاهان استان است. همچنین برخی گونه‌های انحصاری مانند پامچال صخره ای *Dionysia revolute* و مورخوش *Zhumeria majdae* و ماهی *Aphanius ginaonis* که در دمای ۶۴ درجه سلسیوس در آبگرم گنو زندگی می‌کند، فقط در گنو رشد یافته و گونه‌های جانوری کل و بز *Capra aegagrus*، قوچ و میش *Ovis orientalis* و جبیر *Gazella bennettii*، پرندگان و خزندگان خشکی زی متفاوت، دمای مطبوع و خنک در قیاس با دمای بالا و شرجی بندرعباس، قابلیت جذب گردشگر را فراهم آورده است. علی رغم قابلیت بالای اکوتوریستی در بیابانهای ساحلی با تنوع زیستی گونه‌های گیاهی و جانوری بالا که می‌تواند گردشگران علمی بسیاری را برای تحقیق و پژوهش، به خود جلب کند اما این مناطق به دلیل ناشناخته ماندن، بلااستفاده باقی مانده است. تحقیق و پژوهش زیستی در مناطق خشک و نیمه خشک به ویژه در مناطق حفاظت شده بیابانی، در مقایسه با اکوسیستم های دیگر، به دلیل خشکی بیش از حد و شکننده بودن محیط کمتر صورت گرفته است. حیات وحش زوج سم در منطقه حفاظت شده دارای مسیر یا کریدور های حرکتی هستند که با شناسایی مکانهای بیشترین حضور، تفرج کنندگان علمی می‌توانند در این مناطق بررسی های علمی خود را انجام دهند و بدین ترتیب در پیشبرد علم راهگشا باشند. با توجه به وسیع بودن منطقه، امکان بررسی توسط تفرج کنندگان علمی در ورود به منطقه نبوده و شناسایی کریدورهای حضور حیات وحش برای تفرج کنندگان علمی بسیار سخت و طاقت فرسا و چه بسا بسیار زمان بر است. اما در دست داشتن نقشه بهترین مکان مناسب برای تفرج کننده علمی و پژوهشی مانند گیاه شناسان، زیست شناسان، جانورشناسان و غیره می‌تواند سختی نمونه برداری های صحرایی را بر آنان هموار نماید. با توجه به ضرورت پژوهش در مناطق حفاظت شده با توجه به توانمندی های آنها در راستای جذب تفرج کنندگان، این بررسی با هدف تعیین مدل شایستگی تفرج کنندگان علمی یا متخصصان علمی در منطقه حفاظت شده بیابانی گنو با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی با تاکید بر شناسایی بیشترین حضور در مسیر زوج سمان بیابانی، بر اساس روش ارزیابی اراضی با مدل فائو، پارامترهای اکولوژیکی و زیرساختار انجام گردید.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱ منطقه مورد مطالعه

منطقه حفاظت شده گنو با مشخصات جغرافیایی ۱۸° و ۲۷' تا ۲۸° و ۲۹' و ۲۷° عرض شمالی و ۱۸° و ۵۶' تا ۱۷° و ۵۷' با مساحت معادل ۴۴۵۹۸ هکتار در شمال غربی شهر بندرعباس قرار گرفته است. نوسانات ارتفاعی آن از دشت تا قله کوه گنو بین ۷۰ تا ۲۳۴۷ و شیب موجود در محدوده مطالعاتی از دو تا بیش از ۶۵ درصد

می‌باشد. این منطقه در ۳۰ کیلومتری شمال بندرعباس از سال ۱۳۵۱ تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست قرار گرفته است. بارش متوسط سالانه در منطقه حفاظت شده گنو، برابر ۲۵۷/۳ میلی‌متر می‌باشد. گرم‌ترین و سردترین ماه سال، به ترتیب تیر ماه و دیماه با ۴۰/۷ و ۷/۶ درجه سانتی‌گراد است (شکل ۱). در وسعت حدود ۵۰ هزار هکتار در ارتفاعات پایین منطقه و محدوده مرز حوزه دارای تیپ‌های گیاهی *Acacia - Ziziphus* و *Euphorbia- Acacia* در ارتفاعات میانی *Amygdalus - Ebenus* و در ارتفاعات بالایی دارای تیپ‌های گیاهی *Amygdalus - Pistacia* و در بالاترین نقطه دارای تیپ گیاهی *Artemisia - Juniperus* است. لازم به ذکر است این منطقه از جاذبه خاصی برای گردشگران و پژوهشگران علمی برخوردار است چرا که در یک مکان و در فاصله زمانی اندک قادر به دیدن گونه‌های بومی و خاص رویشگاه خلیج فارس - دریای عمانی مانند *Acacia ehrebergiana* و *Ziziphus nummularia* در پایین‌دست و در ارتفاعات *Juniperus excelsa* و *Acer monspesulanum* و گونه‌های منحصر به فرد رویشگاه ایران و تورانی هستند. این منطقه دارای گونه پامچال صخره‌ای *Dionysia revolute* و مورخوش *Zhumeria majdae* و ماهی *Aphanius ginaonis* است که در هیچ نقطه‌ای از جهان و ایران به جز گنو یافت نشده و دارای گونه‌های آسیب‌پذیر و در معرض خطر مانند بادام وندلبو *Amygdalus wendelboii* و یکم درختی زیبا با برگ‌های سه لوبه حداکثر تا ۲ سانتیمتر *Acer monspesulanum* و انزروت *Astragalus fasciculifolius* می‌باشد که در فهرست IUCN در لیست گونه‌های قرمز یا در حال انقراض قرار گرفته‌اند (مخدوم، ۲۰۱۱).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه حفاظت شده گنو

۲-۲ روش تحقیق

در این تحقیق بر مبنای مدل اکولوژیکی مخدوم پارامترهای اکولوژیکی و زیرساختار طبقه‌بندی و با استفاده از دستورالعمل فائو مدل شایستگی تفرج کنندگان علمی برای منطقه حفاظت شده گنو تعیین گردید. ساختار کلی مدل شایستگی گردشگری و پارامترهای موثر در این مدل عبارتند از: پارامترهای محیطی و اکولوژیکی (پوشش گیاهی، شیب، منابع آب، خاک، جاذبه‌های منطقه، نقشه ارتفاع) و پارامترهای زیرساختار (فاصله تا شهرها، شبکه دسترسی مثل جاده و مسیرها). جدول ۱ طبقه بندی فاکتورهای اکولوژیک در مدل تفرج کنندگان علمی را نشان می‌دهد.

جدول ۱. طبقه بندی فاکتورهای اکولوژیک در مدل تفرج کنندگان علمی (سور، ۲۰۱۳ و فرازمنده، ۲۰۱۹)

طبقه شایستگی				فاکتورهای محیطی
N	S3	S2	S1	
۷۵<	۵۰-۷۵	۲۵-۵۰	۰-۲۵	شیب (%)
۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۱۴۰۰	۱۴۰۰-۱۸۰۰	۱۸۰۰<	ارتفاع (متر)
سبک (شنی، شنی لومی، لومی شنی)	متوسط (لوم، لومی سیلتی، سیلتی، لومی رسی شنی)	سنگین (لومی رسی، لومی رسی سیلتی، رسی شنی، رسی سیلتی، رسی)	صخره ای و سنگریزه ای (رگوسول و لیتوسول)	بافت خاک
۲۳<	۲۳-۲۱	۱۷-۲۱	۱۵-۱۷	دما (درجه سلسیوس)
۱۵۰۰<	۱۲۰۰-۱۵۰۰	۸۰۰-۱۲۰۰	۰-۸۰۰	فاصله از منابع آب (متر)

برای تهیه لایه‌های اطلاعاتی فاصله تا منابع آب و فاصله تا شهرها و شبکه دسترسی جاده و مسیر از دستور Buffer استفاده شد. جدول ۲ طبقه بندی فاکتورهای زیرساختار در مدل تفرج کنندگان علمی را نشان می‌دهد.

جدول ۲. طبقه بندی فاکتورهای زیرساختار در مدل تفرج کنندگان علمی (سور، ۲۰۱۳) و (کومار^۸، ۲۰۰۷)

طبقه شایستگی				درجه عامل
N	S3	S2	S1	
۲۵۰۰<	۱۵۰۰-۲۵۰۰	۸۰۰-۱۵۰۰	۰-۸۰۰	فاصله از جاده و مسیرها (متر)
۲۵۰<	۱۵۰-۲۵۰	۱۰۰-۱۵۰	۱۰۰>	فاصله از شهرها و مراکز خدمات رسانی (km)

پس از تیپ بندی پوشش گیاهی، در هر تیپ گیاهی یک منطقه معرف در نظر گرفته شد. در هر منطقه معرف، پوشش گیاهی نمونه برداری شد. نمونه برداری پوشش گیاهی به روش تصادفی سیستماتیک قطع و توزین توسط نگارندگان انجام گردید. برای اندازه گیری گونه‌های گیاهی از روش حداقل سطح^۹، حداقل سطح پلات تعیین و برای گونه‌های درختی و درختچه ای پلات ۱۰۰*۲۰۰ متری و برای گونه‌های علفی و گراس پلاتهای ۲*۲ متر

8- Kumar

9- Minimal area

مربع قرار داده شد. لیست فلوریستیک در فرمهای طراحی شده یادداشت برداری و پارامترهای تولید، تراکم، درصد پوشش گیاهی اندازه گیری و در نهایت پس از ثبت پلاتها با GPS لایه اطلاعاتی پوشش گیاهی تهیه گردید. پس از نمونه برداری گیاهی، گیاهان در آزمایشگاه ارزشگذاری و ارزش گیاهان از دیدگاه گردشگر در چهار دسته ارزشی آندمیک، نادر، آسیب پذیر و در معرض خطر مشخص گردید. در هر تیب اگر سه گونه آندمیک و آسیب پذیر، در معرض خطر یا نادر حضور داشت، منطقه دارای شایستگی فاقد محدودیت و اگر دو گونه آندمیک، آسیب پذیر، در معرض خطر یا نادر حضور داشت، شایستگی با محدودیت کم و اگر یک گونه آندمیک، آسیب پذیر، در معرض خطر یا نادر حضور داشت شایستگی با محدودیت زیاد و اگر هیچ نوع از گونه‌های فوق‌الذکر در تیب گیاهی مشاهده نشد، آن تیب دارای شایستگی نمی‌باشد.

در تهیه نقشه جاذبه طبیعی، به تفکیک لایه‌های اطلاعاتی حضور گونه، ارزش نوع گونه جانوری، ارزش گونه‌های پستانداران، تعداد حیات وحش و چشم انداز پوشش گیاهی (تراکم و درصد پوشش گیاهی و نوع گونه‌های گیاهی) (گیاهان در معرض خطر، آسیب پذیر، نادر، بومی) تهیه و در محیط Arc GIS با یکدیگر روی هم اندازی و تلفیق گردید. طبقه بندی پارامترهای جاذبه طبیعی در مدل جاذبه طبیعی در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. طبقه بندی پارامترهای جاذبه طبیعی در مدل جاذبه طبیعی (مخدوم، ۲۰۱۱)، گیزاچیو (۲۰۲۰)^{۱۰}

طبقه شایستگی				پارامترهای جاذبه ای
N	S ₃	S ₂	S ₁	
عدم حضور گونه آسیب پذیر، در معرض خطر، نادر و بومی	حضور ۱ طبقه: گونه آسیب‌پذیر، در معرض خطر، نادر، بومی	حضور ۲ طبقه: گونه آسیب‌پذیر، در معرض خطر، نادر، بومی	حضور گونه آسیب‌پذیر و در معرض خطر و نادر و بومی	حضور گونه
خوک- تشی - سنجاب - شغال - پایکا- جوجه تیغی - حشره خور - خفاش - خرگوش - جوندگان (جرد- جریبل- دوپا- ول- ...)	روباہ - گورگن- کفتار- راسو	قوچ - بز - گرگ - سمور - گربه‌های وحشی - خرس	بوز - گور - گوزن زرد - مرال - شوکا - پلنگ - آهو - جیبیر	ارزش نوع گونه‌های جانوری (پستانداران)
عدم حضور حیات وحش	حضور گونه جانوری از یک گروه	حضور گونه جانوری از دو گروه	حضور گونه جانوری از دو یا سه گروه	ارزش گونه‌های جانوران (پستانداران)
۰-۲۰	۲۰-۴۰	۴۰-۶۰	۸۰<	تعداد حیات وحش
۲۵>	۲۵-۵۰	۵۰-۷۵	۷۵-۱۰۰	چشم انداز پوشش گیاهی (درصد پوشش گیاهی)

پس از تهیه زیر مدل پارامترها، در جدول بانک اطلاعاتی هر نقشه، یک ستون کلاس شایستگی ایجاد و در هر نقشه برای هر تیب گیاهی کلاس شایستگی تعیین و در بانک اطلاعاتی اضافه گردید. بعد از این مرحله تمام نقشه‌ها (با دستور Union) روی هم‌اندازی و شایستگی نهایی در بانک اطلاعاتی نقشه نهایی، برای هر تیب گیاهی به روش

¹⁰ - Gizachew

محدودکننده تعیین شد. بدین ترتیب لایه اطلاعاتی نهایی طبقه بندی مناطق مناسب بازدید گردشگران علمی در منطقه حفاظت شده تهیه گردید.

۳- نتایج و بحث

در ارائه مدل گردشگری علمی منطقه، لایه‌های اطلاعاتی شایستگی معیارهای اکولوژیک و معیارهای زیرساختار تهیه شد.

۳-۱ مدل شایستگی پارامترهای اکولوژیک یا محیطی

در ارائه مدل شایستگی پارامترهای اکولوژیک، لایه‌های اطلاعاتی معیارهای اکولوژیک با زیرمدلهای جاذبه طبیعی، مدل زیست شناسان تدوین شد. برای تهیه زیرمدل شایستگی زیست شناسان، نقشه شایستگی گوشتخواران و لایه اطلاعاتی شایستگی زوج سمان به تفکیک تهیه گردید. مطابق نتایج مدل شایستگی گوشتخواران از وسعت ۴۴۵۹۸ هکتاری منطقه، ۵۸۴۸/۴ هکتار (۱۳/۱ درصد) در طبقه شایستگی S_1 ، ۲۲۰۵۳/۵ هکتار (۴۹/۵ درصد) در طبقه شایستگی S_2 و ۱۶۶۹۶ هکتار (۳۷/۴ درصد) در طبقه شایستگی N واقع شده است. هیچ سطحی از منطقه در طبقه شایستگی S_3 قرار نگرفت.

مطابق نتایج مدل شایستگی زوج سمان یا علفخواران از وسعت ۴۴۵۹۸ هکتاری منطقه، ۱۱۸۷۷/۸ هکتار (۲۶/۶ درصد) در طبقه شایستگی S_1 ، ۷۷۰۱/۴ هکتار (۱۷/۴ درصد) در طبقه شایستگی S_2 و ۲۵۰۱۸/۸ هکتار (۵۶ درصد) در طبقه شایستگی N واقع شده است. هیچ سطحی از منطقه در طبقه شایستگی S_3 قرار نگرفت. همچنین در زیرمدل شایستگی نوع گونه حیات وحش، از وسعت ۴۴۵۹۸ هکتاری منطقه، ۱۹۵۷۹/۲ هکتار (۴۴ درصد) در طبقه شایستگی S_2 ، ۲۵۰۱۸/۸ هکتار (۵۶ درصد) در طبقه شایستگی N قرار گرفت. هیچ سطحی در طبقه شایستگی S_1 و S_3 قرار نگرفت.

برای تهیه زیرمدل جاذبه طبیعی نقشه شایستگی تعداد حیات وحش و لایه اطلاعاتی چشم انداز پوشش گیاهی استفاده گردید. هرچه تعداد حیات وحش در منطقه بیشتر باشد علاوه بر جاذبه دیداری و لذت بخشی بیشتر، قابلیت مطالعه و تحقیق بر روی وحوش توسط متخصصان افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه گوشتخوارانی چون پلنگ (*Panthera pardus*)، که در منطقه موجود است، شب گرد بوده و سرشماری پلنگ (*Panthera pardus*)، گربه وحشی (*Felis silvestris*) بسیار مشکل است و آمار دقیقی از سرشماری این گونه بدست نیامد (بنا به برآورد سازمان محیط زیست، سه تا پنج قلاده پلنگ در منطقه سرشماری شده است). بنابراین تعداد گونه‌های جانوری زوج سم بررسی گردید.

مطابق نتایج مدل شایستگی تعداد حیات وحش از وسعت ۴۴۵۹۸ هکتاری منطقه، ۷۷۰۱/۴ هکتار (۱۷/۳ درصد) در طبقه شایستگی S_2 و ۳۶۸۹۶/۶ هکتار (۸۲/۷ درصد) در طبقه شایستگی N واقع شده است. هیچ سطحی از

منطقه در طبقه شایستگی S_1 و S_3 قرار نگرفت (شکل ۵). در لایه اطلاعاتی تهیه شده چشم انداز پوشش گیاهی از وسعت ۴۴۵۹۸ هکتاری منطقه، ۱۲۴۱۵/۴ هکتار (۲۷/۸ درصد) در طبقه شایستگی S_2 ، ۳۲۱۸۲/۶ هکتار (۷۲/۲ درصد) در طبقه شایستگی S_3 واقع شده است. هیچ سطحی در طبقه S_1 و N قرار نگرفت.

نتایج این پژوهش نشان داد که از ۴۷ گونه گیاهی موجود در پلاتهای نمونه برداری، ۴۱ گونه (۸۷/۲ درصد) آندمیک، ۱ گونه (۲/۱ درصد) آسیب پذیر و ۵ گونه (۱۰/۶ درصد) در معرض خطر در منطقه دیده شد که تنها در تیپ گیاهی *Artemisia-Juniperus* گونه‌های گیاهی آسیب پذیر، در معرض خطر و بومی وجود داشت که از شایستگی با محدودیت کم برخوردار بوده و بخش اعظم منطقه (۷۲/۳ درصد) در طبقه شایستگی ضعیف قرار گرفته است. این پژوهش نشان داد بیش از ۷۰ درصد منطقه حفاظت شده گنو از نظر پوشش گیاهی در طبقه شایستگی با محدودیت زیاد قرار دارد که باید اقداماتی از سوی مدیران برای حفاظت واقعی منطقه صورت گیرد. برای تهیه نقشه نهایی جاذبه‌های طبیعی دو لایه اطلاعاتی تعداد حیات وحش و چشم انداز پوشش گیاهی با یکدیگر تلفیق شد. یافته‌ها نشان داد از وسعت ۴۴۵۹۸ هکتاری منطقه، ۴۱۵۶/۶ هکتار (۹/۳ درصد) در طبقه شایستگی S_2 ، ۳۵۴۴/۸ هکتار (۸ درصد) در طبقه شایستگی S_3 و ۳۶۸۹۶/۶ هکتار (۸۲/۷ درصد) جاذبه طبیعی ندارد. هیچ سطحی جاذبه طبیعی بالا نداشته و در طبقه شایستگی S_1 قرار نداشت.

۳-۲ نقشه نهایی مدل شایستگی پارامترهای اکولوژیک

نقشه‌های شایستگی شیب، ارتفاع، دما، خاک، منابع آب، پس از آماده سازی با زیرمدلهای شایستگی زیست شناسان و شایستگی جاذبه طبیعی تلفیق شد. از وسعت ۴۴۵۹۸ هکتاری منطقه، ۸۵۰/۷ هکتار (۱/۹ درصد) در طبقه شایستگی خوب یا S_1 ، ۲۶۱۶/۹ هکتار (۵/۸ درصد) در طبقه شایستگی متوسط یا S_2 ، ۳۹۳۵/۹ هکتار (۸/۹ درصد) در طبقه شایستگی ضعیف یا S_3 و ۳۷۱۹۴/۵ هکتار (۸۳/۴ درصد) در طبقه شایستگی N یا نامناسب قرار داشت.

۳-۳ مدل شایستگی پارامترهای زیرساختار

برای تهیه مدل شایستگی پارامترهای زیرساختار زیرمدل شایستگی شبکه دسترسی (جاده‌ها و مسیرها) و زیرمدل فاصله تا شهرها و مراکز رفاهی تهیه شد که با توجه به دارا بودن مسیر جاده آسفالتی و نزدیکی منطقه به مرکز شهر بندرعباس (۳۰ کیلومتر فاصله) هر دو در طبقه شایستگی خوب یا S_1 قرار گرفت. منطقه از نظر دسترسی به جاده دارای شایستگی S_1 و از نظر فاصله از مراکز رفاهی و شهرها نیز S_1 بوده که نتایج تلفیق این دو نقشه شایستگی S_1 برای پارامترهای زیرساختار بود.

۳-۴ مدل نهایی تفرج کنندگان علمی

برای تهیه مدل نهایی تفرج کنندگان علمی، مدل مقدماتی گردشگری ناشی از تلفیق پارامترهای محیطی و زیرساختار است با یکدیگر به روش محدود کننده و تلفیق نظری روی هم اندازی گردید. از وسعت ۴۴۵۹۸ هکتاری منطقه، ۱۵۸۷۰/۶ هکتار (۳۵/۴ درصد) در طبقه شایستگی S_3 و ۲۸۸۱۷/۴ هکتار (۶۴/۶ درصد) در طبقه شایستگی N ، قرار داشت. در منطقه حفاظت شده هیچ سطحی در طبقه S_1 و S_2 قرار نگرفت.

مساحت و درصد طبقات پارامترهای زیرساخت و اکولوژیک مدل شایستگی تفرج کنندگان علمی در منطقه حفاظت شده گنو در جدول ۴ ارایه شده است. در زیرمدل زیست شناس تنها ۱۹/۷ درصد از منطقه حفاظت شده گنو برای زیست شناسان از شایستگی لازم برخوردار نبوده و منطقه برای متخصصین زیست شناس و گیاه شناس از شایستگی بالایی هشتاد درصد برخوردار است.

جدول ۴. مساحت و درصد طبقات پارامترهای زیرساخت و اکولوژیک مدل شایستگی تفرج کنندگان علمی در منطقه حفاظت شده گنو

طبقه شایستگی								کل پارامترهای مورد مطالعه
N		S3		S2		S1		
هکتار	درصد	هکتار	درصد	هکتار	درصد	هکتار	درصد	
۲۹۲۳/۴	۶۷	۵۰۰۸/۱	۱۱/۲	۱۶۲۲۴/۸	۳۶/۳	۲۰۴۴۱/۷	۴۵/۸	شیب (%)
۲۸۹۳۵/۸	۶۴/۸	۶۴۶۳/۴	۱۴/۵	۴۹۳۸/۴	۱۱/۱	۴۲۶۰/۵	۹/۶	ارتفاع
-	-	۱۰۵۰۸	۲۳/۶	۸۷۸۸/۵	۱۹/۷	۲۵۳۰۱/۵	۵۶/۷	مدل خاک
۲۸۹۳۵/۸	۶۴/۸	۶۴۶۳/۴	۱۴/۵	۴۹۳۸/۴	۱۱/۱	۴۲۶۰/۵	۹/۶	مدل اقلیم
-	-	۳۲۱۸۲/۶	۷۲/۳	۹۲۵۶/۹	۲۰/۷	۳۱۵۸/۵	۷	پوشش گیاهی
۱۶۶۹۶	۳۷/۴	-	-	۲۲۰۵۳/۵	۴۹/۵	۵۸۴۸/۴	۱۳/۱	زیستگاه گوشتخواران
۲۵۰۱۸/۸	۵۶	-	-	۷۷۰۱/۴	۱۷/۴	۱۱۸۷۷/۸	۲۶/۶	زیستگاه زوج سمان
۲۵۰۱۸/۸	۵۶	-	-	۱۹۵۷۹/۲	۴۴	-	-	گوشتخواران و زوج سمان
۸۷۸۸/۵	۱۹/۷	۱۰۵۰۸/۱	۲۳/۷	۲۲۱۴۲/۹	۴۹/۶	۳۱۵۸/۵	۷	مدل زیست شناس
۳۶۸۹۶/۶	۸۲/۷			۷۷۰۱/۴	۱۷/۳			تعداد حیات وحش
		۳۲۱۸۲/۶	۷۲/۲	۱۲۴۱۵/۴	۲۷/۸			مدل چشم انداز پوشش گیاهی
۳۶۸۹۶/۶	۸۲/۷	۳۵۴۴/۸	۸	۴۱۵۶/۶	۹/۳			مدل جاذبه طبیعی
۳۷۱۹۴/۵	۸۳/۴	۳۹۳۵/۹	۸/۹	۲۶۱۶/۹	۵/۸	۸۵۰/۷	۱/۹	پارامترهای محیطی و اکولوژیکی

منطقه حفاظت شده گنو دارای ۵۱۷ گونه گیاهی است که ۶۰٪ از کل گونه‌های استان هرمزگان در آن رویش دارند. فهرست فلوربستیکی و عنوان ارزشی گونه‌های گیاهی از دیدگاه گردشگری علمی و متخصصان گیاه شناس، زیست شناس، جانورشناس و زمین شناس در جدول ۵ نشان داده شده است. ارزش این گونه‌ها تا بدانجاست که برخی از گونه‌ها انحصاری گنو بوده و متخصصین زیادی را برای تحقیق و بررسی به سمت خود می‌کشاند.

جدول ۵. فهرست گونه‌های گیاهی و عنوان ارزشی گونه‌های گیاهی از دیدگاه گردشگری در منطقه حفاظت شده گنو (دارای ۵۱۷ گونه که به اختصار ۹ مورد ارایه شده است).

ردیف	نام علمی گونه گیاهی	خانواده	فرم رویشی	عنوان ارزشی		
				کم خطر	آسیب پذیر	نادر
۱	<i>Acacia ehrenbergiana</i> Hayne	Mimosaceae	درختچه			*
۲	<i>Acacia oerfota</i> (Forssk.) Schweinf.	Mimosaceae	درختچه			*
۳	<i>Acantholimon scorpius</i> (Jaub.&Spach)Boiss.	Plumbaginaceae	بوته ای	*		
۴	<i>Acer monspessulanum</i> L.	Aceraceae	درختچه	*		
۵	<i>Aerva persica</i> (Burm. f.)	Amaranthaceae	بوته ای			*
6	<i>Amygdalus wendelboii</i>	Rosaceae	درخت		*	
۷	<i>Astragalus mucronifolius</i>	Papilionaceae	بوته ای			*
۸	<i>Salvia mirzayanii</i>	Labiataeae	بوته ای		*	
۹	<i>Zhumeria majdae</i>	Lamiaceae	بوته ای		*	درحال انقراض

مساحت و درصد مساحت طبقات شایستگی نهایی گردشگری در مدل گردشگری علمی در منطقه حفاظت شده گنو در جدول ۶ ارایه شده است. بنا به یافته ها در منطقه جاذبه برای گردشگر علمی در طبقه خوب و متوسط وجود ندارد. تنها ۶/۱۵ هکتار دارای شایستگی طبقه ضعیف است.

جدول ۶. مساحت و درصد مساحت طبقات شایستگی نهایی مدل تفرج کنندگان علمی در منطقه حفاظت شده گنو

درصد مساحت	مساحت (هکتار)	طبقات شایستگی
-	-	شایستگی بالا (S1)
-	-	شایستگی متوسط (S2)
0/014	6/16	شایستگی کم (S3)
0/01	4/29	عدم شایستگی (N)
100	44598	جمع کل

معیارهای موثر در مدل تفرج کنندگان علمی منطقه در قالب دو مدل عوامل محیطی و اکولوژیکی و پارامترهای زیرساختار بررسی و شایستگی منطقه با استفاده از دستورالعمل فائو تعیین گردید. ۴۴ درصد منطقه دارای انواع حیات وحش مانند پلنگ (*Panthera pardus*)، گربه وحشی (*Felis silvestris*)، قوچ و میش (*Ovis orientalis*) و جبیر (*Gazella bennettii*) بوده و از جاذبه حیات وحش داراست و ۵۶ درصد منطقه دارای جاذبه طبیعی حیات وحش نمی‌باشد. نقشه‌ای برای منطقه حفاظت شده به نام نقشه مدل زیست شناسان تهیه شد که در این نقشه مکان‌های مناسب پژوهشگران زیست شناس با اولویت‌های متفاوت تعیین گردید. این یافته‌ها دارای نوآوری است و مناطقی که در این مدل از کلاس یک از نظر زیست شناس قرار دارد بدین معنی است که این منطقه از انواع

حیات وحش بیشتری نسبت به مناطق دارای کلاس دو و سه برخوردار بوده و محقق به راحتی می‌تواند موضوعات پژوهشی خود در ارتباط با اندازه‌گیری، سرشماری، رفتارشناسی، فیزیولوژی و فنولوژی حیات وحش را مورد تحقیق قرار دهد.

مقایسه نتایج مدل شیب در منطقه با نتایج مطالعات گال^{۱۱} و همکاران (۲۰۰۶) و فرازمنند (۲۰۱۹) نشان داد که در منطقه حفاظت شده گنو، همانند یافته‌های آنان، شیب محدودیت چندانی در مدل شایستگی تفرج‌کنندگان منطقه ایجاد نمی‌کند. ارتفاع با تاثیر متقابل بر فاکتورهای محیطی منجر به تغییر پوشش گیاهی و افزایش تنوع پوشش گیاهی و افزایش جاذبه‌های طبیعی می‌شود (رایانشا، ۲۰۱۶)^{۱۲}. نتیجه این پژوهش همچنان نشان داد که قسمت اعظم سطح منطقه (۶۴/۸ درصد) پایین‌تر از ۱۰۰۰ متر و در طبقه نامناسب قرار دارد. بدین ترتیب مقایسه درصد مساحت‌ها نشان می‌دهد در این منطقه یکی از عوامل محدودکننده منطقه ارتفاع می‌باشد و این نتیجه با یافته‌های سور (۳) و یافته‌های نیک اندیش (۲۰۲۰) در منطقه حفاظت شده دز در یک راستا است. یکی از محدودیت‌های اصلی منطقه حفاظت شده گنو در مدل گردشگری منابع آب و عدم دسترسی به منابع کافی آب است که نتایج موید یافته‌های سامورا^{۱۳} و همکاران (۲۰۲۱) و آریاپور و همکاران (۲۰۱۶) است. با توجه به خشک شدن چشمه‌های آب شیرین گنو و کاهش توان اکولوژیک منطقه، باید برای گردشگران آبرسانی مصنوعی صورت پذیرد. نتایج با یافته‌های کاشفی دوست و همکاران (۲۰۲۱) که ضریب تخریب منطقه در ارزیابی توان اکولوژیک، ۳۶/۹۲ برآورد و در طیف حساس جای گرفته و نیازمند اقدامات حفاظتی است در یک راستا بود. منطقه حفاظت شده گنو با دارا بودن گونه‌های انحصاری در منطقه حفاظت شده گنو پتانسیل بالایی برای استفاده گردشگران علمی دارد. این نتیجه موید یافته‌های عنابستانی (۲۰۲۱) با استفاده از مدل‌های WLC و گامای فازی در محیط GIS و طاهرخانی (۲۰۲۱) در اولویت‌بندی پتانسیل‌های زمین گردشگری ژئوسایت‌ها در الموت قزوین و بامار (۲۰۲۱)^{۱۴} بود.

نسترن و همکاران (۲۰۱۲) در منطقه حفاظت شده قمیشلو اقدام به تهیه نقشه منطقه امن و نقشه چشم انداز نمود. نتایج وی نشان داد یکی از ارزش‌های تفرجگاهی و گردشگری قمیشلو، وجود چشم اندازهای طبیعی و رمه‌های بزرگ حیات وحش جانوری و منابع آب متعدد است که زیبایی‌های منحصر به فردی به منطقه داده است. تنها مجموعه گردشگری تفریحی آبگرم گنو دارای تاسیسات تفریحی است. در این آبگرم دارای دبی ۱۶۴ لیتر بر ثانیه و دمای ۶۷ درجه سلسیوس و زیستگاه ماهی آفانیوس گینویس *Aphanius ginaonis* است که انحصاری آن منطقه بوده و در هیچ منطقه از ایران و جهان مشاهده نمی‌شود. در نهایت از وسعت ۴۴۵۹۸ هکتاری گنو، ۹/۳ درصد دارای جاذبه طبیعی با محدودیت کم، ۸ درصد دارای جاذبه طبیعی با محدودیت زیاد و ۸۲/۷ درصد از جاذبه‌های

11- Gul

12- Rahayuningsiha

13- Samora

14- Bhammar

طبیعی مورد علاقه گردشگر برخوردار نبود که یافته‌های مدل جاذبه گردشگری گنو با نتایج نسترن و همکاران (۲۰۱۲) مغایرت دارد.

دو تیپ گیاهی *Euphorbia-Acacia* و *Acacia-Ziziphus* از پنج تیپ گیاهی، به دلیل حضور دام روستاییان و چرای مفرط آنها و قاچاقچیان دام و سوخت از این مسیر، از نظر خاک و پوشش گیاهی و چشم انداز گیاهی به شدت تخریب شده است. این یافته‌ها موید یافته‌های مخفی (۲۰۲۱) در منطقه حفاظت شده خانگرمز و آلموبلاغ همدان است. همچنین یافته‌های عطری (۱۴۰۰) نشان داد منطقه حفاظت شده جاجرود طی ۳۰ سال گذشته، به دلیل مداخلات انسانی، دستخوش تغییرات مهمی از نظر کاربری اراضی و تخریب شده است. چنین تغییراتی عمدتاً ریشه در دگرگونی های اقتصادی و اجتماعی داشته و با فراز و نشیب های مدیریتی در رعایت موازین حفاظتی محدوده همراه بوده که با توجه مشاهده روند تخریب در منطقه حفاظت شده جاجرود، یافته‌ها با یافته‌های این تحقیق همسو است. در جمع بندی مدلها می‌توان بیان کرد، تهیه مدل اکوتوریسم برای مناطق حفاظت شده با دستورالعمل فائو به تنهایی امکان پذیر نیست. اگرچه ممکن است استفاده گردشگری اراضی طبیعی دیگر را با دستورالعمل فائو بتوان تعیین نمود اما در مناطق حفاظت شده به دلیل وجود زیستگاه گونه‌های جانوری حیات وحش در مناطق حفاظت شده حتماً باید نقشه زون بندی تهیه و زون هسته مرکزی تعیین گردد. زیستگاه حیات وحش پستاندار جز هسته مرکزی و بخش ورود ممنوع منطقه حفاظت شده بوده که تحت هیچ شرایطی اجازه ورود به آن مگر برای محیط‌بانان داده نمی‌شود. یافته‌های این پژوهش از نظر جاذبه‌های طبیعی با یافته‌های نسترن و همکاران (۲۰۱۲) و ولی زاده و خورانی (۲۰۱۹) مشابهت دارد.

اهمیت جلوگیری تخریب دام اهلی در منطقه حفاظت شده گنو تا آنجا است که این تیپ‌های گیاهی که به طور تپه ماهور نیز می‌باشند، زیستگاه اصلی جیبیر *Gazella bennettii* است. جیبیر نوعی آهوی صحراگرد ایرانی است که این گونه به دلیل کاهش منابع تغذیه‌ای و برهم خوردن پناه گاه امن خود با ورود دام اهلی، منقرض شده است. در دهه‌های گذشته تصاویر دسته جات جیبیر در گنو در سازمان محیط زیست موجود بوده و مقایسه آمار سرشماری جیبیر در دو دهه اخیر نشان از کاهش شدید جیبیر و انقراض آن گونه دارد. پژوهش مروتی (۲۰۲۱) با هدف تعیین عوامل مؤثر بر حضور جیبیر برای ارزیابی زیستگاه گونه جیبیر در کرمان مانند شیب، ارتفاع، گریزگاه، زی توده گیاهی، فاصله تا منبع آب، دره‌های متوسط پربوته استفاده نمود و یافته‌های وی نشان داد منطقه دارای گونه‌های گیاهی مناسب برای این گونه بوده و قابلیت توسعه زیستگاه جیبیر را دارد. نتایج وی با یافته‌های این تحقیق مغایرت داشت. با انقراض گونه جیبیر جاذبه‌های طبیعی منطقه کاهش یافته و این مناطق گردشگران طبیعی خود را از دست داده اند که باید مدیران اجرایی جهت حفاظت و احیا این ذخیره‌گاه اقدامات جدی را انجام داده و طرح‌های عملی جهت احیا این مناطق و بازسازی آن اجرا نمایند تا از تخریب بیشتر منطقه جلوگیری گردد.

۴- نتیجه گیری

بنا به ارزیابی منطقه با مدل فائو در نهایت مشخص گردید تیپ *Artemisia - Juniperus* در طبقه سوم شایستگی قرار گرفت که این تیپ جزء زون مرکزی بوده و با توجه به ممنوع ورود بودن آن، عملاً برای گردشگر بدون شایستگی می باشد. در تیپ های *Acacia - Euphorbia* و *Ziziphus spina- christi* از نظر گردشگر، شایستگی نداشته و بخش های دیگر منطقه در طبقه سوم شایستگی قرار گرفت. با توجه به اینکه این منطقه دارای جاذبه های طبیعی بسیاری می باشد که مهمترین آن هوای مطبوع و چشم انداز طبیعی به ویژه برای افرادی است که از دمای بالای هرمزگان به تنگ آمده اند. نتایج ارزیابی نشان داد که شایستگی طبقه یک و دو برای گردشگر عادی وجود ندارد اما در زیرمدل زیست شناس تنها ۱۹/۷ درصد از منطقه حفاظت شده گنو برای زیست شناسان از شایستگی لازم برخوردار نبوده و منطقه برای متخصصین زیست شناس و گیاه شناس از شایستگی بالای هشتاد درصد برخوردار است.

از دلایل اصلی جذب گردشگر جاذبه های طبیعی منطقه مانند چشم انداز پوشش گیاهی و حیات وحش و دمای خنک هوا می باشد. از عوامل محدود کننده گردشگر در منطقه حفاظت شده گنو می توان به منابع آب، توپوگرافی (ارتفاع و شیب) و از عوامل افزایش دهنده می توان به دما، جاذبه های طبیعی مانند چشم انداز پوشش گیاهی، حیات وحش و تنوع گونه های گیاهی بومی و آسیب پذیر و در معرض خطر اشاره نمود.

منطقه حفاظت شده گنو در سال ۱۳۵۱ مورد توجه قرار گرفت. علت توجه به این منطقه حضور اجتماعات گیاهی کوهزی منطقه ایران - تورانی گستره خلیج فارس و دریای عمانی بوده است. این ویژگی ها تا آن حد برجسته بود که کمبود تنوع و تراکم حیات وحش آنرا که در آن زمان محور عمده حفاظت بشمار می آمد تحت الشعاع قرار داد. به همین دلیل به محض انتخاب در تاریخ ۱۳۵۱/۱/۱۶ بر طبق مصوبه شماره ۳۸ شورای عالی محیط زیست، با عنوان منطقه حفاظت شده رسماً آگهی گردید. حفاظت این منطقه سبب ارتقاء ارزش ها و غنای منطقه گردید و به همین دلیل در تاریخ ۱۳۵۴/۵/۲۱ بر اساس ارزش های به عمل آمده شایسته احراز عنوان پارک ملی تشخیص داده شد و بر طبق مصوبه شماره ۶۳ شورای عالی به پارک ملی گنو تغییر عنوان داد. این منطقه به دلیل شایستگی های خود و دارا بودن گونه های انحصاری نظیر پامچال صخره ای *Dionysia revolute* و ماهی *Aphanis ginaonis* و غیره، بلافاصله به عنوان ذخیره گاه بیوسفر یا زیست کره در برنامه انسان و کره مسکون یونسکو پذیرفته شد. کوهستان گنو تا سال ۱۳۶۱ با وجود عدم رعایت ضوابط و قوانین حاکم بر پارک های ملی، عنوان پارک ملی را حفظ کرد ولی در همین سال برای رفع تعارض های موجود در منطقه و توجیه حقوقی مدیریت آن، عنوان پارک ملی آن حذف و با کاهش وسعت آن مجدداً در تاریخ ۱۳۶۱/۶/۱۲ بر طبق مصوبه شماره ۹۵ تحت عنوان منطقه حفاظت شده آگهی گردید و تاکنون با همین عنوان، تحت مدیریت قرار دارد.

جمع بندی نتایج شایستگی گردشگری با مدل فائو نشان می دهد منطقه حفاظت شده گنو با دارا بودن تنوع اکولوژیکی بالا از نظر گونه های گیاهی و جانوری، داشتن جاذبه های طبیعی مانند آبگرم گنو و ... از شایستگی

بالایی برای گردشگر علمی یا زیست شناسان برخوردار بوده و جهت ارتقا آن به پارک ملی مانند گذشته باید ارتقای درجه یافته و بدین منظور در حفاظت، بازسازی و احیای این ذخیره گاه اکولوژیکی باید اهتمام جدی صورت گیرد. تخریب اراضی، وضعیت فقیر پوشش گیاهی و گرایش پس رونده آن و کاهش تعداد وحوش در منطقه حفاظت شده نشاندهنده روند بیابانزایی و قهقرا در این منطقه است. منطقه‌ای که یکی از بارزترین جاذبه‌های طبیعی استان بوده و گردشگران بسیاری به دلیل مطبوع بودن هوا و جاذبه‌های طبیعی برای بازدید آن می‌شتابند. این منطقه از قابلیت بالایی برای جذب گردشگر داخلی و خارجی برخوردار است اما آنچه نتایج ارزیابی نشان می‌دهد زیرساخت‌های مناسب استفاده گردشگر به ویژه گردشگر علمی در این منطقه مهیا نگردیده است.

سپاسگزاری

بدینوسیله از یگان ویژه سازمان حفاظت محیط زیست هرمزگان که در مقابله با اشرار حین نمونه برداری نگارنده از پوشش گیاهی، اقدامات امنیتی داشته قدردانی نموده، همچنین به روح شهیدان حافظ طبیعت میهن محیط بانان شهید رخش بهار و دهقانی درود می‌فرستیم.

References:

- Atri, Sh., Arjmandi, R. & Gharagozlo, A. R. (2021). Modeling the future forecast of Jajroud Protected Complex, based on evaluating the trend of user change over the past 30 years using InVEST software. *Journal of Environmental Sciences*, 19, 1, 10-29, (in Farsi).
- Anabestani, A. A. Nori Zaman Abadi, H. A. & Norozi, M. (2021). Assessment of ecological potential with the aim of developing sustainable tourism using WLC and fuzzy methods in GIS environment, *Neishaboer*, 29, 115, 161-177, (in Farsi).
- Ariapour, A., Hadidi, M., Karami, K., Amiri, F. (2016). Water resources suitability model by using GIS (Case study: Borujerd rangeland, Sarab sefid), *Journal of Rangeland Science* 3, 2, 177-188.
- Agnes, D., Akbar Nandatama, A., Isdyantoko, B. A., Nugraha, F. A., Ghivarry, G., Aghni, P., ChandraWijaya, R. & Widayani, P. (2016). Remote sensing and GIS-based site suitability analysis for tourism development in Gili Indah, East Lombok. 2nd International Conference of Indonesian Society for Remote Sensing (ICOIRS). 47, 1-4.
- Bhammar, H., Li, W., Molina, M., Hickey, Pendry, J. and Narain, U. (2021). Framework for sustainable recovery of tourism in protected areas, *Sustainability Journal*, 13, 2798, 1-10.
- Chernet Gebregiorgis, D. (2009). Application of Remote Sensing and GIS for Potential Ecotourism Site Selection in Addis Ababa and Its Surroundings, MS.C Thesis of Addis Ababa University of Ethiopia. 105.
- Farazmand, A., Arzani, H., Javadi, S. A. & Sanadgol, A. A. (2019). Determining the factors affecting rangeland suitability for livestock and wildlife grazing, *Applied Ecology & Environmental research*, 17, 1, 317 – 329.
- Geneletti, D. & Dorje, D. (2009). Environmental impact assessment of mountain tourism in developing regions: A study in Ladakh, Indian Himalaya. *Environmental Impact Assessment Review*. 29, 229-242.

- Ghorbanzadeh, O., Pourmoradian, S., Blachke, Y., Feizizadeh, B. (2019). Mapping potential nature-based tourism areas by applying GIS – decision making system in east Azerbaijan province, Iran. *Journal of ecotourism*, DoI. 10.1080.
- Gizachew, B., Rizzi, J., Shirima, D. D., & Zahabu, E. (2020). Deforestation and Connectivity among Protected Areas of Tanzania, *Forests*, 11,70, 1-16.
- Gomaa, D. (2013). Suitability Analysis for Tourist Infrastructures Utilizing Multi-Criteria GIS: A Case Study in Al-Hada, *International Journal of Geomatics and Geosciences*, 4,2, 313-324.
- Gul, A., Orucu, M. K. & Karaca, O. (2006). An Approach for Recreation Suitability Analysis to Recreation Planning in Golcuk Nature Park. *Journal of Environment Management*. 37,606-625.
- Javadi, S. A., Arzani, H., Zandi Esfahan, E. and Shadkami, M. J. (2010). The Study of Rangeland Suitability for Outdoor Recreation and Tourism Purpose Using Geographic Information System (GIS). 3rd International Conferences on Cartography and GIS. Nessebar. Bulgaria.
- Kashefi dost, D., Abraham, D. & Mosavi, M. N. (2021). Assessing the ecological potential of the land based on regional development with a green economy approach (Case study: West Azerbaijan province). *Journal of Physical Development Planning*, 7, 2, 18, 33-48, (in Farsi).
- Keno Terfa, B., Suryabagavan, K. V. (2015). Rangeland suitability evaluation for livestock production using remote sensing and GIS techniques in Dire District, Southern Ethiopia – *Global Journal of science Frontier research: H, Environment & Earth Science*. 15, 1, 11-25.
- Kumar, P. & Datta, D. (2007). Finding Different Suitable Site for Specific Tourism Purpose Using Geospatial Techniques. *International Conference of Map wail Forum*.
- Nastaran, M. & Hajj sale, Sh. (2012). Assessing the ecotourism capabilities of protected areas using GIS (Case study: Qomishloo Wildlife Sanctuary). *Journal of Geography and Environmental Planning*, 23, 2, 173-188, (in Farsi).
- NikAndish, A., Dashti, S. S. & Sabzghabaii, Gh. R. (2020). Environmental hazards assessment of Karkheh National Park and Protected Area based on TOPSIS method, spatial analysis of environmental hazards, 5, 2, 55-72.
- Nutes, B. (2020). Tourist and urban economic growth: a panel analysis German sites, *Tourist economics*, 26, 3, 519-527.
- Makhdoom, M. (2011). *Landscaping foundation*. Publishing University of Tehran. 109-203.
- Makhfi, G., Mirsanjari, M. M. & Yalpanian, A. A. (2021). Identification of habitats of Armenian wild sheep (*Ovis orientalis gmelini*) in Khangarmaz and Almoblugh protected areas in Hamadan province, *Journal of Animal Environment*, 12, 4, 9-16, (in Farsi).
- Morwati, M. Behnoud, M. Bahadori Amjaz, F. And Aref Kia, A. (2020). Assessment of Habitat Habitat (*Gazella bennettii*) Using HEP Method (Case Study: Copper Ore Protected Area), *Journal of Animal Environment*, 11, 3, 21-28, (in Farsi).
- Rahayuningsiha, T., Harini Muntasib, E.K.S. & Prasetyo, L. B. (2016). Nature Based Tourism Resources Assessment Using Geographic Information System (GIS): Case Study in Bogor, *Procedia Environmental Sciences*. 33, 365–375.
- Samora-Arvela1, A., Ferreira1, J., Vaz, E., & Panagopoulos, T. (2020). Modeling Nature-Based and Cultural Recreation Preferences in Mediterranean Regions as opportunities for Smart Tourism and Diversification. *Sustainability*, 12,433,1-15.
- Sour, A. & Heidari Alamdarlo, A. (2013). Determining the suitability of tourism in Poshtkuh rangelands of Yazd using geographical system (GIS). *Iranian Journal of Natural Ecosystems*, 3, 25-38, (in Farsi).
- Taherkhani, M., Jahan thighmand, S. & Salimi Sobhan, M. R. (2021). Evaluation and prioritization of land tourism potentials of geosites (Case study: Alamut Qazvin) with conservation and sustainable tourism approach, *Journal of Geography*, 64, 18, 106-119, (in Farsi).
- Valizadeh, M., Khorani, A. (2019). An evaluation of climatic conditions pertaining to outdoor tourism in BandarAbbas, Iran, *International Journal of Biometeorology*. Springer.

Original Research Article

**Spatial distribution of proper region for recreation tourism utility
emphasize identifying xerophyte herbivores and carnivores wild life
corridor in desert region**

marzeyh Rezaei^{1*}, Hamid Moslemi²

1- Assistant Professor, Natural Resources engineering group, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Hormozgan, , Hormozgan, Iran.

2- PhD Students in Watershed Management Sciences and Engineering - Managing Watersheds University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.

Recieved: 2020 June 12

Accepted: 2021 May 26

Abstract

Our goal is to identify the biological suitability in Geno desert area that is the most important protected area in Hormozgan, according to land evaluation by FAO models and ecological and sub structural factors. In this research we use different maps of slopes, dams, temperature, vegetation, soil, water resources and natural attractions (vegetation plants, kinds of wild life and wild life density) and sub structural factors (roads and distances of cities and facilities). Livestock grazing models enter the models of wildlife suitability, and then tourism suitability is determined. We use endemic plant suitability models for vulnerable, low-risk and rare vegetation landscape. The final results of tourism suitability in Geno show that 35.4% of the land has high limitations (S_3) and 64.6 % is not suitable (N). There is no area with S_1 and S_2 . Water resources, topography (dam, slope) are the limitation factors and temperature, natural attractions, wild life and native plant diversity are vulnerable and in danger. Proximity to citis and service facilities are the exasperating factors.

Introduction

In coastal deserts, due to their being close to the sea, plant and animal species are very adapted to the dry conditions, sultry weather and high temperature and humidity. In other places, these species are not able to live. Therefore, experts need to observe these different native species in their original habitat and habitat (Natz, 2020). The recreational assessment of the protected area determines the potential places for tourism in arid and semi-arid areas and leads to the construction of infrastructures in accordance with the ecological potential of the area to prevent the destruction of natural ecosystems (Nikandish, 2020). Hormozgan has protected desert areas that have not yet been zoned for the use of experts and scientific

practitioners, and it is necessary to do so. In this regard, appropriate tourist locations were determined by Ghorbanzadeh et al. (2019) through multi-criteria decision analysis with GIS, and different methods have been used for weighting. Sur and Alamdarloo (2013) identified Poshtkuh lands suitable for tourism in Yazd Province based on the FAO evaluation method. Accordingly, among environmental and ecological parameters, temperature, slope, height and soil depth factors, and among infrastructure parameters, distance to the city and amenities are the factors that increase the suitability of those places. Also, water resources, the value of vegetation attraction, distance to places and attractions as well as roads and access to them are the factors that limit the land suitability for tourism

Methods

In this study, the determination of ecological parameters and the classification of infrastructures were done based on Makhdoom ecological model, and the ecotourism competency model for the GNU protected area was developed using FAO guidelines. The general structure of the tourism competency model and the effective parameters in this model were environmental and ecological parameters (vegetation, slope, water resources, soil, area attractions, elevation map) and infrastructure parameters (distance to cities, access to network such as roads and routes).

After vegetation typing, a representative area was considered in each vegetation type. Vegetation was sampled in each reagent area. Vegetation sampling was done by systematic random cutting and weighed by the authors. To measure plant species by the minimal area method, the minimum plot area was determined and, for tree and shrub species, a plot of 100 * 200 meters and, for herbaceous and grass species, plots of 2 * 2 square meters were selected. The floristic list was measured in the designed forms, and the production parameters, density, percentage of vegetation were measured. Finally, after the plots were recorded, the vegetation information layer was prepared with GPS.

Results and discussion

To present a scientific tourism model of the region, the information layers of the ecological criteria and infrastructure criteria were prepared. In presenting the competency model of ecological parameters, the information layers of ecological criteria and sub-models of natural gravity were developed. To prepare the biodiversity competency sub-model, the carnivore competency map and a couple of competency information layers were prepared separately. According to the results of the carnivorous competency model, from the area of 44598 hectares, 5848.4 hectares (13.1%) was located in the 1S competency class, 22053.5 hectares (49.5%) in the 2S competency class and 16696 hectares (37.4%) in competency class N. No area was in the 3S competency category. According to the results of the competency model of cement couple or herbivores, from 44598 hectares of the area, 11877.8 hectares (26.6%) was in the 1S competency class, 7701.4 hectares (17.4%) in the 2S competency class and 25018.8 hectares (56%) in competency class N. No area was in the 3S competency category.

Also, in the wildlife species-subspecies model, from the area of 44598 hectares in the region, 1959.279 hectares (44%) was in the 2S competency class and 25018.8 hectares (56%) was

in the N competency class. No level was in the 1S and 3S competency categories. To present the scientific tourism model of the region, the information layers of the ecological criteria and infrastructure criteria were prepared.

To prepare the final model of scientific recreation, the environmental parameters and infrastructure parameters were combined with theoretical information. Of the 44598 hectares in the region, 15870.6 hectares (35.4%) was in the 3S competency class and 28817.4 hectares (64.6%) was in the N competency class. In the protected area, no surface was located on floor class 1 or 2.

Conclusion

In the evaluation of the area with the FAO model, the *Artemisia-Juniperus* type was placed in the third category of competency, which is part of the central zone. Due to its prohibited entry, it is practically incompetent for tourists. *Ziziphus spina-christi* and *Acacia-Euphorbia* types were not suitable for tourists, and the other parts of the region were in the third class of eligibility. This region has many natural attractions, the most important of which are the pleasant weather and natural landscape, especially for people who are tired of the high temperature of Hormozgan. The evaluation results showed that there is no merit of first and second classes for ordinary tourists, but, in the biology sub-model, only 19.7% of the GNU protected area is not qualified for biologists; the area is suitable for biologists and botanists by more than 80%. The main reasons for attracting tourists are the natural attractions of the region, such as the vegetation, wildlife and cool weather. The factors limiting tourism in GNU include water resources, topography (altitude and slope), and the increasing factors include temperature, natural attractions such as vegetation, wildlife, and diversity of native and vulnerable plant species.

Key words: limitation factors, Geno protected area, *Zhumeria majdae*, *Aphanius ginaonis*.