

استفاده از مدل DPSIR در جنگلداری چندمنظوره در ذخیره گاه جنگلی گز شهرستان ورامین استان تهران

محمود بیات *

mbayat@rifr-ac.ir

فاطمه احمدلو ^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۵/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: از فرایند DPSIR جهت مدیریت منابع جنگلی و طرح‌های جنگلداری چندمنظوره در مناطقی از شهرستان‌های جنوب استان تهران از قبیل ورامین و پیشوا استفاده شد. همچنین با استفاده از دپسیر وضعیت اقتصادی - اجتماعی (وابستگی جوامع محلی به جنگل) روستاهای منطقه اجرای طرح مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی: در این پژوهش که در مناطقی از شهرستان‌های جنوب استان تهران از قبیل ورامین و پیشوا انجام شد، اطلاعات سطوح توده‌های جنگلی، مناطق تخریب یافته، فاقد زادآوری، زراعت زیراشکوب جنگل و دیگر اطلاعات پایه ثبت و اندازه‌گیری شدند. در ادامه نقشه کلاسه‌بندی ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت، بافت خاک و تراکم پوشش گیاهی در هر سه منطقه مورد مطالعه از شهرستان ورامین شامل فخرآباد، شکرآباد و دولت آباد تهیه شد. برای بررسی وضعیت کنونی منطقه اجرای طرح و ارزیابی پاسخ‌های مدیریتی از چارچوب دپسیر که شامل نیروهای محرک، فشار، موقعیت یا وضعیت کنونی، پیامد و پاسخ‌های مدیریتی می‌باشد استفاده شد و نیروهای پیشران دخیل در تخریب این جنگل‌ها مشخص شدند.

یافته‌ها: در تجزیه و تحلیل عوامل علی - معلولی، عوامل تخریب جنگل در منطقه مورد بررسی شامل شاخص‌های کمبود آب و بحران خشکسالی، ورود دام به منطقه جهت چرا، وابستگی مردم محلی به پوشش گیاهی و مرتعی جهت امرار معاش هستند. برای نیروهای محرکه، عامل محرک شاخص‌های ورود مردم محلی به منظور بوته‌کشی، فشار چرای دام و گردشگران می‌باشند. برای نیروی فشارها، شاخص‌های وضعیت تراکم پوشش گیاهی و مراتع و وضعیت منابع آب منطقه از عوامل تأثیرگذار هستند. در بررسی و تحلیل وضعیت، شاخص‌های میزان شوری و فرسایش خاک، تخریب مراتع، تخریب پوشش گیاهی و کاهش تنوع حیات وحش مورد نظر هستند. در بررسی و تحلیل آثار براساس نظرات کارشناسان، بازدهی‌های میدانی متعدد و نیز مطالعات و بررسی اسناد و طرح‌های انجام شده در منطقه اقدام شد.

۱- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. * (مسئول مکاتبات)

۲- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

بحث و نتیجه‌گیری: آنچه به عنوان مهمترین نیروی محرکه و عامل اصلی این وضعیت می‌تواند باشد، نبود یک طرح و برنامه مدیریتی مدون در منطقه برای حفاظت از منابع طبیعی و توسعه اصولی و پایدار گردشگری است. بنابراین مهمترین راهکار در این زمینه تهیه طرح جنگلداری و توسعه پایدار گردشگری می‌باشد که بایستی با توجه به ظرفیت منطقه انجام گیرد. انجام اصولی طرح‌های مرتعداری نیز از مهمترین راهکارهای بهبود وضعیت پوشش گیاهی و جنگلی است تا با مشخص شدن ظرفیت چرای دام منطقه و نیز ارزیابی مرتع در منطقه از ورود مازاد دام جلوگیری شود و روش‌ها و راهکارهای مؤثر در این زمینه توسط کارشناسان مربوطه ارائه گردد.

واژه‌های کلیدی: پاسخ مدیریتی، تأثیرات اقتصادی-اجتماعی، جوامع محلی، طرح جنگلداری، نیروهای محرکه.

Using DPSIR model in multi-purpose forestry in *Tamarix* forest reserves of Varamin city, Tehran province

Mahmoud Bayat¹ *

mbayat@rifr-ac.ir

Fatemeh Ahmadloo²

Date of Acceptance: September 17, 2024

Date of Submission: August 6, 2023

Abstract

Background and Objective: Using the DPSIR process to manage forest resources and multi-purpose forestry projects in areas of Varamin and Pishva counties and to examine the economic-social situation (dependency of local communities on the forest) of the villages in the project implementation area.

Material and Methodology: In this study, which was conducted in the southern counties of Tehran Province, such as Varamin and Pishva, information on forest stand levels, degraded areas, non-regeneration areas, forest understory agriculture, and other basic information were recorded and measured. Subsequently, a classification map of elevation, slope, aspect, soil texture, and vegetation density were prepared in all three study areas of Varamin County, including Fakhrabad, Shokarabad, and Dolatabad. To examine the current status of the plan implementation area and evaluate management responses, the DIPSIR framework, which includes driving forces, pressure, current situation or status, consequences, and management responses, was used, and the driving forces involved in the destruction of these forests were identified.

Findings: In the analysis of causal factors, the factors of forest destruction in the study area include indicators of water shortage and drought crisis, the entry of livestock into the area for grazing, and the dependence of local people on vegetation and pasture for livelihood. For the driving forces, the driving factor is the entry of local people for the purpose of bush cutting, livestock grazing pressure and tourists. For the pressure forces, the indicators of the density of vegetation and rangelands and the status of water resources in the region are influential factors. In the review and analysis of the situation, the indicators of salinity and soil erosion, rangeland destruction, vegetation destruction and reduction in wildlife diversity are relevant. In the review and analysis of the works, based on the opinions of experts, numerous field visits were carried out, as well as studies and reviews of documents and plans carried out in the region.

Discussion and Conclusion: What can be the most important driving force and the main factor of this situation is the lack of a codified management plan and program in the region for the protection of natural resources and the principled and sustainable development of tourism. Therefore, the most important solution in this field is preparation of forestry plan and sustainable development of tourism, which should be carried out according to the capacity of the region. The fundamental implementation

1- Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. **(Corresponding Author)*

2- Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

of grazing plans is also one of the most important ways to improve the condition of vegetation and forests in order to determine the livestock grazing capacity of the region and to evaluate the rangeland in the region to prevent the entry of excess livestock and effective methods and solutions in this field to be provided by experts.

Keywords: Management response, Socio-economic impacts, Local communities, Forestry plan, Driving forces.

مقدمه

پایداری و حفاظت از جنگل‌ها و بهره‌برداری صحیح و توسعه و احیاء آنها همراه با توجه به مسائل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جزو لاینفک در امور جنگلداری با توجه به رشد جمعیت می‌باشد. در راستای دستیابی به اهداف فوق، طرح‌های جنگلداری با هدف حفظ، احیا و توسعه توسط مجریان (تعاونی، خصوصی و دولتی) در حال اجرا است (۱). توسعه پایدار با تأکید بر حفظ و توسعه منابع طبیعی تجدیدشونده به‌ویژه جنگل از شاخصه‌ها و اصول پایدار اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و اکولوژیکی در اجلاس زمین در سال ۱۹۹۲ در ریو تعریف شده و به‌عنوان دستور کار ۲۱ در سراسر جهان شناخته شده است که مورد تأیید دولت‌های عضو از جمله جمهوری اسلامی ایران قرار گرفته است (۲). در دستور کار ۲۱ تأکید شده است که بحران اکولوژیک جهان تنها از طریق به‌کارگیری توانمندی‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در سطوح محلی و منطقه‌ای قابل حل خواهد بود. در قرن حاضر بسیاری از کشورها با بحران‌های محیط‌زیستی متعددی از جمله تخریب جنگل‌ها، فرسایش خاک، از بین رفتن تنوع زیستی و نظایر آنها روبرو هستند، ولیکن باوجود تلاش‌ها و اقدامات انجام شده توسط نهادها و سازمان‌های دولتی متولی متأسفانه تبعات ناشی از آن هنوز پابرجاست. به همین منظور تغییر نحوه مدیریت از اقتصاد تک بعدی و همچنین مشارکت فعال جوامع محلی در کلیه امور مدیریت جنگل با توجه به تجربیات موفق جهانی امری لازم است (۳). جنگلداری چندمنظوره اجتماعی به مدیریت جنگل‌ها برای بهره‌برداری از تمامی پتانسیل‌های موجود در آن توسط جوامع محلی گفته می‌شود. این روش مدیریت با هزینه کمتر و بهره‌برداری از برخی خدمات و تولیدات که به طور معمول در طرح‌های فعلی نادیده

گرفته می‌شوند مانند محصولات فرعی که در شرایط فعلی که امکان بهره‌برداری از چوب وجود ندارد قابلیت اجرا داشته و امکان حفاظت از منابع جنگلی را میسر می‌نماید (۴). جنگل‌های ایرانی-تورانی دارای جایگاه ویژه‌ای در توسعه اقتصادی و اکولوژیکی کشور و استان بوده و تضمین‌کننده بقا و پایداری آب و خاک کشور است. امروزه علم جنگلداری به عنوان یک برنامه جامع و طرح مدون کمک شایانی به مدیریت جنگل در سطوح مختلف و کاربری‌های مختلف از قبیل تولید چوب در جنگل‌های تجاری و حفظ آب و خاک، تفرج و کاهش اثرات تخریبی گردشگری می‌نماید. به‌طور کلی مزایای جنگلداری شامل موارد ۱- تغییر اقتصاد جنگل با ترغیب فعالیت‌های کسب و کار پایدار در گردشگری، انرژی تجدیدپذیر و دیگر بخش‌ها، ۲- اعلان برند پایداری جنگل و بازاریابی محصولات غیرچوبی جنگل (گیاهان دارویی، قارچ‌ها و ...)، ۳- تخصصی کردن بخش جنگلداری به واسطه آموزش در راستای افزایش پتانسیل اقتصادی اجتماعی است: جنگل‌ها دارایی عظیم اجتماعی به شمار می‌آیند و اقدامات شامل ۱- افزایش مشارکت جامعه در مدیریت جنگل به واسطه افزایش مشارکت جوامع محلی در برنامه‌ریزی و مدیریت جنگل ۲- افزایش حقوق، مسئولیت‌ها و مزایای جوامع محلی در عرصه‌های جنگل، ۳- دسترسی بهتر و مدیریت شده به جنگل برای گردشگران و بوم‌گردان، ۴- جلوگیری و کاهش اثرات تخریبی ناشی از فعالیت‌های انسانی مانند چرای دام در جنگل، رها کردن زباله و تغییر کاربری، می‌تواند مزایای حاصل از آنها را افزایش دهد. در این مورد، مدل DPSIR (-Driving Forces Pressures-State-Impacts-Responses) بهره‌برداری از منابع طبیعی و هر نوع تأثیرات متضاد فعالیت‌های انسانی را

حال اجرا است (۱۰). هدفی که این طرح در بلند مدت دنبال می‌کند علاوه بر حفاظت از جنگل‌ها، سوق دادن این جنگل‌ها با اجرای عملیات‌های پیش‌بینی شده در طرح به سمت پایداری و ایجاد جنگل متراکم و انبوه است (۱۴).

با توجه به موارد بیان شده، به‌طور کلی هدف اصلی از این پژوهش شامل ۱- استفاده از فرایند DPSIR جهت مدیریت منابع جنگلی و طرح‌های جنگلداری چندمنظوره در استان تهران و شهرستان‌های ورامین و پیشوا، ۲- بررسی وضعیت اقتصادی - اجتماعی (وابستگی جوامع محلی به جنگل) روستاهای منطقه اجرای طرح، ۳- بررسی فرایند DPSIR (نیروهای محرک، فشار، موقعیت یا وضعیت کنونی، عارضه و پاسخ‌های مدیریتی) برای منطقه اجرای طرح جنگلداری چندمنظوره می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی

منطقه مورد مطالعه در فاصله ۳۵ کیلومتری جنوب شهرستان ورامین در حاشیه راه‌آهن تهران - مشهد قرار دارد و جزو بخش جوادآباد و دهستان بهنام با مساحت ۱۲۰۸/۲ هکتار است. تیپ منطقه پژوهش عمدتاً از گونه غالب گز تشکیل شده است که شامل سه منطقه فخرآباد، شکرآباد و دولت آباد است. حداقل ارتفاع متوسط منطقه بستر رودخانه آبشور به ارتفاع ۷۲۸ متر است. دمای متوسط سالانه در منطقه ۲۱/۳ درجه سانتی‌گراد، میانگین بارندگی سالانه ۸۰ میلی‌متر و اقلیم منطقه خشک و سرد است. دوره خشک در این منطقه ۱۰ ماه بوده و تنها ماه آخر پاییز و ماه اول زمستان دوره مرطوب این منطقه را شامل می‌شود. در ۵ ماه از سال امکان یخبندان وجود دارد. اطلاعات ثبت شده باد در ایستگاه هواشناسی ورامین نشان می‌دهد که جهت باد غالب، جنوبی غربی است. اقلیم منطقه با استفاده از روش آمبرژه، اقلیم بیابانی گرم میانه را نشان می‌دهد و بر اساس طبقه‌بندی دومارتن، اقلیم خشک محسوب می‌شود. در منطقه فاقد رودخانه دائمی هستیم و جریان‌های فصلی در دو منطقه فصلی بندعلیخان و گل آب جریان می‌یابد (۱۵).

مدیریت می‌کند (۵). در دهه‌های اخیر، برای ارزیابی، مدیریت و برقراری ارتباط یا تأثیر تغییرات مدیریت طرح‌های جنگلداری از این مدل به عنوان یکی از ابزارهای کلیدی حمایت از تصمیم‌گیری استفاده شده است (۶). چارچوب DPSIR برای تعیین رفتار اکوسیستم، فشارهای آن و نیروی محرکه روی اکوسیستم و مطالعه پاسخ‌های مناسب اکوسیستم به این نیروها و فشارها استفاده می‌شود (۷). در تحلیل وضعیت جنگل‌ها، این چارچوب می‌تواند وضعیت اکوسیستم‌های جنگلی را بر اساس فشارهای وارده بر آنها برای مدیران توضیح دهد (۸ و ۹). مدیران باید راهبردهای مقابله‌ای را نه تنها برای نیروهای محرک، بلکه فشارها، تأثیرات و وضعیت‌ها نیز توسعه دهند. برخی از مطالعات قبلی در مورد چارچوب DPSIR در جنگل‌های زاگرس، مانند حیدری و همکاران (۱۰) در جنگل‌های زاگرس شمالی و زند بصیری و همکاران (۱۱) در جنگل‌های زاگرس مرکزی روی یک مطالعه کیفی در این چارچوب متمرکز شدند. علیرغم این واقعیت که چارچوب DPSIR یک رویکرد کیفی است، کمی کردن این چارچوب می‌تواند برای برنامه‌ریزان برای تعیین اهمیت عوامل DPSIR مفید باشد (۱۲ و ۱۳). پس از این کمی‌سازی، ارزیابی عوامل، گزینه‌ها و برنامه‌های مدیریتی امکان‌پذیر است. در این زمینه، تحلیل موقعیت و تعیین کمیت پارامترهای مرتبط با پروژه‌های مدیریت جنگل و نیز تدوین استراتژی‌های مناسب برای آنها اهمیت دو چندان می‌یابد.

مدیریت علمی در قالب طرح‌های جنگلداری در جنگل‌های ایرانی تورانی در چند دهه اخیر شروع شده و طرح‌های متعددی در این جنگل‌ها اجرا شده است. برای تحقق اهداف طرح‌های جنگلداری، می‌بایست جنگلداری مشارکتی و اجتماعی به‌کار گرفته شود. نکته قابل توجه در اجرای طرح‌های جنگلداری، لزوم حفاظت و احیاء این جنگل‌ها (استقرار زادآوری، نهال‌کاری و غیره) با مشارکت جوامع محلی است. طرح جنگلداری چندمنظوره در دهه ۷۰ با نام و شرح خدمات طرح‌های مدیریت منابع جنگلی از سوی سازمان جنگل‌ها در جنگل‌های خارج از شمال پیگیری و اجرا می‌شد، ولیکن در دهه ۸۰ با رویکرد، نام و شرح خدمات جدید به نام طرح جنگلداری چندمنظوره ابلاغ شد و هم اکنون نیز در

مراحل اجرای پژوهش

در سال ۱۴۰۰، برای محاسبه شیب و تهیه نقشه شیب و جهت هر یک از مناطق مورد مطالعه، نقشه مدل رقومی ارتفاع منطقه در محیط نرم افزار آرک جی آی اس (ArcGIS 10.3) به عنوان نقشه پایه قرار داده شد. براساس چهار جهت اصلی به علاوه طبقه مربوط به مناطق دشتی (پنج طبقه‌ای) طبقه بندی شدند و سپس با استفاده از ابزار طبقه بندی (Reclassify) این نقشه به طبقات مورد نظر تقسیم شد. تراکم پوشش گیاهی در هر بخش از هر یک از مناطق مورد مطالعه توسط باز دیدهای میدانی و با استفاده از پلات و اندازه گیری قطر بزرگ و کوچک تاج درختان در هر پلات و شمارش نسبت تعداد گیاه به سطح برحسب مترمربع سنجیده و ثبت شد (۱۶). در این تحقیق نمونه های خاک به تعداد کافی از عرصه و در هر یک از سه مناطق مورد مطالعه تا عمق ۱۰۰ سانتی متر برداشت شد و مختصات هر قطعه نمونه خاک با جی پی اس (GPS) به دست آمد (۱۷) و براساس آنالیزهای آزمایشگاهی نمونه های خاک استخراج شده از منطقه بر اساس روش هیدرومتری، نقشه بافت خاک تهیه شد. پس از تهیه لایه نقطه ای از ویژگی های خاک منطقه، نقاط با ویژگی های مشابه یک پلیگون را تشکیل دادند و در نهایت لایه نهایی خاک منطقه حاوی چندین لایه یا پلیگون خاک با ویژگی های مختلف بافت خاک ایجاد شد. برای بررسی وضعیت کنونی عرصه های مورد پژوهش و ارزیابی پاسخ های مدیریتی نیز از چارچوب DPSIR استفاده شد.

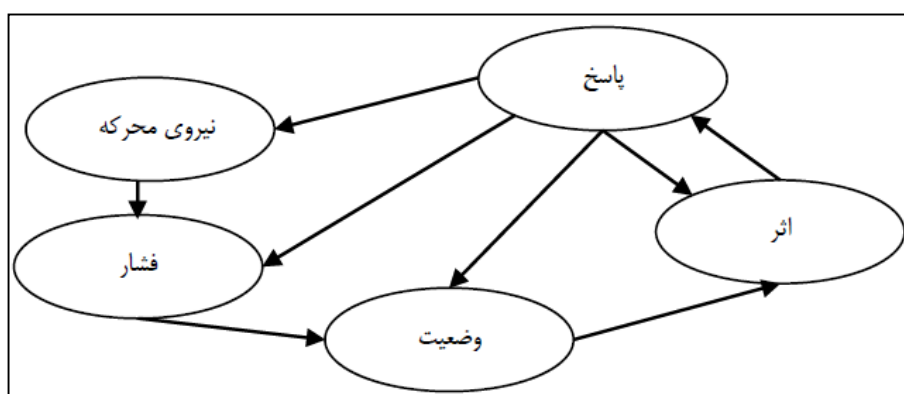
تحلیل DPSIR (نیروی محرک، فشار، موقعیت یا وضعیت

کنونی، پیامد و پاسخ های مدیریتی) برای منطقه اجرای

طرح انجام مدل DPSIR

مدل DPSIR، چارچوبی مفهومی بر مبنای زنجیره علی - معلولی تحلیل داده هاست که اطلاعات محیط زیستی را از طریق شاخص های مختلف با هم ارتباط می دهد و تقدم و تأخر آنها را مشخص و پاسخ و راهکارهای مناسب قابل اجرا بر روی اجزای مختلف زنجیره را تبیین و ترسیم می کند.

مدل ذکر شده پنج عنصر اصلی دارد که از طریق آنها، فرایندها و وضعیت محیط زیست با عوامل انسانی و آثار ناشی از فعالیت های انسان مرتبط می شود؛ فعالیت هایی مانند نیروهای محرکه (Driving forces)، فشارها (Pressures)، وضعیت (State)، آثار (Impact) و پاسخ ها (Responses) را شامل می شود. چارچوب این روش برای مقابله با مشکلات زیست محیطی در اصل به عنوان مدل وضعیت پاسخ (SR) توسعه یافته و پس از آن با تصویب سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) به عنوان مدل فشار وضعیت پاسخ (PSR) پذیرفته شده است. پس از این آژانس محیط زیست اروپا (EEA) تصمیم گرفت با دو مؤلفه جدید (نیروی محرکه و آثار)، چارچوب DPSIR را ایجاد کند. شکل ۱- روابط میان عناصر این مدل را ارائه می دهد.



شکل ۱- روابط میان عناصر مدل DPSIR، پاسخ های اجتماعی به نیروهای محرک، فشارها، تأثیر و وضعیت (۱۸)

Figure 1. Relationships between the elements of the DPSIR model, Societal responses to driving forces, pressures, impact and state, adopted and modified from (18)

رقومی ۱:۲۵۰۰۰ اقدام به استخراج نقشه کلاسه‌بندی شده شیب و جهت هر سه منطقه مورد مطالعه شد. برای بررسی وضعیت کنونی منطقه اجرای طرح و ارزیابی پاسخ‌های مدیریتی از چارچوب DPSIR استفاده شد و (نیروهای محرک، فشار، موقعیت یا وضعیت کنونی، عارضه و پاسخ‌های مدیریتی) برای منطقه تنظیم گردید و نیروهای پیشران دخیل در تخریب این جنگل‌ها مشخص شدند.

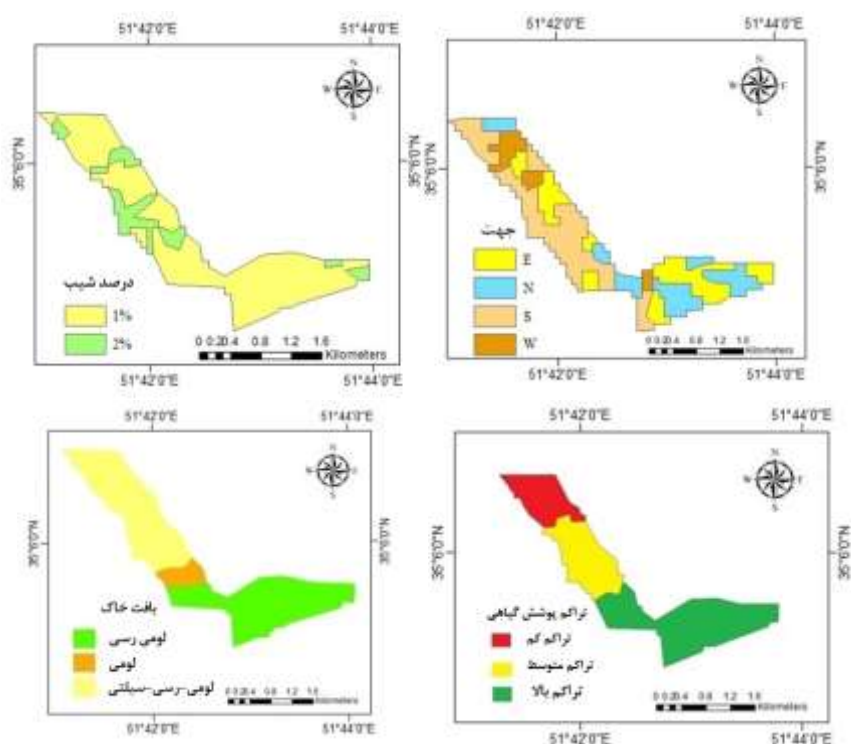
یافته‌ها

با توجه به اطلاعات حاصل از نقشه‌های شیب، جهت، تراکم پوشش گیاهی و بافت خاک مناطق مورد پژوهش، طراحی چارچوب DPSIR صورت گرفت. از نظر شیب می‌توان گفت این مناطق جزء مناطق بسیار کم‌شیب هستند، چنانکه شیب منطقه در مجموع بین ۱ تا ۵ درصد متغیر است. در تمامی مناطق مورد مطالعه، تمامی جهات جغرافیایی توزیع یافته است. بافت خاک منطقه فخرآباد و دولت‌آباد عمدتاً لومی-رسی است و در این مناطقی که بافت خاک لومی-رسی است درصد تراکم پوشش گیاهی کم است. منطقه شکرآباد از نظر تراکم پوشش گیاهی و زادآوری وضعیت بهتری را نسبت به دو منطقه فخرآباد و دولت‌آباد نشان داد. سطح تراکم پوشش گیاهی منطقه دولت‌آباد بسیار نامناسب و کم است (شکل‌های ۲، ۳ و ۴).

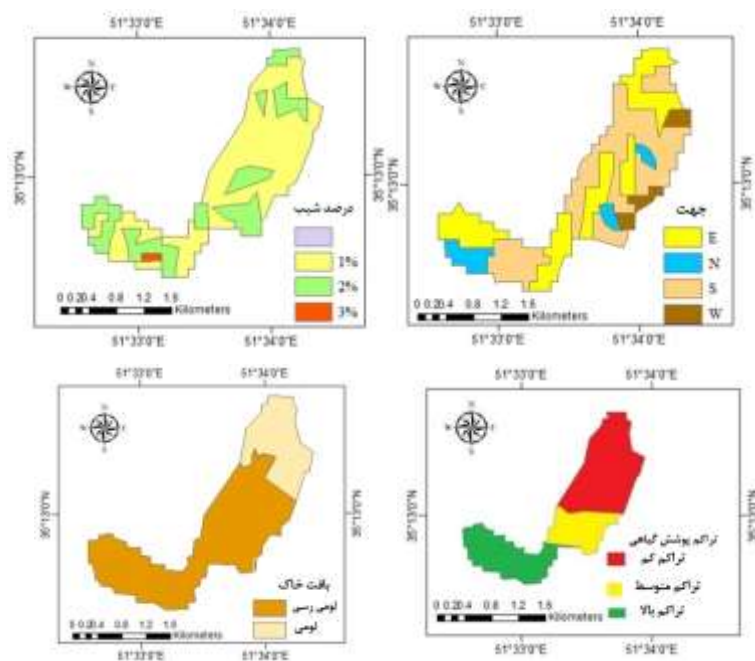
بر اساس مدل فوق زنجیره‌ای از ارتباطات علی در محیط زیست وجود دارد که از عوامل اصلی ایجاد مسأله (نیازهای انسانی منجر به انجام یک فعالیت) یا نیروی محرکه آغاز و با گذر از فشارها (اغلب مربوط به مصرف منابع و تولید آلودگی) به وضعیتی (اغلب به معنی تغییر موجودی و کیفیت منابع محیط زیستی) منجر می‌شود که اغلب پیامد آن آثار نامطلوب محیط‌زیستی بر اکوسیستم و انسان است که در نهایت به پاسخ‌ها یا واکنش دولت‌ها، نهادهای غیردولتی و مردم ختم می‌شود.

فرآیند DPSIR ابزاری برای سیاست‌گذاری در موضوعات مختلف است. بر اساس چارچوب دیپسیر بین نیروی محرک اصلی (علل و عوامل اقتصادی و فعالیت‌های انسانی)، فشار (تخریب، هدرروی و عدم مدیریت)، موقعیت (توصیف‌های طبیعی، مثلاً اجزا و عناصر اکوسیستم)، اثرهای آن بر اکوسیستم، سلامت و رفاه انسان (پیامد) و در نهایت پاسخ مدیریتی (شامل: مقابله، اولویت‌بندی، تعیین هدف، مدیریت بهینه) ارتباط برقرار شده و در نهایت به سیاست‌گذاری منتهی می‌شود (۱۹).

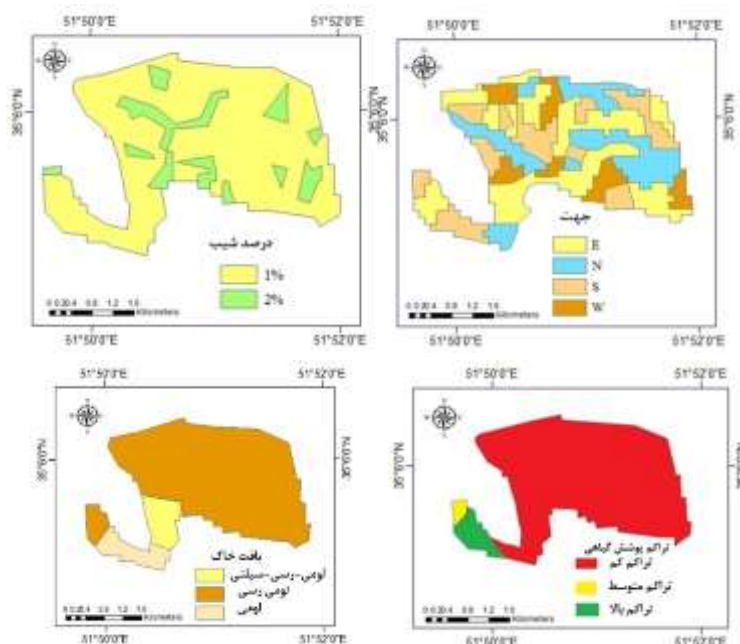
جهت بررسی فرایند DPSIR، اطلاعات حاصل از بازدید میدانی شامل اطلاعات مربوط به مناطقی است که قابل‌دسترس بوده و به وسیله GPS برداشت شدند. به‌علاوه کروکی مناطق موردنظر ترسیم شده و اطلاعات شامل سطوح توده‌های جنگلی، مناطق تخریب یافته، فاقد زادآوری، زراعت زیراشکوب جنگل و دیگر اطلاعات پایه ثبت و اندازه‌گیری شدند. از طرفی با استفاده نقشه



شکل ۲- نقشه طبقه‌بندی درصد شیب، جهت، تراکم پوشش گیاهی و بافت خاک در منطقه شکرآباد
 Figure 2. Classification map of slope percentage, direction, density of vegetation and soil texture in Shokrabad region.



شکل ۳- نقشه طبقه‌بندی درصد شیب، جهت، تراکم پوشش گیاهی و بافت خاک در منطقه فخرآباد
 Figure 3. Classification map of slope percentage, direction, density of vegetation and soil texture in Fakhrabad region.



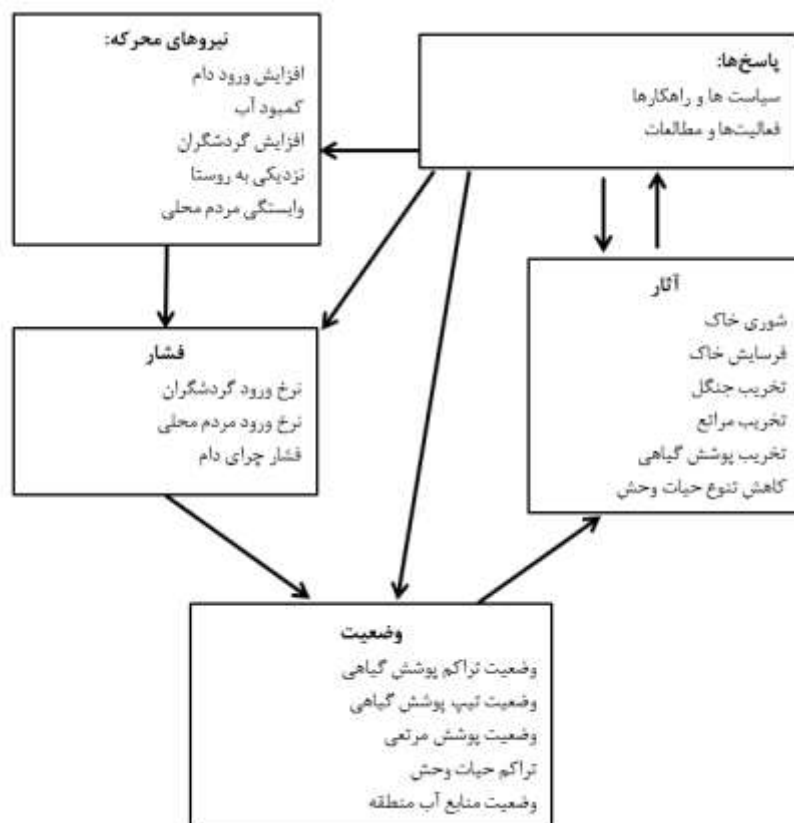
شکل ۴- نقشه طبقه بندی درصد شیب، جهت، تراکم پوشش گیاهی و بافت خاک در منطقه دولت آباد

Figure 4. Classification map of slope percentage, direction, density of vegetation and soil texture in Dolatabad region.

نتایج مدل DPSIR

تعداد در هکتار نسبت به دو منطقه دیگر یعنی فخرآباد و دولت آباد، از شرایط به مراتب بهتری چه نسبت به تعداد درختان در هکتار و چه تنوع پوشش کف برخوردار بود به طوری که در بعضی از قطعات نمونه تعداد در هکتار به بالای ۱۰۰۰ اصله در هکتار می رسید ولی در میانگین مجموع قطعات نمونه ۷۳۲ اصله درخت در هکتار بود. از نظر زادآوری در مجموع شرایط بسیار نگران کننده بود و زادآوری در منطقه شکرآباد از شرایط به نسبت بهتری برخوردار بود ولی دو منطقه دیگر فاقد زادآوری بودند. از نظر شرایط شادابی درختان نیز باز همین شرایط در منطقه حاکم بود.

برای دستیابی به رهیافتی کمی در تجزیه و تحلیل عوامل علی - معلولی تخریب جنگل در منطقه مورد بررسی، برای هر یک از اجزای مدل DPSIR مطابق شکل ۵، شاخص های معینی تعیین شد که برای تعیین آنها از نظرات کارشناسان آشنا به منطقه، بازدیدهای میدانی متعدد و نیز مطالعات و بررسی اسناد و طرح های انجام شده در منطقه استفاده شده است. در شکل ۵ اجزای پنج گانه نیرو محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ ارائه شده است. با استناد به نقشه های تهیه شده، منطقه مورد مطالعه بخشی از شهرستان ورامین و بخش جوادآباد و دهستان بهنام با مساحت ۱۲۰۸/۲ هکتار می باشد. گونه گز تنها عنصر شمارش و ثبت شده در قطعات نمونه بود که قطر بقیه آن از ۲ سانتیمتر تا حداکثر ۱۸ سانتیمتر متغیر بود. منطقه شکر آباد از نظر میانگین



شکل ۵- نمودار علی-معلولی اجزای مدل DPSIR

Figure 5. Causal loop diagram of DPSIR model components

شناسایی و تحلیل نیروهای محرکه

کمبود آب و بحران خشکسالی در منطقه

در محدوده منطقه مورد بررسی رودخانه دائمی وجود ندارد و جریان‌های فصلی منطقه در دو رودخانه فصلی بندعلیخان و گلاب (گلاو) جریان می‌یابد. رودخانه بندعلیخان با آبدهی متغیر (بسته به فصل سال) و به صورت متناوب از اواسط پاییز تا اواسط بهار در شمال غرب و غرب منطقه جریان می‌یابد. این رودخانه در فصل زمستان و اوایل بهار با ورود جریان‌های سیلابی به غرب منطقه، با ایجاد تالاب فصلی در امتداد خاکریز و جاده موجود، سبب پوشش گیاهی مناسبی می‌شود. رودخانه گلاو نیز که در قسمت‌های مرکزی - در منطقه با جهت غرب به شرق جریان دارد با آبدهی متناوب بسته به فصل سال از دیگر منابع آبی فصلی منطقه می‌باشد. آب هر دو رودخانه شور بوده و امکان بهره‌برداری از آنها با محدودیت همراه می‌باشد. بیشترین نیاز آبی در این منطقه به علت وابستگی به مقوله کشاورزی در فصول کاشت بهار و تابستان می‌باشد و دقیقاً از نظر زمانی عکس میزان تولید منابع

آبی می‌باشد، به‌طوری‌که کمترین میزان بارش در این فصول صورت می‌گیرد. همچنین نرخ بالای تبخیر و ترقق در منطقه و احتمال تبخیر قسمت زیادی از منابع آب سطحی در فصل گرما وجود دارد، بنابراین منطقه مورد مطالعه با بحران آب رو به رو است.

ورود دام به منطقه جهت چرا

میزان دام موجود در این منطقه بر اساس آمار موجود اداره منابع طبیعی شهرستان، در حدود ۴۶۰۰۰ واحد دامی است که بیش از ظرفیت مجاز تعیین شده برای این سامان عرفی می‌باشد. همچنین به دلیل محدودیت مراتع میان‌بند، چرای خارج از فصل بهره‌برداری و بیش از ظرفیت در این محدوده مشهود است که این یکی از نیروهای محرکه و عامل اصلی فشار در جهت تخریب پوشش گیاهی و جنگلی منطقه است.

ممنوعیت برداشت درختان تاغ که حتی برخی از آن‌ها توسط دولت و جهت پیشگیری از گسترش کویر کاشته شده است، امروزه در این منطقه شاهد برداشت‌های غیرقانونی تاغ در منطقه هستیم که علیرغم برخوردهای قانونی همچنان در منطقه دیده می‌شود.

شناسایی و تحلیل فشارها

ورود مردم محلی جهت بوته‌کشی

در گذشته بوته‌کشی برای تأمین انرژی در روستاهای منطقه رواج داشته است که هم اکنون با توجه به ورود سوخت‌های فسیلی و گازکشی در روستاها، انجام نمی‌شود. گفتنی است قطع درختان تاغ موجود در منطقه برای تهیه ذغال به‌صورت غیرقانونی انجام می‌شود که اقدامات حفاظتی و قانونی بیشتر و با همکاری بهره‌برداران این منطقه برای جلوگیری از این تخلفات را می‌طلبد (شکل ۶).



وابستگی مردم محلی به پوشش گیاهی و مرتعی جهت امرار معاش

از آنجا که امرار معاش مردم تنها به دامداری وابسته است لذا فشار زیادی به پوشش گیاهی و مرتعی منطقه وارد شده است و اگر چه در منطقه حفاظت‌شده کویر، قطع درختان تاغ ممنوع است، اما هر ساله مأمورین اجرایی منطقه حفاظت‌شده کویر، در حین گشت و پایش منطقه با تعدادی از متخلفین که در حال تخریب منطقه و قطع درختان تاغ هستند، برخورد می‌کنند. یکی دیگر از اصلی‌ترین روش‌های تخریب در منطقه، بوته‌کشی است. در گذشته قطع درختچه‌ها و بوته‌های مرتعی جهت تأمین انرژی مورد نیاز پخت نان، مسایل بهداشتی و حمام، پخت و پز، تولید محصولات لبنی، گرم نمودن منازل مسکونی و سایر استفاده‌ها مورد استفاده قرار می‌دادند. با ورود سوخت‌های فسیلی نظیر نفت، گاز و گازوییل به این مناطق، از ۴۰ سال پیش این نوع از بهره‌برداری به‌تدریج کاهش یافته است. متأسفانه علیرغم



شکل ۶- نمایی از فشار مردم محلی بر پوشش گیاهی منطقه

Figure 6. A view of the local people's pressure on the vegetation of the area

بررسی و تحلیل وضعیت

وضعیت تراکم پوشش گیاهی

طبق بازدیدهای میدانی و نقشه تهیه شده تراکم پوشش گیاهی که پیش‌تر ارائه شد، وضعیت پوشش گیاهی در مورد اغلب تیپ‌های گیاهی که ضعیف و تراکم غالباً کمتر از ۵۰٪ است.

وضعیت پوشش مرتعی

وضعیت مرتع، سلامت یا وضعیت مرتع در حال حاضر با مقایسه آن در مرحله کلیماکس است. به عبارت دیگر وضعیت یک مرتع نشان‌دهنده تاربخچه تأثیر عوامل مختلف در گذشته و حال مرتع

می‌باشد. بر اساس وضعیت اکولوژیک هر منطقه و توان رویشگاهی در هر مرتع، می‌توان شاهد وضعیت عالی تا خیلی ضعیف بود. از نظر مرتعداری، وضعیت مرتع شرایط کنونی را بررسی و مرتع را نسبت به شرایط آن مشخص می‌کنند. معمولاً دو عامل پوشش گیاهی و خاک در تعیین وضعیت مرتع مورد توجه قرار می‌گیرند. با توجه به امتیاز داده شده به تیپ‌های گیاهی در طرح‌های مرتعداری منطقه مورد مطالعه، وضعیت هر تیپ مشخص شد که

تیپ ۳: *Artemisia sieberi* + *Alhagi maurorum* (درمنه دشتی و خارشتر ایرانی به عنوان گونه های غالب شناسایی شدند)

تیپ ۴: *Artemisia sieberi* + *Salsola tomentosa* + *Calligonum comosum* + *Seidlitzia rosmarinus* (درمنه دشتی، علف شور، اسکنبیل و اشنان به عنوان گونه های غالب شناسایی شدند)

تیپ ۵: *Salsola spp.* + *Aeluropus littoralis* (انواع علف شور و چمن شور به عنوان گونه های غالب شناسایی شدند)

نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است. در این منطقه ۵ تیپ گیاهی به شرح زیر شناسایی شد:

تیپ ۱: *Artemisia sieberi* + *Salsola tomentosa* + *Tamarix spp.* (درمنه دشتی، علف شور و انواع گز به عنوان گونه های غالب شناسایی شدند)

تیپ ۲: *Haloxylon persicum* + Annual plants + *Artemisia sieberi* (زردتاغ، انواع گونه های یک ساله و درمنه دشتی به عنوان گونه های غالب شناسایی شدند)

جدول ۱- وضعیت تیپ های گیاهی مرتع مورد مطالعه

Table 1. Status of plant types in the studied pasture

امتیاز تیپ های گیاهی					متغیرهای مورد بررسی
تیپ ۵	تیپ ۴	تیپ ۳	تیپ ۲	تیپ ۱	
11	11	11	13	10	خاک
6	6	5	7	5	درصد پوشش تاجی گیاهی
6	6	6	5	6	ترکیب گیاهی
6	6	6	6	6	بنیه و شادابی و طبقات سنی
29	29	28	31	27	جمع امتیاز تیپ گیاهی
ضعیف	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف	وضعیت تیپ

وضعیت منابع آب منطقه

محدود و اندک است. دو چاه مالداري در شرق منطقه در قسمت تاغکاری شده وجود دارد که با بازدید انجام شده، تنها یکی از آنها با آب لب شور، دارای تلمبه بادی، آب انبار بتونی و آبشخور بوده و قابل بهره برداری برای دام و حیات وحش منطقه می باشد. در مرتع مورد مطالعه قنات و منبع آب دیگری وجود ندارد. دامداران برای سیراب کردن دام ها از تانکر و دیگر آب انبارهای بتونی (به همراه آبشخور) که در منطقه توسط سازمان محیط زیست نصب شده و با تانکر آبیگری می شود، استفاده می کنند.

بررسی و تحلیل آثار

شوری و فرسایش خاک

جزو خاک های سولونچاک خشک است. سطح زمین پوک و پف کرده است که پس از حدود ۱۵ سانتی متر یک لایه مخلوط خاک و نمک یا یک لایه سفید شور و تلخ نمکی وجود دارد. در قسمت هایی از زمین این لایه سفید نمکی را که ۵ تا ۱۰

در محدوده طرح رودخانه دائمی وجود ندارد و جریان های فصلی منطقه در دو رودخانه فصلی بندعلیخان و گلاب (گلاو) جریان می یابد. رودخانه بندعلیخان با آبدهی متغیر (بسته به فصل سال) و به صورت متناوب از اواسط پاییز تا اواسط بهار در شمال غرب و غرب منطقه جریان می یابد. این رودخانه در فصل زمستان و اوایل بهار با ورود جریان های سیلابی به غرب منطقه، با ایجاد تالاب فصلی در امتداد خاکریز و جاده موجود در منطقه پوشش گیاهی مناسبی را سبب می شود. رودخانه گلاو نیز که در قسمت های مرکزی منطقه با جهت غرب به شرق جریان دارد با آبدهی متناوب (بسته به فصل سال) از دیگر منابع آبی فصلی منطقه می باشد. آب هر دو رودخانه شور بوده و امکان بهره برداری از آنها با محدودیت همراه می باشد. تنها یک چشمه فصلی در ارتفاعات دوازده امام به نام گلچشمه با آبدهی کمتر از نیم لیتر بر ثانیه موجود می باشد که با توجه به نیاز آبی منطقه بسیار

بحث و نتیجه‌گیری

ارائه راهکارهای پیشنهادی به تفکیک شاخص‌ها برای مدل

DPSIR

با توجه به هدف نهایی مدل DPSIR ارائه پاسخ‌هایی در جهت رفع نواقص به صورت اصولی و با توجه به ارتباطات علی - معلولی است لذا در این تحقیق، برای دستیابی به راهکارهای مناسب و اصولی این پاسخ‌ها به ترتیب اجزای مدل، در شکل ۷ ارائه شده است. با توجه به انجام مدل DPSIR در منطقه و تحلیل وضعیت موجود و پاسخ‌ها، فشار زیاد بر منابع طبیعی محدود منطقه کاملاً مشهود است که این امر علاوه بر دلایل انسانی که در بررسی نیروهای محرکه به آن اشاره شد، مانند فشار مردم محلی و چرای مفرط و خارج از ظرفیت دام به منطقه، دارای دلایل طبیعی نیز هست؛ خشکسالی‌های پیاپی و کمبود دسترسی به آب و وضعیت اقلیمی و کمبود بارش همگی سبب شده است که پوشش گیاهی و جنگلی منطقه دچار تخریب شود. منطقه ورامین جزو بحران‌خیزترین نقاط در حوزه آب هستند و علت آن را می‌توان در کاهش بارندگی و عدم توزیع آن در دوره رویش و افزایش دما، افزایش تبخیر از سطح خاک و ساختار زمین‌شناسی منطقه و تراکم کم پوشش گیاهی آن عنوان کرد. بنابراین می‌توان ارزیابی کرد که عدم توسعه اقتصادی و اجتماعی (وجود نیروهای محرک) سبب شکل‌گیری نیازها و خواسته‌هایی از منابع طبیعی شده که در قالب عوامل فشار قرار می‌گیرند. ایمانی راستایی و همکاران (۲۰) بیان کردند که مهمترین عوامل تخریب منابع در ایران شامل فقر، ناآگاهی جوامع محلی از ارزش‌های زیست محیطی، تعداد زیاد دام خارج از ظرفیت چرا، بی‌توجهی به ارزش‌های واقعی بوم سازگان و همچنین نظام کشاورزی، دامداری سنتی و رشد جمعیت سبب می‌شود که حفاظت از جنگل‌ها بر مبنای توسعه پایدار با مشکل مواجه شود. جلیلی (۲۱) در تحقیقی به بررسی عوامل مؤثر و راهکارهای مناسب تغییر معیشت جوامع روستایی با رویکرد مدیریت پایدار جنگل‌ها در منطقه بازفت استان چهارمحال و بختیاری با روش سوات (SWOT) و DPSIR پرداخت و نشان داد که استفاده اهالی از منابع جنگلی و مرتعی بوده که با روش‌های غیراصولی سبب تخریب منابع طبیعی شدند و نیز هر یک از راهکارها (راهکارهای جایگزین و

سانتی متر عمق دارد استخراج کرده و برای کارهای صنعتی استفاده می‌کنند. طبقات پایین‌تر نیز به صورت دانه‌های ریز از هم جدا بوده و بلورهای نمک در آنها دیده می‌شود. جنس خاک در اثر تأثیر نمک در حالت اولیه ماسه دیده می‌شود ولی با تأثیر آب به صورت رسی یا رسی - شنی در می‌آید. طبقات پایین‌تر اغلب به صورت لایه‌های رسوبی به رنگ‌های مختلف قرمز و متمایل به سبز و خاکستری با مقداری گچ می‌باشند. به طور کلی خاک‌های سری دولت‌آباد شور بوده و تمرکز نمک در سطح خاک و قسمت‌های فوقانی بیشتر از طبقات زیرین است. ولی در بعضی قسمت‌ها که فرسایش بادی شدید است طبقات پف کرده سطحی از بین رفته و در جای دیگری با تپه‌های متحرک شور در اطراف بوته‌های گز به وجود آمده‌اند و یا آنکه روی زمین‌های دیگر را پوشانده‌اند و قطر لایه سطحی زیاد گشته است. در برخی نقاط کویر، خاک زیرین سنگین و رسی بوده و قابلیت نفوذ کمی نسبت به آب دارند. این قسمت‌ها را به نام تحت سری با زهکش ضعیف تقسیم‌بندی نموده و بیشتر این اراضی در قسمت جنوب غربی دشت قرار دارند و دنباله آنها به کویر مرکزی می‌رسد.

تخریب مراتع

با توجه به کمبود دسترسی به منابع آبی و وضعیت پوشش گیاهی که در اغلب تیپ‌ها ضعیف ارزیابی شده، منطقه توان مرتعداری بالایی نداشته و بنابراین چرای بیش از ظرفیت خسارات عمده‌ای به پوشش گیاهی و مرتعی آن وارد ساخته است.

تخریب پوشش گیاهی

پوشش گیاهی در غالب قسمت‌های سه منطقه بسیار کم و کم و زیر ۳۰ درصد بوده و تنها در بعضی مناطق تراکم پوشش گیاهی بالاتر از این مقدار است.

کاهش تنوع حیات وحش

حیات وحش این منطقه طبق اعلام اداره محیط زیست شهرستان شامل کل، قوچ، بز، میش و جیبر است که متأسفانه به دلیل شرایط محیطی و کمبود آبشخورها و برخی اوقات شکار غیر مجاز از وضعیت خوبی برخوردار نیستند.

نیازهای جوامع محلی و درآمد گردشگری و رفاه جوامع محلی است.

در این میان آنچه به عنوان مهمترین نیروی محرکه و عامل اصلی این وضعیت می‌تواند باشد، نبود یک طرح و برنامه مدیریتی مدون در منطقه در جهت حفاظت از منابع طبیعی و توسعه اصولی و پایدار گردشگری است. لذا مهمترین راهکار در این زمینه تهیه طرح جنگلداری و توسعه پایدار گردشگری می‌باشد که با توجه به ظرفیت منطقه انجام گیرد. در این طرح می‌بایست کلیه راهکارهای مدیریتی در جهت رفع اصولی موانع و مشکلات و جلوگیری بیشتر از تخریب پوشش گیاهی به بهترین نحو انجام شود. مثلاً دسترسی بیشتر به منابع آبی که می‌تواند از طریق حفر چاه و قنات به تعداد کافی باشد. انجام اصولی طرح‌های مرتعداری در هر سه منطقه مورد مطالعه نیز از جمله دیگر راهکارهای بهبود وضعیت پوشش گیاهی و جنگلی است تا با مشخص شدن ظرفیت چرای دام منطقه و نیز ارزیابی مرتع در منطقه از ورود مازاد دام جلوگیری و روش‌ها و راهکارهای مؤثر در این زمینه توسط کارشناسان مربوطه ارائه گردد.

ارتقا دهنده درآمد، شامل راهکارهای توسعه آگروفارستری، طبیعت‌گردی، اجرای طرح‌های جنگلداری چند منظوره و آموزش و ترویج ساکنان محلی) از دو جنبه اقتصادی و اجتماعی برای بهبود معیشت خانوارهای روستایی است. راهکار مناسب در بین راهکارهای پیشنهادی از نظر اقتصادی روش آگروفارستری است، اما از نظر پذیرش اجتماعی روش پرورش ماهی از پذیرش بیشتری برخوردار بوده است. هوی و همکاران (۲۲) در پژوهشی به بررسی اثرات اجتماعی - اقتصادی تنوع زیستی بر رفاه انسان با استفاده از مدل DPSIR در جیانگ سو (Jiangsu) چین پرداختند و نتایج نشان داد که شهرنشینی و صنعتی‌شدن دارای اثر مثبت روی تنوع زیستی منطقه‌ای، بهره‌وری کشاورزی و خدمات گردشگری، همچنین استانداردهای زندگی ساکنان روستایی دارد. همچنین دانش، فناوری و حمایت مالی در زمینه کشاورزی دارای اثرات مثبت بر اجزای اکوسیستم است. در مورد ذخیره‌سازی کربن، پوشش گیاهی غیر گندم‌زارها دارای نقش مثبت و معناداری در اکوسیستم هستند. در مقابل، گسترش زمین‌های کشاورزی دارای تأثیر منفی در تنوع زیستی، تأمین



شکل ۷- ارائه راهکارهای کاهش تخریب جنگل و افزایش پوشش گیاهی منطقه به تفکیک اجزای مدل DPSIR

Figure 7. Presentation of solutions for forest and vegetation destruction in the region by the components of the DPSIR model

- for implementing environmental education. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, Vol. 1, No. 4, pp. 29-40. (In Persian)
3. Coulibaly-Lingani, P., Savadogo, P., Tigabu, M., Oden, P.C., 2011. Factors influencing people's participation in the forest management program in Burkina Faso, West Africa. *Forest Policy and Economics*, Vol. 13, No. 4, pp. 292-302.
 4. Manouchehri, F., Bahrami, R., Parishan, M., Ghaderi, R., 2021. Strategies for empowering local communities in the sustainable development of rural areas (case study: villages of Bazan district, Javanrood). *Journal of Rural Research*, Vol. 12, No. 3, pp. 502-519. (In Persian)
 5. Zandebasiri, M., Groselj, P., Azadi, H., Serio, F., Abbasi Shureshjani, R., 2021. DPSIR framework priorities and its application to forest management: a fuzzy modeling. *Environ Monit Assess*. Vol. 193, No. 598, pp. 2-16.
 6. Gregory, A.J., Atkins, J.P., Burdon, D., Elliot, M., 2005. A problem structuring method for ecosystem-based management: The DPSIR modeling process. *European Journal of Operational Research*. Vol. 227, No. 3, pp. 558-569.
 7. Jabbour, J., Hunsberger, C., 2014. Visualizing relationships between drivers of environmental change and pressures on land-based ecosystems. *Natural Resources*, Vol. 5, No. 4, pp. 146-160.
 8. Merwe, L.J., Samways, M.J., Pryke, J.S., 2020. A new protocol for monitoring operational outcomes of

همچنین ارزیابی جامع وضعیت حیات وحش منطقه که همان گونه که در بررسی وضعیت موجود مورد بررسی قرار گرفت، با توجه به وجود گونه‌های نادر و در خطر مانند جبیر در این منطقه کاملاً لازم به نظر می‌رسد. با اجرای طرح‌های گردشگری و توسعه پایدار گردشگری در منطقه، همچنین با افزایش اشتغال و درآمدزایی برای مردم منطقه، وابستگی بیش از حد به دام و چرای مفرط نیز تا حد زیادی می‌تواند کاهش یابد.

راهکار مهم دیگر کاشت گونه‌های سازگار و مناسب با اقلیم منطقه است که عامل مهمی در افزایش تراکم پوشش گیاهی منطقه می‌تواند باشد که در این موضوع حتماً باید مورد توجه قرار گیرد و در آخر پایش این طرح‌ها در جهت بررسی میزان کارآمدی و نیز مشکلات و معضلات آنها در دوره‌های مشخص، می‌تواند راهکار مهمی دیگری در این زمینه و حفظ موفقیت طرح‌ها باشد. در راستای پاسخ‌های مدیریتی فوق، پیشنهاد می‌شود که به مواردی همچون اختصاص سیاست‌های تشویقی و حمایتی دولت در زمینه اجرای اصولی جنگلداری محلی و برگزاری دوره‌های ترویج و آموزش جوامع محلی به‌منظور ارتقای سطح آگاهی روستائیان از اهمیت محیط زیست توجه شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی مصوب در صندوق پژوهشگران و فناوران کشور به شماره طرح ۴۰۰۰۶۹۰ است. نویسندگان مقاله کمال قدردانی و سپاسگزاری را از صندوق پژوهشگران و فناوران کشور بابت حمایت از این طرح ابراز می‌دارند.

References

1. Fallahjelodar, R., 2007. Performance of forestry project agent (Cooperative governmental private) in forestry profiteer viwe: A comparative analysis. *Pajouhesh & Sazandegi*, Vol. 2, No. 76, pp. 36-47. (In Persian)
2. Shobeiri, S.M., Ghaemi, A., Ghaemi, P., 2013. Evaluating trend of environmental education in the five-year development plans and strategies

- plan in the forests of Khuzestan province. *Journal of Renewable Natural Resources Research*. Vol. 13, No. 1, pp. 1-12. (In Persian)
15. Masteali, S.H., Bettinger, P., Bayat, M., Amiri, B.J. and Awan, H.U.M., 2023. Comparison between graph theory connectivity indices and landscape connectivity metrics for modeling river water quality in the southern Caspian sea basin. *Journal of Environmental Management*, 328, p.116965.
 16. Bayat, M., Bettinger, P., Masteali, S.H., Hamidi, S.K., Masood Awan, H.U. and Abolhasani, A., 2023. Recreation potential assessment at Tamarix forest reserves: A method based on multicriteria evaluation approach and landscape metrics. *Forests*, 14(4), p.705.
 17. Bayat, M., Namiranian, M., Zobeiri, M., 2014. Volume, height and wood production modeling using the changes in a nine years rotation (case study: Gorazbon district in Kheyroud forest, north of Iran). *Forest and Wood Products*, Vol. 67, No. 3, pp. 423-435. (In Persian)
 18. Raymond, C.M., Frantzeskaki, N., Kabisch, N., Berry, P., Breil, M., Razvan Nita, M., Geneletti, D., Calfapietra, C., 2017. A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas. *Environmental Science & Policy*, Vol. 77, No. 1, pp. 15-24.
 19. Abedinzadeh, N., Abedinzadeh, F., Abedi, T., 2011. Study of Strategic Factors of Rasht City Solid Waste Management by SWOT Method and QSPM Matrix Formation. *Journal of Environmental Studies*, Vol. 37, No. 57, pp.1-12. (In Persian)
 9. Scriban, R.E., Nichiforel, L., Gianina, L., Barnoaiea, L.G., Cosofret, V.C., Barbu, C.O., 2019. Governance of the forest restitution process in Romania: An application of the DPSIR model. *Forest Policy and Economics*, Vol. 99, No. 1, pp. 59-67.
 10. Heidari, M., Lotfalian, M., Tashakori, M., Valipour, A., 2016. Investigating the local utilization of forest in north Zagros (Case study: Baneh region). *Iranian Journal of Forest*, Vol. 8, No. 3, pp. 313-331. (In Persian)
 11. Zandebasiri, M., Soosani, J., Pourhashemi, M., 2017. Evaluation of natural and social problems with DPSIR framework in Zagros forests decline, Iran. *Bioscience, Biotechnology, Research Communication*, Vol. 10, No. 2, pp. 58-62.
 12. Mohammadizadeh, M.J., Karbassi, A.R., Nabi Bidhendi, G.R., Abbaspour, M., 2016. Integrated environmental management model of air pollution control by hybrid model of DPSIR and FAHP. *Global Journal of Environmental Science and Management*, Vol. 2, No. 4, pp. 381-388.
 13. Wolfslehner, B., Vacik, H., 2008. Evaluating sustainable forest management strategies with the Analytic Network Process in a Pressure-State-Response framework. *Journal of Environmental Management*, Vol. 88, No. 1, pp. 1-10.
 14. Attar Roshan, S., Pourrostami, R., Katebifar, S., Tabesh, M., 2022. Evaluation of a multi-purpose forestry

- Bazfat area of Chaharmahal and Bakhtiari province. Master's thesis, Faculty of Natural Resources, Shahrekord University, 95 p.
22. Hou, Y., Zhou, S., Burkhard, B., Müller, F., 2014. Socioeconomic influences on biodiversity, ecosystem services and human well-being: A quantitative application of the DPSIR model in Jiangsu, China. *Science of the Total Environment*, Vol. 490, No. 1, pp. 1012-1028.
20. Imani Rastabi, M., Jalilvand, H., ZandeBasiri, M., 2013. Investigation of socio-economic issues of Kalgachi local system Zagros forests in Chaharmahal and Bakhtiari. *Natural Ecosystems of Iran*, Vol. 4, No. 2, pp.59-70.
21. Jalili, N., 2013. Investigating the effective factors and appropriate solutions to change the livelihood of rural communities with the approach of sustainable forest management in