



دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره نهم، شماره هجدهم

<http://pec.gonbad.ac.ir>

علمی-پژوهشی

بررسی و اولویت‌بندی عوامل موثر در تخریب مراتع قشلاقی با استفاده از مدل مفهومی DPSIR (مطالعه موردی شهرستان شاهرود - استان سمنان)

جمشید ملک محمدی^۱، مژگان‌سادات عظیمی^{۲*}، حسین بارانی^۳، حسن یگانه^۴

^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
^۲ استادیار گروه مدیریت مرتع، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
^۳ دانشیار گروه مدیریت مرتع، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
^۴ استادیار گروه مدیریت مرتع، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۵/۲۹

چکیده

امروزه یکی از مهمترین موضوعات در نظام مدیریت مراتع ایران، عدم وجود تصویری واضح و شفاف از مهمترین مشکلات موجود در آنهاست. هدف از این مطالعه، بررسی جامع ریشه‌ی مشکلات مراتع قشلاقی از دیدگاه بهره‌برداران و کارشناسان می‌باشد. یکی از پرکاربردترین ابزار ارزیابی و تحلیلی مدل مفهومی DPSIR (نیروی محرکه - فشار - وضعیت - اثر - پاسخ) می‌باشد لذا ابتدا شاخص‌های موثر بر مراتع قشلاقی توسط کارشناسان و بهره‌برداران نمره‌دهی سپس اولویت‌بندی شدند و پس از ساماندهی اطلاعات در مدل به تحلیل اجزای مختلف مولفه‌های موجود پرداخته و برای مدیریت بهتر مراتع پاسخ‌های مناسب به تفکیک اجزای مدل ارائه گردید. نتایج آنالیز پرسشنامه‌ها نشان داد اولین عامل نیروی محرکه موثر در این مراتع عامل نیاز به اشتغال و غذا می‌باشد که به طور مستقیم سبب ایجاد عوامل فشاری مانند مشکلات اقتصادی جوامع محلی، افزایش فرسایش و کاهش سطح مراتع می‌شوند. خدمات اکوسیستمی که در اثر این شرایط تحت تاثیر قرار می‌گیرند، خدمات فراهم سازی (تولید علوفه و آب با امتیاز ۰/۷)، تنظیمی (نگهداشت خاک با ۰/۶۳) و فرهنگی (زبایی منظر با ۰/۵) می‌باشند. نیروی محرکه دوم نیاز آبی و تغییر اقلیم است که عمده فشارهای آن نبود قوانینی مشخص برای برداشت آب همچنین عدم توجه به دانش بومی است و اثر آن بر روی خدمات تنظیمی (کیفیت آب) و خدمات فرهنگی (فرصت‌های آموزشی) است. نیروی محرکه بعدی سکونتگاه‌های

*نویسنده مسئول: azimi@gau.ac.ir

انسانی است که عدم دسترسی به سوخت و توسعه معادن از مهم‌ترین فشارهای آن است این تأثیرات بر روی خدمات تنظیمی (افزایش فرسایش با امتیاز ۰/۶۳)، فرهنگی (زیبایی‌شناسی؛ ۰/۳۲) و حمایتی (کاهش تنوع زیستی؛ ۰/۵۳) قابل مشاهده است بر این اساس راهکارهای مهم مدیریت مراتع قشلاقی شاهرود آموزش مشاغل جدید و ایجاد معیشت جایگزین است.

واژه‌های کلیدی: اکوسیستم مرتعی، تخریب، مدل مفهومی، مدیریت

مقدمه

کاهش درصد تاج پوشش گیاهی، تغییر ترکیب گیاهی، افزایش سیل، فرسایش خاک و توسعه اراضی بیابانی همگی بیانگر تخریب منابع طبیعی کشور بوده و شرایط فعلی بهره‌برداری حاکم بر منابع طبیعی این روند را همچنان تشدید خواهد کرد (Zadsar and Azimi, 2016). بیشتر تحقیقاتی که در ایران در مورد منابع طبیعی صورت گرفته، در برگیرنده مباحث فنی منابع طبیعی و عوامل تخریب بوده، اما بسیاری از عوامل تخریب منابع طبیعی ریشه در مسائل اقتصادی-اجتماعی و وضعیت مدیریت منابع طبیعی دارد (شریفیان و بارانی، ۱۳۹۲). به همین دلیل در سالیان اخیر توجه به مسائل اقتصادی-اجتماعی بیشتر شده است، زیرا ویژگی‌های گسترده و پیچیده تعامل انسان با طبیعت از قبیل نیازهای معیشتی، فرهنگ، نگرش به طبیعت و نیز شرایط و خصوصیات مدیریت بهره‌برداری از منابع طبیعی مانند قوانین و مقررات و تشکیلات اداری در این امر نقش کلیدی و اصلی را دارند (خورشیدی و انصاری، ۱۳۸۲) البته تنوع شرایط طبیعی، فرهنگی، قومی و حتی مذهبی کشورمان این پیچیدگی را دو چندان نموده و پیامدهای این شرایط در بهره‌برداری از منابع طبیعی نیز خود را نشان داده است. به عنوان مثال ممکن است مشارکت دامداران یک منطقه برای قرق و بذپاشی به سهولت انجام گیرد، اما همین کار در منطقه دیگر امکان پذیر نباشد. همین‌طور انگیزه‌های تخریب نیز از منطقه‌ای به منطقه دیگر متفاوت باشد (شریفیان و بارانی، ۱۳۹۲). بنابراین شناخت دقیق مصادیق اقتصادی-اجتماعی و مدیریتی که باعث تخریب منابع طبیعی کشورمان می‌گردد، امری مهم و ضروری است و زمانی این کار ارزش دارد که به طور منطقه‌ای و محلی مورد بررسی قرار گیرند تا بتوان پس از مرحله شناسایی، اقدام به اتخاذ شیوه‌های مناسب کنترل تخریب نمود. بر این اساس در مراتع برای ارزیابی شرایط پیچیده‌ای که عوامل مختلف بر روی آن اثر می‌گذارند و هر کدام منجر به پاسخی می‌شوند چهارچوب‌های مختلفی تعریف شده که جهت تحلیل مناسب به روش‌های همه‌جانبه‌نگر نیاز است، یکی از پرکاربردترین آن‌ها مدل مفهومی DPSIR (نیروی محرکه- فشار- وضعیت- اثر- پاسخ) می‌باشد. رویکرد DPSIR ابزار ارزشمندی است که قادر به ارزیابی پارامترهای اقتصادی-اجتماعی و محیط‌زیستی می‌باشد (Zhang et al., 2015 و Azimi et al., 2020). رویکرد DPSIR اولین بار توسط آژانس محیط زیست اروپا استفاده و به طور گسترده‌ای کاربردی شده است (Smeets and Weterings, 1999). این ابزار،

ساختار سازمان یافته‌ای را برای تجزیه و تحلیل مسائل محیط زیستی در مقیاس‌های مختلف مکانی از آبخیزهای کوچک تا سیستم‌های جهانی فراهم می‌کند (Carr et al., 2007). چارچوب ابزار برنامه‌ریزی DPSIR شامل پیشران‌ها، فشارها، وضعیت، اثرات و پاسخ‌ها به عنوان یک رویکرد جامع در شناسایی روابط کلیدی بین جامعه و محیط زیست به منظور پشتیبانی از مدیران در اخذ تصمیمات اجرایی می‌باشد. چارچوب مذکور این امکان را می‌سازد تا فعل و انفعالات پیچیده بین فشارها، اثرات و پاسخ‌های مربوط به چندین پیشران نمایان شود و در کشف روابط و شناسایی اقداماتی که منجر به سناریو برد-برد می‌شود، کمک نماید. مؤلفه‌های مدل مفهومی DPSIR شامل موارد زیر است (Atkinz et al., 2011).

- الف) پیشران‌ها شامل مسائل اقتصادی-اجتماعی و جمعیتی در جوامع می‌باشند.
- ب) فشارها شامل فعالیت‌های مربوط به انسان (تغییر کاربری، کشاورزی، شهرسازی و غیره) یا تغییر اقلیم که سبب تغییر وضعیت در اکوسیستم می‌گردند. فشارها در واقع ناشی از اثرات مستقیم پیشران‌ها می‌باشند که سبب بروز فرآیندهایی، همچنین باعث تغییر در وضعیت محیطی می‌گردند. به طور مثال تغییر کاربری می‌توانند منجر به تغییرات در کمیت اکوسیستم مرتعی گردد.
- ج) وضعیت در واقع نمود بیرونی اکوسیستم مرتعی از نظر ساختار و یا عملکرد اکوسیستم می‌باشد.
- د) اثرات شامل پیامدها و عواقب برای سلامت انسان و مرتع است که در عمل این مفهوم، انعکاس‌دهنده اثرات منفی ناشی از فشارها و تغییر وضعیت در اکوسیستم مرتعی مانند از بین رفتن گونه‌های خوش‌خوراک مرتعی و تغییر کیفی در اکوسیستم هستند.
- ه) پاسخ‌ها شامل فعالیت‌ها و اقدامات مدیریتی به منظور کاهش اثرات فعالیت‌های مخرب انسانی می‌باشند. برای درک دینامیک روابط میان منشأ و عواقب مشکلات مراتع لازم است تا در خصوص روابط میان عناصر DPSIR به شرح زیر تمرکز کرد.
- ۱) چه چیزی بر سر مراتع آمده است؟ (که در مدل مفهومی DPSIR با شاخص‌های وضعیت (S) و تأثیر (I) بازنمایی می‌شود).
- ۲) چرا و چگونه این اتفاق افتاده است؟ (علت‌های انسانی و طبیعی این تغییرات یا پیشران‌ها (D) و فشارها (P) چه هستند؟).
- ۳) چه کاری انجام می‌شود و چقدر مؤثر است؟ (پاسخ‌های جامعه برای حفظ مرتع و محیط زیست آن چیست؟).

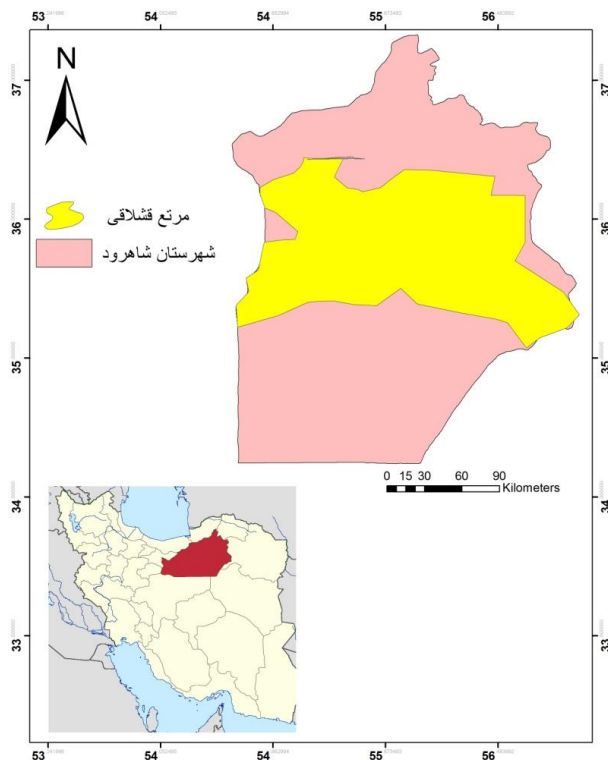
زاکاریاس و همکاران (Zacharias et al., 2008) در مطالعه‌ای مدل مفهومی DPSIR را برای تالاب‌های موقت مدیرانه در سطح ملی و محلی مقایسه کردند. هدف از این مطالعه، شناسایی وضعیت‌های تالاب‌ها و توسعه مدیریت راهبردی برای حفاظت و احیای تالاب‌های موقت اروپا و یونان با

این رویکرد بود. در این تحقیق فعالیت‌های انسانی شامل کشاورزی، دامداری و توریسم به‌عنوان نیرو محرکه بر تالاب‌های مدیریت‌شده تعیین شدند که دارای آثار و فشارهای اقتصادی-اجتماعی بودند. عمرانیان خراسانی و همکاران (۱۳۹۲) نیز در پژوهشی به تحلیل وضع موجود منابع آب استان خراسان جنوبی با رویکرد مشارکتی با استفاده از مدل مفهومی DPSIR و کاربرد آن در برنامه‌ریزی راهبردی استان پرداخته‌اند. در این تحقیق به عنوان یکی از نتایج به کارگیری این چارچوب جهت تدوین راهبردها بیان می‌دارد که ارائه مشکلات، شناسایی علت و اثرات محیطی و انسانی به کمک مدل مفهومی مذکور قابل بیان است و امکان تدوین برنامه راهبردی و عملیاتی بر اساس آن وجود دارد. رویکرد DPSIR بر اساس رابطه علت-معلول است که با فعالیت‌های انسانی (نیرو محرکه) و فشار بر محیط زیست شروع سپس با تغییرات کمی و کیفی منابع طبیعی منجر به پاسخ‌های اجتماعی می‌شود. با توجه به مرور منابع (Saadati et al., 2013; Atkinz et Zacharias et al., 2008; Carr et al., 2007 al., 2011) تاکنون رویکرد DPSIR به صورت خاص برای مراتع به کار برده نشده است. در این تحقیق به‌منظور شناسایی مشکلات مراتع قشلاقی شهرستان شاهرود و روابط علت و معلول بین عواملی که تعیین‌کننده مشخصه‌های تأثیرگذار بر تخریب مراتع مورد مطالعه هستند، از مدل مفهومی DPSIR استفاده شده است تا عوامل تخریب این مراتع با یک نگاه سیستمی بررسی و راهکارهای احتمالی با استفاده از مدل شناسایی، طبقه‌بندی و الویت‌بندی شوند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این بررسی در مراتع قشلاقی شهرستان شاهرود با مساحت ۲۸۶۶۰ هکتار، که شامل مناطق بیارجمند و خوارتوران و طرود با ۴۳۰ سامان عرفی می‌باشد؛ در سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۸ انجام گردیده است. این مراتع از شمال به شهرستان میامی، از شرق به شهرستان دامغان، از غرب به سبزوار در خراسان رضوی و از جنوب به کاشمر و اصفهان منتهی می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت مرتع قشلاقی مورد مطالعه در استان سمنان و کشور

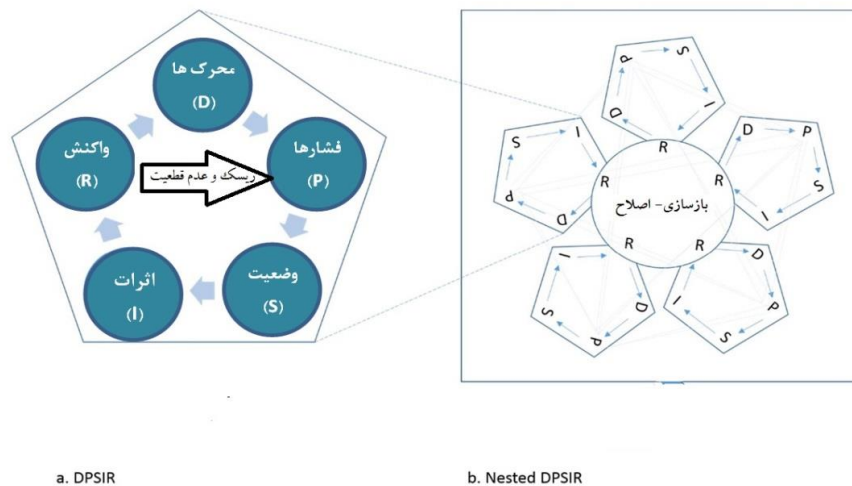
حداکثر و حداقل ارتفاع به ترتیب ۱۲۴۵ و ۸۹۵ متر از سطح دریا می‌باشد. حداکثر میزان دما +۳۸ و حداقل ۹- و متوسط دمای سالانه ۱۸/۷ درجه سانتی‌گراد است. میزان بارندگی سالیانه حدود ۱۰۰ میلی‌متر می‌باشد. مدت دوره خشکی از اواسط اردیبهشت تا اواسط دی‌ماه می‌باشد. تیپ مرتعی موجود عبارت است از *Artemisia sieberi* *Zygophyllum eurypterum* *Eurotia* *Dorema ammoniacum ceratoides* است و به طور متوسط ظرفیت چرا ۱/۴ واحد دامی در هر هکتار برای یک دوره چرا است. فصل بهره‌برداری برای چرای دام از ۱۵ آذر شروع و تا ۱۵ فروردین ماه به مدت چهار ماه طول می‌کشد (گزارش طرح مرتعداری، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری شاهرود، ۱۳۹۷). توصیف اجمالی هر یک از مناطق مذکور در جدول (۱) بیان شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های مختلف محدوده‌های مراتع قشلاق شاهرود، (طرح مرتع‌داری مرتع بیارجمند و خوار توران و طرود، ۱۳۹۷)

ویژگی	خوار توران	بیارجمند	طرود
مرتع قابل تعلیف (مساحت/هکتار)	۳۹۱۳	۶۹۹۱	۹۱۹۸
مرتع غیر قابل تعلیف (مساحت/هکتار)	۲۵۷	۴۸۷	۷۷۹۵
نوع اقلیم (دومارتن)	فرا خشک	خشک	خشک
وضعیت مرتع	ضعیف	ضعیف	ضعیف
گرایش (روش امتیازدهی)	منفی	منفی	منفی
ظرفیت چرای مرتع - فصل چرا (واحد دامی)	۶۵۲	۱۰۴۲	۲۴۸۴

روش تحقیق

در این تحقیق به منظور شناخت بهتر و دقیق‌تر روابط اساسی بین مولفه‌های DPSIR از رویکرد DPSIR مرکب استفاده شده، این چارچوب از اتصال بین چندین چرخه منفرد DPSIR تشکیل شده است. به عبارت دیگر برای هر پیشران یک چرخه منفرد DPSIR قالب تصور است لذا DPSIR مرکب این امکان را فراهم می‌کند تا برای چندین پیشران اثرات متقابل یا فعل و انفعال‌های پیچیده بین فشارها، اثرات و پاسخ‌ها نمایان گردد (Atkinz et al., 2011) (شکل ۲).



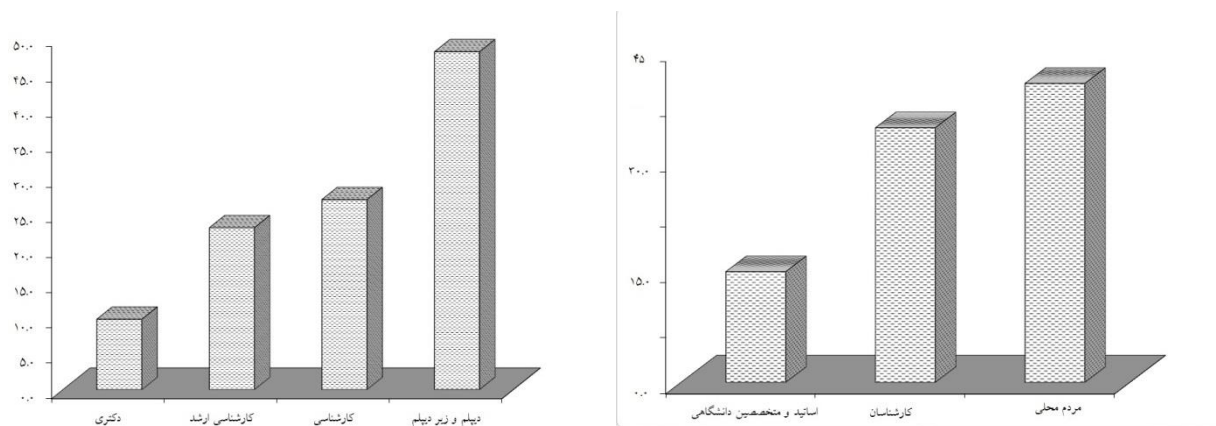
شکل ۲ - نمایی از چرخه رویکرد DPSIR (a) و رویکرد Nested DPSIR (b). (Atkinz et al., 2011)

در این تحقیق ابتدا شاخص‌هایی برای ارزیابی مؤلفه‌های DPSIR با توجه به ویژگی‌های منطقه و از طریق نظرات کارشناسی و متخصصین دانشگاهی استخراج شدند. سپس در ارتباط با مؤلفه‌های DPSIR سه نوع پرسشنامه (۱- تعیین وضعیت جنبه‌های مختلف مراتع (S) و عوامل تغییرات/فشارها (P)؛ ۲- اثرات ناشی از وضعیت موجود روی خدمات مرتع و رفاه انسان (I)؛ ۳- راهکارها برای بهبود وضعیت و کاهش فشار) تدوین گردید. روایی پرسشنامه‌ها نیز توسط جمعی از کارشناسان و متخصصین مرتع مورد بررسی قرار گرفت. پس از رفع اشکال‌ها و انجام اصلاحات، پرسشنامه‌ها جهت تکمیل به عرصه وارد گردید. برای معین نمودن مؤلفه‌های DPSIR مراتع مورد مطالعه ابتدا از بیان مشکلات و تعیین وضعیت (S) شروع شد. بدین منظور پرسشنامه مربوط به تعیین وضعیت مراتع از جنبه‌های مختلف بین افراد ارائه و با در نظر گرفتن تمام جوانب تکمیل گردید؛ که بر این اساس ۶۰ نفر افراد محلی و ۴۰ کارشناسان خبره مورد مصاحبه قرار گرفتند. برای تعیین وزن و اهمیت مؤلفه‌های DPSIR، از طیف لیکرت که دارای پاسخ‌های (خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم) بود، استفاده گردید. این طیف به سهولت از جانب بهره‌برداران مورد درک و پذیرش واقع شد. در نهایت داده‌های مربوط به هر مؤلفه در DPSIR مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سپس فهرستی از پیشران‌های موجود، فشارهای ناشی از آن‌ها، تغییرات وضعیت ناشی از بروز فشارها، اثرات پس از آن و اقدامات احیایی ممکن برای مراتع فشلاقی شهرستان شاهرود تعیین گردیدند. سپس راهبرد، راهکارها و اقدامات مدیریتی ممکن در برای کاهش فشارهای موجود، بهبود وضعیت و اثرات ناشی از آن، با تعیین میزان اهمیت، امکان سنجی و اثربخشی آن‌ها مشخص شدند.

نتایج

نتایج مدل مفهومی DPSIR

بر اساس نتایج حاصل از پرسشنامه‌ها توصیف جامعه مورد مطالعه به شرح شکل ۳ می‌باشد. میانگین سنی افراد در این تحقیق ۴۱/۵ سال بوده که از بین آن‌ها تحصیلات ۱۰ نفر دکتری، ۲۳ نفر کارشناسی ارشد، ۲۷ نفر کارشناسی و ۴۰ نفر دیپلم و زیر دیپلم بوده است از این تعداد، ۴۵ پرسشنامه توسط مردم محلی و مابقی به وسیله کارشناسان و متخصصین دانشگاهی تکمیل گردید (شکل ۳).



شکل ۳- مشخصات پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه‌ها

با توجه به اهداف و روش ذکر شده، فهرست شاخص‌ها مطابق با ماهیت هرکدام در قالب مدل مفهومی DPSIR تدوین و تنظیم شدند. در جدول ۲ لیستی از پیشران‌های موجود، فشارهای ناشی از آن‌ها، تغییرات وضعیت ناشی از بروز فشارها، اثرات پس از آن و اقدامات اصلاحی ممکن برای مراتع قشلاقی شهرستان شاهرود تعیین شده است.

جدول ۲- فهرستی از مؤلفه‌های DPSIR (پیشران‌ها، فشارها، تغییرات، وضعیت، اثرات و پاسخ‌های احتمالی ممکن) برای مراکز قشلاقی شهرستان شاهرود

پیشران	فشار	وضعیت (نوع/ امتیاز لیکرت)	اثرات	راهبرد/ راهکارها
۱ کشاورزی و دامداری (اشتغال و غذا)	- عملیات کشاورزی غیر اصولی - فزون دامی، چرای بی‌رویه دام، چرای زودرس و دیررس، کوچ بهاره عشایر - شترهای بدون ساربان - ضعف سیاستی، تشکیلاتی و ضعف انسجام سازمانی در مدیریت منابع محیطی - ضعف در سیستم بازار محصولات کشاورزی و دامی - عدم رعایت حقوق عرفی در جوامع محلی - آگاهی کم دامداران از ارزش پوشش گیاهی - احساس تعلق و مالکیت	کاهش درصد تاج پوشش (خیلی زیاد) کاهش تراکم و پراکنش (متوسط به بالا) کاهش میزان زادآوری (زیاد) تغییر تیپ پوشش (متوسط) کاهش دبی آب سطحی (زیاد) افت سطح آب زیرزمینی (متوسط به بالا) کاهش کیفیت آب سطحی (متوسط به بالا) کاهش کیفیت آب زیرزمینی (متوسط به پایین) سیل‌خیزی (متوسط به بالا) فرسایش آبی (متوسط به بالا) فرسایش بادی (متوسط به بالا)	اثرات مربوط به خدمات اکوسیستم مرتعی: ۱- کاهش خدمات حمایتی: تشدید فرسایش خاک کاهش تنوع گونه‌های گیاهی و جانوری کاهش تثبیت خاک ۲- کاهش خدمات تنظیمی: افزایش مخاطرات طبیعی و انسانی مانند سیل، زمین لغزش، آتش‌سوزی افزایش آلودگی آب افزایش آفت و شیوع بیماری‌ها افزایش گونه‌های گیاهی مهاجم و غیرخوشخوراک کاهش تغذیه آب‌های زیرزمینی	- افزایش نظارت بر بهره‌برداری از مراکز و جلوگیری از چرای زودرس و دیررس - بازنگاری و بروز رسانی صدور پروانه چرای مرتع - تبدیل دام‌های مازاد بر ظرفیت مرتع به دامداری‌های بسته - مدیریت چرای (چرای تناوبی) - حمایت در تأمین علوفه برای فصلی که دامداران با کمبود علوفه مواجه می‌شوند. - بیمه دام - - ساماندهی شتران بدون ساربان - اجرای طرح‌های بهسازی و نوسازی اماکن دامی، احداث آبشخور، آغل بهداشتی، ایجاد انبار علوفه در مرتع - اصلاح بیولوژیکی مراتع (کود دهی و بذر پاشی، بوته کاری و کپه کاری/ قرق - اصلاح الگوی کشت در زمین‌های کشاورزی کم‌بازده - تشکیل تعاونی، بازاریابی به منظور تنظیم عرضه و تقاضای محصولات کشاورزی و دامی - الگوی کشت مناسب و کم‌آبخواه با شرایط اراضی کشاورزی - تأمین ادوات کشاورزی/ ارائه تسهیلات بانکی کم‌بهره - تأمین بذر اصلاح شده - تأمین سم بریافته‌ها - نظارت و اعمال قوانین سختگیرانه به منظور جلوگیری از تغییر کاربری اراضی - استحصال باران - اجرای اقدامات بیومکانیکی کنترل سیل و ذخیره آب در سرشاخه‌ها - راهکارهای کاهش تبخیر و تعرق
	- کشت گونه‌ها با نیاز آبی زیاد - برداشت بی‌رویه از منابع آبی - احداث چاه‌های غیرمجاز - تشدید خشک‌سالی (تغییر نوع بارش از برف به باران و تغییرات زمانی بارش)، سرمازدگی، افزایش شدت بارندگی	تعارض‌های قومی در بخش کشاورزی (کم) تعارض‌های قومی در بخش دامداری (متوسط) مشکلات اقتصادی کشاورزان و دامداران (زیاد) تخریب مراکز توسط دامداران (متوسط) تغییر کاربری مرتع به کشاورزی (متوسط به پایین) عدم تطابق نوع کشت با وضعیت منابع آبی و اقلیمی (متوسط به بالا)	۳- کاهش خدمات فراهمی: کاهش آبدی منابع آب مانند چشمه‌ها و قنات‌ها کاهش محصولات گیاهان خوراکی و دارویی مرتعی کاهش میزان آب شرب برای انسان و دام کاهش میزان آب برای کشاورزی ۴- خدمات فرهنگی: کاهش خدمات تفریح و گردشگری کاهش زیبایی منظر و میراث طبیعی - اثرات مربوط به رفاه انسان:	۲ نیاز آبی تغییر اقلیم
۳ سکونتگاه‌های انسانی، زیرساخت	- عدم دسترسی به سوخت و انرژی - توسعه معادن			

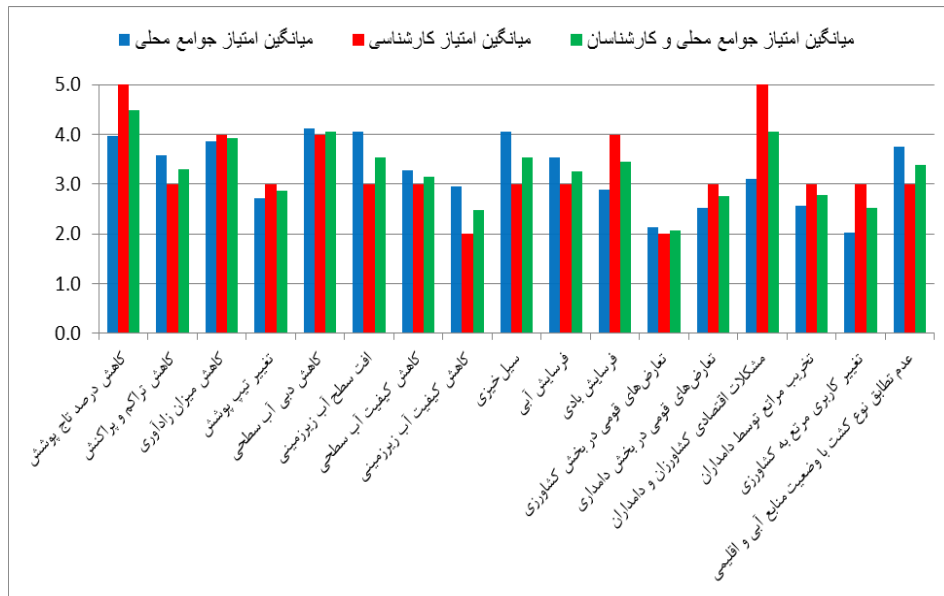
پیشران	فشار	وضعیت (نوع/ امتیاز لیکرت)	اثرات	راهبرد/ راهکارها
			- کاهش درآمد و افزایش هزینه‌ها/ آسیب‌های اجتماعی/ فقر تغییر شغل/ ایجاد مشاغل کاذب کاهش تولیدات دامی و کشاورزی مهاجرت جوامع محلی/ مهاجرت جوانان کاهش سطح اعتماد مردم به دولت و سازمان‌های ذیربط مشکلات بهداشت و سلامت جوامع محلی	- مرمت چشمه و قنات‌ها (لایروبی و حفاظت از چشمه‌ها، قنات‌ها و چاه مالداري) - ایجاد استخر و احداث تور کینست - ایجاد بادشکن - مرمت سازه‌های آبخیزداری - تعیین و آموزش مشاغل جدید و معیشت جایگزین با توجه به پتانسیل‌های منطقه - تقویت صنایع دستی با استفاده از پتانسیل‌های منطقه - استفاده از انرژی‌های نو و سوخت جایگزین - ارائه آموزش‌های مورد نیاز بهره‌برداران و تولیدکنندگان از طریق کارگاه‌ها - آموزش، فرهنگ‌سازی، ظرفیت‌سازی و توانمند- سازی نهادهای دولتی و غیردولتی - تقویت سازوکارهای نظارتی و اجرایی - بازنگری و اصلاح دستورالعمل‌ها، قوانین - نظارت و ارائه قوانین و استانداردهای زیست محیطی کنترل

پس از مشخص شدن وضعیت جنبه‌های مختلف چهار گروه هدف تحقیق، از طریق پرسشنامه و مصاحبه، علت‌ها و ریشه مشکلات وضعیت موجود یعنی مؤلفه‌های فشار P مشخص شدند (جدول ۳). عوامل فشار در واقع علت‌های وضعیت موجود هستند با شناسایی عوامل فشار و اولویت‌بندی همچنین فراوانی آن‌ها در وضعیت‌های مختلف و به تبع آن ایجاد اثرات مختلف، می‌توان راهکارها را بر مبنای آن‌ها طبقه‌بندی و الویت‌بندی نمود.

جدول ۳- عوامل تعیین کننده وضعیت موجود، علت تغییرات/فشارها (P)

وضعیت (S)	علت تغییرات/فشار (P)	
کاهش درصد تاج پوشش کاهش تراکم و پراکنش کاهش میزان زادآوری تغییر تیپ پوشش	خشکسالی، سرمازدگی، فشار دام، چرای زودرس و دیررس، شتران بدون ساربان، کوچ بهاره عشایر	کاهش
کاهش دبی آب سطحی افت سطح آب زیرزمینی کاهش کیفیت آب سطحی کاهش کیفیت آب زیرزمینی	خشکسالی، کاهش آبدهی و از بین رفتن چشمه، قنات‌ها و احداث چاه افزایش ضریب رواناب و سیل‌خیزی، خشکسالی و تغییر اقلیم، برداشت بی‌رویه از منابع آبی، افزایش سیل‌خیزی و گل‌آلودگی، چرای مفرط، خشکسالی، خشک شدن چشمه و قنات‌ها، توسعه معادن، بهره‌برداری غیراصولی از آب سطحی و زیرزمینی	کاهش
سیل‌خیزی، فرسایش آبی فرسایش بادی	خشکسالی و کاهش رطوبت خاک، چرای مفرط دام و از بین رفتن پوشش گیاهی، تغییرات زمانی بارش، افزایش شدت بارندگی، کاهش باروری و رشد گونه‌های مرتعی چرای مفرط دام و از بین رفتن پوشش گیاهی، سازندهای با فرسایش پذیر، بافت غالب خاک سیلتی-لومی است،	مخاطرات
تعارض‌های قومی در بخش کشاورزی تعارض‌های قومی در بخش دامداری وضعیت اقتصادی کشاورزان و دامداران تخریب مراتع توسط دامداران تغییر کاربری مرتع به کشاورزی تطابق نوع کشت با وضعیت منابع آبی و اقلیمی	خشکسالی، کاهش میزان منابع آبی، عدم رعایت حقوقی عرفی در جوامع محلی عدم انحصار وراثت-دام‌مازاد بر پروانه، از بین رفتن پوشش گیاهی مراتع، چرای زودرس و دیررس، عدم رعایت حقوقی عرفی گرانی و هزینه‌های زیاد، گرانی علوفه، کاهش میزان منابع آبی برای بخش کشاورزی دام‌مازاد و چرای مفرط، چرای دیررس و زودرس، آگاهی کم دامداران از ارزش پوشش گیاهی کاهش عملکرد زمین‌های کشاورزی، کاهش میزان منابع آبی، ضعف اقتصادی، احساس تعلق و مالکیت گونه‌هایی که در منطقه خشک کشت می‌شود با این اقلیم سازگار نیستند	کشاورزی و دامداری

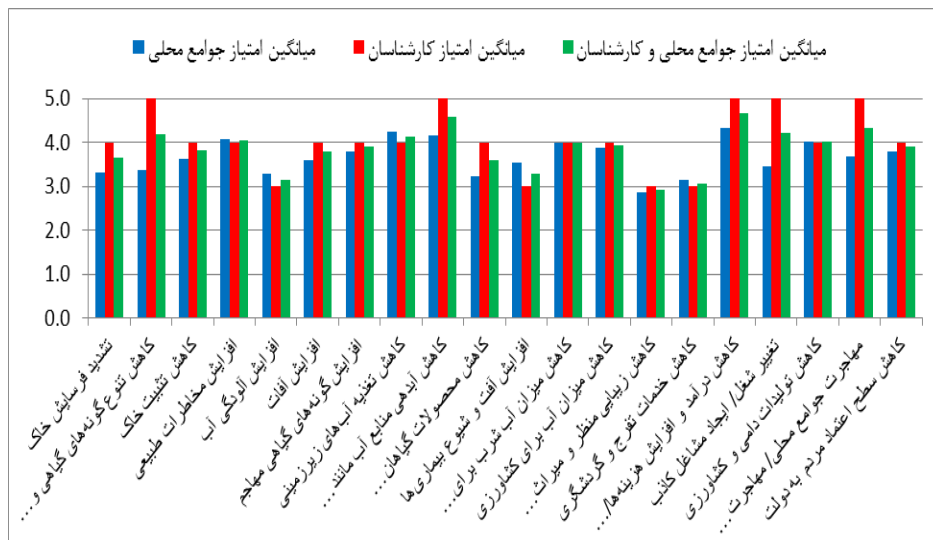
در شکل (۴) وضعیت جوانب مختلف در چهار گروه وضعیت پوشش گیاهی مراتع، وضعیت منابع آب، وضعیت مخاطرات طبیعی و وضعیت کشاورزی و دامداری حال حاضر نسبت به گذشته از طریق طیف لیکرت مورد سنجش قرار گرفته است.



شکل ۴- امتیاز عامل وضعیت (S) توسط جوامع محلی و کارشناسان بر اساس طیف لیکرت (۱=خیلی کم، ۲=کم؛ ۳=متوسط؛ ۴=زیاد و ۵=خیلی زیاد)

سیس همانطور که در شکل (۵) نشان داده شده است، اثرات ناشی از وضعیت موجود روی خدمات مرتع و رفاه انسان (I)؛ بر اساس طیف لیکرت مشخص گردید. در این بخش اغلب خدمات مرتع و جنبه‌های رفاه انسانی تحت تأثیر زیادی قرار گرفته‌اند به طوری که بیشترین تغییرات (امتیاز ۴ تا ۵) مربوط به کاهش تنوع گونه‌های گیاهی و جانوری، افزایش مخاطرات طبیعی و انسانی (سیل، خشکسالی، آتش‌سوزی)، افزایش آفات، افزایش گونه‌های گیاهی مهاجم، کاهش تغذیه آب‌های زیرزمینی، کاهش آبدهی منابع آب مانند چشمه‌ها، کاهش محصولات گیاهان خوراکی و دارویی مرتعی، کاهش میزان آب شرب برای انسان و دام و کاهش میزان آب برای کشاورزی است و کمترین تغییرات (امتیاز ۳ تا ۳/۵) مربوطه به جنبه‌های افزایش آلودگی آب، شیوع بیماری‌ها، کاهش زیبایی منظر و میراث طبیعی و کاهش خدمات تفرج و گردشگری است.

در آخر، راهبرد، راهکارها و اقدامات مدیریتی ممکن در برای کاهش فشارهای موجود، بهبود وضعیت و اثرات ناشی از آن، با تعیین میزان اهمیت، امکان‌سنجی و اثربخشی آن‌ها مشخص شدند که در ستون آخر جدول ۲ نشان داده شده است.



شکل ۵- امتیاز عامل اثرات (I) توسط جوامع محلی و کارشناسان. بر اساس طیف لیکرت (۱=خیلی کم، ۲=کم؛ ۳=متوسط؛ ۴=زیاد و ۵=خیلی زیاد)

شایان ذکر است برای تعیین مؤلفه‌های DPSIR، علاوه برای نظرسنجی از جوامع محلی و کارشناسان منابع طبیعی، از نظرات متخصصین دانشگاهی و طرح‌های تحقیقاتی مرتعداری در منطقه مورد مطالعه و منابع علمی استفاده شد و با در نظر گرفتن تمامی این موارد چرخه چهارچوب DPSIR و نقشه‌های مفهومی آن به دست آمدند. شایان ذکر است که اهمیت عوامل فشار در مراتع قشلاقی شهرستان شاهرود از یک طرف بر اساس رتبه و امتیاز کارشناسی در خصوص اهمیت هر فشار در وضعیت سیستم محیطی (فیزیکی، زیستی و هیدرواقليمی) و سیستم انسانی (اقتصادی- اجتماعی، سیاسی و مدیریتی) معین گردید و از طرف دیگر اهمیت هر فشار بر اساس فراوانی در وضعیت‌های مختلف مشخص گردید. بدین منظور با در نظر گرفتن اهمیت این دو مورد، امتیاز نهایی عوامل فشار بدست آمد.

طبقه بندی راهبرد و راهکارهای مدیریتی

در انتها، اهمیت هر راهکار بر حسب میانگین امتیاز فشارها برای هر راهکار، فراوانی کارایی راهکار و امتیاز اهمیت، امکان و اثربخشی راهکار مشخص گردید (جدول ۴). شایان ذکر است که در چهارچوب DPSIR، صرفاً به روابط علت و معلول مؤلفه‌های پیشران، فشار، وضعیت، اثرات و راهکار پرداخته شد. علت استفاده از لگاریتم به منظور جلوگیری از اختلاف عددی زیاد بین امتیاز نهایی هر فشار و اولویت‌بندی آن‌ها می‌باشد.

جدول ۴- ترتیب راهکارها بر اساس وزن مربوط به عوامل DPSI

اهمیت	امتیاز نهایی / لگاریتم	راهکار
۱	۲/۷۲	آموزش های مورد نیاز بهره برداران و تولیدکنندگان
۲	۲/۶	آموزش مشاغل جدید و معیشت جایگزین
۳	۲/۵۱	تقویت سازوکارهای نظارتی و اجرایی
۴	۲/۴۸	افزایش نظارت بر بهره برداری از مراتع
۵	۲/۴۷	بازنگری و اصلاح دستورالعمل ها، قوانین
۶	۲/۴۵	آموزش، ظرفیت سازی و توانمندسازی نهادهای دولتی و غیردولتی
۷	۲/۴	بازنگری صدور پروانه چرای مرتع
۸	۲/۳۵	مدیریت چرای (چرای تناوبی)
۹	۲/۳۳	اصلاح الگوی کشت در زمین های کم بازده
۱۰	۲/۳۲	اصلاح بیولوژیکی مراتع
۱۱	۲/۲۶	بهسازی اماکن دامی، احداث آبشخور، آغل بهداشتی، ایجاد انبار علوفه در مرتع
۱۲	۲/۲۴	الگوی کشت مناسب و کم آبخواه
۱۳	۲/۲۳	ایجاد بادشکن
۱۴	۲/۱۸	تأمین سم برای آفات
۱۵	۲/۱۷	اجرای اقدامات بیومکانیکی کنترل سیل
۱۵	۲/۱۷	مرمت سازه های آبخیزداری
۱۶	۲/۱۵	استحصال باران
۱۷	۲/۱۳	نظارت و اعمال قوانین سختگیرانه به منظور جلوگیری از تغییر کاربری اراضی
۱۸	۲/۱	تبدیل دام های مازاد بر ظرفیت مرتع به دامداری های بسته
۱۹	۲/۰۹	تأمین بذر اصلاح شده
۲۰	۲/۰۲	مرمت چشمه و قنات ها
۲۱	۱/۹۸	راهکارهای کاهش تبخیر و تعرق
۲۱	۱/۹۸	ایجاد استخر و احداث تور کینست
۲۲	۱/۹۶	حمایت در تأمین علوفه
۲۳	۱/۸۶	ساماندهی شتران بدون ساربان
۲۳	۱/۸۶	تأمین ادوات کشاورزی / ارائه تسهیلات بانکی کم بهره
۲۴	۱/۵	بیمه دام
۲۵	۱/۰۸	تشکیل تعاونی، بازاریابی تنظیم عرضه و تقاضای محصولات کشاورزی و دامی
۲۵	۱/۰۸	انرژی های نو و سوخت جایگزین
۲۶	۰/۹۵	نظارت و ارائه قوانین و استانداردهای زیست محیطی کنترل آلودگی معادن

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق با استفاده از چهارچوب DPSIR به بررسی مولفه‌های «محرک، فشار، وضعیت، اثرات و راهکارها» در مراتع قشلاقی شاهرود پرداخته شد. در این چهارچوب با تشکیل چرخه‌های منفرد به منظور درک اثرات متقابل بین مولفه‌های DPSIR، ایجاد نقشه مفهومی، آنالیز کمی و اولویت‌بندی مولفه‌ها، این امکان فراهم شد که ابتدا روابط علت و معلول بین تمام مولفه‌ها تشکیل شود و پس از درک جنبه‌های مختلف سیستم، امکان ارائه استراتژی و هدف‌گذاری صحیح، اولویت‌بندی مشکلات و به تبع آن اولویت راهکارها محقق گردد. در این خصوص تحقیقاتی از جمله (حافظ پرست و همکاران، ۱۳۹۴؛ زبردست و همکاران، ۱۳۹۴؛ Saadati et al., 2013 و Azimi et al., 2020) نیز بر این امر تاکید داشته‌اند. به عنوان یکی از نتیجه‌های این تحقیق می‌توان بیان کرد، مدل مفهومی DPSIR در تعریف روابط میان فشارهای انسانی و مسائل اکوسیستم‌های مرتعی موفقیت‌آمیز بود. از طرف دیگر این مدل مفهومی سبب تسهیل مشارکت و افزایش درک همه ذی نفعان (از جوامع محلی تا سیاستگذاران) در تعیین وضعیت، شناسایی مشکلات و ارائه راهکارها گردید؛ کارایی این روش در بررسی قابلیت و کاربرد خدمات اکوسیستمی توسط جهانی شکیب و همکاران (۱۳۹۳) نیز مورد تایید قرار گرفته است.

بر اساس نتایج جدول ۲ چهار نیروی محرکه در مراتع قشلاقی شاهرود شناسایی گردید که این نیروهای محرکه شامل اشتغال و غذا، نیاز آبی، تغییر اقلیم و وضعیت سکونتگاه‌های انسانی هستند که به طور مستقیم سبب ایجاد آثاری مانند مشکلات اقتصادی و فقر جوامع محلی، کاهش حاصلخیزی، افزایش فرسایش، کاهش سطح مراتع و غیره می‌شوند. با توجه به چهارچوب مذکور، نتایج این تحقیق نشان داد که به طور کلی مهم‌ترین مشکلات شناسایی شده در مراتع قشلاقی شاهرود شامل کاهش درصد تاج پوشش، کاهش میزان زادآوری، کاهش دبی آب سطحی، افت آب زیرزمینی و مشکلات اقتصادی کشاورزان و دامداران است و مشکلاتی که در اولویت آخر قرار گرفتند مربوط به تغییر تیپ پوشش مرتع، کاهش کیفیت آب زیرزمینی، تعارض‌های قومی در بخش کشاورزی و تغییر کاربری مرتع به کشاورزی است در این راستا انصاری و سیداخلقی (Ansari and Seiyed Akhlaghi, 2009) نیز در پژوهشی عوامل مؤثر در تخریب منابع طبیعی را از دو دیدگاه بهره‌برداران و کارشناسان منابع طبیعی بررسی کرده‌اند که این عوامل را تبدیل کاربری به زراعی، بوته‌کشی، آتش‌سوزی، برداشت محصولات فرعی، چرای زودرس، چرای سنگین، چرای طولانی، افزایش تعداد دام و افزایش تعداد دامدار ذکر نمودند که در مواردی با تحقیق حاضر مطابقت دارد. انصاری و همکاران (Ansari et al., 2008) نیز عوامل اجتماعی و اقتصادی مؤثر در تخریب منابع طبیعی را به سه دسته تقسیم کردند

که از آن جمله به دام و دامداری (افزایش تعداد دام و دامدار و چرای بی‌رویه (چرای زودرس، چرای طولانی و چرای شدید یا خارج از ظرفیت)، قطع و برداشت و تغییر کاربری‌ها و طرح‌ها اشاره کرده‌اند. همچنین در این تحقیق مشخص شد، نیروی محرکه اول در مراتع قشلاقی شاهرود، عامل نیاز به اشتغال و غذا می‌باشد که عوامل فشار ناشی از آن موجب ایجاد شرایطی از جمله کاهش پوشش گیاهی در مراتع می‌شود و از اثرات آن می‌توان به افزایش فرسایش و سیل‌خیزی اشاره کرد. خدمات اکوسیستمی که در اثر این شرایط تحت تاثیر قرار می‌گیرند شامل خدمات فراهم سازی (تولید علوفه و آب)، تنظیمی (نگهداشت خاک) و فرهنگی (زیبایی منظر) می‌باشند. طبق نظر ذی نفعان تولید علوفه در این منطقه با امتیاز ۰/۷ از بیشترین اهمیت برخوردار است و پس از آن نگهداشت خاک (۰/۶۳)، آب (۰/۶) و زیبایی منظر (۰/۵) قرار دارند. نیروی محرکه دوم عوامل نیاز آبی و تغییر اقلیم است که از عمده فشارهای آن می‌توان به نبود قوانینی مشخص و واضح برای مدیریت، برداشت بی‌رویه آب همچنین عدم توجه به دانش بومی اشاره کرد. وجود چنین فشارهایی موجب خشک شدن چشمه‌ها و افت سطح آبخوان‌ها، زمان نامناسب ورود و خروج دام به مرتع و اجرای نامناسب طرح‌های مرتعداری اشاره کرد. اثرات این وضعیت شامل افزایش شوری آب، تخریب مراتع و مشکلات اقتصادی و فقر جوامع محلی می‌باشد که اثر آن به طور عمده بر روی خدمات تنظیمی (کیفیت آب) و خدمات فرهنگی (فرصت‌های آموزشی) قابل مشاهده است. طبق نظر کاربران منطقه کیفیت آب ۰/۳۲ و مشکلات اقتصادی ۰/۶۷ امتیاز را به خود اختصاص دادند. نیروی محرکه بعدی سکونتگاه‌های انسانی و زیر ساخت است که توسعه معادن و عدم دسترسی به سوخت از مهم‌ترین فشارهای موجود در آن است که موجب افزایش آلودگی، مشکلات بهداشت و کاهش تنوع گونه‌های گیاهی همچنین بعضاً باعث تغییر کاربری اراضی می‌شود و در اثر آن فرسایش افزایش یافته، سطح مراتع کم شده و حاصلخیزی پایین می‌آید. این تاثیرات بر روی خدمات تنظیمی (فرسایش)، فرهنگی (زیبایی شناسی) و حمایتی (کاهش تنوع زیستی) قابل مشاهده است و به ترتیب دارای امتیاز ۰/۶۳، ۰/۳۲ و ۰/۵۳ می‌باشد که با نتایج بررسی (Müller et al., 2012 و Azimi et al., 2020) در خصوص شاخص‌های موثر بر خدمات اکوسیستمی مطابقت دارد.

با توجه به نتایج تحقیق، از راهکارهای مهم برای مدیریت مراتع قشلاقی استان سمنان، آموزش‌های مورد نیاز بهره‌برداران و تولیدکنندگان و همچنین آموزش مشاغل جدید و معیشت جایگزین است. این نشان از مشکلات اقتصادی-اجتماعی و ضعف آگاهی جوامع محلی دارد. برای تحقق این راهکار نیاز است ابتدا کارشناسان و تسهیلگران خبره آموزش داده شوند تا بتوانند در جهت ظرفیت‌سازی و آموزش موارد فوق مؤثر باشند. برای مدیریت منابع طبیعی و تغییر نگرش بهره‌برداران ابزارهای متفاوتی مانند تشکیل جلسات متعدد، تهیه خبرنامه، مستند ویدئویی، برگزاری کارگاه‌های آموزشی، برگزاری تئاتر،

برنامه‌های رادیویی و وبسایت می‌تواند به کار گرفته شود. این خدمات حمایتی ترویجی ضمن تقویت احساس تعلق و مالکیت در بهره‌برداران و مجریان، باعث مشارکت فعال آن‌ها در پروژه‌های اصلاح مراتع می‌شود و فضایی برای احترام و اعتماد متقابل را ایجاد می‌کند. لذا لازم است، به منظور آگاهی مرتع‌داران از اصول و روش کار و ارائه سیاست‌های دولت در زمینه اصلاح و احیای مراتع، کلاس‌های ترویجی و اطلاع‌رسانی با حضور مدیران و کارشناسان منابع طبیعی همچنین صندوق بیمه محصولات کشاورزی برگزار شود. ضرورت مبحث اطلاع‌رسانی و کلاس‌های ترویجی توسط تحقیقات زیادی ثابت شده است (Iravani et al., 2005 و شریفیان و بارانی، ۱۳۹۲). از دیگر راهکارهایی که در اولویت قرار گرفت تقویت سازوکارهای نظارتی و اجرایی و همچنین افزایش نظارت بر بهره‌برداری از مراتع است. در این خصوص هم جوامع محلی حتی بهره‌برداران و هم کارشناسان بر این امر واقف بودند. بنابراین به منظور ارزیابی جنبه‌های مختلف مراتع، ضرورت دارد ابتدا وضعیت فیزیکی و اقتصادی اجتماعی به صورت شاخص محور مورد ارزیابی قرار گرفته و اثرات ناشی از آن‌ها را روی خدمات اکوسیستم مشخص گردد و سپس ریشه مشکلات (بیشتران‌ها و فشارها) در مقیاس‌های مکانی و زمانی مختلف شناسایی شود، در آخر با توجه به وضعیت جنبه‌های مختلف و ریشه مشکلات، راهکارهایی برای ساماندهی و احیا آن‌ها تدوین شود. برای تحقق این امر و برنامه‌ریزی مناسب ضرورت دارد از رویکردهای استاندارد و کاربردی استفاده شود. با توجه به چهارچوب مذکور، نتایج این تحقیق نشان داد که به طور کلی مهم‌ترین مشکلات شناسایی شده در مراتع قشلاقی مورد مطالعه شامل: کاهش درصد تاج پوشش، کاهش میزان زادآوری، کاهش دبی آب سطحی، افت آب زیرزمینی و مشکلات اقتصادی کشاورزان و دامداران است و مشکلاتی که در اولویت آخر قرار گرفتند مربوط به تغییر تیپ پوشش مراتع، کاهش کیفیت آب زیرزمینی، تعارض‌های قومی در بخش کشاورزی و تغییر کاربری مراتع به کشاورزی است. راهکارهایی که در اولویت اول قرار دارند نیز شامل ۱- آموزش‌های مورد نیاز بهره‌برداران و تولیدکنندگان؛ ۲- آموزش مشاغل جدید و معیشت جایگزین؛ ۳- تقویت سازوکارهای نظارتی و اجرایی؛ ۴- افزایش نظارت بر بهره‌برداری از مراتع؛ ۵- آموزش، ظرفیت‌سازی و توانمندسازی نهادهای دولتی و غیردولتی و ۶- بازنگری و اصلاح دستورالعمل‌ها، قوانین می‌شود.

منابع

بی‌نام. ۱۳۹۷. مجموعه گزارش‌های طرح‌های مرتعداری شهرستان شاهرود. اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان شاهرود. ۲۵۰ ص.

- جهانی‌شکیب، ف.، ملک محمدی، ب.، زبردست، ل.، عادل، ف.س. ۱۳۹۳. بررسی قابلیت و کاربرد خدمات اکوسیستمی به عنوان شاخص‌های اکولوژیکی در مدل DPSIR. پژوهش‌های محیط زیست، ۵(۱): ۱۰۹-۱۲۰.
- حافظ‌پرست، م.، عراقی‌نژاد، ش.، شریف‌آذری، س. ۱۳۹۴. معیارهای پایداری در ارزیابی مدیریت یکپارچه منابع آب حوضه آبریز ارس براساس رویکرد DPSIR. پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، ۲۲(۲۲): ۶۱-۷۷.
- خورشیدی، م.، انصاری، ن. ۱۳۸۲. شناخت آگاهی‌های عشایر و روستاییان نسبت به تخریب منابع طبیعی و عوامل آن در دهستان بازفت استان چهارمحال و بختیاری. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۰: ۹۵-۱۰۹.
- زبردست، ل.، صالحی، ا.، مومنی، م.، افراسیابی، ه.، محمد امینی، م.س. ۱۳۹۴. ارزیابی رهیافت سیستمی در برنامه‌ریزی محیط زیستی الودگی هوا با استفاده از مدل DPSIR (مطالعه موردی: شهر تهران). نشریه محیط‌شناسی، ۳: ۱-۱۵.
- شریفیان بهرمان، ا.، بارانی، ح. ۱۳۹۲. شناسایی نیازها و اولویت‌بندی مشکلات دامداران در مراتع شهرستان انار. مجموعه مقالات اولین همایش ملی مدیریت منابع طبیعی، گنبد کاووس. صص ۱۱۲-۱۲۱.
- عمرانیان خراسانی، ح.، باقری، ع.، داوری، ک. ۱۳۹۲. تحلیل وضع موجود منابع آب استان خراسان جنوبی با رویکرد مشارکتی با استفاده از چارچوب DPSIR. و کاربرد آن در برنامه‌ریزی راهبردی استان. هفتمین کنگره مهندسی عمران. زاهدان.
- Azimi, M., Haghdati, M., Riyazinia, V., Molnár, Z. 2020. Expert understandings on rangeland ecosystem services and their sustainable management (Atrak River Basin, NE Iran). *Environmental Resources Research*. 8 (2): 109-120
- Atkins, J.P., Burdon, D., Elliott, M., Gregory, A.J. 2011. "Management of the Marine Environment: Integrating Ecosystem Services and Societal Benefits with the DPSIR Framework in a Systems Approach", *Earth and Planetary Sciences, Marine Pollution Bulletin*, 62: 215-226.
- Ansari, N., Seiyed Akhlaghi Shal, S.J. 2009. Comparison of the opinion of rangeland user and expert about factors influencing natural resources degradation in Iran, *Rangeland*, 3(3): 519- 532.
- Ansari, N., Seyed Akhlaghi Shal, S.J., Ghasemi, M. 2008. Determination of socio-economic factors on natural resources degradation of Iran, *Iranian journal of range and desert research*, 15(4): 508- 524.
- Carr, E.R., Wingard, P.M., Yorty, S.C., Thompson, M.C., Jensen, N.K., Roberson, J. 2007. Applying DPSIR to Sustainable Development. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 14: 543-555.
- Iravani, H., Vahedi, M., Kalantari, K., Movahed, H. 2005. Factors affecting insurance accepting of Wheat in Tafresh. *Agricultural Science Journal*. 37(2): 137-144.
- Müller, F., Burkhard, B. 2012. The indicator side of ecosystem services. *Ecosystem Services*, 1(1): 26-30.

- Saadati, S., Motevallian, S.S., Rheinheimer, D.E., Najafi, H. 2013. Indicators for Sustainable Management of Wetland Ecosystems Using a DPSIR Approach: A Case Study in Iran. In proceeding of: 6th International Perspective on Water Resources & the Environment conference (IPWE 2013), At Izmir, Turkey.
- Smeets E., Weterings, R. 1999. Environmental indicators: Typology and overview, European Environmental Agency, Technical Reportn 25.
- Zacharias, I., Parasidoy, A., Bergmeier, E., Kehayias, G., Dimitriou, E., Dimopoulos, P. 2008. A "DPSIR" model for Mediterranean temporary ponds: European, national and local scale comparisons. *Annales del Limnologie-International Journal of Limnology*, 44: 253-266.
- Zadsar, M., Azimi, M. 2016. Using SWAT Model to Investigate the Impact of Rangeland Management Practices on the Water Conservation (A Case study: Gorganroud watershed, Golestan, Iran). *Journal of Rangeland science*, 6(4): 309-313
- Zhang, F., Zhang, J., Wu, R., Ma, Q., Yang, J. 2015. Ecosystem health assessment based on DPSIRM framework and health distance model in Nansi Lake, China. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 15p.