



Effectiveness of improvement operations on vegetation and capacity of Eastern Alborz rangelands from the perspective of conservation and sustainable exploitation (Case study: Dasti Tavaz-Iran)

Somayeh Naseri[✉] 

Corresponding Author, Forests and Rangelands Research Department, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Semnan, Iran. E-mail: s.naseri@areeo.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	Remedial operations have been carried out for years in human societies to preserve water and soil and protect ecosystems in order to optimize the living conditions of watershed residents. Being aware of the success and effectiveness of these projects over time can justify their implementation and maintenance scientifically. This study examines the effectiveness of mechanical (Earth dams, Stone-mortar dams, Gabions) and biological operations (Pit-Seeding, Seed Spreading, fruitful planting and foraging) on the vegetation cover of rangelands in Dasti Tawaz, Mayamey, Iran. Measurements were carried out 15 years after the operation in 7 rangeland types in a random-systematic manner. Vegetation types were determined using the physiognomic-floristic method. The percentage of vegetation cover, production, condition, trend of vegetation types and grazing capacity (with a sustainable exploitation perspective) in the basin were calculated and compared with before the measures. In order to separate the effect of rainfall from management, rainfall 15 years before and after the operation was compared with a t-test, and this difference was not significant. The intermediate condition of rangelands, the progressive trend of plant types and the improvement of the production situation in this area have shown the effectiveness of the implemented operations. Production in the basin increased from 901997.6 to 1349135.9 kg and grazing capacity in 90 days increased from 5895.2 to 7495.19 animal units. Also, the number of plant types in the area has increased from 5 types to 7 types, of which <i>Artemisia sieberi</i> is dominant in 5 types. Regarding mechanical operations, it should be noted that the effectiveness of any operation is not limited to the boundaries between vegetation types or sub-basins. These operations are sometimes carried out at the boundary between two vegetation types, which, depending on the nature of the project, can also affect the type without remedial operations. Although biological operations are the most sustainable and cost-effective and can be implemented on a large scale, mechanical operations are also necessary in conditions of progressive erosion and provide an appropriate opportunity for vegetation establishment and erosion control.
Article history: Received 25 December 2024 Received in revised form 16 February 2025 Accepted 06 April 2025 Published online 28 June 2025	
Keywords: <i>Rangeland restoration and improvement,</i> <i>Rangeland vegetation, Changes,</i> <i>Monitoring,</i> <i>Mayamey.</i>	

Cite this article: Naseri, S. (2025). Effectiveness of improvement operations on vegetation and capacity of Eastern Alborz rangelands from the perspective of conservation and sustainable exploitation (Case study: Dasti Tavaz-Iran). *Journal of Natural Environment*, 77 (4), 635-652. DOI: <http://doi.org/10.22059/jne.2025.386804.2742>



اثربخشی عملیات اصلاحی بر پوشش گیاهی و ظرفیت مراتع البرز شرقی با دیدگاه بهره‌برداری حفاظتی و پایدار (مطالعه حوزۀ دستی تواز-ایران)

سمیه ناصری[✉]

نویسنده مسئول، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سمنان، ایران. رایانامه: s.naseri@areeo.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	عملیات اصلاحی سالهاست که به منظور نگهداشت آب، خاک و حفاظت از اکوسیستم‌ها در راستای بهینه‌سازی زندگی آبخیزنشینان اجرا می‌شود. آگاهی از میزان موفقیت و اثرگذاری این پروژه‌ها در طی زمان می‌تواند اجرا و نگهداری از آنها را توجیه نماید. این مطالعه، اثربخشی عملیات مکانیکی (بندهای خاکی، بندهای سنگی-ملاتی و گابیون) و زیستی (کپه‌کاری، بذریاشی، نهالکاری متمر و علوفه‌کاری) در حوزۀ دستی تواز، میامی، ایران را بر پوشش گیاهی و ظرفیت مراتع بررسی می‌نماید. اندازه‌گیری‌ها ۱۵ سال بعد از اجرای عملیات در ۷ تیپ مرتعی به صورت تصادفی-سیستماتیک انجام گرفت. تیپ‌های گیاهی با استفاده از روش فیزیونومی-فلورستیک تعیین شد. درصد پوشش، تولید، وضعیت، گرایش تیپ‌های گیاهی و ظرفیت چرا (با دیدگاه بهره‌برداری پایدار) در کل حوزۀ محاسبه و با قبل از اقدامات مقایسه شد. به منظور تفکیک اثر بارندگی از مدیریت، بارندگی ۱۵ سال قبل و بعد از عملیات با آزمون t مقایسه شد که این اختلاف معنی‌دار نبود. وضعیت متوسط مراتع، گرایش پیش‌روندۀ تیپ‌های گیاهی و بهبود وضعیت تولید نشان‌دهندۀ اثربخشی عملیات اجرا شده بود. تولید در کل حوزۀ از ۹۰۱۹۹۷/۶ به ۱۳۴۹۱۳۵/۹ کیلوگرم و ظرفیت چرا در ۹۰ روز از ۵۸۹۵/۲ واحد دامی به ۷۴۹۵/۱۹ واحد دامی رسید. همچنین تیپ‌های گیاهی پس از عملیات از ۵ تیپ به ۷ تیپ گیاهی رسیده بود و گونه درمنه‌دشتی در ۵ تیپ غالب بود. در خصوص عملیات مکانیکی باید گفت که اثرگذاری هر عملیات محدود به مرزهای بین تیپ‌های گیاهی یا زیرحوزه‌ها نیست. این عملیات بعضاً در مرز بین دو تیپ گیاهی اجرا شده که با توجه به ماهیت پروژه قادرند بر تیپی که فاقد عملیات هم هست، اثرگذار باشند. اگرچه عملیات پایدار و مقرون به صرفه عملیات زیستی است که در سطح وسیع قابلیت اجرا دارد، اما عملیات مکانیکی نیز در شرایط فرسایش پیش‌رونده، ضروری بوده و فرصت مناسب برای استقرار پوشش گیاهی و کنترل فرسایش را فراهم می‌آورد.

کلیدواژه‌ها:
احیاء و اصلاح مراتع،
پایش،
تغییرات پوشش مراتع،
میامی.

استناد: ناصری، سمیه (۱۴۰۳). اثربخشی عملیات اصلاحی بر پوشش گیاهی و ظرفیت مراتع البرز شرقی با دیدگاه بهره‌برداری حفاظتی و پایدار (مطالعه حوزۀ دستی تواز-ایران). محیط زیست طبیعی، ۷۷ (۴)، ۶۳۵-۶۵۲.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jne.2025.386804.2742>



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

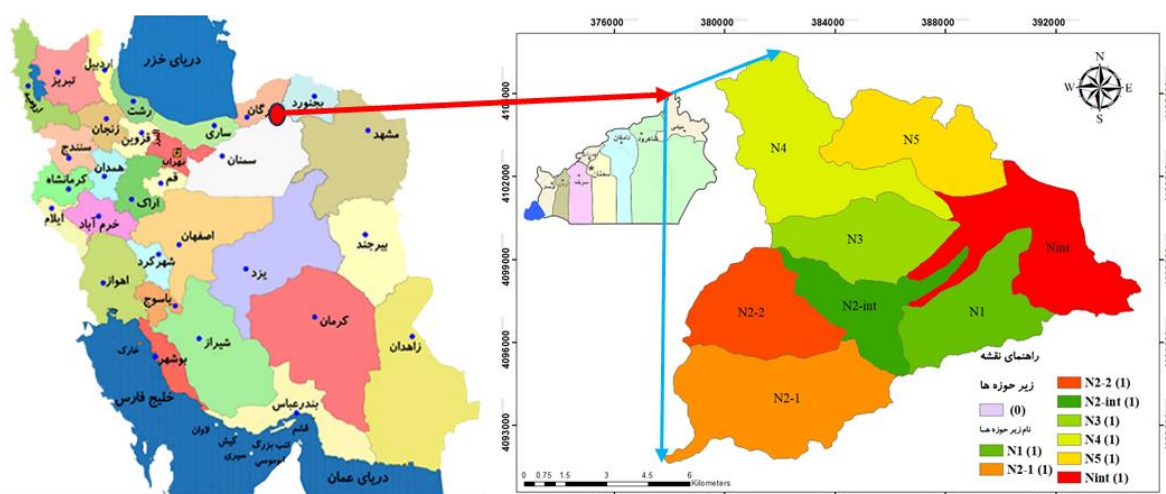
مقدمه

سال‌هاست که در ایران، عملیات اصلاحی مختلف جهت تقویت پوشش گیاهی و حفاظت از آب و خاک، برای جلوگیری از تخریب سرزمین و تقویت معیشت مردم بکار گرفته شده است. عملیات اصلاحی معمولاً شامل اقدامات مختلفی مانند تثبیت خاک، تدابیر برای کاهش فرسایش و پروژه‌های احیای پوشش گیاهی است. این اقدامات می‌توانند به‌طور مستقیم بر کیفیت و تنوع پوشش گیاهی اثر بگذارند. نرخ‌های بالای فرسایش خاک که از تخریب مراتع ناشی می‌شود، می‌تواند به کاهش تنوع گیاهی منجر شود، اما با توسعه پوشش گیاهی مناسب می‌توان این روند را معکوس کرد. به‌عنوان مثال، پروژه‌هایی که با هدف تثبیت خاک و کاشت مجدد گیاهان بومی انجام می‌شوند، می‌توانند به بهبود ساختار خاک و بازسازی اکوسیستم‌های طبیعی کمک کنند. این پروژه‌ها معمولاً شامل روش‌های زیستی (مانند بذرکاری، کپه‌کاری، نهال‌کاری، قرق و مدیریت چرا)، بیومکانیکی (کشت در فاروها و پشت‌بندهای اصلاحی) و مکانیکی (خشکه‌چین، گابیون، سدهای خاکی) است. روش‌های مکانیکی عموماً به‌منظور بهبود ساختار خاک و افزایش ظرفیت نگهداری آب استفاده می‌شوند که می‌تواند به افزایش نفوذپذیری خاک و بهبود شرایط رشد گیاهان کمک کند (You et al., 2012). عملیات زیستی نیز، از جمله استفاده از گیاهان مناسب و یا میکروارگانیسم‌ها، می‌تواند به بهبود کیفیت خاک و تنوع زیستی منجر شود. این روش‌ها به‌تدریج مواد مغذی را به خاک برمی‌گردانند و در ادامه، پوشش گیاهی مراتع را تقویت کنند (Susarla et al., 2002). البته برخی پژوهش‌ها نشان داده است که بکارگیری همزمان روش‌های مکانیکی و زیستی ممکن است بیشترین تأثیر را داشته باشد. این استراتژی می‌تواند به دستیابی نتایج بهتری در احیای خاک، بهبود پوشش گیاهی و افزایش ظرفیت مراتع منجر شود (Md Anawar et al., 2020; Aparicio et al., 2022). پژوهش‌های متعددی بر روی تکنیک‌های مختلف اصلاحی و اثرات مثبت و منفی آنها بر پوشش گیاهی و ویژگی‌های خاک انجام شده است. برخی مطالعات نشان داده است که استفاده از سازه‌های مکانیکی و عملیات زیستی در مراتع، به‌ویژه در مناطق با تنوع گیاهی بالا، می‌تواند به افزایش کیفیت خاک و بهبود ظرفیت علوفه در مراتع منجر شود. به‌عنوان مثال، در منطقه ماسوله رودخان، نرخ موفقیت اقدامات زیستی و مکانیکی برای کشت بذر ۸۷ درصد و برای سدهای گابیونی ۴۱/۹ درصد گزارش شده که نشان‌دهنده تأثیر مثبت اقدامات مدیریت مراتع بر کیفیت و ظرفیت مراتع است (Nezami, 2012). Nichols و همکاران (۲۰۲۱) در بررسی پیامدهای ناخواسته سازه‌های حفاظتی مرتع در آمریکا بیان نمودند که در دهه ۱۹۳۰، برای احیای مراتع تخریب شده در اثر چرای بیش از حد و فرسایش هزاران سازه مانند چکدم‌ها، پخش سیلاب و ... ساخته شد. اما بسیاری از شیوه‌های حفاظتی برای مناطق مرطوب توسعه‌یافته و برای استفاده در مناطق نیمه‌خشک که بارندگی بسیار متغیر و سیلاب‌های ناگهانی دارند، آزمایش نشده بودند. در نتیجه، بسیاری از ساختارها ناکارآمد بودند و متعاقباً رها شدند. این سازه‌های رها شده الگوهای رواناب سطحی را تغییر داده، مسیرهای جریان متمرکزی را ایجاد کرده و فرسایش را تا حد زیادی تشدید کردند. بنابراین عدم دقت در انتخاب سازه‌ها و انطباق آنها با شرایط محیطی می‌تواند منجر به نتایج معکوس گردد. فقدان مدیریت صحیح می‌تواند به عدم موفقیت در کنترل فرسایش و حتی آسیب‌های جدی به اکوسیستم‌ها منجر شود. Guo و همکاران (۲۰۲۴) نشان دادند که حفظ پوسته‌های زیستی در مراتع برای کنترل فرسایش خاک در نواحی خشک حیاتی است. پوسته‌های زیستی خاک پوشش‌های سطحی زنده در علفزارهای خشک هستند که نقش مهمی در کنترل فرسایش دارند. نتایج این مطالعه تصورات پیشین را که گندمیان دائمی اغلب کلید کنترل فرسایش هستند، را بر هم زد و مشخص کرد پوسته‌های زیستی نقش غیرقابل انکاری در کنترل فرسایش در مراتع دارند. Khosravi Mashizi و همکاران (۲۰۲۳) در بررسی احیای مراتع در اثر عملیات هلالی آبگیر و پخش سیلاب اظهار داشتند این اقدامات سبب افزایش معنی‌دار تاج پوشش گیاهی و لاشبرگ در منطقه شده است. گونه‌های کلاس دو و نیمه‌نهان رسته‌ها تحت عملیات ذخیره نزولات شانس توسعه بیشتری داشتند. این عملیات بیشترین تأثیر مثبت را بر پهن‌برگان و گندمیان داشته و اثر عملیات پخش سیلاب نسبت به هلالی آبگیر در احیای پوشش گیاهی بیشتر بوده است. Farzi و همکاران (۲۰۲۱) با بررسی اقدامات احیائی در مراتع البرز مرکزی اظهار داشتند اقدامات زیستی درصد تاج پوشش تیره Poaceae را در منطقه احیاء و تیره‌های Fabaceae و Brassicaceae را در منطقه شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش داد. Shabani و همکاران (۲۰۱۹) بیان کردند احیای مراتع با کشت آتریپلکس کانسنس موجب افزایش درصد پوشش گیاهی، تراکم، پتاسیم و افزایش نیتروژن، ماده آلی، هدایت الکتریکی، درصد سیلت شد و کشت سیاه تاغ افزایش تراکم پوشش گیاهی، هدایت الکتریکی و کاهش درصد رس نسبت به منطقه شاهد را به‌دنبال داشت. Arab و Ebrahimi (۲۰۱۴) تأثیر

احداث کنتور فارو را بر سلامت مراتع در جیرفت مورد ارزیابی قرار داده و بیان کردند که پوشش گیاهی و تراکم در مناطق تحت کنتور فارو افزایش یافت. همچنین بهبود قابل توجهی را در تولید علوفه و چرخه مواد مغذی بهتر در مناطق تحت تیمار مشاهده شد. هدف مطالعه اثربخشی عملیات اصلاحی بر پوشش گیاهی و ظرفیت مراتع البرز شرقی با دیدگاه بهره‌برداری حفاظتی و پایدار در حوزه دستی تواز-ایران بود.

روش‌شناسی پژوهش

حوزه مطالعاتی دستی تواز در مسیر ارتباطی اصلی بین شهرستان آزادشهر و روستای تیل آباد و محدوده مختصات 36° و 37° و 55° تا 10° و 49° و 55° طول جغرافیایی و 40° و 57° و 36° تا 50° و $5'$ و 37° عرض جغرافیایی واقع شده است و وسعتی حدود $13531/82$ هکتار دارد. محیط حوزه $67/87$ کیلومتر، بیشترین ارتفاع منطقه 2480 متر و کمترین ارتفاع معادل 1401 متر از سطح دریا است. براساس مطالعات انجام شده، ۹ زیرحوزه در منطقه مورد مطالعه وجود دارد. نقشه ۱ موقعیت حوزه را در استان نشان می‌دهد. براساس روش دومارتن اصلاح شده، اقلیم منطقه نیمه‌خشک فرا سرد، مجموع بارندگی سالانه $265/5$ میلی‌متر، میانگین دمای سالانه 11 درجه سانتی‌گراد، میانگین دما در گرمترین ماه سال $21/4$ درجه سانتی‌گراد، میانگین دما در سردترین ماه سال $2/$ درجه سانتی‌گراد بوده است (Anonymous, 2021).



شکل ۱ - نقشه حوزه آبخیز دستی تواز و زیرحوزه‌های آن در استان سمنان، ایران

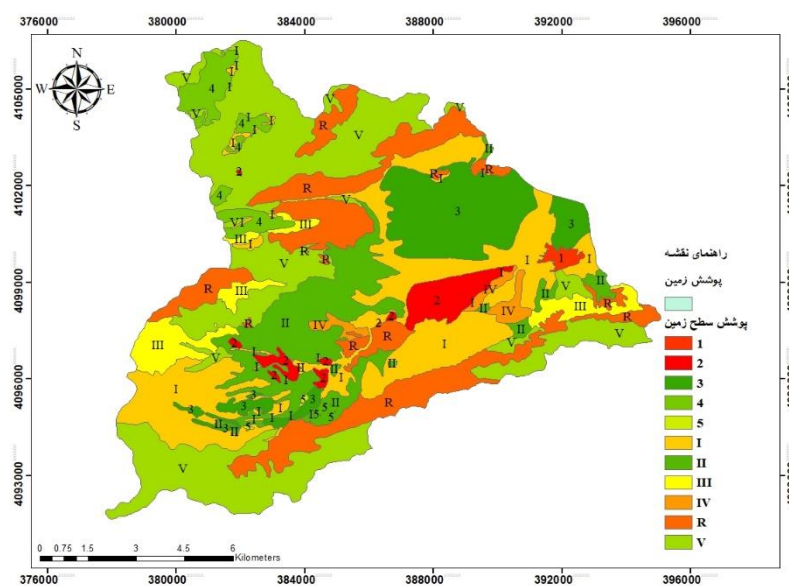
عملیات اصلاحی حوزه آبخیز دستی تواز در سال ۱۳۸۵-۱۳۸۶ انجام شده و شامل عملیات مکانیکی (بندهای خاکی، بندهای سنگی-ملاتی، گابیون) و عملیات زیستی (کپه‌کاری، بذرپاشی، نهالکاری متمر و علوفه کاری) بوده است. به‌منظور ارزیابی اثرات این عملیات ابتدا تیپ‌های گیاهی مختلف، سطح مراتع و همچنین سایر کاربری‌ها قبل (با استفاده از مطالعات پیشین منطقه) و بعد از اجرای عملیات اصلاحی در حوزه با عملیات میدانی، مشخص شد. تیپ‌های گیاهی با استفاده از روش فیزیونومی-فلورستیک مشخص شد. به‌منظور بررسی تغییرات پوشش گیاهی پس از اجرای عملیات اصلاحی، با در نظر داشتن موقعیت سازه‌های اجرا شده و عملیات زیستی موجود در حوزه، اندازه‌گیری‌ها در ۷ تیپ مرتعی (جدول ۱) در قالب پلات‌های ۲ مترمربعی به‌صورت تصادفی-سیستماتیک انجام گرفت و نقشه پوشش گیاهی به‌روزرسانی شد. ابعاد پلات متناسب با شرایط منطقه، گیاهان غالب، نظر کارشناسی و مطالعات پیشین تعیین شد. از آنجا که در ارزیابی مراتع ابعاد پلات باید به گونه‌ای تعیین شود که بیش از دو برابر قطر گونه غالب در منطقه باشد، به‌همین دلیل پلات ۲ متر مربعی در نظر گرفته شد (Moghaddam, 1998) (شکل ۲).

جدول ۱- خصوصیات کاربری اراضی حوزه آبخیز دستی تواز قبل و بعد از اجرای عملیات اصلاحی

کاربری اراضی	علائم در راهنمای نقشه	علامت روی نقشه	مساحت به هکتار	درصد از کل منطقه
مراتع	I, II, III, IV, V	I, II, III, IV, V	۸۹۰۱/۸	۶۶
اراضی کشاورزی و باغات حوزه و مناطق مسکونی	۱-۲-۳-۴-۵	۱-۲-۳-۴-۵	۲۳۶۶/۹	۱۷/۵
رخنمون سنگی	R	R	۲۲۰۹/۲	۱۶/۵
جمع کل	---	---	۱۳۴۷۷/۹	۱۰۰
مراتع	Ar.si- Sa.ar, Ar.si- Er.ce, As. go- Ar.si, Ar.si- Ar.au, Ar.au, Ar.au- cushion plant, Ar.si	I, II, III, IV, V, VI, VII	۹۵۵۰/۲۵۹	۷۰/۵۸
اراضی زراعی	زراعت دیم زراعت آبی و باغات	DR AG-GA	۵۶۵/۶۴	۴/۱۹
مناطق مسکونی	Residence	RE	۹۵/۸۹۸۶	۰/۷۱
جنگلهای پراکنده با پوشش ۵-۲۵٪	Sparse forest- cover 5-25%	SF	۱۲۴۵/۷۲	۹/۲۱
بستر مسیل	River	R	۵۶/۰۱	۰/۴۱
رخنمون سنگی	Stone out crop	SO	۴۲۴/۷۳	۳/۱۳
جمع کل	---	---	۱۳۵۳۱/۸۲۲	۱۰۰

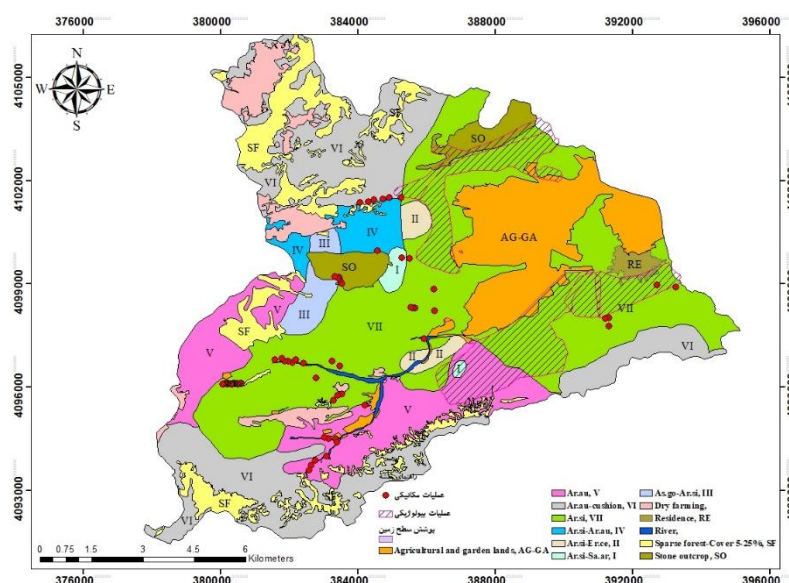
قبل از اجرای عملیات اصلاحی

بعد از اجرای عملیات اصلاحی



شکل ۲- نقشه پوشش سطح زمین و تیپ‌های گیاهی حوزه آبخیز دستی تواز پیش از اجرای عملیات اصلاحی

همچنین موقعیت هر تیپ گیاهی و سایر پوشش سطح زمین و عملیات مکانیکی و زیستی اجرا شده در سطح تیپ‌های گیاهی حوزه آبخیز دستی تواز شهرستان میامی در شکل ۳ مشخص شده است.



شکل ۳- نقشه پوشش سطح زمین، تیپ‌های گیاهی و عملیات مکانیکی و زیستی اجرا شده در حوزه آبخیز دستی تواز پس از اجرای عملیات اصلاحی

در هر پلات درصد پوشش تاجی و فهرست گیاهان آن محل ثبت شد (پیوست ۱). تولید سال جاری گونه‌های قابل چرای دام با روش قطع و توزین اندازه‌گیری و ظرفیت چرا تعیین شد. به منظور دستیابی به تولید پایدار بدون صدمه به اکوسیستم، حد بهره‌برداری مجاز، ظرفیت چرا و وضعیت مرتع با روش چهار فاکتوره اصلاح شده (Arzani, 1997)، با توجه به فلور غالب در هر تیپ گیاهی (شامل فلورهای استپی، نیمه‌استپی و کوه‌های مرتفع)، گرایش مرتع با روش ترازوی گرایش، کلاس حساسیت به فرسایش براساس ضریب فرسایش‌پذیری و تولید بر مبنای کلاس خوشخواری گونه‌های مختلف گیاهی مد نظر قرار گرفت (Motamedi, 2011). طبقه‌بندی کلاس فرسایش‌پذیری براساس بررسی Alipour و همکاران (۲۰۱۶) در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفته است (جدول ۲). همچنین با توجه به اقلیم و فلور حاکم بر تیپ‌های گیاهی و همچنین وضعیت تیپ‌های گیاهی مختلف و حساسیت خاک به فرسایش خوشخواری گیاهان کلاس یک حداکثر ۳۰٪، خوشخواری گیاهان کلاس دو حداکثر ۲۵٪ و خوشخواری گیاهان کلاس سه قابل چرا حداکثر ۲۰ درصد در نظر گرفته شد (کلاس خوشخواری گونه‌های مختلف براساس کد گیاهان مرتعی، دانش بومی، مطالعات صورت گرفته و تجربیات کارشناسان تعیین شد). به منظور تفکیک اثر شاخص اکولوژیکی (بارندگی) از تأثیر مدیریت (عملیات اصلاحی)، تغییرات بارش براساس آمار ایستگاه هواشناسی چشمه‌خان به‌عنوان ایستگاه معرف حوزه، بررسی گردید. میانگین آمار بارندگی منطقه ۱۵ سال پیش از اجرا و ۱۵ سال پس از اجرای طرح تا زمان ارزیابی با استفاده از آزمون t و نرم‌افزار SPSS مورد سنجش قرار گرفت.

جدول ۲- طبقات فرسایش‌پذیری خاک

مقدار K	کلاس فرسایش‌پذیری
> 0.7	خیلی زیاد
$0.5 - 0.7$	زیاد
$0.25 - 0.5$	متوسط
$0.13 - 0.25$	کم
< 0.13	ناچیز

یافته‌های پژوهش

مقایسه میانگین بارندگی پیش و پس از اجرای عملیات اصلاحی در منطقه: نتایج نشان داد میانگین بارندگی در حوزه پس از اجرای عملیات اصلاحی اگرچه کمی کاهش نشان داده است اما این تغییرات معنی‌دار نیست (جدول ۳). بنابراین تغییرات پوشش گیاهی در حوزه را نمی‌توان ناشی از بارش دانست. بنابراین در گام بعدی نقش عملیات اصلاحی در تغییرات ایجاد شده مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۳- مقایسه میانگین بارندگی پیش و پس از اجرای عملیات اصلاحی در حوزه دستی تواز با خطای قابل قبول ۵٪

میانگین $\pm$ انحراف معیار	درجه آزادی	معنی‌داری	آماره F
میانگین بارندگی ۱۵ سال قبل از عملیات اصلاحی	۲۳۱/۳۷ $\pm$ ۲۳/۹۸	۲۸	۰/۵۴۷ ^{n.s}
میانگین بارندگی ۱۵ سال بعد از عملیات اصلاحی	۲۲۳/۷۵ $\pm$ ۲۳/۳۸		۰/۳۷۳

n.s: غیر معنی‌دار

نقش عملیات اصلاحی و مدیریت مرتع بر پوشش گیاهی: براساس مطالعات اولیه ۵ تیپ گیاهی در منطقه وجود داشته که پس از اجرای عملیات اصلاحی و بعد از گذشت ۱۵ سال، ۷ تیپ گیاهی غالب در منطقه قابل تشخیص است. در جدول ۴ درصد پوشش سطح خاک و همچنین درصد پوشش براساس کلاس خوشخواری و فرم‌های مختلف رویشی در تیپ‌های مختلف گیاهی پیش از اجرای عملیات اصلاحی نشان داده شده است.

جدول ۴- درصد پوشش تیپ‌های مرتعی حوزه دستی تواز براساس فرم رویشی و کلاس خوشخواری پیش از اجرای عملیات اصلاحی

تیپ گیاهی	As-Ar-Ps	As-Ar	As-Gr	As-Cen	As-Aca-Ono	میانگین $\pm$ انحراف معیار
پوشش تاجی	۳۶/۸	۳۱/۲	۲۵/۲	۲۹	۳۳/۶	۳۱/۱۶ $\pm$ ۴/۱۶
لاشبرگ	۵	۹/۳	۵	۴/۴	۱۰/۱	۶/۷۶ $\pm$ ۲/۵۵
سنگ	۴۷	۱۷/۲	۲۱/۶	۱۱/۶	۲۶/۹	۲۴/۸۶ $\pm$ ۱۲/۸۲
خاک لخت	۱۱/۲	۴۲/۳	۴۸/۲	۵۵	۲۹/۴	۳۷/۲۲ $\pm$ ۱۶/۳۳
بوته ای‌های چوبی	-	-	-	-	-	-
گندمیان دائمی	۵/۴	۵/۲	۱۳	۵/۶	۴/۸	۶/۸ $\pm$ ۳/۲۸
گیاهان غیر چوبی چند ساله (پهن برگان دائمی و بوته ای‌های غیر چوبی)	۲۷/۶	۲۳/۴	۱۰/۲	۱۹/۸	۲۵/۹	۲۱/۳۸ $\pm$ ۶/۵۱
گیاهان یکساله	۳/۸	۲/۶	۲	۳/۶	۲/۹	۲/۹۸ $\pm$ ۰/۶۹
گیاهان شبه‌گندمی	-	-	-	-	-	-
درختچه‌ای	-	-	-	-	-	-
درختی	-	-	-	-	-	-
کلاس ۱	-	-	-	-	-	-
کلاس ۲	۱۵/۲	۷/۶	۷/۹	۸/۱	۷/۴	۹/۲۴ $\pm$ ۳/۱۵
کلاس ۳	۲۱/۶	۲۳/۶	۱۷/۳	۲۰/۹	۲۶/۲	۲۱/۹۲ $\pm$ ۳/۱۱

پوشش سطح زمین (%)

درصد پوشش بر اساس فرم رویشی

کلاس پوشش

در مطالعات اولیه اقدامات اصلاحی مختلفی برای این حوزه پیش‌بینی و پیشنهاد شده بود اما اینکه چه حجم از این عملیات واقعاً در منطقه اجرا شده یا خیر، نیاز به ارزیابی داشت. در جدول ۵ مشخصات و نوع عملیات اصلاحی در تیپ‌های گیاهی ۱۵ سال بعد از اجرای عملیات نشان داده شده است. همان‌طور که مشخص است نوع تیپ‌ها، تعداد آنها و همچنین مشخصات آنها تغییر کرده است. برخی عملیات اصلاحی در داخل تیپ گیاهی و برخی دیگر در خارج یا مجاورت مرز آن تیپ گیاهی اجرا شده است (جدول ۴). در این پژوهش دو تیپ *Ar.si- Er.ce* و *Ar.si- Er.ce* در برگرفته عناصر رویشی موجود در فلور استپی و سه تیپ *As. go- Ar.si*، *Ar.si- Ar.au* و *Ar.au* دارای عناصر رویشی فلور نیمه‌استپی و تیپ گیاهی *Ar.au-cushion plant* دارای فلور گیاهان شاخص کوه‌های مرتفع هستند. گونه‌های موجود در هر تیپ در پیوست شماره ۱ ذکر شده است. تیپ‌های گیاهی *Artemisia sieberi*

Artemisia aucheri-cushion plant و *Artemisia aucheri* به ترتیب با ۳۴/۰۱ و ۱۹/۳۴٪ و ۱۱/۲۲٪ بیشترین سطح از حوزه را به خود اختصاص داده‌اند و تیپ گیاهی *Artemisia sieberi-Salsola arbusculaformis* با ۰/۶۱٪ کمترین مساحت را در بین تیپ‌ها داراست (جدول ۵).

جدول ۵- مشخصات هر یک از تیپ‌های گیاهی پس از اجرای عملیات اصلاحی و اقدامات انجام شده در داخل و خارج هر تیپ گیاهی

کد تیپ	تیپ گیاهی	مساحت (هکتار)	درصد مساحت از کل حوزه	ارتفاع (متر)	عملیات اصلاحی درون تیپ گیاهی	عملیات اصلاحی بیرون تیپ گیاهی	زیرحوزه‌ها
I	<i>Artemisia sieberi-Salsola arbusculaformis</i>	۸۲/۲۵	۰/۶۱	-۱۶۴۰ ۱۵۰۰	کپه کاری و یک عدد بند سنگی ملاتی		D _{4-int} , D ₃
II	<i>Artemisia sieberi-Eroutia ceratoides</i>	۱۷۱/۰۵	۱/۲۶	-۱۴۸۰ ۱۸۴۰	-	در شمال تیپ ۶ سد سنگی ملاتی و بذر پاشی، در مرز شرقی تیپ کپه کاری	D _{4- D₃, D₂, D_{4-1-int} int₅}
III	<i>Astragalus gossypinus-Artemisia sieberi</i>	۲۲۵/۴۱	۱/۶۷	-۱۷۶۰ ۱۹۶۰	-	در قسمت شمال شرقی و در مجاورت مرز تیپ، ۵ عدد سد سنگی ملاتی	N _{4- D₄, D₃, 1-int, N₅, N₄₋₁₋₁}
IV	<i>Artemisia sieberi-Artemisia aucheri</i>	۳۳۳/۵۶	۲/۴۶	-۱۵۶۰ ۲۰۲۰	یک عدد بند سنگی ملاتی	در امتداد مرزهای شمالی ۶ بند سنگی ملاتی، در نزدیکی مرزهای شمال شرقی بذرپاشی	D ₃ و D ₂
V	<i>Artemisia aucheri</i>	۱۵۱۸/۵۱	۱۱/۲۲	-۱۵۸۰ ۲۱۰۰	سه بند سنگی ملاتی و کپه کاری، در بستر مسیل که در دل این تیپ واقع شده است، ۴ بند سنگی ملاتی و دو عدد گابیون	-	D ₃ , D _{4-int} , D ₄₋₁₋₁ , D ₄₋₁₋₂ , D _{4-1-int}
VI	<i>Artemisia aucheri-cushion plant</i>	۲۶۱۷/۷۲	۱۹/۳۴	-۱۷۰۰ ۲۲۴۰	۵ عدد بند سنگی ملاتی، و بذرپاشی	یک بند سنگی ملاتی در مرز تیپ در مجاورت آن در تیپ جنگل‌های پراکنده ارس	D ₅ , D ₂ , D ₁ , D _{4-1- D₄₋₁₋₂, D_{4-int} , int}
VII	<i>Artemisia sieberi</i>	۴۶۰۱/۷۶	۳۴/۰۱	-۱۸۸۰ ۲۰۰۰	بذرپاشی و کپه کاری، ۳ سد خاکی و ۴۰ بند سنگی ملاتی	-	D ₃ , D ₂ , D ₁ , 4-1- , D _{4-int} , D ₄₋₁₋₁ , D _{4-int} , D ₄₋₁₋₂ و
جمع	-	۹۵۵۰/۸۷۲۵	۷۰/۵۸	-	-	-	-

پوشش گیاهی: نتایج نشان داد اجرای اقدامات مختلف زیستی و مکانیکی اثرات قابل توجهی بر روی پوشش گیاهی داشته است. بیشترین درصد پوشش به ترتیب مربوط به تیپ‌های *Ar.au* و *Ar.au-cushion plant* با ۳۲/۹۸٪ و ۲۸/۷۳٪ بوده و *Ar.si-* *Sa.ar* با ۱۲/۶۵٪ کمترین درصد پوشش را داشته‌اند. همچنین بیشترین حجم عملیات اصلاحی در داخل تیپ‌های گیاهی *sieberi* و *Artemisia aucheri-cushion plant* و *Ar.au* انجام شده است که با توجه به گستردگی سطح و وضعیت فیزیوگرافی و اکولوژیک آنها دور از انتظار نیست. بیشترین درصد بوته‌ای‌ها در تیپ‌های *Ar.au* و *Ar.au-cushion plant* به ترتیب با ۲۸/۴۹٪

و ۲۴/۶٪ و کمترین مربوط به *Ar.si- Sa.ar* و *Ar.si- Ar.au* به ترتیب با ۱۱/۴۹ و ۱۶/۸۵٪ بوده است. بیشترین گندمیان دائمی در تیپ‌های *Ar.au* و *Ar.si- Ar.au* و کمترین آن مربوط به تیپ‌های *Ar.si- Sa.ar* به ترتیب با ۰/۴٪ و ۰/۵٪ بوده است. همچنین بیشترین مقدار پهن‌برگان دائمی مربوط به دو تیپ گیاهی *As. go- Ar.si* و *Ar.si- Ar.au* به ترتیب با ۳/۹۹ و ۲/۷۹ بوده و کمترین آن *Ar.si- Sa.ar* و *Ar.si- Er.ce* با ۰/۰۳٪ و ۰/۵٪ است. بیشترین گونه‌هایی با کلاس خوشخوراکی یک در تیپ‌های *Ar.si- Ar.au* و *Ar.au* با ۵/۴۲٪ و ۱/۷۹٪ و کمترین گونه‌های کلاس یک در دو تیپ *Ar.si- Sa.ar* و *Ar.si* با ۰/۲۸ و ۰/۳۷٪ رویت شد (جدول ۶).

جدول ۶- پوشش تیپ‌های مرتعی حوزه دستی تواز براساس فرم رویشی و کلاس خوشخوراکی پس از اجرای عملیات اصلاحی

تیپ گیاهی فاکتور	<i>Ar.si- Sa.ar</i>	<i>Ar.si- Er.ce</i>	<i>As. go- Ar.si</i>	<i>Ar.si- Ar.au</i>	<i>Ar.au</i>	<i>Ar.au- cushion plant</i>	<i>Ar.si</i>	± میانگین انحراف معیار
پوشش گیاهی	۱۲/۶۵	۱۹/۷	۲۴/۹	۲۶/۰۵	۳۲/۹۸	۲۸/۷۳	۲۰/۵۲	۷/۶±۲۳/۶۵
لاشیرگ	۲/۳۸	۱/۶۷	۴/۳۸	۵/۲۵	۵/۷۵	۵/۳۵	۲/۵	۱/۷±۳/۹۰
سنگ و سنگریزه	۴۰/۷۵	۱۸/۳۳	۱۳/۲۵	۱۵/۵	۱۴/۰۹	۲۱/۳	۲۱/۰۹	۹/۴±۲۰/۶۲
خاک لخت	۴۴/۲۳	۶۰/۳	۵۷/۴۸	۵۳/۲	۴۷/۱۸	۴۴/۶۲	۵۵/۸۹	۶/۵±۵۱/۸۴
بوته‌ای‌های چوبی	۱۱/۴۹	۱۸/۳۳	۱۹/۳۲	۱۶/۸۵	۲۸/۴۹	۲۴/۶	۱۷/۷۱	۵/۵±۱۹/۵۴
گندمیان دائمی	۰/۵	۱/۱	۱/۴	۶/۲۵	۲/۲۵	۱/۵۵	۰/۴	۰/۲±۱/۹۲
گیاهان غیر چوبی چند ساله (پهن‌برگان دائمی و بوته‌ای‌های غیر چوبی)	۰/۵	۰/۰۳	۳/۹۹	۲/۷۹	۰/۹۹	۱/۳۶	۱/۷۵	۱/۳±۱/۶۳
گیاهان یکساله	۰/۱۶	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۱۴	۰/۵۴	۰/۷۶	۰/۲۳	۰/۲±۰/۳۲
گیاهان شبه‌گندمی	۰	۰/۰۱	۰	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۱۶	۰/۰۶±۰/۰۴
درختچه‌ای	۰	۰	۰	۰	۰/۳۸	۰	۰/۲۶	۰/۰۹±۰/۱
درختی	۰	۰	۰	۰	۰/۳۱	۰/۴	۰	۰/۱±۰/۲۰
کلاس ۱	۰/۳۷	۰/۸۳	۰/۷۵	۵/۴۲	۱/۷۹	۱/۳۱	۰/۲۸	۰/۲±۱/۵۴
کلاس ۲	۶/۸۷	۱۲/۲۷	۱۰/۰۷	۱۰/۷۳	۵/۲۱	۳/۹۱	۱۶/۹۲	۴/۵±۹/۴۳
کلاس ۳	۵/۴۱	۶/۶	۱۴/۰۷	۹/۹	۲۵/۹۸	۲۳/۵۱	۳/۳۲	۸/۹±۱۲/۶۸

(%)
پوشش سطح زمین

درصد پوشش گیاهی براساس فرم رویشی

درصد پوشش گیاهی براساس
کلاس خوشخوراکی

تولید و ظرفیت چرا: همان طور که در جدول ۷ مشاهده می شود پیش از عملیات اصلاحی، در محاسبه ظرفیت چرا به کلاس خوشخوراکی توجهی نشده، همچنین وضعیت و گرایش مرتع و حساسیت خاک به فرسایش و نوع فلور غالب در تعیین حد بهره برداری مجاز نقشی نداشته و این حد برای کل تولید در تمام تیپ های مرتعی ۵۰٪ در نظر گرفته شده است.

جدول ۷- خلاصه نتایج تولید، وضعیت و ظرفیت تیپ های مرتعی حوزه دستی تواز پیش از عملیات اصلاحی

کد تیپ	نام تیپ غالب	تولید (کیلوگرم در هکتار)	علوفه در دسترس (کیلوگرم در هکتار)	علوفه در دسترس در کل تیپ (کیلوگرم)	ظرفیت چرا (واحد دامی در هکتار)	ظرفیت چرا در دوره ۹۰ روزه در کل تیپ (واحد دامی)
I	As-Ar-Ps	۳۲۵	۱۶۲/۵	۴۳۸۱۸۱/۳	۳/۱	۲۸۶۳/۹
II	As-Ar	۳۴۱	۱۲۰/۵	۱۸۲۳۶۴/۷	۲/۳	۱۱۹۱/۹
III	As-Gr	۱۶۶	۹۹/۶	۶۰۳۷۷/۹۲	۱/۹	۳۹۳/۹
IV	As-Cen	۱۳۱	۵۲/۵	۱۰۰۴۳/۲۵	۱	۶۵/۶
V	As-Aca-Ono	۱۰۸/۴	۵۴/۴	۲۱۱۱۳۰/۶	۱	۱۳۷۹/۹
جمع	-	-	-	۹۰۱۹۹۷/۷	-	۵۸۹۵/۲

اما پس از اجرای عملیات به منظور بهره برداری پایدار و حفاظت از منابع پایه، موارد ذکر شده در بالا در تعیین ظرفیت چرا مورد توجه قرار گرفت. بنابراین ابتدا تولید هر تیپ اندازه گیری شد. بر این اساس بیشترین مقدار تولید در تیپ های *Ar.au* و *Ar.si-Ar.au* به ترتیب با ۹۶۷ و ۷۰۵/۳۱ کیلوگرم در هکتار بوده، دو تیپ *Ar.si-Sa.ar* و *Ar.si-Er.ce* با ۳۴۴/۲۵ و ۳۸۲/۵ کیلوگرم در هکتار کمترین مقدار تولید را داشته اند. همچنین بیشترین مقدار تولید گونه های خوشخوراک و کلاس یک مربوط به تیپ های *Ar.au* و *Ar.au cushion plant* با ۲۵٪ و ۲۲،۵٪ از کل تولید تیپ بوده است. در رابطه با گیاهان کلاس دو بیشترین مقدار در دو تیپ *Ar.si* و *Ar.si-Sa.ar* با ۸۴/۹۳٪ و ۸۰/۷۵٪ از کل تولید مشاهده می شود (جدول ۹). سپس وضعیت و گرایش هر تیپ و ظرفیت چرا با در نظر داشتن نوع گونه ها، فلور منطقه و حساسیت خاک به فرسایش تعیین شد. عناصر رویشی و شرایط اکولوژیک موجود در هر تیپ گیاهی، بیانگر نوع فلور حاکم در آن است، بنابراین در امتیازدهی وضعیت مرتع به روش چهار فاکتوره تصحیح شده، مجموع امتیاز عوامل مؤثر برای هر منطقه فلورستیک در نظر گرفته شده است و با اطلاعات پیش از اجرای عملیات اصلاحی در منطقه مقایسه شد. در خصوص گرایش هر تیپ گیاهی در گذشته، داده های برآیند امتیازات پوشش گیاهی و خاک در دسترس بود که ذکر گردید. همچنین شایان ذکر است در گذشته وضعیت مرتع با روش ۴ فاکتوره محاسبه شده اما پس از عملیات اصلاحی از روش ۴ فاکتوره اصلاح شده که فلور منطقه در آن دخیل است (جدول ۸).

جدول ۸- وضعیت و گرایش تیپ های مختلف گیاهی پیش و پس از اجرای عملیات اصلاحی در حوزه دستی تواز

وضعیت مرتع در هر تیپ گیاهی		گرایش هر تیپ گیاهی									
فاکتور تیپ گیاهی	تاج پوشش	گیاهی و کلاس سنی	بنیه و شادابی	خاک	مجموع امتیازات	فلور	وضعیت	امتیاز گرایش پوشش گیاهی	امتیاز گرایش خاک	برآیند امتیازات پوشش گیاهی و خاک	گرایش هر تیپ گیاهی
As-Ar-Ps	۶	۶	۷	۱۶	۳۵	---	متوسط	---	---	۰	ثابت
As-Ar	۶	۶	۵	۱۵	۳۲	---	متوسط	---	---	۰	ثابت
As-Gr	۵	۶	۵	۱۵	۳۱	---	متوسط	---	---	-۴	منفی
As-Cen	۵/۹	۵	۷	۱۴	۳۱	---	متوسط	---	---	-۵	منفی
As-Aca-Ono	۶	۴	۷	۱۷	۳۴	---	متوسط	---	---	-۴	منفی
Ar.au	۷/۶	۲/۷	۴/۵	۱۸	۳۱/۹	نیمه استپی	متوسط	-۰/۶	۲	۱/۴	مثبت و پیش رونده

وضعیت مرتع در هر تیپ گیاهی										گرایش هر تیپ گیاهی		
فاکتور تیپ گیاهی	تاج پوشش	ترکیب گیاهی و کلاس سنی	بنیه و شادابی	خاک	مجموع امتیازات	فلور	وضعیت	امتیاز گرایش پوشش گیاهی	امتیاز گرایش پوشش گیاهی	برآیند امتیازات پوشش گیاهی و خاک	گرایش هر تیپ گیاهی	
Ar.au-cushion plant	۶	۴	۷	۱۵	۳۲	کوه‌های مرتفع	متوسط	۰/۴	۱/۲	۰/۸	مثبت و پیش رونده	
Ar.si	۶	۳/۵	۶/۵	۱۷	۳۳	استپی	متوسط	۰/۷۵	۰/۸۵	۱/۶	مثبت و پیش رونده	
As. go- Ar.si	۵	۴/۳	۵/۵	۱۷	۳۱/۸	نیمه‌استپی	متوسط	۰/۸	۱/۵	۰/۷	مثبت و پیش رونده	
Ar.si- Ar.au	۶/۵	۵/۵	۶	۱۴	۳۲	نیمه‌استپی	متوسط	۰	۲	۲	مثبت و پیش رونده	
Ar.si- Sa.ar	۴/۳	۳/۵	۶/۵	۱۷	۳۱/۳	استپی	متوسط	۰/۳	۲/۲	۲/۵	مثبت و پیش رونده	
Ar.si- Er.ce	۴	۵/۵	۶/۳	۱۷	۳۲/۸	نیمه‌استپی	متوسط	۰/۷	۱/۱	۰/۴	مثبت و پیش رونده	

پس از اجرای عملیات، حساسیت به فرسایش و ضریب k در هر تیپ و اجزای آن به تفکیک محاسبه شد. این مقدار در تیپ گیاهی *Ar.si- Sa.ar* و در اجزای فرسایشی با کدهای 1.3.2، 2.4.2 و 3.1.1، به ترتیب ۰/۴۴، ۰/۳۱، ۰/۳، در تیپ *Ar.si- Er.ce* در اجزای فرسایشی با کدهای 1.2.1، 1.3.2 و 2.4.2 به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۴۴، ۰/۳۱، در تیپ *As.go- Ar.si* در اجزای فرسایشی با کدهای 1.2.1، 1.3.2 و 2.4.1 به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۴۴، ۰/۳۳ بوده است. تیپ *Ar.si- Ar.au* در مناطقی با کدهای 1.2.1، 1.3.1، 1.3.2 و 3.1.1 واقع شده است و ضریب k در مناطق تحت پراکنش آن به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۴۱، ۰/۴۴ و ۰/۳ می باشد. در تیپ بعدی *Ar.au* نیز اجزای فرسایشی در مناطقی با کدهای 1.2.1، 1.3.1، 1.3.2، 2.4.1 و 2.4.2 واقع شده است و ضریب k در این مناطق به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۴۱، ۰/۴۴، ۰/۳۳ و ۰/۳ می باشد. در تیپ *Ar.au- cushion plant*، از نظر اجزای فرسایشی نیز این تیپ گیاهی در مناطقی با کدهای 1.2.1، 1.3.1، 1.3.2 و 3.1.1 واقع شده است و ضریب k در مناطق تحت پراکنش آن به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۴۱، ۰/۴۴ و ۰/۳ است. در تیپ *Ar.si* در مناطقی با کدهای 1.2.1، 1.2.2، 1.3.1، 1.2.1، 2.4.1، 2.4.2 و 3.1.1 واقع شده است و ضریب k در مناطق تحت پراکنش آن به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۴۲، ۰/۴۱، ۰/۴۴، ۰/۳۳، ۰/۳۱، ۰/۳ و ۰/۳۸ است. البته بخش هایی از تیپ های *Ar.si- Er.ce* و *Ar.si- Ar.au*، *Ar.au* و *Ar.au- cushion plant* در کد 1.1.1 با ضریب k معادل صفر قرار دارد و شامل مناطقی با خصوصیات کوهستانی، توده سنگی، فاقد پوشش خاکی و پوشش گیاهی ناچیز می باشد که عملاً حساسیت به فرسایش آن بسیار ناچیز در نظر گرفته می شود. بنابراین حساسیت خاک به فرسایش در مناطق تحت پراکنش این تیپ ها در طبقه متوسط در نظر گرفته شد. سپس حد بهره برداری مجاز و علوفه در دسترس و در نهایت ظرفیت چرا در هر تیپ و کل حوزه محاسبه شد (جدول ۹).

جدول ۹- تولید تب‌های گیاهی، علوفه قابل دسترس و ظرفیت چرایس از اجرای عملیات اصلاحی در حوزه دستی توان:

تیپ گیاهی	حد بهره‌برداری مجاز بر اساس کلاس خوشخوراکی (%)			تولید گیاهان کلاس I در هر تیپ (کیلوگرم در هکتار)	تولید گیاهان کلاس II در هر تیپ (کیلوگرم در هکتار)	تولید گیاهان کلاس III در هر تیپ (کیلوگرم در هکتار)	علوفه در دسترس (کیلوگرم در هکتار)	علوفه در دسترس کل تیپ (کیلوگرم)	ظرفیت چرا (واحد دامی در ۹۰ روز هکتار)	ظرفیت چرا (واحد دامی در ۹۰ روز هکتار)
	I	II	III							
Ar.si- Sa.ar	۲۰	۲۰	۱۵	۸/۷۵	۳۷۸	۵۷/۵	۶۵/۹۷	۵۴۲۶/۴۴	۱/۱۷	۳۰/۱۵
Ar.si- Er.ce	۲۵	۲۵	۲۰	۱۵	۳۰۲/۵	۶۵	۹۲/۳۷	۱۵۸۰۰/۷۴	۱/۵۳	۸۷/۷۸
As. go- Ar.si	۲۵	۲۵	۲۰	۲۰	۳۰۷/۷۵	۱۸۴/۵	۱۳۷/۸۶	۲۸۸۲۱/۴۹	۲/۱۳	۱۶۰/۱۲
Ar.si- Ar.au	۲۵	۲۵	۲۰	۱۷/۵	۳۸۶/۹۴	۳۰۰/۸۸	۱۶۱/۲۹	۵۳۷۸۹/۵۶	۳/۶۹	۲۹۸/۸۳
Ar.au	۲۵	۲۵	۲۰	۲۵	۱۰۲	۸۳۸	۱۹۸/۱	۳۰۰۸۱۴/۸۵	۳/۳	۱۶۷۱/۱۹
Ar.au-cushion plant	۳۰	۳۰	۲۵	۲۲/۵	۳۷۹/۲۳	۲۹۵/۱۷	۱۵۹/۴۷	۴۱۷۴۳۸/۶۵	۲/۶۶	۲۳۱۹/۱
Ar.si	۲۰	۲۰	۱۵	۱۱/۶	۵۰۴/۰۷	۸۳/۰۳	۱۱۴/۵۳	۵۲۷۰۴۴/۱۷	۱/۹	۲۹۲۸/۰۲
جمع								۱۳۴۹۱۳۵/۹		۷۴۹۵/۹

بحث و نتیجه گیری

براساس نتایج این پژوهش، در یک بازه زمانی حدوداً ۱۵ ساله پس از اجرای عملیات اصلاحی زیستی و مکانیکی، وضعیت متوسط مراتع، گرایش پیش‌رونده تیپ‌های گیاهی و بهبود وضعیت تولید در این حوزه نشان‌دهنده اثربخشی عملیات اجرا شده بوده است. البته در توضیح این مسأله توجه به برخی نکات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مقدار تولید و ظرفیت چرا در کل حوزه افزایش نشان داده است. در این رابطه باید به این نکته توجه داشت که ممکن است این افزایش صرفاً به دلیل عملیات اصلاحی در حوزه اتفاق نیفتاده باشد. در ارزیابی اثربخشی هر عملیات اصلاحی باید به سایر عوامل دخیل نیز توجه داشت. به عنوان مثال مساحت تیپ‌های گیاهی حوزه دستی تواز در مطالعات اولیه و پیش از اجرای عملیات آبخیزداری ۸/۱۸۹۰ هکتار بوده و تولید کل حوزه بر این اساس برآورد شده است اما در مطالعات حاضر براساس محاسبات و تدقیق مرزهای حوزه، مساحت تیپ‌های گیاهی ۸۷/۹۵۵۰ هکتار بوده که حدود ۶۵۰ هکتار تفاوت نشان می‌دهد. یقیناً این اختلاف مساحت در مقدار تولید نیز اثرگذار خواهد بود. همچنین تعداد تیپ‌های گیاهی از ۵ تیپ به ۷ تیپ گیاهی افزایش یافته است. همچنین گونه درمنه‌دشتی در ۵ تیپ از ۷ تیپ گونه اول یا دوم تیپ گیاهی است. این در حالی است که در مطالعات اولیه درمنه در دو تیپ، گونه دوم بوده است. اکنون پس از گذشت ۱۵ سال تشخیص اینکه گونه‌ای (مثل درمنه‌دشتی در تحقیق حاضر) در اثر عملیات زیستی و یا در اثر توالی و به صورت طبیعی به اکوسیستم وارد شده است، کار مشکلی است. بنابراین جهت ارزیابی صحیح لازم است از تاریخچه کشت و درصد موفقیت پروژه اطلاعات کافی کسب نمود. براساس برخی یافته‌ها روش‌های متفاوت احیاء اثرات مختلفی بر تنوع گونه‌ای داشتند اما هیچکدام به تنوع گونه‌ای مراتع دست‌نخورده نزدیک نشده‌اند (Fleisher and Hufford, 2020). در تحلیل اینکه چطور گونه درمنه‌دشتی بعد از ۱۵ سال به چنین جایگاهی در اکوسیستم رسیده باید توجه داشت در مطالعات پیشین نام گونه‌هایی که به منظور عملیات اصلاحی زیستی استفاده شده، ذکر نشده است و صرفاً فهرست پیشنهادی شامل ۲۰ گونه جهت عملیات بذرپاشی و ۲۰ گونه برای کپه‌کاری وجود دارد اما اینکه در عملیات اجرایی چه گونه‌هایی دقیقاً کشت شده مشخص نیستند، قطعاً نوع گونه‌های بکار برده شده در تغییر ترکیب گیاهی بی‌تأثیر نخواهد بود. این مسأله ضرورت بررسی فنی و دقیق طرح‌های مطالعاتی اولیه، اقدامات پیشنهادی و در نهایت عملیاتی که در هر حوزه اجرا می‌شود را نمایان می‌سازد. در ارزیابی طرح‌هایی که توسط پیمانکاران یا بخش‌های اجرایی اجرا می‌شوند، کارشناسان باید از جنس و گونه مورد استفاده در عملیات اجرایی زیستی حتماً مطلع باشند و اینکه در گزارش صرفاً کپه‌کاری یا بذرکاری و بذرپاشی پیشنهاد شود و یا گیاهان با نام جنس ذکر شوند، کافی نخواهد بود. همچنین از آنجا که حضور یک گونه در تیپ می‌تواند بر بقیه گونه‌های حاضر در ترکیب گیاهی تأثیر مثبت یا منفی بگذارد (از نظر خوشخوراکی و شدت بهره‌برداری، از نظر اینکه گونه پرستار برای سایر گونه‌ها باشد و یا بالعکس دارای اثر اللوپاتیک بر روی سایر گونه‌ها باشد و ...) و همچنین اطلاع کارشناسان از تاریخچه اقدامات اصلاحی ضروری است که بعد از عملیات زیستی به منظور بررسی اثر بخشی آن برنامه‌های پایش و ارزیابی همزمان با پروژه اجرا گردد تا مشخص شود چند درصد از پوشش حاضر در نتیجه عملیات اصلاحی به ترکیب اضافه شده‌اند. با مطالعه پویایی جوامع گیاهی پاسخ ساختار، ترکیب و عملکرد جوامع گیاهی به اقدامات احیاء درک خواهد شد. احیاء به وسیله کاشت گیاهان یکی از فعالیت‌های اصلاحی است که ممکن است ترکیب جامعه گیاهی را تغییر دهد. کاشت گیاهان تغییر تعامل بین گونه‌ها را به دنبال خواهد داشت و ممکن است عملکرد اکوسیستم را نیز تغییر دهد (Mo et al., 2011). در خصوص عملیات مکانیکی نیز شایان توجه است که اثرگذاری هر عملیاتی محدود به مرزهای بین تیپ‌های گیاهی یا زیرحوزه‌ها نیست. ممکن است در یک تیپ گیاهی هیچ عملیات اصلاحی و احیایی صورت نگرفته باشد اما در تیپ گیاهی مجاور یا در بالادست عملیاتی اجرا شده باشد که منجر به کاهش سیلاب، افزایش نفوذ سیلاب در خاک، کاهش خطر فرسایش و ... شده باشد. این عملیات بعضاً در مرز بین دو تیپ گیاهی اجرا شده که با توجه به ماهیت پروژه قادر خواهند بود بر تیپی که فاقد عملیات اصلاحی هم هست اثرگذار باشند. با توجه به مطالعات حفاظت از ۳۰٪ پوشش گیاهی در بالادست ناحیه می‌تواند به مدیریت بهتر زمین و کاهش خطر فرسایش کمک کند (Prasetyo et al., 2021). نکته‌ای که به طور ویژه شایسته است در طرح‌های مرتعداری و سایر مطالعات مورد توجه قرار گیرد اصلاح نحوه محاسبه ظرفیت چرا با روش‌های متداول است. در این بحث، حد بهره‌برداری مجاز و در نهایت ظرفیت چرا باید با در نظر گرفتن فلور هر منطقه، وضعیت مرتع، کلاس‌های خوشخوراکی و حساسیت خاک به فرسایش

برآورد گردد تا استفاده پایدار از منابع موجود با خللی مواجه نشود. محققان دریافتند که هرگاه به دلایل مختلف، تعادل بین تولید و بهره‌برداری مجاز رعایت نگردد، ابتدا پوشش گیاهی ضعیف شده، ترکیب آن عوض می‌شود و سرانجام از بین می‌رود (Javadi et al., 2011). Azhdari (۲۰۰۹) در مراتع طالقان حد بهره‌برداری مجاز را با استفاده از سه عامل وضعیت مرتع به روش چهار فاکتوره تعدیل شده، گرایش به روش ترازوی گرایش و کلاس حساسیت به فرسایش به روش مدل EPM تعیین کرد. در تحقیق ایشان حد بهره‌برداری مجاز تیپ‌های گیاهی بین ۲۰ تا ۵۰ درصد تعیین گردید. وی پیشنهاد نمود که در مناطق خشک و نیمه‌خشک حد بهره‌برداری مجاز کمتر در نظر گرفته شود. Moetamedi (۲۰۱۱) نیز در تهیه مدل بلندمدت ظرفیت چرا، به این نتیجه رسید که روش رایج تعیین ظرفیت چرا در طرح‌های مرتعداری، ظرفیت چرا را بیش از حد برآورد می‌کند. وی برآورد تولید همه گونه‌ها با هم را مشکل اصلی در تعیین مقدار علوفه تولیدی مرتع در این روش ذکر می‌کند، زیرا سهم گونه‌ها و به تبع آن کلاس‌های گیاهی در ترکیب گیاهی مرتع یکسان نیست. بنابراین تعیین حد بهره‌برداری مجاز رویشگاه‌های مرتعی یکی از ملزومات اساسی به‌منظور محاسبه ظرفیت چرا در طرح‌های مرتعداری است. معیارها و شاخص‌های مختلفی به‌منظور تعیین حد بهره‌برداری مجاز رویشگاه‌های مرتعی ارائه و استفاده شده است که سه معیار وضعیت مرتع، گرایش مرتع و حساسیت خاک به فرسایش، کاربرد بیشتری نسبت به دیگر معیارها دارد (Moetamedi and Toupchizadegan, 2016). به‌طور کلی حداکثر حد بهره‌برداری در شرایطی که وضعیت مرتع خوب، گرایش آن مثبت و خاک مقاوم به فرسایش باشد، برای مناطق مرطوب و نیمه‌مرطوب، ۵۰ درصد؛ برای مناطق نیمه‌خشک، ۴۰ درصد و برای مناطق خشک و بیابانی داخلی ایران با اقلیم شکننده‌تر به‌ترتیب برابر ۳۰ و ۲۰ درصد توصیه شده است (Motamedi, 2011; Arzani et al., 2008) که در پژوهش حاضر با توجه به اینکه وضعیت مرتع متوسط، حساسیت خاک به فرسایش اغلب متوسط و گرایش مثبت بوده از این مقدار کمتر در نظر گرفته شد. در صورتی که اگر همانند پیش از اجرای عملیات و بدون توجه به این عوامل ۵۰٪ در نظر گرفته می‌شد، قطعاً مقدار تولید و ظرفیت چرا افزایش چشمگیری نشان می‌داد که البته این مسأله از نظر پایداری اکوسیستم صحیح نیست. همچنین ظرفیت چرای محاسبه شده برای کل تیپ‌های موجود در حوزه است در حالی که تنها بخشی از حوزه دارای سامان عرفی و مجوز بهره‌برداری است. بنابراین فشار چرا، پراکنش یکنواخت دام و زمان ورود و خروج دام به مراتع و همچنین تعداد دام فاقد پروانه چرا که از حوزه بهره‌برداری می‌کنند مشخص شود. با بررسی گزارشات اجتماعی-اقتصادی پیش از اجرای عملیات اصلاحی، مشخص شد که فعالیت دامداری توسط ساکنین منطقه از دیر باز وجود داشته و شیوه رایج آن دامداری نیمه‌عشایری بوده است. در این شیوه، دام از عرصه‌های پایین‌تر به ارتفاعات رفته و بسته به دوری و نزدیکی مسیر و وجود یا عدم وجود آب مدتی را در عرصه به سر می‌برد. در منطقه یاد شده به‌علت نزدیکی فاصله تا اطرافگاه یا مسکن دایم و همچنین نبود منابع آب در بالادست، رفت و آمدها به مرتع به‌صورت روزانه بوده است. محاسبات انجام شده در مورد ظرفیت مراتع پیش از اجرای عملیات اصلاحی، نشان داد ظرفیت مراتع طی ۳ ماه دوره چرا برابر با ۵۸۹۵/۲ واحد دامی بوده اما براساس گزارش، دام‌های موجود در منطقه ۱۹۳۵۰ دام بوده است که تقریباً ۷ ماه از سال را از مراتع یاد شده بهره‌برداری می‌کردند. این مسأله نشان‌دهنده چرای سنگین (خارج از ظرفیت)، طولانی (خارج از فصل چرا)، شدید (به‌علت رفت و آمد مکرر در منطقه) بوده که همان‌طور که در نتایج ذکر شده، حذف گیاهان خوشخواراک یا کلاس I و عدم زادآوری آنها در منطقه را در پی داشته است. همچنین از دیگر عوامل مؤثر در تخریب پوشش گیاهی پیش از عملیات اصلاح، بوته‌کشی به‌منظور سوخت، راه‌سازی، شخم و مراتع و برداشت گیاهان به دلایل دیگر مانند جمع‌آوری گیاهان دارویی و غیره، بوده اما همچنان مهمترین عامل تخریب پوشش گیاهی علاوه بر فرسایش طبیعی منطقه چرای بی‌رویه و بهره‌برداری نادرست از مراتع ذکر شده است. پس از اجرای عملیات اصلاحی، براساس مطالعات اقتصادی-اجتماعی در مجموع ۱۶۱۷۸ رأس دام در منطقه وجود داشته که شامل ۱۳۲۰۵ راس گوسفند، ۱۹۶۳ راس بز و ۵۲ رأس سایر احشام بوده است. پس از اجرای پروژه‌های اصلاحی-احیایی در منطقه، اقداماتی نظیر قرق در مناطق اجرای عملیات، تشویق دامداران به جهت تغییر نظام دامداری سنتی به مدرن، اجرای طرح‌های تعادل دام در مرتع و حذف دامداران غیر مجاز، اجرای طرح‌های مرتعداری در حوزه و تهیه و توزیع علوفه به دامداران مجری در زمان‌های قرق مرتع، افزایش کشت علوفه‌ای، برگزاری کلاس‌ها و دوره‌های آموزشی کوتاه‌مدت در خصوص اصول صحیح مرتعداری، شیوه‌های مشارکت در عرصه‌های منابع طبیعی، کشت گیاهان علوفه‌ای و ... به جهت بالا بردن فرهنگ و آگاهی مردم نسبت به مسائل مطرح شده صورت گرفته (Anonymous, 2021) که تا حدودی در کاهش دام مازاد مؤثر بوده و در نتیجه در کنار سایر اقدامات مکانیکی و احیایی، اثرات

قابل توجهی در بهبود وضعیت کلی مراتع منطقه داشته است. مطالعات نشان می‌دهند که اثربخشی عملیات اصلاحی بر پوشش گیاهی و ظرفیت مراتع قابل تأیید است. این پروژه‌ها، توانایی محیط‌زیست را برای حفاظت و بهبود گیاهان بومی و حیات‌وحش منطقه افزایش داده و نه تنها وضعیت فعلی محیط‌زیست را بهبود می‌بخشند، بلکه قابلیت سازگاری با تغییرات آینده را نیز افزایش می‌دهند (Tugun, et al., 2003). همچنین با بهبود پوشش گیاهی، ظرفیت مراتع برای تولید علوفه و غذایی برای دام‌ها افزایش می‌یابد. این موضوع به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک که بروز تغییرات اقلیمی و تخریب خاک رایج‌تر است، اهمیت دوچندان دارد (Zahedi, 2019). از آنجا که اجرای هر عملیات اصلاحی اعم از زیستی یا مکانیکی در سطح حوزه نیازمند شرایط خاصی از نظر اکولوژیک، توپوگرافی، هیدرولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و ... است، بنابراین تعیین اینکه یک عملیات بر عملیات دیگر ارجح است از نظر علمی صحیح نیست. چون با توجه به شرایط ویژه در هر منطقه عملیاتی اجرا شده است که ممکن است در تیپ گیاهی دیگر یا سایر مناطق قابلیت اجرا نداشته باشد. اما به‌طور کلی عملیات پایدار و مقرون به‌صرفه عملیات زیستی است که در سطح وسیع قابلیت اجرا دارد و عملیات مکانیکی در واقع به مثابه گرفتن فرصت از طبیعت برای استقرار پوشش گیاهی و جلوگیری از فرسایش حوزه و تخریب و هدر رفت منابع خاک حوزه است. تحقیقات نشان داده‌اند که با افزایش پوشش گیاهی تا ۳۰ درصد، میزان فرسایش خاک می‌تواند تا ۸۲/۲۵ تن در هکتار در سال کاهش یابد. به‌خصوص در نقاطی که فرسایش زمین به‌شدت مشهود است، این عملیات می‌تواند به‌عنوان یک راه‌حل پایدار به‌حساب آید (Harliando et al., 2023). به‌طور کلی، عملیات مکانیکی و زیستی، اگر به درستی و با مدیریت مناسب انجام شود، می‌تواند به‌طرز چشمگیری ظرفیت مراتع را افزایش دهد و به بهبود کیفیت محیط‌زیستی کمک کند. همچنین استفاده از ترکیب عملیات مکانیکی و زیستی در مدیریت حوزه‌های آبخیز می‌تواند بهبود چشمگیری در شرایط پوشش گیاهی به‌همراه داشته باشد. بنابراین این رویکردها نه تنها به جلوگیری از تخریب زمین و افزایش تنوع زیستی کمک می‌کنند بلکه ظرفیت مراتع برای تولید پایدار را نیز بهبود می‌بخشند (Prasetyo et al., 2021). در پژوهش حاضر نیز از آنجا که تعیین محدوده اثربخشی هر عملیات در اکوسیستم با در نظر گرفتن کلیه عوامل دخیل در آن کار بسیار پیچیده ایست، نتایج دلالت بر اثربخشی مثبت فعالیت‌های مکانیکی و زیستی اجرا شده در حوزه دارند. در مجموع، انتخاب بین عملیات زیستی و مکانیکی به شرایط خاص، نوع مراتع و اهداف مدیریتی بستگی دارد.

سپاسگزاری

لازم است از زحمات آقایان مهندس مسلم مظفری و محمد امیرجان در انجام این پژوهش تقدیر شود.

References

- Alipour, H., Malekian, A., Kheirkhah Zarkedh, M., Gharachelo, S., 2016. Estimation of Erosion Intensity and Sedimentation of Ivar Watershed Using MPSIAC Empirical Methods. *Geography and Development* 14(45), 243-268. (In Persian).
- Anonymous, 2021. Final Report of Effectiveness Studies of the Desti Toaz Watershed in Mayamey County. Department of Natural Resources and Watershed Management of Semnan Province. Natural Resources and Watershed Management Organization. Ministry of Agriculture-Jahad. (In Persian)
- Aparicio, J.D., Raimondo, E.E., Saez, J.M., Costa-Gutierrez, S.B., Alvarez, A., Benimeli, C.S., Polti, M.A., 2022. The current approach to soil remediation: a review of physicochemical and biological technologies, and the potential of their strategic combination. *Journal of Environmental Chemical Engineering* 10(2), 107141.
- Arzani, H., 1997. Project manual of range evaluation in different climatic regions of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, 30p. (In Persian)
- Arzani, H., Ahmadi, H., Jafari, M., Azarnivand, H., Salajegheh, A., Tavili, A., 2008. Manual of determining criteria and index assessment range suitability. Forests, Range and Watershed Organization of I.R. Iran, 40 p. (In Persian).
- Azhdari, G., 2009. Determining criteria of allowable use for classification of natural vegetation communities of Taleghan catchment, MSc thesis in range management. Tehran University, Faculty of Natural Resources, 181p. (In Persian)

- Ebrahimi, M., Arab, M., 2014. Effects of Contour Furrow on Ecological Indices of Range Health Using Landscape Function Analysis (Case study: Ghick Sheikha Rangeland, Jiroft, Iran). *International Journal of Scientific Research in Environmental Sciences* 2(8), 449-456.
- Farzi, H., Tamartash, R., Jafarian, Z., Tatian, M.R., 2019. Investigation of biological effects on vegetation change and soil sequestration in rangelands of the southern hills of central Alborz. *Journal of Range and Watershed Management* 72(2), 505-515. (In Persian)
- Fleisher, K.R., Hufford, K.M., 2020. Assessing habitat heterogeneity and vegetation outcomes of geomorphic and traditional linear-slope methods in post-mine reclamation. *Journal of Environmental Management* 255, 109854.
- Guo, Y., Zhao, Y., Ji, J., Zhang, C., Zhang, J., Gao, L., Ming, J., 2024. Maintaining biocrusts in grasslands above a threshold coverage is vital for soil erosion control in drylands. *Catena* 246, 108403.
- Harliando, D.P., Setyawan, C., Mawandha, H.G., 2023. Spatial modeling of vegetation cover for soil erosion control based on arc GIS and the RUSLE models. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 12(1), 14-27.
- Javadi, S.A., Mousavian, S.J., Jafari, M., Arasani, H., Mousavian, S.M., 2011. Investigation of the Effect of Pasture Improvement Methods on Soil Properties in Rasht by Highly Condensed Soil (Case Study Hurd Hendijan). *Journal Renewable Nature* 2(3), 5-8. (In Persian)
- Khosravi Mashizi, A., Jahantab, E., Ahmadpoor, H., Sherafatmand, M., 2023. Assessing vegetation rehabilitation under restoration operations in arid rangelands (Case study: Bastak, Hormozgan province). *Rangeland* 16(4), 779-795. (In Persian)
- Md Anawar, H., Chowdhury, R., 2020. Remediation of polluted river water by biological, chemical, ecological and engineering processes. *Sustainability* 12(17), 7017.
- Mo, X.X., Zhu, H., Zhang, Y.J., Ferry Slik, J.W., Liu, J.X., 2011. Traditional forest management has limited impact on plant diversity and composition in a tropical seasonal rainforest in SW China. *Biological Conservation* 144(6), 1832-1840.
- Mofidi, M., Jafary, M., Tavili, A., Rashtbari, M., Alijanpour, A., 2011. Effect of Pit Seeding on Soil and Vegetation Properties in Imam Kandi Rangelands, Iran. *International Journal of Agronomy and Plant Production* 2(5), 219-225.
- Moghaddam, M.R., 1998. Mar'at va mar'atdari [Rangeland and range management]. University of Tehran Press, 474p. (In Persian)
- Motamedi, J., 2011. Estimating model of short-term and long-term grazing capacity for equilibrium of animal and forage, Ph.D. thesis in range management. Tehran University, 273p. (In Persian)
- Motamedi, J., Toupchizadegan, S., 2016. Allowable use of plant types in mountainous rangelands of Hendovan in West Azerbaijan. *Iranian Journal of Range and Desert Research* 23(3), 527-542. (In Persian)
- Nezami, M.T., 2012. Evaluation of watershed management projects for soil conservation, erosion and sediment control in Masuleh Roodkhan's Watershed. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences* 3(11), 2205-2208.
- Nichols, M.H., Shaw, J.R., Brandau, W.K., 2021. Unintended consequences of rangeland conservation structures. *International Soil and Water Conservation Research* 9(1), 158-165.
- Prasetyo, A., Setyawan, C., Tirtalistyani, R., 2021. Vegetation cover modelling for soil erosion control in agricultural watershed. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 653(1), 012033.
- Rodgers, K.U., Stender, Y., 2015. Assessment of coral settlement distributions and environmental NOAA Coral Reef Conservation Program Final Report. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Silver Spring, MD, USA, 40 p.
- Shabani, M., Azarakhshi, M., Farzadmehr, J., Bazrafshan, M., 2019. The effects of rangelands improvement and reclamation on vegetation and soil characteristics of Jannat Abad rangelands of Roshtkhar. *Iranian Journal of Range and Desert Research* 26(2), 423-431. (In Persian)
- Susarla, S., Medina, V.F., McCutcheon, S.C., 2002. Phytoremediation: an ecological solution to organic chemical contamination. *Ecological Engineering* 18(5), 647-658.
- Tugun, H., Loehr, R.C., Qui, X., 2003. Natural stabilization of stored industrial sludge. *Journal of Environmental Engineering* 129(3), 248-257.
- You, Y., Wang, D., Liu, J., 2012. A device for mechanical remediation of degraded grasslands. *Soil and Tillage Research* 118, 1-10.
- Zahedi, S., 2019. Investigation the impacts of mechanical range and watershed management operations on carbon sequestration in Gav-dareh watershed, Kurdistan province. *Journal of Range and Watershed Management* 72(3), 47-55. (In Persian)

ردیف	نام خانواده	نام گونه	دوره حیات	کاربرد گیاه	I	II	III	IV	V	VI	VII	تیب گیاهی
۱	Asteraceae	<i>Achillea wilhelmsii</i>	چندساله	M & F	-	-	-	-	*	*	*	تیپ گیاهی
۲	Asteraceae	<i>Cousinia nekarmanica</i>	چندساله	INV	*	*	*	*	*	-	-	
۳	Asteraceae	<i>Helichrysum spp</i>	چندساله	M	-	-	-	-	-	*	-	
۴	Asteraceae	<i>Artemisia Aucheri</i>	چندساله	F	-	-	*	*	*	*	*	
۵	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	چندساله	M & F	-	-	-	*	-	-	*	
۶	Asteraceae	<i>Cousinia sp.</i>	چندساله	F	-	-	*	-	-	*	*	
۷	Asteraceae	<i>Taraxacum roseum</i>	چندساله	F	-	-	*	*	*	-	-	
۸	Asteraceae	<i>Tragopogon marginatus</i>	چندساله	F & M	-	-	*	*	-	-	-	
۹	Asteraceae	<i>Xanthium spinosum</i>	یکساله	INV	-	*	*	*	-	-	-	
۱۰	Brassicaceae	<i>Physorrhynchus brahuicus</i>	چندساله	F	-	-	-	-	-	-	*	
۱۱	Capparaceae	<i>Buhsea coluteoides</i>	چندساله	F & INV	-	-	-	-	-	-	*	
۱۲	Caryophyllaceae	<i>Silene spp</i>	چندساله	C	-	-	-	-	-	*	-	
۱۳	Caryophyllaceae	<i>Buffonia sintenisii</i>	چندساله	F	-	-	*	-	-	-	-	
۱۴	Chenopodiaceae	<i>Salsola dendroides</i>	چندساله	F	-	-	-	-	-	-	*	
۱۵	Convolvulaceae	<i>Convolvulus fruticosus</i>	چندساله	INV & C	-	-	-	-	-	*	-	
۱۶	Cupressaceae	<i>Juniperus excelsa</i>	چندساله	C & I	-	*	*	*	*	*	*	
۱۷	Cyperaceae	<i>Carex stenophylla</i>	یکساله	F	-	*	*	*	*	*	*	
۱۸	Ephedraceae	<i>Ephedra sarcocarpa</i>	چندساله	F & M	-	-	-	-	-	*	-	
۱۹	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia turcomanica</i>	چندساله	INV	-	*	*	*	-	*	*	
۲۰	Fabaceae	<i>Astragalus squarrosus</i>	چندساله	F	-	*	*	*	-	-	-	
۲۱	Fabaceae	<i>Alhagi pseudalhagi</i>	چندساله	F & M	-	*	*	*	-	-	-	
۲۲	Fabaceae	<i>Astragalus sp.</i>	چندساله	F	-	*	*	*	*	-	-	
۲۳	Fabaceae	<i>Astragalus callistachys</i>	چندساله	F	-	*	*	*	*	-	-	
۲۴	Fabaceae	<i>Astragalus podolobus</i>	چندساله	F	-	-	-	-	-	-	*	
۲۵	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	چندساله	F	-	-	*	*	-	-	-	
۲۶	Fabaceae	<i>Onobrychis cornuta</i>	چندساله	C	-	-	*	*	*	-	-	
۲۷	Fabaceae	<i>Onobrychis sp.</i>	یکساله	F	-	-	-	-	-	-	*	
۲۸	Iridaceae	<i>Iris songarica</i>	چندساله	F	-	-	-	-	-	-	*	
۲۹	Lamiaceae	<i>Salvia sp.</i>	چندساله	M & F	-	-	*	*	*	-	-	
۳۰	Lamiaceae	<i>Ajuga chamaecistus</i>	چندساله	M & F	-	-	-	-	-	*	-	
۳۱	Lamiaceae	<i>Lagochilus cabulicus</i>	چندساله	M	-	*	*	*	-	-	-	
۳۲	Lamiaceae	<i>Nepeta spp</i>	چندساله	M	-	-	-	-	-	*	-	
۳۳	Lamiaceae	<i>Thymus spp</i>	چندساله	M	-	-	-	-	-	*	-	
۳۴	Lamiaceae	<i>Phlomis persica</i>	چندساله	F	-	-	-	*	-	-	-	
۳۵	Lamiaceae	<i>Stavhys lavandofolia</i>	چندساله	M & F	-	-	*	*	-	-	-	
۳۶	Lamiaceae	<i>Ziziphora tenuior</i>	یکساله	M	-	-	-	-	-	*	-	
۳۷	Malvaceae	<i>Malva sp.</i>	چندساله	M & F	-	-	*	*	-	-	-	
۳۸	Orobanchaceae	<i>Orobanche sp.</i>	یکساله	INV	-	-	-	-	-	-	*	
۳۹	Poaceae	<i>Aelopecurus spp</i>	چندساله	F	-	-	-	-	-	*	-	
۴۰	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	چندساله	F	-	-	-	-	-	*	-	
۴۱	Poaceae	<i>Psathyrostachys fragilis</i>	چندساله	F	-	-	*	*	-	-	-	
۴۲	Poaceae	<i>Aegilops sp</i>	یکساله	F	-	-	-	-	-	-	*	

ردیف	نام خانواده	نام گونه	دوره حیات	کاربرد گیاه	I	II	III	IV	V	VI	VII	تیب گیاهی
۴۳	Poaceae	<i>Bromus danthoniae</i>	یکساله	F	-	-	*	*	*	-	*	
۴۴	Polygonaceae	<i>Polygonum monspeliensis</i>	چندساله	F	-	-	-	-	*	-	-	
۴۵	Polygonaceae	<i>Pteroporum aucheri</i>	چندساله	F & C	-	-	-	-	-	-	*	
۴۶	Ranunculaceae	<i>Clematis sp.</i>	چندساله	M & F	-	*	-	-	*	-	-	
۴۷	Rosaceae	<i>Cotoneaster nummularia</i>	چندساله	F & C	-	-	-	-	*	-	-	
۴۸	Rubiaceae	<i>Rubia tinctorum</i>	چندساله	M & F	-	-	*	-	-	-	*	
۴۹	Scrophulariaceae	<i>Verbascum alceoides</i>	چندساله	F	-	*	*	*	*	-	*	
۵۰	Solanaceae	<i>Lycium depressum</i>	چندساله	INV	-	-	*	*	-	-	-	
۵۱	Amaranthaceae	<i>Ceratocarpus arenarius</i>	یکساله	F & INV	*	*	*	*	*	-	*	
۵۲	Apiaceae	<i>Eryngium bungei</i>	چندساله	F	*	-	-	-	*	*	*	
۵۳	Apiaceae	<i>Korovinina tenuisecta</i>	چندساله	M & F	*	-	-	-	*	-	-	
۵۴	Asteraceae	<i>Artemisia sieberi</i>	چندساله	F	*	*	*	*	*	*	*	
۵۵	Asteraceae	<i>Centaurea sp.</i>	چندساله	F	*	*	-	*	*	-	*	
۵۶	Asteraceae	<i>Centaurea virgata</i>	چندساله	F & C	*	-	-	*	-	-	*	
۵۷	Asteraceae	<i>Echinops ritro</i>	چندساله	F & M	*	*	-	*	*	-	*	
۵۸	Asteraceae	<i>Scariola orientalis</i>	چندساله	F	-	-	-	-	-	-	*	
۵۹	Asteraceae	<i>Scariola orientalis</i>	چندساله	F	*	*	*	*	*	-	-	
۶۰	Asteraceae	<i>Acroptilon repens</i>	چندساله	F & INV	-	-	-	-	-	-	*	
۶۱	Berberidaceae	<i>Berberis integerrima</i>	چندساله	M	*	-	*	-	*	-	*	
۶۲	Boraginaceae	<i>Onosma demawendicum</i>	چندساله	F	-	-	-	*	-	-	-	
۶۳	Brassicaceae	<i>Alyssum bracteatum</i>	چندساله	F	-	*	*	*	*	-	*	
۶۴	Caryophyllaceae	<i>Acanthophyllum sordidum</i>	چندساله	C	*	*	*	*	*	*	*	
۶۵	Caryophyllaceae	<i>Dianthus crinitus</i>	چندساله	F	*	*	*	-	*	*	*	
۶۶	Caryophyllaceae	<i>Gypsophila bicolor</i>	چندساله	F	-	-	-	-	-	-	*	
۶۷	Chenopodiaceae	<i>Aellenia subaphylla</i>	چندساله	F	-	*	-	*	*	-	*	
۶۸	Chenopodiaceae	<i>Anabasis aphylla</i>	چندساله	F & INV	*	-	-	*	*	-	*	
۶۹	Chenopodiaceae	<i>Eurotia ceratoides</i>	چندساله	F	*	*	*	*	*	*	*	
۷۰	Chenopodiaceae	<i>Kochia prostrata</i>	چندساله	F	*	*	*	*	*	-	*	
۷۱	Chenopodiaceae	<i>Noaea mucronata</i>	چندساله	F	*	*	*	*	*	-	*	
۷۲	Chenopodiaceae	<i>Salsola arbusculaformis</i>	چندساله	F & C	*	*	-	*	*	-	*	
۷۳	Chenopodiaceae	<i>Salsola rigida</i>	چندساله	F	*	-	-	-	*	-	*	
۷۴	Chenopodiaceae	<i>Salsola tomentosa</i>	چندساله	F	*	-	-	-	*	-	*	
۷۵	Chenopodiaceae	<i>Salsola kali</i>	یکساله	F	*	*	*	*	*	-	*	
۷۶	Fabaceae	<i>Astragalus gossypinus</i>	چندساله	C & I	*	*	*	*	*	*	*	
۷۷	Lamiaceae	<i>Marrubium procerum</i>	چندساله	F & M	*	*	*	*	*	-	*	
۷۸	Lamiaceae	<i>Perovskia sp.</i>	چندساله	M & F	*	*	-	*	*	-	*	
۷۹	Lamiaceae	<i>Stachys inflata</i>	چندساله	F	*	*	-	-	*	-	*	
۸۰	Lamiaceae	<i>Stachys laxa</i>	چندساله	F	*	*	*	*	*	*	*	
۸۱	Plumbaginaceae	<i>Acantholimon erinaceum</i>	چندساله	C	-	*	*	*	*	*	*	
۸۲	Poaceae	<i>Agropyrum desertorum</i>	چندساله	F	*	-	-	-	*	*	*	
۸۳	Poaceae	<i>Bromus tomentellus</i>	چندساله	F	*	*	*	*	*	*	*	
۸۴	Poaceae	<i>Festuca rubra</i>	چندساله	F	*	*	*	*	*	*	*	

ردیف	نام خانواده	نام گونه	دوره حیات	کاربرد گیاه	I	II	III	IV	V	VI	VII	تیپ گیاهی
۸۵	Poaceae	<i>Melica spp</i>	چندساله	F	-	-	-	-	-	*	-	
۸۶	Poaceae	<i>Oryzopsis sp.</i>	چندساله	F	*	-	-	-	*	-	-	
۸۷	Poaceae	<i>Poa spp</i>	چندساله	F	-	-	-	-	-	*	-	
۸۸	Poaceae	<i>Stipa sp.</i>	چندساله	F	*	*	*	*	*	*	*	
۸۹	Poaceae	<i>Agropyron pectiniforme</i>	یکساله	F	*	-	-	-	*	-	-	
۹۰	Poaceae	<i>Bromus sp.</i>	یکساله	F	-	-	-	-	-	-	*	
۹۱	Polygonaceae	<i>Atraphaxis spinosa</i>	چندساله	F & C	*	-	-	-	*		*	
۹۲	Rhamnaceae	<i>Rhamnus pallasii</i>	چندساله	C & I	*	*	*	*	*	-	*	
۹۳	Rosaceae	<i>Cotoneaster nummularia</i>	چندساله	F & C	*	-	*	*	*	-	*	
۹۴	Rosaceae	<i>Rosa persica</i>	چندساله	INV	*	*	*	*	*	*	*	
۹۵	Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	چندساله	M & INV	*	*	-	*	*	-	*	
۹۶	Poaceae	گندمیان یکساله	یکساله	F	*	*	*	*	*	*	*	
۹۷	-	پهن برگان یکساله	یکساله	F	*	*	*	*	*	*	*	

F (Forage): علوفه ای، C(Conserve): حفاظتی، I (Industrial): صنعتی، INV (Invasive): مهاجم، M(Medicinal): دارویی