

مقدمه

در برنامه‌ریزی حفاظت و احیای حوزه آبخیز، طرح‌های برای حفاظت و احیای اراضی مختلف حوزه مورد نیاز است که به شرایط حوزه بستگی دارد و باید این برنامه‌ریزی به شکلی انجام گیرد که با نیازها و شرایط منطقه تطابق کامل داشته باشد. یکی از مهم‌ترین روش‌های حفاظت و احیای حوزه‌های آبخیز روش‌های بیولوژیکی است. مهم‌ترین مزیت این روش‌ها دست‌کاری کم در طبیعت و استفاده کم از عملیات خاک‌ورزی است [۸]. یکی از تعاریف ارائه‌شده برای مدیریت مرتع عبارت است از مدیریت منابع طبیعی تجدیدشونده، متشکل از یک یا چند اکوسیستم مرتعی به‌منظور دستیابی به تولیدات پایدار مرتعی در حد مطلوب [۷]. هم‌چنین والتین [۱۴] مدیریت مرتع را تحت عنوان مرتع‌داری چنین تعریف کرده است که مدیریت مرتع عبارت است از "هنر و علم برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از پوشش گیاهی برای دستیابی به حداکثر تولیدات دامی به‌صورت مستمر مشروط بر این‌که پایداری و بقاء منابع طبیعی تجدیدشونده حفظ گردد. متأسفانه بهره‌برداری غیراصولی و بدون برنامه از یک‌سو و سوء مدیریت و عدم نگهداری اصولی از سوی دیگر، سیر تخریب مراتع را فزونی بخشیده است. از این‌رو دانش و آگاهی در زمینه پوشش گیاهی و مرتع‌داری به‌عنوان اولین و مهم‌ترین ابزار شناخت اکوسیستم‌های مرتعی، جهت مدیریت صحیح و بهره‌برداری بهینه آبخیزها مورد پذیرش همه بخش‌های مرتبط با این مقوله است [۶]. قرق اراضی و متعاقب آن افزایش پوشش گیاهی سبب کاهش ضریب رواناب می‌گردد [۴ و ۱۵]. مراتع با پوشش حدود ۲۵ درصد از مساحت کل زمین [۳] با کمک به تأمین معیشت میلیون‌ها انسان در سرتاسر دنیا، کمک به پایداری اقتصادی و اجتماعی جوامع، فراهم‌کننده ریزمغذی‌های قابل‌دسترس که می‌توانند برای سلامتی بشر، بخصوص در مناطق کم‌درآمد، حیاتی باشند، ارائه‌دهنده خدمات مهم به اکوسیستم از جمله تنوع زیستی، ذخیره‌سازی کربن [۷] و هم‌چنین ارائه کالا و خدمات متعدد ارزشمند بیولوژیک بزرگی در سطح محلی، ملی و جهانی [۵] نقش کلیدی را در توسعه انسانی و طبیعی داشته باشند. الالدین‌وندی [۱] در تحقیقی توصیفی-تحلیلی به شناسایی عوامل مؤثر بر تخریب مراتع و راهکارهای حفاظت از مراتع پرداخت. نتایج نشان داد که تخریب مراتع یک چالش جهانی است، شدت آن در کشورهای در حال توسعه بیش‌تر است و عوامل متعددی در تخریب مراتع دخیل هستند که متناسب با شرایط زمانی و مکانی حاکم بر کشورها و مناطق مختلف، این عوامل نیز متفاوت

ارائه برنامه‌های مناسب بیولوژیکی برای مدیریت و احیای حوزه آبخیز پشت تاوه

سیدحسین آرامی^{۱*}، ابراهیم کریمی سنگچینی^۲، سجاد عالی محمودی سراب^۱
 تاریخ دریافت ۱۴۰۱/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش ۱۴۰۲/۰۲/۲۸
 DOR: 20.1001.1.26454777.1402.11.40.4.3

چکیده

دانش و آگاهی در زمینه پوشش گیاهی و مرتع‌داری به‌عنوان اولین و مهم‌ترین ابزار شناخت اکوسیستم‌های مرتعی، جهت مدیریت صحیح و بهره‌برداری بهینه آبخیزها مورد پذیرش همه بخش‌های مرتبط با این مقوله است. این تحقیق در بخش بهمنی شهرستان کهگیلویه که جزء مناطق قشلاقی استان کهگیلویه و بویراحمد با وسعت ۱۰۶۸/۵۴ هکتار و باهدف ارائه برنامه مدیریتی مناسب بیولوژیکی احیای حوزه آبخیز با توجه به عوامل طبیعی و شرایط اکولوژیکی منطقه انجام گردید. پس از تلفیق نقشه‌های پایه در محیط نرم‌افزار GIS بر اساس خصوصیات فیزیکی و اکولوژیکی واحدهای کاری نقشه عملیات بیولوژیکی تهیه گردید. بوته‌کاری، بذرپاشی، قرق، کشت تلفیقی، حفاظت از جمله برنامه‌های بیولوژیکی هستند که برای منطقه مورد مطالعه مناسب تشخیص داده‌شده‌اند. نتایج حاصل از مشخصات واحدهای کاری حوزه جهت تصمیم‌گیری و انتخاب بهترین برنامه‌های مدیریتی با توجه به ویژگی‌های واحدهای کاری با تفکیک مساحت هر برنامه مدیریتی ارائه گردید. هم‌چنین بیش‌ترین مساحت عملیات پیشنهادی با توجه به شرایط حوزه به مدیریت چرا و حفاظت اختصاص یافته است و با توجه به نامساعد بودن شرایط حوزه برای کشاورزی، اراضی زراعی کم‌ترین سهم را از نظر مساحتی به خود اختصاص داده‌اند.

واژه‌های کلیدی: عملیات بیولوژیکی، احیای حوزه آبخیز، برنامه مدیریتی، حوضه پشت تاوه

۱- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران. *arami1854@areeo.ac.ir

۲- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران.

هستند که در نهایت بر اساس نتایج حاصل شده راهکارهایی برای حفاظت از مراتع ارائه داده است. اوتق [۱۱] جهت ارزیابی توان تولیدی و مدیریت مراتع با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) دریافته است که بهره‌وری مطلوب و مدیریت مناسب منابع طبیعی تجدیدشونده که ماهیتی دینامیک دارند، نیازمند ارزیابی و طبقه‌بندی اکولوژیکی محیط و شرایط اقتصادی-اجتماعی وابسته به آن‌ها می‌باشد، تنها از این طریق است که می‌توان قابلیت‌ها و محدودیت‌های کنونی منابع و جوامع را به تفکیک عوامل مؤثر شناسایی نمود و در جهت بهینه کردن بهره‌وری با انجام عملیات اصلاح، توسعه و ترویج، محدودیت‌ها را تقلیل و قابلیت‌ها را افزایش و توان آن‌ها را پیش‌بینی نمود. راسخی و همکاران [۱۲] در مطالعه‌ای باهدف شناخت چالش‌ها و موانع پیشروی مدیریت مشارکتی، به بررسی شبکه تلفیقی نهادهای مرتبط با مدیریت مرتع و بهره‌برداران مرتع بر اساس رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی در روستای قصر یعقوب صفاشهر پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که میزان انسجام بهره‌برداران مراتع و نهادهای مرتبط با شبکه نهادی مرتع و همچنین پایداری شبکه در منطقه در حد متوسط است. جعفریان و همکاران [۹] به مکان‌یابی عملیات اصلاحی و احیایی با استفاده از GIS به روش بولین و مقایسه نتایج آن با پروژه‌های طرح اجراشده در حوزه آبخیز میخوران در سال ۱۳۸۵ پرداختند. نتایج نشان داد که میان کاری در ۶/۹۷۳ کیلومترمربع، بذرداری در ۴/۷۶۱، پیتینگ در ۰/۱۲۷، کپه‌کاری در ۱۵/۱۵۴، بذرپاشی در ۱۰/۰۴۶، تبدیل دیمزارهای کم بازده به مرتع در ۱۷/۹۹۷ و ریزردن در ۰/۴۵۵ کیلومترمربع و قرق در تمام سطح حوضه قابل اجرا است. در طی طرح اجراشده در بهار ۸۵، نهال‌کاری در ۷/۶۷۵ مساحت، کپه‌کاری در ۳/۰۰۴، حفاظت از اراضی حساس در ۱۵/۲۷۱، مدیریت چرای دام در مرتع ۵۱/۷۱۷ و تبدیل دیمزارهای کم بازده به مرتع در ۲/۰۶۷ کیلومترمربع از سطح مراتع این حوزه اجراشده است که با تطابق این دو نقشه، ضریب کاپا ۰/۲۷ بوده که تطبیق کم بین دو نقشه را نشان داد که این نتیجه، یعنی عدم تناسب عملیات اصلاحی و احیایی اجراشده با عملیات مناسب بر اساس شرایط موجود در منطقه می‌باشد. شریفی و اکبرزاده [۱۳] در ارزیابی تأثیر قرق در تغییرات پوشش گیاهی و وضعیت مرتع در سه منطقه در اردبیل اظهار داشتند که پوشش تاجی و کیفیت علوفه و همچنین مقدار تولید علوفه با اعمال قرق بهتر شده است.

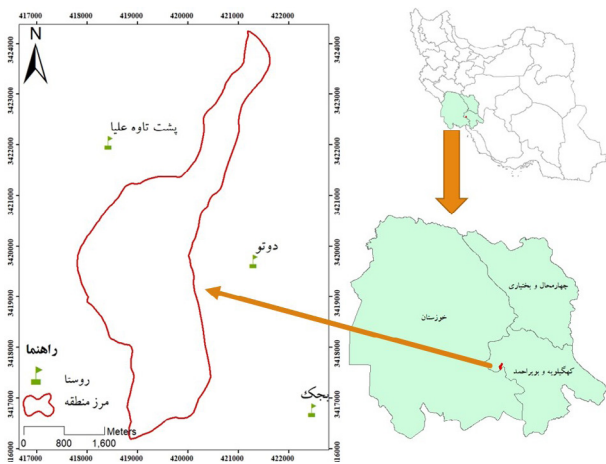
در برنامه‌ریزی حفاظت و احیای آبخیز علاوه بر حفاظت اراضی تحت کشت، معمولاً طرح‌های خاصی برای حفاظت و احیای اراضی مختلف حوضه موردنیاز است که بستگی به شرایط حوضه دارد. اصلاح و احیای مراتع موجب افزایش کمی و کیفی تولید علوفه شده و فرآورده‌های دامی را به حداکثر مقدار ممکن می‌رساند. هدف اصلی، دستیابی به جامعه گیاهی ویژه‌ای است که گیاهان آن برای دام مغذی بوده، نسبت به چرا حالت ارتجاعی داشته و سطح خاک را از فرسایش آبی و بادی حفظ نمایند. هم‌چنین سطح رفاه آبخیزنشینان را

بالا ببرد. معمولاً عملیات اجرایی آبخیزداری شامل بخش بیولوژیکی، مکانیکی، بیومکانیکی است. در بخش بیولوژیکی می‌توان بر اساس شرایط اکولوژیکی منطقه عملیاتی پیشنهاد داد که با تأثیر مثبت بر اقتصاد حوزه و کاهش فرسایش، رسوب و سیل‌خیزی منجر به پایداری اکوسیستم گردد. هدف از این تحقیق ارائه برنامه مدیریتی مناسب بیولوژیکی احیای حوزه آبخیز با توجه به عوامل طبیعی و شرایط اکولوژیکی منطقه است. در این مطالعه تلاش شده است با توجه به شرایط اکولوژیکی و فیزیکی منطقه بهترین گزینه‌های مدیریتی به همراه اصول فنی پیشنهاد گردد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در جنوب غربی ایران واقع در محدوده جغرافیایی $30^{\circ} 52' 16''$ تا $30^{\circ} 56' 54''$ عرض شمالی و $50^{\circ} 8' 21''$ تا $50^{\circ} 10' 45''$ طول شرقی و با وسعت $1068/54$ هکتار در بخش بهمنی شهرستان کهگیلویه، جزء مناطق قشلاقی استان کهگیلویه و بویراحمد واقع شده است. ارتفاع بلندترین نقطه از سطح دریا 2205 متر و کم‌ترین ارتفاع 560 متر می‌باشد. روستای پشت تاوه تنها منطقه مسکونی حوضه می‌باشد (شکل ۱). سازندهای موجود در حوضه به ترتیب وسعت، عبارت‌اند از سازند دوره کواترنر (Qt)، آسماری (As)، گچساران (Gs)، ایلام‌سروک (Il-Sv)، گورپی (Gu) و پایده (Pa) می‌باشد.



شکل ۱: نقشه موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

تعریف واژه‌ها

بذرپاشی عبارت است از پاشیدن بذر بر روی زمین به صورت دستپاش یا با استفاده از ماشین‌های دستی است [۲]. معمولاً بذرپاشی در مناطقی که عمق خاک کم و شیب نسبتاً زیاد (۲۰ درصد به بالا) است و آماده کردن زمین به دلیل سنگلاخی بودن آن گران تمام می‌شود اجرا می‌شود. حفاظت به معنای جلوگیری از ورود دام و انسان به قسمتی از مرتع می‌باشد. برای طراحی مدیریت چرا، نخست باید

پیمایش صحرایی و نقشه واحدهای کاری صورت گرفت، کاربری اراضی در هر واحد کاری مشخص گردید (شکل ۲) پس از تعیین واحدهای کاری حوضه با توجه به خصوصیات اکولوژیکی و فیزیکی واحدهای کاری، عملیات بیولوژیکی مانند بذرپاشی، حفاظت، نهال کاری توأم با ذخیره نزولات، بوته کاری، مدیریت چرا، مناسب برای هر واحد کاری تعیین، نقشه مربوطه تهیه و سطح هر یک از عملیات مشخص گردید.

نتایج عملیات بیولوژیک

بذرپاشی

در قسمت‌هایی از مراتع منطقه که به دلایل مختلف گونه‌های خوش خوراک از بین رفته یا امکان استقرار با مشکل مواجه شده و مرتع دارای وضعیت فقیر و گرایش منفی است برای بذرپاشی انتخاب شده است [۸] در جدول (۱) گونه‌های مناسب بومی با توجه به شرایط اکولوژیک منطقه برای بذرپاشی معرفی شده‌اند.

جدول ۱: مشخصات بذور مورد نیاز برای بذرپاشی

ردیف	نام بذر	میزان مصرف kg/ha	زمان کاشت	قیمت هر کیلو (هزار ریال)
۱	<i>Medicago scutellata</i>	۱۰	اواسط پاییز	۱۹
۲	<i>Vicia villosa</i>	۱۰	اواسط پاییز	۲۰
۳	<i>Medicago Polymorpha</i>	۱۰	اواسط پاییز	۱۹

حفاظت

قسمت‌هایی از محدوده منطقه مورد مطالعه که کوهستان و صخره بوده دارای شیب زیاد می‌باشد شامل بیرون زدگی سنگی و توده سنگی که امکان هیچ گونه عملیات اصلاحی در آن وجود ندارد به عنوان مناطق حفاظتی در نظر گرفته شده است. جدول (۲) به هزینه عملیات حفاظت اشاره دارد.

جدول ۲: هزینه عملیات حفاظت

سال	مساحت (هکتار)	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل (ریال)
اول	۱۵۸/۲	۵۴۰۰۰	۸۵۳۸۴۸۰
دوم	۱۵۸/۲	۵۴۰۰۰	۸۵۳۸۴۸۰
سوم	۱۵۸/۲	۵۴۰۰۰	۸۵۳۸۴۸۰
چهارم	۱۵۸/۲	۵۴۰۰۰	۸۵۳۸۴۸۰
پنجم	۱۵۸/۲	۵۴۰۰۰	۸۵۳۸۴۸۰
جمع	-	-	۴۲۶۹۲۴۰۰

اهداف آن مشخص شود. اهداف باید خواسته‌های مرتع و مرتع‌دار را در برگیرد تا ضمانت اجرا توسط مرتع‌دار را داشته باشد، اهداف بوم‌شناسی مدیریت عبارت‌اند از بهبود وضعیت پوشش و افزایش قدرت تولید، چرای یکنواخت، افزایش ظرفیت چرا، پایداری تولید علوفه و اهداف اقتصادی آن افزایش وزن دام در حد قابل قبول، تأمین نیازهای غذایی دام در دوره‌های بحرانی و بهبود وضعیت اقتصادی بهره‌برداران می‌باشد. در مواردی که به علت نامساعد بودن شرایط آب و هوایی و خشکی بیش از حد و یا در مواقعی که در اثر فرسایش شدید و بریدگی بیش از حد در سطح خاک امکان کشت مستقیم بذر وجود نداشته باشد و مواردی که به علت محدود بودن مقدار بذر و عدم امکان تهیه بذر به مقدار کافی برای کشت مستقیم میسر نباشد مبادرت به بوته کاری می‌شود [۱۰]. سیستم چرای به‌عنوان گزینه‌ای مناسب برای تحقق اهداف مدیریت چرا مورد استفاده قرار می‌گیرد. به دلیل سیر فقه‌رایی وضعیت خاک و پوشش گیاهی بهترین سیستم چرای روش چرای تناوبی - استراحتی می‌باشد.

روش مطالعه

با توجه به مطالعات پایه حوضه و نقشه‌های توپوگرافی، DEM، شیب، جهت، ارتفاع خاکشناسی و سامان معرفی واحدهای کاری حوضه تعیین شد تا با استفاده از خصوصیات هر واحد بهترین گزینه به همراه اصول فنی پیشنهاد شود.

بدین جهت برای انجام بررسی حاضر از نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ و عکس‌های هوایی با مقیاس ۱:۴۰۰۰۰ استفاده شده است. پس از تهیه این مدارک، با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS Desktop 9.3 نقشه شیب تهیه گردید. به‌طور کلی اقداماتی که پس از تهیه نقشه تفکیکی جهت تهیه نقشه رخساره‌های ژئومورفولوژی صورت پذیرفت، به صورت زیر می‌باشد:

- رسم مرز واحدهای زمین‌شناسی بر روی نقشه تفکیکی و عکس‌های هوایی؛
- تعیین مراکز عکس‌های هوایی بر روی نقشه توپوگرافی و انتقال اطلاعات از نقشه توپوگرافی به عکس‌های هوایی و بالعکس؛
- تفسیر مقدماتی عکس‌های هوایی و فایل‌های رقومی ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه به منظور تعیین رخساره‌های ژئومورفولوژی؛

- بازدیدهای صحرایی برای تکمیل رخساره‌های ژئومورفولوژی

- ارائه نقشه نهایی رخساره‌های ژئومورفولوژی
- برای این منظور نقشه پایه حوزه آبخیز پشت تاوه با استفاده از پیمایش صحرایی نقشه توپوگرافی تهیه گردید که در آن مشخصات حوضه (مرز حوضه، گردنه، قله، آبراهه، جاده اصلی، جاده فرعی، اراضی مسکونی، خطوط برق) تا حد امکان مشخص شده است. پس از تهیه نقشه مقدماتی حوضه که با استفاده از عکس‌های هوایی ۱:۴۰۰۰۰، نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰،

نهال کاری توأم با ذخیره نزولات

چاله‌های ذخیره‌ای-جذبی با ابعاد طول معادل یک و نیم متر، عرض یک متر و عمق متوسط ۷۰ سانتی‌متر با مقطع طولی تقریباً مثلثی شکل در نظر گرفته شده و در فاصله نیم متری از بریدگی شیب چاله عملیات بذرپاشی یا نهال کاری با گونه‌های مناسب و سازگار با محیط مدنظر می‌باشد. هم‌چنین می‌توان در سایر قسمت‌های حوضه که سازند توده سنگی نباشد مانند واحد تراس آبرفتی نیز اقدام به کشت نهال کرد. در این طرح نهال کاری با گونه‌های مثمر بادام کوهی (*Amygdalus scoparia*)، کنار (*Ziziphus spina Christi*)، رملیک (*Ziziphus numularia*) و انجیر (*Ficus carica*) مناسب شناخته شده است. گونه‌های موجود در منطقه که می‌توان از آن‌ها بهره‌برداری نمود بلوط (*Quercus*)، انجیر کوهی (*Ficus carica*)، رملیک (*Ziziphus numularia*) و کنار (*Ziziphus spinachristi*) می‌باشند. بهره‌برداری از دیگر منابع مرتعی باید بر اساس ظرفیت و توانایی‌های منطقه باشد، به طوری که که موجب تخریب پوشش گیاهی و دیگر منابع طبیعی نشود. در جدول (۳) میزان و نوع بذر مورد نیاز آورده شده است.

مدیریت چرا

در این روش که در جدول (۵) نشان داده شده، مرتع را به چهار قطعه تقسیم نموده و در هر قطعه دام به مدت ۳۳ روز از مراتع استفاده می‌کند و به یک قطعه استراحت داده می‌شود. فصل چرا از اوایل زمستان (۱۰/۱) تا اوایل بهار (۱/۱۰) و زمان بهره‌برداری ۱۰۰ روز می‌باشد.

جدول ۵: سیستم چرا تناوبی- استراحتی

سال	قطعه			
	۱	۲	۳	۴
۱	استراحت	۱-۳۳	۳۴-۶۶	۶۷-۱۰۰
۲	۶۷-۱۰۰	استراحت	۱-۳۳	۳۴-۶۶
۳	۳۴-۶۶	۶۷-۱۰۰	استراحت	۱-۳۳
۴	۱-۳۳	۳۴-۶۶	۶۷-۱۰۰	استراحت
۵	استراحت	۱-۳۳	۳۴-۶۶	۶۷-۱۰۰

در جدول (۶) مشخصات واحدهای کاری به تفکیک خصوصیات حوزه و برنامه‌های مدیریتی مناسب جهت بهبود وضعیت اکولوژیکی حوزه پشت تاوه ارائه شده است و شکل (۳) نقشه عملیات بیولوژیک پیشنهادی برای حوضه مورد مطالعه با توجه به خصوصیات منطقه، هم‌چنین شرایط مناسب برای اجرای این اقدامات را نشان می‌دهد. بر اساس جدول (۸) زمان بندی اجرای پروژه‌ها در هر سامان عرفی ارائه شده است (حوضه دارای یک سامان عرفی می‌باشد) و در جدول (۹) هزینه کل عملیات پیشنهاد شده ارائه شده است. کل هزینه لازم برای اجرای پروژه‌های پیشنهادی ۲۰۵۳۷۵ هزار ریال می‌باشد. انجام عملیات اصلاحی از طریق افزایش ظرفیت و ذخیره رطوبت خاک و هم‌چنین تغییر ترکیب گیاهی باعث بهبود وضع پوشش گیاهی و افزایش تولید علوفه می‌شود و میزان افزایش تولید علوفه برحسب شرایط طبیعی منطقه و نوع عملیات اصلاحی متغیر است. با توجه به میزان تولید علوفه حاصل از اجرای پروژه‌های مختلف، درآمد حاصله از اجرای پروژه در جدول (۱۰) ارائه شده است. جمع درآمدهای حاصله در طول دوره پنج ساله ۳۲۴۴۲ هزار ریال می‌باشد. با مقایسه هزینه‌ها و درآمدها در طول مدت پنج سال اجرای پروژه‌های پیشنهادی مشاهده می‌شود که در کل، درآمدها بیشتر از هزینه‌ها می‌باشد، بنابراین اقدامات پیشنهادی توجیه اقتصادی دارد. در جدول (۱۱) هزینه‌ها و درآمدها در سال‌های اجرای اقدامات مقایسه شده است.

جدول ۳: میزان و نوع بذر مورد نیاز

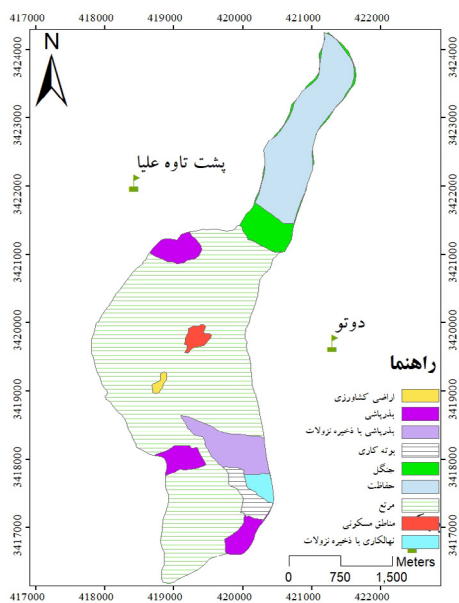
ردیف	نوع بذر یا نهال	تعداد نهال در هکتار	سطح کاشت (ha)	قیمت نهال (ریال)	هزینه (هزار ریال)
۱	<i>Amygdalus scoparia</i>	۵۰۰	۴	۷۲۰۰	۱۴۴۰۰
۲	<i>Ziziphus spina christi</i>	۶۰	۳	۷۲۰۰	۱۲۹۶
۳	<i>Ziziphus numularia</i>	۶۰	۲	۷۲۰۰	۸۴۶
۴	<i>Ficus carica</i>	۱۰۰	۱	۷۲۰۰	۷۲۰
جمع	-	-	۱۰	-	۱۷۲۸۰

بوته کاری

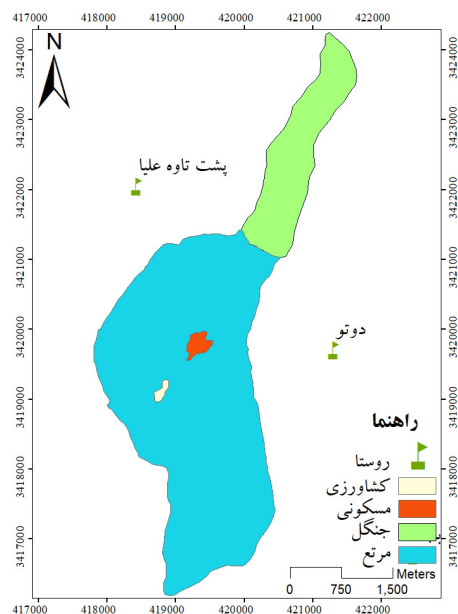
در جدول (۴) گونه مناسب برای بوته کاری معرفی شده است.

جدول ۴: مشخصات گونه مناسب برای بوته کاری

ردیف	نام گونه	تعداد بوته در هکتار	زمان کاشت	هزینه بوته کاری در هکتار (ریال)
۱	<i>Atriplex canesense</i>	۵۰۰	اواسط پاییز	۲۰۰۰۰۰



شکل ۳: نقشه عملیات بیولوژیک حوضه پشت تاوه



شکل ۲: نقشه کاربری اراضی حوضه آبخیز پشت تاوه

جدول ۶: ارائه مشخصات واحدهای کاری

مساحت ha	برنامه	طبقه ارتفاعی	زمین شناسی	خاک	سامان عرفی	کاربری	درصد شیب	کد واحد کاری
۱۵	بذرپاشی	۶۰۰-۸۰۰	As	Entisol	پشت تاوه	St-Ca	۲۰-۴۰	۱
۱/۶	نهال کاری	۶۰۰-۸۰۰	Gs	Entisol	پشت تاوه	St-Ca	۰-۲۰	۲
۴۲/۳۲	مدیریت چرا ^۱	۶۰۰-۱۰۰۰	Qt	Entisol	پشت تاوه	St-Ca	۰-۲۰	۳
۲۳۰/۱۱	بذرپاشی، مدیریت چرا	۶۰۰-۸۰۰	As	Entisol	پشت تاوه	St-Ca	۴۰-۶۰	۴
۷۸/۴	بوته کاری ^۲ ، نهال کاری ^۳ و بذرپاشی همراه با ذخیره نزولات؛ مدیریت چرا	۶۰۰-۸۰۰	Qt	Entisol	پشت تاوه	St-Ca	۰-۲۰	۵
۳/۵۲	اراضی کشاورزی	۶۰۰-۸۰۰	Qt	Entisol	پشت تاوه	Ag	۰-۲۰	۶
۱۶۷/۹۲	بذرپاشی، مدیریت چر	۶۰۰-۸۰۰	Gs	Entisol	پشت تاوه		۰-۲۰	۷
۴۶/۹۵	جنگل	۸۰۰-۱۲۰۰	As	Entisol	پشت تاوه	F	۴۰-۶۰	۸
۱۱/۵	جنگل	۸۰۰-۱۲۰۰	Pa	Entisol	پشت تاوه	F	۴۰-۶۰	۹
۱۳/۷۵	جنگل	۸۰۰-۱۲۰۰	Gu	Entisol	پشت تاوه	F	۴۰-۶۰	۱۰
۱۵۸/۱۲	حفاظت ^۴	۱۰۰۰-۲۲۰۵	Il-Sv	Entisol	پشت تاوه	F	>۶۰	۱۱

توضیحات: AS: سازند آسماری - GS: سازند گچساران - Qt: رسوبات کواترنری - Pa: سازند پابنده - Gu: سازند گورپی - Il-Sv: ایلام سروک

جدول ۷: مساحت کاربری‌ها و عملیات پیشنهادی در نقشه بیولوژیک حوضه

برنامه	بذرپاشی نهال کاری توأم با ذخیره بذرپاشی با ذخیره بوته کاری مدیریت چرا	بذرپاشی با ذخیره نزولات	بذرپاشی با ذخیره نزولات	اراضی مسکونی	اراضی جنگلی	اراضی کشاورزی	حفاظت
مساحت (هکتار)	۱۰۰	۱۰	۵۰	۲۰	۸۲۵/۵۴	۹/۲۶	۲۰۳/۳
	۳/۵۲	۱۵۸/۱۳					

جدول ۸: ارائه برنامه زمانبندی اجرای پروژه در سامان عرفی پشت تاوه

ردیف	برنامه	واحد	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	جمع
۱	بذرپاشی	هکتار	۵۰	۵۰	-	-	-	۱۰۰
۲	حفاظت	هکتار	۱۵۸/۱۲	۱۵۸/۱۲	۱۵۸/۱۲	۱۵۸/۱۲	۱۵۸/۱۲	۱۵۸/۱۲
۳	احداث آبشخوار	دستگاه	۱	-	-	-	-	۱
۴	نهال کاری توأم با ذخیره نزولات	هکتار	۱۰	-	-	-	-	۱۰
۵	مدیریت چرا	هکتار	۸۲۵/۵۴	۸۲۵/۵۴	۸۲۵/۵۴	۸۲۵/۵۴	۸۲۵/۵۴	۸۲۵/۵۴
۶	بذرپاشی توأم با ذخیره نزولات	هکتار	۲۵	۲۵	-	-	-	۵۰
۷	بوته کاری	هکتار	۱۰	۱۰	-	-	-	۲۰

جدول ۹: کل هزینه عملیات بیولوژیک حوضه پشت تاوه

ردیف	برنامه	سال					هزینه (هزار ریال)
		۱	۲	۳	۴	۵	
۱	بذرپاشی	۲۲۵۰۰	۲۲۵۰۰	-	-	-	۴۵۰۰۰
۲	حفاظت	۸۵۳۹	۸۵۳۹	۸۵۳۹	۸۵۳۹	۸۵۳۹	۴۳۶۹۵
۳	آبشخوار	۲۸۲۰۰	-	-	-	-	۲۸۲۰۰
۴	نهال کاری توأم با ذخیره نزولات	۱۷۲۸۰	-	-	-	-	۱۷۲۸۰
۵	مدیریت چرا	۱۰۴۰	۱۰۴۰	۱۰۴۰	۱۰۴۰	۱۰۴۰	۵۲۰۰
۶	بذرپاشی توأم با ذخیره نزولات	۱۳۵۰۰	۱۳۵۰۰	-	-	-	۲۷۰۰۰
۷	بوته کاری	۲۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	-	-	-	۴۰۰۰۰
-	جمع	۱۱۱۰۵۹	۶۵۵۷۹	۹۵۷۹	۹۵۷۹	۹۵۷۹	۲۰۵۳۷۵

*- هزینه اجرای طرحها با توجه به اینکه قیمتها هر ساله ۲۰٪ افزایش پیدا می کند محاسبه می گردد.

جدول ۱۰: درآمد اجرای عملیات بیولوژیک در هر واحد کاری

سال	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	افزایش تولید kl/ha	قیمت واحد	درآمد (هزار ریال)
بذرپاشی	-	۱۶۰۰	۴۸۰۰	۶۴۰۰	۸۰۰۰	۲۰۸۰۰	۲۸۵۰	۵۹۲۸۰
مدیریت چرا	۴۹۵۳/۲۴	۹۹۰۶/۴۸	۱۴۸۵۹/۷۲	۱۹۸۱۳	۲۴۷۶۵	۷۴۲۹۷/۴	۲۸۵۰	۲۱۱۷۴۸
بذرپاشی توأم با ذخیره نزولات	-	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۵۰۰۰	۱۳۰۰۰	۲۸۵۰	۳۷۰۵۰
بوته کاری	-	-	۷۲۰	۱۹۲۰	۲۴۰۰	۵۰۴۰	۲۸۵۰	۱۴۳۶۴
جمع	-	-	-	--	-	۱۱۳۱۳۷	-	۳۲۲۴۴۲

جدول ۱۱: مقایسه هزینهها و درآمدها

سال	درآمد (هزار ریال)	هزینه (هزار ریال)	مقایسه درآمد و هزینه
۱	۱۴۱۱۶/۷۳۴	۱۱۱۰۵۹	-۹۶۹۴/۲۶۶
۲	۳۵۶۴۳/۴۶۸	۶۵۵۷۹	-۲۹۹۳۵/۵۳۲
۳	۶۶۶۳۲/۲۰۲	۹۵۷۹	۵۷۰۵۳/۲۰۲
۴	۹۱۵۷۹/۰۵	۹۵۷۹	۸۲۰۰۰/۰۵
۵	۱۱۴۷۰/۲۵	۹۵۷۹	۱۰۴۸۹۱/۲۵
جمع	۳۲۲۴۴۴۲	۲۰۵۳۷۵	۱۱۷۰۶۷

بحث و نتیجه گیری

برای اجرای عملیات بیولوژیک تعداد زیادی شغل ایجاد می شود و باعث رونق دامداری و افزایش بازدهی مراتع می شود. ضمن آنکه از روند مهاجرت به طور قابل ملاحظه ای به جهت اشتغال زایی و رونق اقتصادی کاسته می شود. در آبخیزداری معمولاً بهره برداران مردم ساکن حوضه هستند و مدیریت و وظیفه نظارت بر عملیات پیشنهادی را دارند. برای حفظ آبخیز عملیات بیولوژیک مختلفی می توان انجام داد که با توجه به شرایط اکولوژیکی منطقه عملیات پیشنهادی موجب پایداری اکوسیستم و تأثیر مثبت بر اقتصاد حوضه و کاهش فرسایش و رسوب و سیل خیزی منطقه می گردد. اهم این عملیات به شرح زیر است، "بذرپاشی"، پس از اجرای عملیات بذرپاشی به منظور جایگزینی و تثبیت بذرها باید عرصه به مدت یک سال قرق شود. پیش بینی می شود که تولید علوفه خشک قابل برداشت پس از اجرای این عملیات ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یابد. در حالی که تأمین همین مقدار علوفه از خارج از منطقه طرح به دو برابر هزینه بذرپاشی احتیاج دارد. ضمن آنکه اشتغال مؤثر حداقل سه نفر را در برمی گیرد. با توجه به اینکه با اجرای طرح، علوفه در دسترس دامها بیشتر و خوش خوراک تر خواهد شد و دامداران هزینه کمتری صرف خرید علوفه خواهند کرد بنابراین از اجرای طرح استقبال خواهند کرد. "حفاظت"، قسمت هایی از محدوده طرح که کوهستان و صخره بوده دارای شیب زیاد می باشد شامل بیرون زدگی سنگی و توده سنگی که امکان هیچ گونه عملیات اصلاحی در آن وجود ندارد به عنوان مناطق حفاظتی در نظر گرفته شده است. پس از اجرای عملیاتی در طول پنج سال شاهد افزایش پوشش گیاهی و ایجاد محیط زیستی مناسب برای حیات وحش می باشد که ارزش زیست محیطی فوق العاده ای برای منطقه دارا می باشد. طرح حفاظت می تواند برای دو نفر اشتغال مؤثر ایجاد کند. با توجه به اینکه منطقه حفاظت شده در طول اجرای طرح قرق می باشد و دام نمی تواند وارد آن شود پیش بینی می شود که مردم منطقه مقاومتی در برابر اجرای آن نشان دهند. "احداث آبشخور"، توسعه منابع آب با بهره برداری یکنواخت تر از تمام علوفه مراتع، فراهم کردن امکان چرا در بخش های دیگر مرتع و افزایش طول دوره چرا به مرتع دار اجازه می دهد بر تعداد دام خود بیفزاید. با توجه به اینکه با احداث آبشخور دامها مجبور به پیمودن مسافت های طولانی نخواهند بود و مانع از اتلاف انرژی در دامها خواهد شد، اهالی در این زمینه مساعدت می نمایند. ضمن آنکه با اجرای این طرح برای دو نفر اشتغال ایجاد خواهد شد. "نهال کاری توأم با ذخیره نزولات"، نهال کاری از اقداماتی است که سطح تاج پوشش را افزایش داده و از این طریق از خاک حفاظت می شود. هم چنین باعث ایجاد سایه و پناهگاه برای دام در طول روز می شود و در درازمدت می توان از آنها برای تولید علوفه استفاده کرد. اجرای طرح برای دو نفر اشتغال ایجاد می کند که این افراد از ساکنین خود حوضه انتخاب می شوند اما به دلیل بازدهی اقتصادی طرح در درازمدت، استقبال مردم با رغبت انجام نمی گیرد. "بهره برداری از محصولات فرعی"، می توان

تعداد دام متکی به مرتع را کاهش داد و برای این که دامداران از نظر اقتصادی زیان نبینند، قسمتی از درآمد خود را از دیگر استفاده های مراتع تأمین کنند لذا باید با آگاهی دادن به مردم و بالا بردن سطح دانش اهالی نسبت به استفاده مفید از محصولات مراتع اقدام کرد. بهره برداری بهینه از محصولات می تواند سطح رفاه عمومی ساکنین حوضه را بالا ببرد. البته در حال حاضر مردم به صورت سنتی از محصولات فرعی استفاده می کنند. "بذرپاشی توأم با ذخیره نزولات آسمانی"، طرح بذرپاشی توأم با ذخیره نزولات در افزایش پوشش گیاهی و تولید علوفه تأثیر بسزایی خواهد داشت. هم چنین منابع آب زیرزمینی را تغذیه می کند و از میزان رواناب می کاهد. به هنگام اجرای طرح به ازای هر هکتار حداقل سه نفر مشغول به کار خواهد شد. با توجه به اینکه با اجرای این طرح مقدار علوفه در دسترس دام افزایش خواهد یافت و دامداران نیاز کمتری به خرید علوفه خواهند داشت، در کاهش هزینه های دامداری نقش مؤثری ایفا می کند و طرح با پذیرش مردمی روبرو خواهد شد. هر یک از عملیات پیشنهاد داده شده دارای مزیت هایی و معایبی می باشند که با توجه به نتایج به دست آمده در عملیات بذرپاشی پیش بینی می شود که تولید علوفه خشک قابل برداشت پس از اجرای عملیات ۸۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یابد. با توجه به شرایط موجود و سعتهی برابر با ۱۰۰ هکتار بر ای اجرای این عملیات در نظر گرفته شده است. کل هزینه اجرای این عملیات ۴۵۰۰۰۰۰۰ ریال است. در صورتی که تأمین همین مقدار علوفه از خارج از منطقه طرح به دو برابر هزینه ریالی فوق نیاز دارد. ضمن آنکه اشتغال مؤثر حداقل سه نفر را در برمی گیرد. هم چنین با قرق محدوده فوق و تثبیت بذر در سطح حوضه، کاهش فرسایش و رسوب و سیل خیزی خواهیم داشت. با اجرای عملیات حفاظت پس از اجرای عملیات در طول پنج سال شاهد افزایش پوشش گیاهی، ایجاد محیط زیست مناسب برای حیات وحش و اشتغال مؤثر برای دو نفر می باشیم. با توجه به اینکه احداث آبشخور نیاز به سطح جمع آوری کننده رواناب دارد بنابراین متناسب با همان سطح از میزان روانابی که باعث فرسایش و سیل خیزی می شود، کاسته می شود و لذا خسارات ناشی از فرسایش و رسوب در پشت بندها تقلیل می یابد. هم چنین تأمین آب شرب در برخی موارد از مؤثرترین اقدامات اصلاح مراتع است که باعث اصلاح پراکنش در مرتع و هدررفت انرژی دام و راهپیمایی بیهوده است که افزایش بهره وری دام و بهبود پوشش گیاهی را سبب می گردد. نظر به اینکه تشکیلات گچساران در منطقه از نظر فرسایش حساس و به استثنای خشکه چینی امکان هیچ گونه عملیات مهندسی به ویژه روی دامنه ها میسر نمی باشد، حفر چاله های فلسی روی دامنه های سازند گچساران و نهال کاری با گونه های گیاهی سازگار و گچ دوست، احیای پوشش گیاهی و کنترل بخش عمده ای از جریان های سطحی را تضمین می کند. هم چنین می توان در سایر قسمت های حوضه که سازند توده سنگی نباشد مانند واحد تراس آبرفتی نیز اقدام به کشت نهال کرد. بذرپاشی توأم با ذخیره نزولات باعث افزایش پوشش گیاهی و تولید علوفه، تغذیه

7. Godde, CM, Boone, R.B, Ash, A.J, Waha, K, Sloat, L.L, Thornton, P.K and Herrero, M. 2020. Global rangeland production systems and livelihoods at threat under climate change and variability, *Environmental Research Letters*, Vol 15, pp: 1-15.

8. Hosseini Tavasol, M., Yousefi Khanghah, SH. 2008. Providing a method for Revitalizing Watershed Management using suitable biological plans. 4th National conference on Watershed Management Sciences and Engineering of IRAN. (In Persian)

9. Jafarian, Z., Parvini, S., Kavian, A. 2018. 'Assessment spatial accuracy of restoration programs in the range management plan for the Maikhoran watershed in Kermansha', *Journal of RS and GIS for Natural Resources*, 9(2), pp. 33-46. (In Persian).

10. Moghadam, M. 1998. Range and Range management. University of Tehran Press. (In Persian)

11. Ownegh, M. 1994. Evaluation of production capacity and pasture management using GIS system. The first national seminar of pasture and pasteurizing in Iran, Natural Resources and Watershed Management Organization and Isfahan University of Technology. (In Persian)

12. Rasekhi, S., Mehrabi, A. A., Javadi, S. A., Ghorbani, M. 2016. 'Analysis of the Integrated Institution–User Network in Co-Management Action Plan of Rangeland (Case Study: Ghasr-e-Yaghoub, Khorram Bid, Fars Province)', *Journal of Range and Watershed Management*, 69(2), pp. 367-382. (In Persian)

13. Sharifi, J., Akbarzadeh, M. 2017. The effects of exclosure on vegetation changes and restoring indicator species of rangeland suitability in Ardabil province. *Journal of Rangeland*. 10(4): 376-386. (In Persian)

14. Vallentine, J.F. 1971. Range Development and improvements, Brigham young university Press.

15. Wood, M., and Blackburn, E.H. 1981. Grazing systems: Their influence on infiltration in the Rolling Plains of Texas. *J. of Range Manage*, 34: 331-335.

منابع آب زیرزمینی و کاهش رواناب و ایجاد اشتغال به ازای هر هکتار سه نفر به هنگام اجرای طرح خواهد شد. با اجرای این طرح قسمت زیادی از منطقه سازماندهی شده و چرا به صورت منظم انجام می شود. با مدیریت چرا، از چرای مفرط و تخریب پوشش گیاهی و خاک مرتع توسط دام جلوگیری می شود. مدیریت چرا باعث کاهش فرسایش و سیل خیزی و تولید رسوب منطقه خواهد بود. هم چنین افزایش تولید علوفه حاصل از آن ۳۰ کیلوگرم در هکتار خواهد بود. در صورتی که مدیریت چرا به درستی اجرا نشود کارهای بیولوژیک انجام شده نتیجه مطلوبی نخواهد داشت و پروژه با شکست مواجه خواهد شد. با مقایسه هزینه ها و درآمدها در طول پنج سال اجرای طرح مشاهده می شود که در کل درآمدها بیشتر از هزینه ها می باشد، بنابراین طرح توجیه اقتصادی دارد.

منابع

1. Alaaldinvandi, A. 2021. 'The affective factors on pastures destruction and identifying its protection approaches', *Journal of Space and Place Studies*, 1400(20), pp. 71-90. (In Persian)

2. Azarnivand, H., and Chahoki, M. 2008. Pasture improvement. University of Tehran Press. (In Persian)

3. Bolo, PO, Sommer, R, Kihara, J, Kinyua, M, Nyawira, S and Notenbaert, A. 2019. Rangeland degradation: Causes, consequences, monitoring techniques and remedies. Working Paper. CIAT Publication No. 478. International Center for Tropical Agriculture (CIAT). Nairobi, Kenya. 23 p.

4. Busby, R.E., and Gifford, G.E. 1981. Effects of livestock grazing on infiltration and erosion rates measured on chained and unchained pinyon-junipersites in Southeastern Utah. *J. of Range Manage.*, 34: 400-405.

5. Fenetahun, Y, Xu, X and Wang, Y. 2018. Assessment of Range Land Degradation, Major Causes, Impacts, and Alternative Rehabilitation Techniques in Yabello Rangelands Southern Ethiopia. Review paper, Preprints, 2018070198.

6. Ghazanfarimoghadam, M.S. 2003. Use of RS and GIS on optimization of water resources usage. Third Congress on Irrigation engineering, Sari, 13: 43-56. (In Persian)



Abstract

Providing Appropriate Biological Plans for the Management and Restoration of the Poshttaveh Watershed

S.H. Arami^{1*}, E. Karimi Sangchini², S. AlimahmoodiSarab¹

Received: 2023/03/11 Accepted: 2023/05/18

Knowledge about vegetation cover and rangelands is the first and most important means of understanding rangeland ecosystems for proper management and optimal use of watersheds, accepted by all relevant departments in this field. This study was conducted in the Bahmai section of Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Province with an area of 1068.54 hectares to provide a suitable biological management plan for the restoration of the watershed according to the natural factors and ecological conditions of the region. After the integration of basic maps in GIS software, a map of biological operations was prepared based on the physical and ecological characteristics of working units. Planting, seeding, enclosure, intercropping, and conservation are for the study area biological programs that have been found suitable. The results obtained from the specifications of the working units of the basin were presented to decide and choose the best management plans according to the characteristics of the operational units by dividing the area of each management plan. Also, most of the area of the proposed operation is dedicated to grazing management and conservation, and due to the unfavorable conditions of the area for agriculture, agricultural lands have the lowest share in terms of area.

Keywords: Biological operations, Watershed Rehabilitation, Management plan, Poshttaveh basin

1. Assistant Professor, Forests and Rangelands Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Ahvaz, Iran. *arami1854@areeo.ac.ir

2. Assistant Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization, AREEO, Khorramabad, Iran.