Archive of SID

مجله کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی (سال چهارم / شماره ۱) بهار ۱۳۹۲
نمایه شده در سایت: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، جهاد دانشگاهی، مگ ایران، نورمگز
آدرس وب سایت: http://isj.iup.ir/index.aspx?pid=95744&jid=186

مقایسهٔ کارآیی دو روش سیستمی و تخصیص سرزمین چندفاکتوره در فرآیند آمایش سرزمین با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی

علی نجفی‌نژاد[۱]، لیلا پیشدادسلیمان‌آباد[۲*]، عبدالرسول سلمان‌ماهینی[۳]

۱. استادیار دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی آبخیزداری، دانشکدهٔ مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۳. دانشیار دانشکده محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

چکیده

استفاده از اراضی بر اساس قابلیت ها و توان تولیدی آن‌ها به عنوان یک عامل مدیریتی مناسب، بی‌تردید نقش بسیار مهمی در حفظ ثروت های جبران ناپذیر طبیعی مانند آب و خاک خواهد داشت. فرآیند آمایش سرزمین به منظور تعیین کاربری های بهینه و منطبق بر توان طبیعی سرزمین و ارتقاء مدیریت کنونی، با استفاده از روش‌های مختلف و همچنین GIS انجام‌پذیر است. در این مطالعه، جهت تعیین توان اکولوژیک و آمایش سرزمین حوضهٔ آبخیز چراغ ویس با مساحت ۱۶۳/۶۹ کیلومتر مربع واقع در جنوب شهرستان سقز، از دو روش سیستمی و تخصیص سرزمین چندفاکتوره استفاده شد. پس از ارزیابی و تعیین توان‌ها، از طریق ادغام نقشه‌ها در محیط GIS و همچنین اولویت‌بندی کاربری‌ها دو نقشهٔ آمایشی به دست آمد. جهت بررسی و مقایسه کارایی دو روش سیستمی و تخصیص سرزمین چندفاکتوره، فرسایش و رسوب آبخیز مورد مطالعه با استفاده از نقشه های آمایشی به دست آمده برآورد گردید. نتایج به دست آمده از مدل تجربی EPM نشان داد که میزان رسوب تولید شده در کاربری فعلی ۸۸۴۹۵/۳۲ تن و در کاربری های آتی به روش سیستمی و تخصیص سرزمین چندفاکتوره به ترتیب ۸۱۳۶۱/۷۳ و ۷۲۹۷۳/۴۱ تن در سال برآورد گردید. نتایج همچنین نشان داد که نقشهٔ بدست آمده از روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره از توانایی بهتری برای آمایش کاربری‌ها در آبخیز مورد مطالعه برخوردار بوده و نقش موثّرتری در کاهش فرسایش و رسوب دارد.

مشخصات مقاله

پیشینه مقاله:
دریافت: ۱۱ خرداد ۱۳۹۱
پذیرش: ۹ آبان ۱۳۹۱
دسترسی اینترنتی: ۲۵ تیر ۱۳۹۲

واژه‌های کلیدی:
آمایش سرزمین
کاربری بهینه
توان اکولوژیک
مدیریت سرزمین

* پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: lpishdad@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

آمایش بر اساس تعریف عبارت است از تنظیم روابط بین انسان، سرزمین و فعالیت‌های انسان در سرزمین به منظور بهره‌برداری شایسته و پایدار از جمیع امکانات انسانی و فضایی سرزمین در جهت بهبود وضعیت مادی و معنوی جوامع در طول زمان (۱۰، ۱۴، ۱۷). با توجه به اهمیت استفاده از اراضی بر اساس توان تولیدی آنها از یک طرف، حفاظت از منابع طبیعی به عنوان سرمایه‌های جبران‌ناپذیر و همچنین تأمین نیازهای روزافزون بشر از طرف دیگر، فرایند آمایش سرزمین یکی از مهمترین اقدامات مدیریتی است که باید در تمام حوزه‌های آبخیز که بستر اصلی فعالیت‌های انسانی هستند صورت گیرد (۲۱).

دهداردرگاهی و مخدوم (۳) با هدف آمایش حوزه‌های جنگلی ارسباران، پس از شناسایی منابع اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی منطقه و تجزیه و تحلیل داده‌ها به شیوهٔ سیستمی، نقشه یگان‌های زیست‌محیطی را تهیه و با استفاده از مدل‌های اکولوژیکی ویژه، توان منطقه را برای کاربری‌های فاریاب، دیم، مرتع‌داری، جنگلداری حمایتی، جنگلکاری، توریست گسترده و متمرکز و همچنین حفاظت تعیین کردند.

محفوظی و همکاران (۸) با آمایش سرزمین حوزه آبخیز دادقان تفرش با استفاده از ساج، تناسب اراضی آن حوزه را برای کاربری‌های مختلف معین و راهکارهای مدیریتی مناسبی را برای آن ارائه دادند.

شریفی‌پور و مخدوم (۵) با هدف تعیین کاربری‌های منطبق بر توان طبیعی سرزمین و بهبود مدیریت آبخیز کبار- کهک قم با استفاده از روش تجزیه و تحلیل سیستمی و ابزار GIS، پس از تهیهٔ نقشه واحدهای زیست‌محیطی و سپس اضافه کردن سایر اطلاعات مربوط به بخش‌های بوم‌شناختی، اقتصادی و اجتماعی، نقشهٔ توان زیست‌محیطی منطقه را تهیه نمودند. این محققین کاربری‌ها را بر اساس شرایط اقتصادی منطقه اولویت‌بندی، و کاربری‌های سازگار و ناسازگار و مشروط را به همراه نمودار سازمانی- اجرایی طرح مدیریتی آبخیز ارائه دادند.

سلمان ماهینی (۴) با هدف زون‌بندی منطقهٔ حفاظت شدهٔ مند به روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره، پس از انجام مطالعات صحرایی و تلفیق آن با اطلاعات ماهواره‌ای در محیط GIS، هفت زون مناسب و متفاوت را برای منطقه انتخاب کرد که با نظرات کارشناسی و مطالعات صحرایی از هماهنگی و همخوانی خوبی برخوردارند.

پریرا و تیلانادراجان (۱۹) با استفاده از GIS، تناسب اراضی سریلانکا را برای کشت محصولات کشاورزی بر اساس عواملی همچون شیب خاک، توانایی زمین و چگونگی آبیاری به چهار واحد تقسیم و سپس با تحلیل نقشه‌ها و اطلاعات مربوطه در محیط GIS، تناسب اراضی برای هر واحد را ارزیابی کردند. کاربری اراضی کشاورزی به طور مستقیم بر کنترل منابع و مقدار رسوب در رودخانه تأثیر می‌گذارد، به طوری که تبدیل اراضی مرتعی به اراضی زراعی باعث تشدید فرسایش در مقیاس وسیع می‌شود (۱۸، ۲۰). غفاری (۶) براساس نتایج مطالعات خود بر حوزه آبخیز رودخانه علاء مرودشت بر این باور است که تبدیل بی‌رویه اراضی مرتعی و جنگلی به کشاورزی و سایر مصارف غیراصولی منجر به افزایش ۱۵ درصدی فرسایش و تولید رسوب می‌شود.

نیکنامی (۱۲) در پژوهش خود با هدف بررسی اثرات زیست‌محیطی و اقتصادی فرسایش خاک ناشی از سوء مدیریت در سیاه‌رود، دماوند، معتقد است که حتی اگر هیچ‌گونه تغییری در عملیات حفاظتی انجام نشود، به شرطی که در راستای بهینه‌سازی مدیریت فرسایش خاک اراضی دیم به مرتع اختصاص داده شوند، میزان رسوب‌دهی سالانه زیرحوزهٔ مذکور ۵ درصد کاهش و درآمد خالص ۱۳۴ درصد افزایش خواهد یافت. معدنچی (۱۱) با بررسی اثرات تغییرات کاربری اراضی بر رسوب‌دهی حوزه‌های آبخیز بافت و رابر کرمان، بر این باور است که با افزایش مساحت اراضی دارای کاربری مسکونی، میزان رسوب تولید شده در حوزهٔ مذکور ۱۰ درصد افزایش خواهد داشت.

محمودزاده (۹) بر اساس نتایج تحقیقات خود در منطقه سیدنی استرالیا، کاربری زمین را مهمترین عامل مؤثر در فرسایش خاک و تولید رسوب می‌داند، بطوری که معتقد است که تبدیل اراضی جنگلی به مرتعی و تبدیل اراضی مرتعی به اراضی زراعی، به ترتیب افزایش ۲۰ و ۱۳۰ درصدی تولید رسوب را به دنبال خواهند داشت.

www.SID.ir

Archive of SID

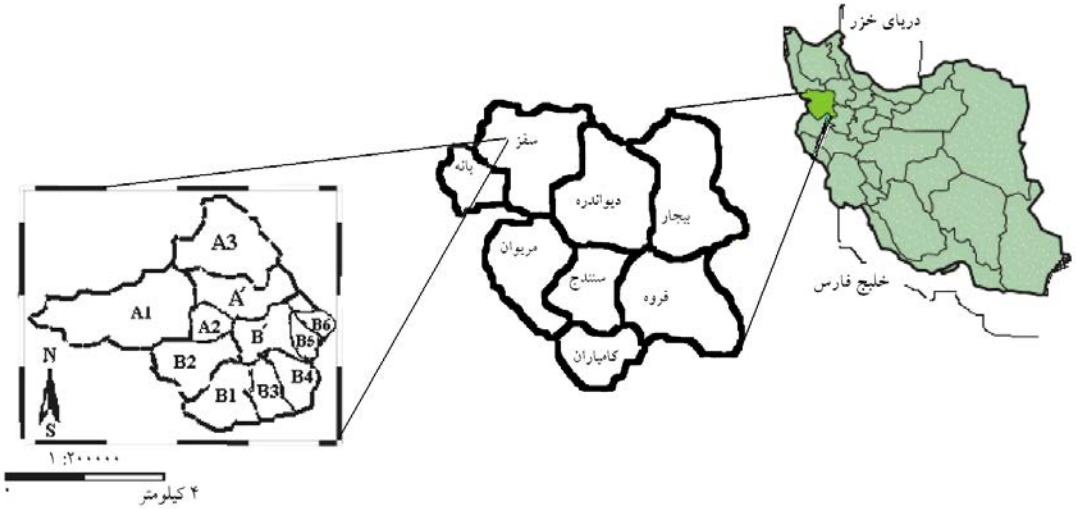
بشر برای تأمین نیازهای روزافزون خود به جای تکیه بر روش‌های مناسب جهت افزایش تولید در واحد سطح، همواره واحد سطح بیشتری را بدون توجه به پتانسیل‌ها و شرایط فیزیکی حوزه زیر کشت می‌برد که البته افزایش فرسایش و رسوبدهی در سطح حوزه را به دنبال دارد. بنابراین استفاده از اراضی باید به گونه‌ای باشد که بتوان با توجه به موقعیت، پتانسیل‌ها و توانمندی‌های تولیدی و پارامترهای فیزیکی حوزه بهترین بهره‌وری از آن صورت گیرد (۱۳، ۱۵، ۱۶)، به طوری که منجر به حداقل فرسایش و رسوبدهی در سطح حوزه شود.

بنابراین ارائه راهکارهای مناسب برای بهره‌برداری از اراضی و کاهش همزمان فرسایش و تخریب امری ضروری است. با توجه به این مهم، هدف از این مطالعه مقایسه کارایی دو روش آمایشی سیستمی (۱۰) و تخصیص سرزمین چندفاکتوره در تعیین توان و تناسب اراضی برای کاربری‌های مختلف در حوزهٔ آبخیز چراغ‌ویس می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ مورد مطالعه

حوزه آبخیز چراغ‌ویس با مساحت ۱۶۳/۶۹ کیلومتر مربع به عنوان یکی از زیرحوزه‌های زرینه‌رود، در جنوب شهرستان سقز واقع شده است (شکل ۱). این حوزه در محدودهٔ جغرافیایی "۰۰´۵۰ ° ۴۵ تا " ۴۵ ´۳ ° ۴۶ طول شرقی و "۰۰ ´۳ °۳۶ تا "۲۰ ´۱۲ °۴۶ عرض شمالی قرار گرفته است. ارتفاع متوسط حوزه از سطح دریا ۱۰۹۵ متر، بارندگی متوسط سالانهٔ آن ۷۳۱ میلی‌متر و اقلیم آن فراسرد نیمه‌مرطوب می‌باشد. سنگ‌شناسی حوزه مورد مطالعه متشکل از شیست، فیلیت، اسلیت، گرانیت و گرانودیوریت می‌باشد. گروه هیدرولوژیک خاک قسمت اعظم حوزه، C و بافت غالب آن سنگین تا نسبتاً سنگین با نفوذپذیری اندک است. متوسط شیب حوزه ۳۰ درصد و انواعی از فرسایش‌ها از جمله سطحی، شیاری، آبراهه‌ای و خندقی در آن مشاهده می‌شود.



شکل۱. موقعیت آبخیز چراغ‌ویس در استان کردستان

داده‌های مورد استفاده

در فرآیند ارزیابی و آمایش سرزمین به روش سیستمی، ابتدا نقشه‌های پایهٔ منابع اکولوژیکی پایدار مورد نیاز برای فرایند آمایش (نقشهٔ ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت جغرافیایی، سنگ‌شناسی یا ژئومورفولوژی، نقشه خاک، نقشه احتمال فرسایش به دست آمده از مدل رقومی ارتفاعی (EPM)، نقشهٔ هیدروگرافی، نقشهٔ تیپ گیاهی و تراکم پوشش گیاهی) تهیه و پس از رقومی شدن، در محیط Arc®GIS قرار گرفتند.

روش تحقیق

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، نقشه واحدهای شکل زمین تهیه، و جهت تهیه نقشه واحدهای زیست‌محیطی پایه یک، با نقشهٔ تیپ خاک تلفیق گردید. جهت تهیهٔ نقشه واحدهای زیست‌محیطی پایه دو، نقشهٔ پایه یک با نقشهٔ جوامع یا تیپ‌های گیاهی رویهم‌گذاری شدند. نقشه نهایی واحدهای زیست‌محیطی از تلفیق نقشه پایه دو با نقشه تراکم پوشش گیاهی تهیه گردید. سپس جدول ویژگی‌های واحدهای زیست‌محیطی (ویژگی‌های

www.SID.ir

Archive of SID

اکولوژیکی پایدار) تهیه و تکمیل گردید. نقشهٔ تناسب اراضی برای کاربری‌های مختلف (جنگلداری، کشاورزی و مرتعداری، حفاظت، و توریسم)، در محیط Arc®GIS تهیه گردید.

تهیه نقشه تناسب اراضی هر کاربری

جهت تعیین تناسب اراضی برای جنگلداری، از نقشه‌های ارتفاع از سطح دریا، شیب، بافت و نوع خاک (شامل شرایط زهکشی، عمق خاک، ساختمان و درجهٔ حاصلخیزی خاک)، اقلیم منطقه، سنگ مادر و درصد تراکم پوشش گیاهی استفاده گردید. با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) پارامترهای مذکور به لحاظ درجهٔ اهمیت در تعیین کاربری جنگلداری، به ترتیب خاک، شیب، سنگ، ارتفاع، و پوشش گیاهی اولویت‌بندی شدند. پس از تلفیق نقشه‌های آنها در محیط Arc®GIS، با استفاده از مدل اکولوژیکی ارائه شده برای کاربری جنگلداری در روش سیستمی، توان منطقه برای درجات مختلف جنگلداری معین گردید.

به‌منظور تعیین تناسب اراضی جهت فعالیت‌های کشاورزی و مرتعداری، نقشه‌های مربوط به پارامترهای مورد نیاز آن در محیط Arc®GIS آماده و سپس با استفاده از روش AHP به ترتیب پارامترهای خاک، شیب، فرسایش، اقلیم و پوشش گیاهی اولویت‌بندی شدند. پس از تلفیق این نقشه‌ها و ارزش‌دهی به آن‌ها، توان منطقه برای کاربری مذکور در طبقات مختلف معین گردید. در حوزهٔ آبخیز چراغ‌ویس، حساسیت منطقه به فرسایش و استفادهٔ نامناسب از اراضی دارای شیب زیاد مهمترین عواملی هستند که باعث تشدید فرسایش شده‌اند. لذا از بین پارامترهای مهم در تصمیم‌گیری حفاظت اکولوژیکی (۵)، پارامترهای شیب و فرسایش انتخاب و پس از تهیهٔ نقشه و اولویت‌بندی آن‌ها با روش AHP، مناطق با توان اکولوژیک حفاظت معین گردید.

اقلیم، آب، درصد شیب، جهت جغرافیایی، بافت، شرایط زهکشی، حاصلخیزی، ساختمان و عمق خاک، سنگ مادر و تراکم پوشش گیاهی پارامترهای لازم برای تعیین تناسب اراضی برای کاربری توریسم گسترده و متمرکز می‌باشند که پس از اولویت‌بندی نقشهٔ این پارامترها به روش AHP، مشخص گردید که اولویت‌های تعیین این کاربری‌ها به ترتیب عبارتند از شیب (به جزء در مورد کوهنوردی)، سنگ و خاک، جهت جغرافیایی، آب، اقلیم، و گیاه. بعد از تلفیق این نقشه‌ها و امتیازدهی به پارامترها مطابق مدل اکولوژیکی تعیین شده در روش سیستمی برای توریست در محیط GIS، توان حوزه مورد مطالعه برای کاربری مورد نظر در طبقات مختلف معین گردید. از روش کمّی- قیاسی و امتیازدهی به کاربری‌های مختلف (۱۰) جهت تهیه نقشهٔ آمایش نهایی و ساماندهی کاربری‌ها در کل حوزهٔ آبخیز استفاده گردید. برای این منظور، ابتدا بر اساس اطلاعات اقتصادی- اجتماعی و اکولوژیکی منطقه چهار سناریو (۱۰) به شرح زیر در هر واحد کاری در نظر گرفته شد؛

- درصد وسعت کاربری‌های فعلی آبخیز؛ مرتع> کشاورزی دیم> کشاورزی آبی> توسعه > جنگل حفاظتی> توریسم> حفاظت،
- نیازهای اقتصادی آبخیز؛ مرتع> کشاورزی دیم > کشاورزی آبی> حفاظت> توریسم> جنگل> توسعه،
- نیازهای اجتماعی آبخیز؛ مرتع> کشاورزی دیم>کشاورزی آبی> جنگل> توسعه> توریسم > حفاظت، و
- نیازهای اکولوژیکی آبخیز؛ حفاظت > مرتع > جنگل > کشاورزی دیم > کشاورزی آبی > توریسم > توسعه.

در مرحلهٔ بعد، پس از وزن‌دهی کاربری‌ها در هر سناریو، جمع امتیازات به دست آمده برای هر کاربری محاسبه و بهترین گزینه برای واحد زیست‌محیطی انتخاب گردید. سپس نقشهٔ کاربری‌ها (آمایش سرزمین) از میان بهترین گزینه‌ها تهیه گردید.

توان اکولوژیک هر کاربری

در روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره، منابع موجود در منطقه ارزیابی و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. جهت تعیین توان اکولوژیک برای کاربری‌های جنگلداری، کشاورزی، مرتعداری، توریست و توسعه، ابتدا فاکتورهای مورد نیاز برای هر کاربری تعیین و با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) امتیازدهی گردید. وزن فاکتورهای مورد نیاز جهت تعیین توان اکولوژیک حفاظت؛ شیب (۰/۰۷)، پوشش گیاهی (۰/۳۳) و شدت فرسایش (۰/۵۹) با نرخ ناسازگاری (CR= ۰/۰۱)، برای تعیین توان اکولوژیک جنگلداری، به ترتیب خاک (۰/۴۳)، جهت جغرافیایی (۰/۱۷)، سنگ‌شناسی (۰/۲۷)، ارتفاع (۰/۰۷) و پوشش (۰/۰۴) با نرخ ناسازگاری (CR= ۰/۰۲)، توان اکولوژیک کشاورزی و مرتعداری به ترتیب شیب (۰/۴۴)، خاک (۰/۳۶)،

www.SID.ir

Archive of SID

شدت فرسایش (۰/۰۷)، اقلیم (۰/۰۵)، پوشش (۰/۰۶) با نرخ ناسازگاری (CR= ۰/۰۳)، برای توان اکولوژیک توسعه، شیب (۰/۳۸)، سنگ‌شناسی (۰/۲۱)، خاک (۰/۱۷)، فاصله از آبراهه (۰/۰۸)، جهت جغرافیایی (۰/۰۶)، پوشش (۰/۰۴) و ارتفاع (۰/۰۳)، با نرخ ناسازگاری (CR=۰/۰۱)، و برای تعیین توان اکولوژیک توریسم، فاکتورهای مورد نیاز و امتیاز آن‌ها به ترتیب شیب (۰/۳۹، به جزء درکوهنوردی)، سنگ (۰/۲۶)، خاک (۰/۱۷)، جهت جغرافیایی (۰/۰۶)، اقلیم (۰/۰۴) و پوشش (۰/۰۴) با نرخ ناسازگاری (CR= ۰/۰۲) به دست آمدند. نقشه‌های امتیاز داده شده در محیط ادریسی استاندارد و در دامنه ۲۲۵-۰ قرار گرفتند. سپس تناسب برای هر کاربری از رابطهٔ ۱ تعیین گردید:

$$S = \sum_{i=1}^{n} W_i X_i \times \mu C_i \qquad [1]$$

در این رابطه؛ S تناسب برای کاربری مورد نظر، W_i وزن هر یک از لایه‌های فازی، X_i فاکتور مورد نظر، C_i لایهٔ بولین و π ضریب لایه‌های بولین.

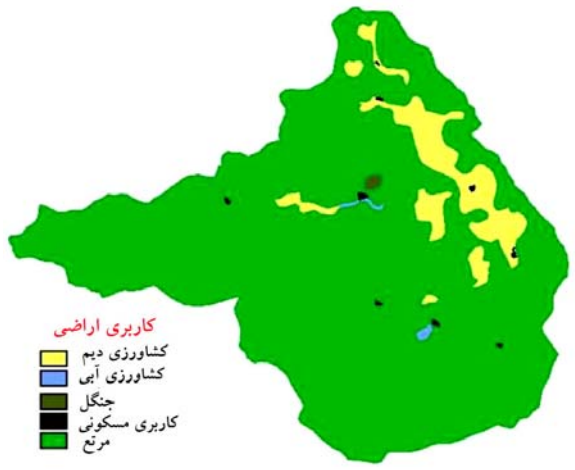
روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره

برای تهیه لایهٔ نهایی و به عبارت دیگر آمایش کاربری‌ها در این مطالعه از روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره استفاده گردید. پس از تهیهٔ نقشه توان منطقه برای کاربری‌های مختلف، اهمیت هر یک از آن‌ها در حوزه با استفاده از روش AHP به صورت: کاربری حفاظتی (۰/۴۹)، مرتع‌داری (۰/۲۱)، جنگل (۰/۱۹)، توریست گسترده (۰/۰۴)، توریست متمرکز (۰/۰۴)، کشاورزی (۰/۰۶) و توسعه (۰/۰۳) با نرخ ناسازگاری (CR = ۰/۰۱) تعیین گردید. در مرحلهٔ بعد، نقشه‌های توان به دست آمده برای کاربری‌های مختلف رتبه‌بندی گردید. سپس جهت انتخاب بهترین کاربری‌ها، علاوه بر وزن دادن به نقشه توان‌های اکولوژیک به روش AHP، مساحت دلخواهی برای هر کاربری بر اساس فاکتورهای مختلفی از جمله وضعیت بوم‌شناختی منطقه، درجه اهمیت کاربری با توجه به شرایط، سیاست‌های موجود در منطقه و غیره در نظر گرفته شد که این کار در واقع نوعی وزن‌دهی ثانویه است که در نتیجهٔ فرآیند آمایش اثرگذار خواهد بود.

جهت محاسبهٔ مقدار فرسایش و رسوب ویژه با استفاده از نقشه‌های آمایشی به دست آمده (به‌عنوان کاربری‌های آتی) و نقشه کاربری فعلی در سطح حوزه، از مدل EPM استفاده شد. نقشه‌های پارامترهای مدل شیب، کاربری اراضی، اشکال فرسایشی، سنگ‌شناسی، تیپ خاک و لایه‌های ارتفاعی تهیه گردید. با همپوشانی نقشه‌های آماده شده، نقشه واحدهای کاری منطقهٔ به دست آمد. پس از برآورد متوسط فرسایش ویژه و رسوب ویژه سالیانه برای هر یک از واحدها با استفاده از روابط مدل EPM، از طریق میانگین وزنی مقدار فرسایش و رسوب ویژه سالانه در سطح زیرحوزه‌ها و کل حوزه با توجه به واحدهای کاری به دست آمد. با ضرب عدد به دست آمده در وزن مخصوص متوسط رسوبات معلق و بار کف، وزن رسوبات سالانه برحسب تن در سال برآورد گردید.

نتایج و بحث

شکل ۲ نقشهٔ کاربری‌های فعلی آبخیز مورد مطالعه، شکل ۳ نقشهٔ توان‌های بدست آمده برای کاربری‌های مختلف و شکل ۴ نقشهٔ نهایی آمایش آن به روش سیستمی را نشان می‌دهد. مقایسه مساحت کاربری‌های بهینهٔ تهیه شده به روش سیستمی با کاربری‌های فعلی در جدول ۱ آمده است.



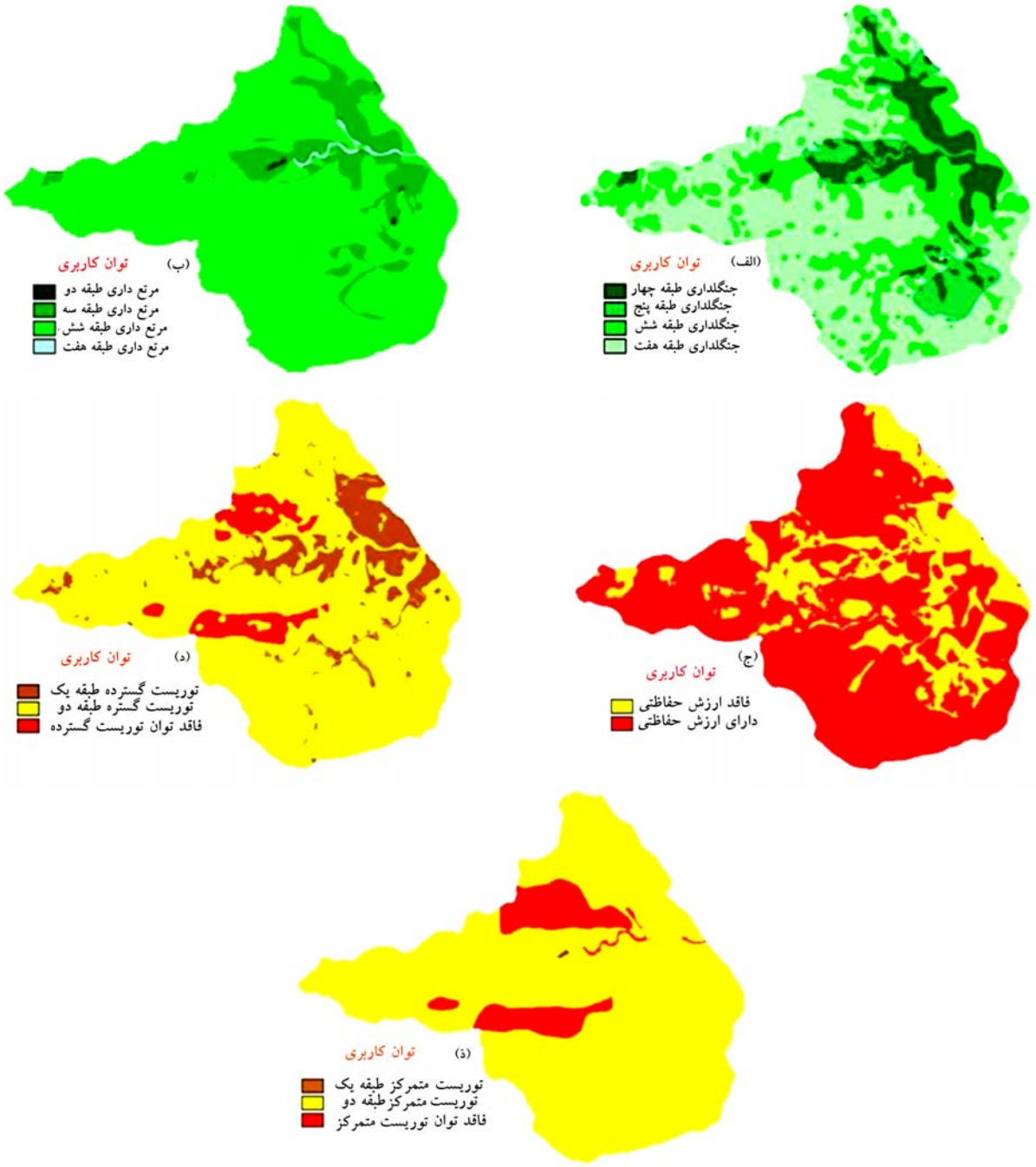
شکل۲. نقشهٔ کاربری فعلی حوزه آبخیز چراغ‌ویس

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱. مساحت کاربری‌های فعلی در نقشه آمایشی به روش سیستمی (کیلومتر مربع)

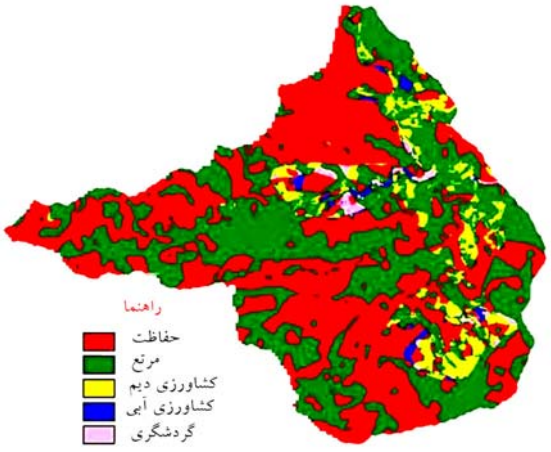
کاربری آتی / کاربری فعلی	حفاظت	مرتعداری	توریسم	کشت دیم	کشت آبی	جنگل	توسعه
کشت دیم	۲/۲۹۳	۷/۲۸۷	۰/۱۴۵	۲/۹۱۹	۰/۰۷۴۹	–	–
کشت آبی	۰/۰۹۱۴	۰/۱۸۹	۰/۰۱۹۴	۰/۰۴۳۷	۰/۰۸۴۶	–	–
مرتعداری	۷۱/۰۴	۷۰/۲۶	۱/۸۱	۴/۹۵	۱/۶۲	–	–
توسعه	۰/۰۲۹	۰/۳۲۷	–	۰/۰۴۰۸	–	–	–
جنگل	۰/۱۴۳۹	–	–	–	–	۰/۱۵۸	–



شکل۳. نقشهٔ توان کاربری منطقه برای؛ (الف) جنگلداری، (ب) کشاورزی و مرتعداری، (ج) حفاظت، (د) توریست گسترده و (ذ) توریست متمرکز با استفاده از روش سیستمی

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴. نقشهٔ آمایشی به دست آمده با استفاده از روش سیستمی

در شکل ۵ نقشهٔ توان کاربری‌های مختلف به روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره و در شکل ۶ نقشه آمایش نهایی این آبخیز به روش مذکور نشان داده شده است. میزان توسعه یا کاهش مساحت هر یک از کاربری‌های فعلی تعیین شده به روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره در شرایط بهینه، درجدول ۲ آمده است.

بر اساس تجزیه و تحلیل نقشه‌های پایهٔ مورد استفاده در فرآیند آمایش سرزمین آبخیز مورد مطالعه، قسمت وسیعی از این سرزمین فاقد پوشش گیاهی مناسب و غنی است، و حساس‌ترین نقاط آن بخش‌هایی را شامل می‌شوند که به لحاظ ویژگی‌های سرزمین قابل سکونت، دارای استعداد فعالیت‌های کشاورزی بوده و یا دارای زیستگاه‌هایی طبیعی و باارزش‌اند که پوشش گیاهی آنها از بین رفته است. نتایج به دست آمده از مدل تجربی EPM نشان داد که میزان فرسایش و رسوب تولید شده در کاربری فعلی ۸۸۴۹۵/۳۲ تن، و در کاربری‌های آتی به روش سیستمی و تخصیص سرزمین چندفاکتوره به ترتیب ۸۱۳۶۱/۷۳ و ۷۲۹۷۳/۴۱ تن در سال می‌باشد.

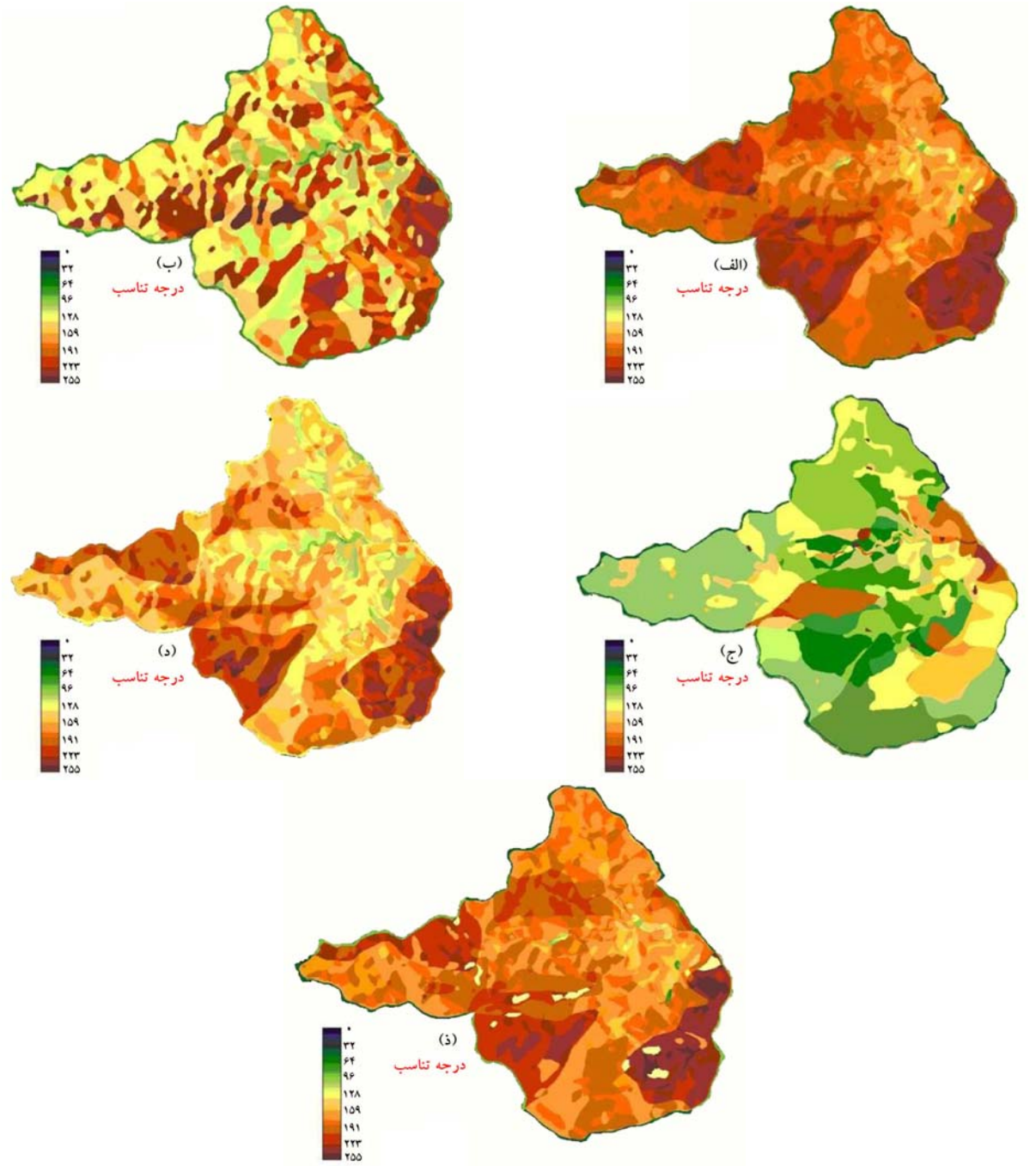
نتایج بررسی‌ها و ارزیابی توان زیست‌محیطی آبخیز چراغ‌ویس حاکی از آن است که خاک منطقه حساسیت بالایی به فرسایش دارد، و استفادهٔ غیراصولی از آبخیز، مخصوصاً تخریب بیش از حد مراتع (که بیشترین وسعت آبخیز را به خود اختصاص داده است) به علّت نبود برنامه‌ای مدیریتی مناسب جهت بهره‌برداری بهینه از آن، بر این حساسیت افزوده است. حساسیت بالای سازندها به فرسایش باعث ایجاد اشکال متنوعی از فرسایش از جمله فرسایش سطحی، شیاری، آبراهه‌ای و خندقی شده است، که خود ناشی از تخریب پوشش گیاهی است که تا حد زیادی می‌تواند در حافظت از خاک در مقابل قطرات باران و فرسایش‌های ناشی از آن مؤثر باشد.

خاک این آبخیز به دلیل جوان بودن فاقد تکامل پروفیلی و عمق کافی است، به علاوه به دلیل وجود لایه غیرقابل نفوذ زیرسطحی و سنگینی بیش از حد بافت آن در اکثر بخش‌ها، خاک آبخیز چراغ‌ویس از نفوذپذیری مناسبی برخوردار نیست. شیب یکی دیگر از ویژگی‌های بارز این آبخیز است که در اولویت‌بندی و انتخاب کاربری‌ها در فرآیند آمایش آن بسیار تاثیرگذار است، زیرا این آبخیز با شیب متوسط ۳۰ درصد جزء مناطق کوهستانی محسوب می‌شود. با توجه به اینکه هدف اصلی این تحقیق، تغییر و یا بهینه کردن کاربری‌های فعلی در راستای کاهش فرسایش و رسوب است، لذا این عامل نیز در اولویت‌بندی کاربری‌ها نقش مهمی را اعمال کرده است.

در رابطه با نتایج ارزیابی توان و تناسب سرزمین برای کاربری‌های مختلف و با در نظر گرفتن مطالب فوق، باید گفت که با توجه به شرایط خاک‌شناسی و زمین‌شناسی حوزهٔ آبخیز چراغ‌ویس، در این حوزه اراضی دارای تناسب برای کاربری آبزی‌پروری وجود ندارد. همچنین با توجه به شرایط آبخیز مورد مطالعه، امکان توسعهٔ صنعتی و شهری وجود نداشته و توسعهٔ این کاربری در آبخیز با محدودیت‌ها و مشکلات عدیده‌ای همراه است، که حتی ممکن است باعث افزایش فرسایش و رسوب در آبخیز مورد مطالعه نیز گردد. در تحقیق حاضر، با توجه به اهمیت کشاورزی در اقتصاد مردم منطقه، مناطقی که دارای توان کاربری‌های کشاورزی دیم و آبی بودند، معین شدند. همچنین با توجه به وضعیت خاک‌شناسی، زمین‌شناسی و سایر پارامترهای مورد نیاز برای تناسب کاربری جنگل در این آبخیز، امکان ارائه کاربری جنگل در فرآیند آمایش با روش مخدوم وجود ندارد، اما در روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره مساحت بسیار کمی به این کاربری اختصاص داده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



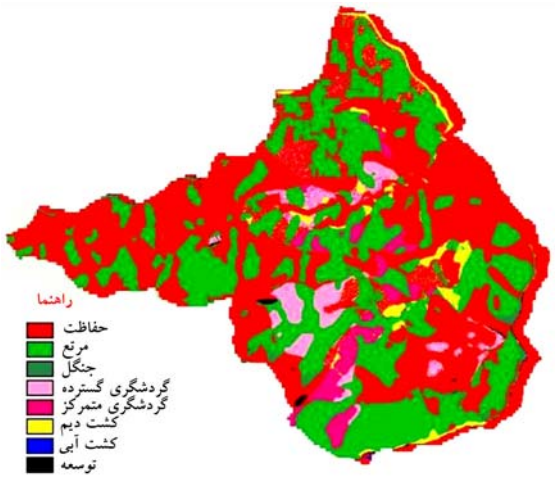
شکل۵. نقشهٔ توان کاربری منطقه برای؛ (الف) جنگلداری، (ب) کشاورزی و مرتعداری، (ج) حفاظت، (د) توریست گسترده و (ذ) توریست متمرکز با استفاده از روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره

جدول۲. مساحت‌های کاربری‌های فعلی به روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره (کیلومتر مربع)

کاربری آتی / کاربری فعلی	حفاظت	مرتعداری	توریسم	کشت دیم	کشت آبی	جنگل	توسعه
کشت دیم	۱۱/۰۶۱	۱/۲۰۷	–	۰/۰۰۵۶۴	۰/۰۱۸۸	–	–
کشت آبی	۰/۴۰۴	۰/۰۰۶۵	–	۰/۰۰۰۹۴	۰/۰۰۲۸	–	–
مرتعداری	۶۶/۳۱	۶۳/۵۶	۰/۱۵۹۱	۱۴/۲۹	۴/۰۲۳	۰/۰۰۹۴۲	۰/۴۴۵۶
توسعه	۰/۳۲۶۲۵	۰/۰۳۰	–	۰/۰۲۸۲	–	–	–
جنگل	۰/۲۹۲	–	–	۰/۰۰۰۹۴	–	–	–

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۶. نقشهٔ آمایشی به دست آمده از روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره

قسمت وسیعی از آبخیز چراغ‌ویس به کاربری مرتع اختصاص دارد و با توجه به نقش بسزای این نوع کاربری در کاهش فرسایش و رسوب و اقتصاد مردم منطقه، این کاربری در فرآیند آمایش نیز دارای مساحت حداکثری است که بخشی از آن تحت عملیات حفاظتی در راستای بهبود و احیاء قرار گرفته است. با توجه به کوهستانی بودن منطقه و اقلیم مطبوع آن مخصوصاً در فصول بهار و تابستان و مناظر زیبای طبیعی، در فرآیند آمایش مناطقی با کاربری توریسم مشخص شده‌اند.

مقایسهٔ کارایی نقشه‌های آمایشی به کار رفته در آمایش آبخیز چراغ‌ویس نشان داد که استفاده از روش سیستمی در مناطقی که قبلاً مطالعات منابع طبیعی به طور مجزا درآنها انجام شده‌اند، قابل اجراست (۲). در این روش، سیستم مطالعات به گونه‌ای است که یک نفر ارزیاب با هر درجه از سواد علمی می‌تواند آن را فرا گیرد و در شرایط کنونی کشور ایران که با کمبود ارزیابان و متخصصان محیط زیست مواجه می‌باشد، این مسئله امری بسیار مهم تلقی می‌گردد (۱).

علاوه بر این، این روش به دلیل ارائه راهکارهایی جهت مطالعه فاکتورهای محیطی در بخش شناسایی، از صرف هزینه‌های اضافی به طور جدی خودداری می‌کند (۲). از دیگر مزایای بارز روش سیستمی، نوع نگرش آن به محیط است. وجود یک دیدگاه سیستماتیک در مدل نسبت به محیط و بررسی اجزای آن و نیز برآورد توان بدون پیش‌داوری و تنها بر اساس توان واقعی سرزمین و شرایط اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی، ویژگی منحصر به فرد آن است (۲).

از معایب عمده این روش، عدم تفریق و تفکیک کاربری‌های زراعت دیم و مرتعداری است. یکی دیگر از اشکالات روش سیستمی این است که پارامترهای معرفی شده جهت ارزیابی در مدل‌های اکولوژیک کاربری جنگلداری، کشاورزی و مرتعداری هموزن معرفی می‌شوند، درحالیکه بعضی پارامترها تأثیر کلیدی بر کارایی اکوسیستم و تعیین نوع کاربری دارند. همچنین این پارامترهای مؤثر در اکوسیستم‌های مختلف متفاوت می‌باشند، بنابراین انتظار می‌رود همانند سایر مدل‌های اکولوژیکی کاربری‌ها در روش سیستمی، پارامترها در کاربری‌های مذکور اولویت‌بندی شده و در تعیین کاربری سرزمین، بر اساس درجهٔ اهمیت و وزن خود دخالت داده شوند (۷).

در مقابل، مزایای استفاده از روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره این است که این روش علاوه بر رفع مشکلات روش سیستمی و افزایش سرعت عمل در انجام کار، قادر است اشتباهاتی را که فرد ممکن است هنگام تهیهٔ نقشهٔ توان‌ها و اولویت‌بندی کاربری‌ها مرتکب شود، از بین برده و کاربری‌هایی را که بعد از امتیازدهی و اولویت‌بندی کمی-قیاسی نمی‌توانند جزء اولویت‌ها قرار گیرند و هیچ جایگاهی برای آنها در آبخیز وجود ندارد، با دادن حداقل مساحت ممکن در مرحلهٔ وزن‌دهی ثانویه، بهترین جایگاه ممکن را برای آنها مشخص نماید. از معایب این روش می‌توان به طولانی بودن فرایند آمایش برای آبخیزهای دارای مساحت زیاد و همچنین پراکنده و ریزبودن کاربری‌ها بعد از فرآیند آمایش اشاره کرد. البته راه‌حل‌هایی وجود دارند که با استفاده از آنها می‌توان مشکل اخیر را رفع و یا کاهش داد. بعد از فرآیند آمایش، نقشه‌های آمایشی پیشنهادی و کاربری‌های فعلی جهت محاسبه مجدد فرسایش و رسوب وارد مدل EPM شدند. نتایج نشان داد که هر دو روش به طور قابل ملاحظه‌ای باعث کاهش فرسایش و رسوب می‌شوند، اما نقشهٔ آمایشی به دست آمده از روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره نسبت به نقشهٔ بدست آمده از روش سیستمی، تأثیر بیشتری بر کاهش فرسایش و رسوب در آبخیز مورد مطالعه دارد، لذا می‌توان گفت که روش تخصیص سرزمین چندفاکتوره به طور دقیق‌تری توانسته است کاربری‌ها در آبخیز مورد مطالعه را مطابق با توان اکولوژیک آن

www.SID.ir

Archive of SID

جانمایی کند. بنابراین یکی از عوامل افزایش تولید رسوب، نحوهٔ استفاده از اراضی است که با توجه به نتایج این مطالعه، بعد از بهینه‌کردن استفاده از سرزمین مطابق توان تولیدی آن، شاهد کاهش قابل توجه فرسایش و رسوب خواهیم بود. این یافته‌ها با نتایج گزارش شده توسط محمودزاده (۹)، غفاری (۶)، معدنچی (۱۱)، نیکنامی (۱۲)، مورگان (۱۸) و وانیومپای و همکاران (۲۰) در تأثیر تغییر کاربری بر رسوب و فرسایش مطابقت دارد.

منابع مورد استفاده

۱. ادهمی مجرد، م. ۱۳۶۸. مقایسه سه روش ارزیابی منابع طبیعی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران. ۱۰۳ صفحه.

۲. بابائی، ع. ۱۳۷۹. مقایسه روش‌های خاکشناسی و آمایشی در ارزیابی توان و مدیریت حوزه آبخیز پشتکوه. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشکدهٔ مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۹۵ صفحه.

۳. دهدار درگاهی، م. و م. مخدوم. ۱۳۷۹. آمایش سرزمین حوزه‌های جنگلی ارسباران، محیط‌شناسی، ۲۶: ۳۴-۲۵.

۴. سلمان ماهینی، ع. ۱۳۸۴. ارزیابی اراضی در مناطق حفاظت شدهٔ مند. طرح پژوهشی. ۸۹ صفحه.

۵. شریفی‌پور، ر. و م. مخدوم. ۱۳۸۳. آمایش سرزمین حوزه آبخیز کبار کهک قم با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی. محیط‌شناسی، ۳۰: ۹۶-۸۹.

۶. غفاری، ع. ۱۳۷۷. اثر کاربری اراضی در فرسایش رودخانه علائ مرودشت. سمینار علمی بررسی سیاست‌ها و روش‌های بهینه بهره‌برداری از اراضی. تهران، ایران. معاونت آبخیزداری وزارت جهاد سازندگی. صفحهٔ ۳۴۴-۳۲۶.

۷. قائمی، م. ۱۳۷۵. کاربرد استفاده از سنجش از دور در اندازه‌گیری منابع طبیعی. فصلنامه علمی، اقتصادی و اجتماعی سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور. ۵۰: ۳۸-۳۱.

۸. محفوظی، م.، ع. درویش‌صفت و م. مخدوم، ۱۳۸۰. آمایش سرزمین حوزه آبخیز دادکان تفرش با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی، محیط‌شناسی، ۲۷: ۱۰۸-۹۹.

۹. محمودزاده، ا. ۱۳۷۳. بررسی رابطهٔ رسوب تولیدی و کاربری زمین. جنگل و مرتع، ۳۶: ۳۰-۲۵.

۱۰. مخدوم، م. ۱۳۹. شالوده آمایش سرزمین. انتشارات دانشگاه تهران. تهران. چاپ سیزدهم، ۲۹۰ صفحه.

۱۱. معدنچی، پ. ۱۳۸۰. اثرات تغییرات کاربری اراضی بر رسوب‌دهی حوزه آبخیز بافت و رابر در استان کرمان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکدهٔ مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۹۵ صفحه.

۱۲. نیکنامی، د. ۱۳۸۱. بهینه‌سازی مدیریت فرسایش خاک در حوزه آبخیز دماوند. پژوهش و سازندگی، ۵۴: ۸۸-۸۲.

13. Cocks KD. 1980. Data collection for planning. Working Document 8019. CSIRO, Canberra.
14. Cocks KD. 1985. Water on earth is environmental planning. In "Environmental Planning and Management". ed. (J. J, Basinki and K. D, Cocks) Canberra: 20-30.
15. Compagnoni P and Cocks KD. 1981. Land classification, land evaluation and land use planning. Work document 81/9. CSIRO. Canberra.
16. Langdalen E. 1975. Conservation of the natural landscape as an integral part of the municipal survey plan. Proc. Ecology and planning Symposium. Stockholm. National Swedish Environment. Protection Board: 89-97.
17. Malhorta RC. 1980. Environmental management: Integrated Rural Development. In "Reading in Environmental management. ed. (V. Vichit-Vadkan et al).UN. Asian and pacific development institute: 161-179.
18. Morgan RPC. 1989. Erosion and soil conservation. 341pp.
19. Perea A. and Thillanadajan V. 1991. GIS for land use planning, Asia-Pacific remote sensing, 3(2):20-32.
20. Van Rompaey AJ, Govers G and Puttemans C. 2002. Modelling land use changes and their impact on soil erosion and sediment supply to rivers. Earth surface processes and landforms, 27(5): 481-494.
21. Ventura SJ, Niemann BJ, Sutphin TL and Chenoweth RE. 2002. GIS-enhanced land-use planning. Community participation and geographic information systems: 113-124.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Applied RS & GIS Techniques in Natural Resource Science (Vol.4/ Issue 1) spring 2013

Indexed by ISC, SID, magiran and noormags

http://isj.iup.ir/index.aspx?pid=95744&jid=186

Comparison of the efficiency of systematic and multi objective land allocation methods for land use planning using Geographic Information System

A. Najafinezhad [1], L. Pishdad Soleimanabad [2*], A. Salmanmahini [3]

1. Assis. Prof. College of Rangeland and Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
2. Graduated MSc. of Watershed Engineering , Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
3. Assoc. Prof. College of Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

ARTICLE INFO

Article history:
Received 31 May 2012
Accepted 30 October 2012
Available online 6 July 2013

Keywords:
Land use planning
Optimum use
Ecological capability
Land management

ABSTRACT

Land use management based on its capabilities and production capacity, as an indispensable factor, plays an important role in maintaining irreparable natural resources such as water and soil. To determine optimum land utilizations according to natural ability and also to improve current management methods, land use planning can be implemented effectively using different methods and tools within GIS. In the present study, ecological capability and land use planning in Cheragh Vei's watershed were determined. For these purposes, two methods of land assessment and land use planning, Systematic and Multi-objective land use allocation methods were used and compared. After evaluation and determination of land capabilities, the obtained maps were merged. Prioritization land uses showed two priorities for plan preparation. In order to compare the efficiency of the two methods, sediment and erosion of the watershed were evaluated using the obtained plans. The results acquired through the EPM erosion model showed that the sediment production in the current situation can be around 44495.32 tons, and in the future according to methodical and multi-objective land allocation can be around 81341.73 and 72973.41 tons respectively. We found that the map obtained from multi-objective land allocation was better in terms of land use allocation and also for reducing erosion and sediment production when compared with that of the systematic method.

* Corresponding author e-mail address: lpishdad@yahoo.com

www.SID.ir