Archive of SID

فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۱، شماره ۴، صفحه ۷۳۰-۷۱۸ (۱۳۹۳)

تهیه نقشه توان اکولوژیکی اراضی با استفاده از GIS و مقایسه آن با نقشه کاربری فعلی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز گونی)

علی شهبازی[1*]، خلیل آقاجانلو[2]، فاطمه عین لو[3] و مامک احمدیان[4]

۱*- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. پست‌الکترونیک: ali.shahbazi65@yahoo.com
۲- دانشجوی دکترای آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۴- کارشناس ارشد آبخیزداری، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱/۲۰

چکیده

تعیین قابلیت و استعداد اراضی با توجه به میزان تناسب اراضی، خصوصیات آب و هوایی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به‌عنوان یکی از روش‌های دستیابی به مدیریت پایدار می‌باشد. برای تعیین قابلیت اراضی در حوزه آبخیز مورد مطالعه از مدل فائو استفاده شده است. به‌منظور توصیف مکانی نتایج بدست آمده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده گردید. داده‌های مکانی به‌صورت نقشه و داده‌های توصیفی به‌صورت جدول بانک اطلاعاتی وارد محیط GIS شدند. نتایج مدل تناسب فعلی برای کاربری زراعت آبی و باغ‌ها نشان می‌دهد که ۶۴/۵ درصد در کلاس N2، ۱۷/۸۶ درصد در کلاس N1، ۱۷ درصد در کلاس S3 و ۰/۶۴ درصد در کلاس NR قرار دارد. برای کاربری دیم ۶۴/۵ درصد در کلاس N2، ۱۸/۸۶ درصد در کلاس S3، ۱۷ درصد در کلاس S2 و ۰/۶۴ درصد در کلاس NR قرار دارد. برای کاربری مرتع ۳۲ درصد در کلاسS3، ۳۲/۵ درصد در کلاس N1 و ۳۵/۵ درصد در کلاس NR قرار دارد. در کاربری جنگل ۶۴/۵ درصد کلاس N1 و ۳۵/۵ درصد کلاس NR را به خود اختصاص داده‌اند. از روی‌هم‌گذاری نقشه کاربری فعلی اراضی با نقشه تناسب فعلی آنها مشخص گردید که تنها ۲۵/۵ درصد از کاربری زراعت آبی، ۸۲ درصد از کاربری زراعت دیم و ۳۰/۳ درصد از کاربری مرتع مطابق با نقشه تناسب اراضی آنهاست که به‌صورت درست مورد استفاده و بهره‌برداری قرار می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: قابلیت اراضی، کاربری اراضی، تناسب اراضی، فائو، کاربری فعلی، GIS.

مقدمه

ارزیابی توان اکولوژیکی محیط عبارت است از برآورد سطح یا کلاس استفاده ممکن انسان از سرزمین برای کاربری‌های مختلف می‌باشد (Makhdoum *et al.*, 2002). مشکلاتی از قبیل سیل، فرسایش خاک، زمین لغزش، نابودی جنگل‌ها و مراتع، بیابان‌زایی، اقتصادی نبودن تولید در بخش کشاورزی، کاهش حاصلخیزی خاک‌ها، مسئله مهاجرت، بیلان منفی سفره‌های زیرزمینی، شورشدن منابع آب، خشک شدن چشمه‌ها و قنات‌های کهنسال و با ارزش، آلودگی محیط‌زیست، ریزگردها، بهم‌خوردن تعادل اکوسیستم‌های طبیعی و ده‌ها دشواری دیگر، همه و همه بطور مستقیم و یا غیرمستقیم در اثر عدم توجه به مسئله قابلیت اراضی و کاربری نامتناسب آنها می‌باشد (صفی قلی، ۱۳۸۰). شناخت مشکلات و محدودیت‌های اراضی در یک منطقه و استفاده

www.SID.ir

Archive of SID

مناسب از آنها براساس استعداد و توانایی که دارند می‌تواند در به حداقل رساندن تخریب و به حداکثر رساندن بهره‌برداری از آن اراضی مؤثر باشد (قائمیان، ۱۳۷۹).

برای ارزیابی و طبقه‌بندی سرزمین از دو روش کشاورزی و غیرکشاورزی (مهندسی) استفاده می‌گردد؛ در روش ارزیابی کشاورزی سرزمین برای کاربردهای اصلی (کشت آبی، دیم، مرتع و جنگل) ارزیابی می‌شود. ارزیابی غیرکشاورزی یا مهندسی، سرزمین را برای کاربردهای غیرکشاورزی مانند مکان‌یابی‌های شهری، فضای سبز، دفن زباله، تفرجگاه و ... مورد ارزیابی قرار می‌دهد. فائو در سال ۱۹۷۶ میلادی اقدام به تهیه چهارچوب، برای ارزیابی کشاورزی نمود و آنرا با عنوان نشریه ۳۲ منتشر کرد (FAO, 1976). بر اساس چارچوب فوق، روشهای مختلفی برای ارزیابی ارائه شده است. مانند نشریه شماره ۵۲ برای کشت دیم (FAO, 1983)، نشریه شماره ۴۸ برای جنگل (FAO, 1984)، نشریه شماره ۵۵ برای کشت آبی (FAO, 1985) و نشریه شماره ۵۸ برای مرتع (FAO, 1991).

حجم زیاد داده‌ها و کاربردهای آنها در نظام‌های مختلف مرتبط با زمین مانند منابع طبیعی، محیط‌زیست، بوم‌شناسی، خاک و غیره از یکسو و ماهیت پویایی و تغییرپذیری آنها در بعضی از نظام‌ها ازجمله منابع طبیعی از سوی دیگر، ضرورت بهره‌گیری از ابزار کمکی الکترونیکی و روش‌های نوین را مطرح ساخته‌اند. سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) یک روش اطلاعاتی جدید همراه با کارکرد عالی در حفظ و نگهداری داده‌های مکانی، آنالیز مکانی و تصویربرداری و نقشه‌سازی است (Li *et al.*, 2006 و Thirumalaivasan *et al.*, 2003). امروزه یکی از مهمترین کاربردهای GIS، کاربرد آن در ارزیابی و تهیه نقشه توان اکولوژیک مناطق مختلف و مدیریت و برنامه‌ریزی در این مناطق است (Liu, 2007).

فرج‌زاده و کرمی (۱۳۸۳) با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی به برنامه‌ریزی کاربری اراضی اقدام نمودند. نتایج آنان نشان داد که امکان توسعه اراضی کشاورزی، مرتع و جنگل‌داری به‌ترتیب تا میزان ۲۶، ۳۵ و ۲۰ درصد از وسعت منطقه وجود دارد. نتایج بررسی Mohebbi و Gholami (۲۰۱۰) در حوزه آبخیز تیل‌آباد گلستان، حکایت از آن دارد که ۷۷/۵ درصد از سطح فعلی مراتع منطقه فقط ۱۴/۷۵ درصد آن مناسب مرتع‌داری است و بقیه آن باید حفاظت شود تا به طبقه توان خود برگردد. طی مطالعه‌ای با مقایسه نقشه‌های کاربری فعلی و آینده مشخص گردید که کاربری جنگل ۵ درصد، کاربری مرتع ۳ درصد و کاربری زراعت آبی ۵۰ درصد در مقایسه با شرایط فعلی افزایش یابد. همچنین باید برخی مناطق (مساحتی بالغ بر ۲ درصد کل حوضه) مورد حفاظت قرار گیرد (Bayat *et al.,2011*). Mirdeylami و همکاران (۲۰۱۱)، طی مطالعه‌ای در حوزه آبخیز کچیک بیان داشتند که اراضی کشاورزی در منطقه مورد مطالعه حدود ۲۰ درصد بیش از حد بهره‌برداری شده است و منطقه برای توسعه شهری توان نداشته، درحالی‌که برای جنگلی شدن دارای توان مناسب حدود ۲ برابر (افزایش سطح مستعد جنگل‌داری از ۹/۴۴ درصد تا ۱۶/۳ درصد) می‌باشد.

Quangduc (۱۹۹۸) برای تعیین قابلیت اراضی ناحیه‌ای در کشور ویتنام از GIS استفاده کرد و آن را در تهیه نقشه‌های کاربری فعلی اراضی، نقشه واحد اراضی و نقشه تناسب اراضی مفید تشخیص داد. Cox و Madramootoo (۲۰۰۳) از سامانه اطلاعات جغرافیایی برای تهیه یک راهبرد به‌منظور اجرای برنامه آمایشی- حفاظتی در حوزه St.Lucia در کانادا استفاده کردند و نتیجه گرفتند که استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی در مدیریت حوزه آبخیز مفید و سبب ارائه نتایج بهتر و دقیق‌تری می‌شود. Farahpour و همکاران (۲۰۰۴) در یک سیستم برنامه‌ریزی اراضی برای مدیریت بهینه و پایدار اراضی مرتعی منطقه چادگان استان اصفهان از روش ارزیابی اراضی فائو استفاده کردند.

بنابراین با توجه به اهمیتی که ارزیابی اراضی و تخصیص کاربری‌ها به سرزمین براساس توان اکولوژیکی و قابلیت سرزمین در جلوگیری از تخریب منابع و نیز ایجاد زمینه‌های رسیدن به توسعه پایدار دارد. در این تحقیق بر آن شدیم تا با تعیین تناسب فعلی و آینده اراضی و مقایسه کاربری فعلی

www.SID.ir

Archive of SID

اراضی با تناسب فعلی با بهره‌گیری از سامانه اطلاعات جغرافیایی گامی رو به جلو در مدیریت حوزه‌های آبخیز برداشته شود.

مواد و روش‌ها

حوزه آبخیز گونی به مساحت ۱۱۱۸۷هکتار در ۹۵ کیلومتری شهر زنجان واقع شده است. محدوده حوزه مورد مطالعه از '۴۶ °۴۷ تا '۵۸ °۴۷ طول شرقی و '۳۴ °۳۶ تا '۴۳ °۳۶ عرض شمالی می‌باشد. بیشترین ارتفاع منطقه ۲۸۷۱/۸ و کمترین ارتفاع آن معادل ۱۲۸۷/۴ متر از سطح دریاست. میانگین دمای سالانه هوا ۹/۵ درجه سانتی‌گراد، میانگین حداکثر سالانه آن ۱۵/۴ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداقل سالانه آن ۲/۹ درجه سانتی‌گراد است. حداقل، متوسط و حداکثر بارش سالانه حوزه به‌ترتیب ۱۵۷، ۳۵۷/۵ و ۴۱۵/۳ میلی‌متر می‌باشد (صمدی ارقینی، ۱۳۹۱). همچنین با توجه به منحنی آمبروترمیک و آمارهای هواشناسی موجود، نوع اقلیم منطقه براساس طبقه‌بندی دومارتن اصلاح شده و آمبرژه، اقلیم نیمه‌خشک سرد می‌باشد. رژیم رطوبتی و حرارتی خاک‌های منطقه به‌ترتیب زریک (Xeric) و مزیک (Mesic) می‌باشد. با توجه به تصاویر ماهواره‌ای و عکس‌های هوایی منطقه و مطالعات دقیق و همه‌جانبه صحرایی و با در نظر گرفتن ضوابط و دستورالعمل‌های متداول در ایران، در مجموع در منطقه مورد مطالعه ۴ تیپ اراضی بشرح زیر، تیپ اراضی کوه‌ها، تیپ اراضی فلات‌ها و تراس‌ها، تیپ اراضی تپه‌ها و تیپ اراضی متفرقه (بستر رودخانه) مشخص گردید (جدول ۱). سپس بر اساس نحوه مدیریت واحدها، محدودیت‌ها، تفاوت‌های قابل مشاهده و امکانات موجود در هر یک از واحدهای اراضی، نقشه اجزای واحدهای اراضی تهیه شد. پس از تفسیر عکس‌های هوایی و تعیین حدود واحدهای اراضی در تیپ‌های اراضی به‌کمک مطالعات صحرایی، محل تعداد ۱۶ پروفیل تعیین و حفر گردید. آنگاه برای هر پروفیل در کارت تشریح مشخصاتی از قبیل رنگ، عمق، بافت، ساختمان و درصد سنگریزه محاسبه و براساس مختصات، مختصات طول و عرض جغرافیایی ثبت گردید. برای طبقه‌بندی خاک‌های منطقه مورد مطالعه از روش جامع آمریکایی استفاده شد.

برای طبقه‌بندی تناسب اراضی از روش فائو استفاده شد. در این روش طبقه‌بندی ۱۸ عامل مختلف از خاک و سرزمین در نظر گرفته می‌شود. این ۱۸ عامل بر اساس معیارها و استانداردهای ویژه‌ای ارزیابی شده، به‌طور جداگانه و با ترتیب و علامتی مشخص در یک فرمول درجه‌بندی قرار می‌گیرد که به آن فرمول محدودیت می‌گویند. به‌طوری‌که محدودیت‌های خاک، شوری و قلیاییت در صورت کسر و محدودیت‌های پستی، بلندی و زهکشی در مخرج آن نوشته می‌شوند. در پایان برای تعیین کلاس و زیرکلاس سرزمین، با ارزیابی تمامی ویژگی‌ها و تعیین بیشترین کلاس سرزمین برای هر ویژگی، محدودکننده‌ترین عامل یا عامل‌ها کلاس پایانی سرزمین و نوع محدودیت زیرکلاس را تعیین می‌کنند. سطوح تناسب اراضی در سیستم طبقه‌بندی فائو شامل رده، کلاس، زیرکلاس و واحد است. رده‌های تناسب اراضی به دو صورت رده اراضی مناسب با علامت (S) و نامتناسب با علامت (N) تعریف می‌شوند. رده‌های مناسب و نامناسب به ۵ کلاس، خیلی مناسب (S1)، نسبتاً مناسب (S2)، تناسب کم (S3)، نامناسب فعلی (N1) و نامناسب دائمی (N2) تقسیم می‌شوند. کلاس‌ها در اغلب موارد شامل یک یا دو کیفیت از اراضی می‌باشند که وجود محدودیت در آنها موجب کاهش درجه تناسب اراضی شده است و به‌طور قراردادی با یک حرف کوچک نشان داده می‌شوند (Bagheri Bedaghabadi, 2008). به‌منظور توصیف مکانی نتایج بدست آمده از مدل فائو از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شد. داده‌های مکانی به‌صورت نقشه و داده‌های توصیفی به‌صورت جدول بانک اطلاعاتی وارد محیط GIS شدند. اطلاعات نهایی از مدل فائو با استفاده از نرم‌افزار Arc\GIS 9.3 پردازش شده و خروجی‌ها به‌صورت نقشه ارائه گردید. نقشه بدست‌آمده تحت عنوان نقشه فعلی تناسب اراضی می‌باشد که با توجه به شرایط کنونی سرزمین و بدون توجه به انجام هرگونه عملیات اصلاحی بر روی اراضی بدست‌آمده است؛

www.SID.ir

Archive of SID

در ادامه نقشه تناسب آینده اراضی، با در نظر گرفتن محدودیت‌های استخراج شده در منطقه مورد مطالعه و نوع عملیات اصلاحی ممکن و قابل اجرا برای رفع آنها تهیه شد.

در ضمن برای مشخص کردن اینکه چند درصد از کاربری فعلی مطابق با تناسب فعلی آنها می‌باشد، نقشه کاربری فعلی اراضی تهیه (شکل ۱) و با نقشه تناسب فعلی مقایسه شد.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و اقلیمی حوزه آبخیز گونی

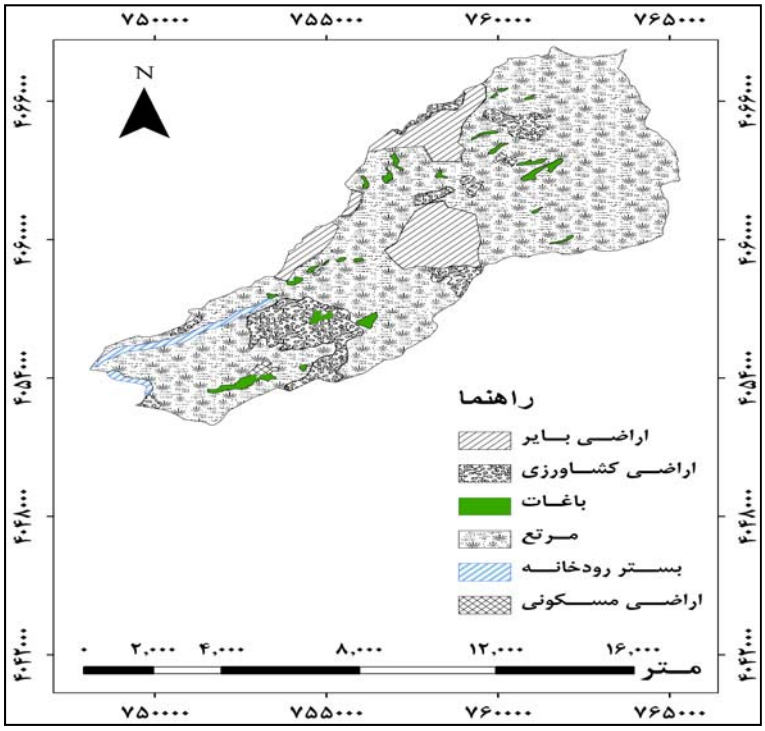
اجزاء واحد اراضی	مساحت (هکتار)	درصد مساحت به کل حوضه	شیب (درصد)	ارتفاع (متر)	میانگین دمای سالانه (درجه سانتی گراد)	بارندگی (میلی متر)	شماره منحنی (CN)	سنگ و سنگریزه (درصد)	شدت فرسایش	عمق خاک
۱.۳.۱	۳۵۶۱	۳۱/۸۲	۳۰-۶۰	۲۲۰۰-۲۸۷۰	۶/۵	۳۵۰-۴۱۰	۸۰/۳	۶۰-۷۰	کم	کم
۱.۳.۲	۴۰۶	۳/۶۲	۲۰-۳۰	۱۸۰۰-۲۲۰۰	۸	۳۳۰-۳۷۰	۸۰/۸	۳۰-۵۰	متوسط	نسبتاً عمیق
۱.۳.۳	۳۱۵۷	۲۸/۲۱	۳۰-۶۰	۱۶۰۰-۲۰۰۰	۹	۳۰۰-۳۵۰	۷۹/۳	۳۰-۶۰	زیاد	متوسط
۲.۴.۱	۵۰۰	۴/۴۷	۲۰-۴۰	۱۵۰۰-۱۷۰۰	۱۰	۲۷۰-۳۲۰	۸۱	۳۰-۵۰	زیاد	نسبتاً عمیق
۳.۱.۱	۱۵۷۹	۱۴/۱۱	۱۰-۱۵	۱۴۰۰-۱۵۰۰	۱۰/۵	۲۷۰-۲۹۰	۷۶/۳	۳۰-۵۰	کم	عمیق
۳.۱.۲	۱۹۱۵	۱۷/۱۳	۱۰-۱۵	۱۳۰۰-۱۴۰۰	۱۱/۵	۲۵۰-۲۷۰	۷۵/۵	۳۵>	کم	عمیق
X.1.1	۷۱	۰/۶۴	۵-۱۰	۱۳۰۰-۱۵۰۰	۱۱	۲۵۰-۳۰۰	۸۰/۶	بستر رودخانه	-	فاقد خاک

جدول ۲- نوع کاربری و مساحت آنها در حوزه آبخیز گونی

نوع کاربری	مساحت (هکتار)	درصد
مرتع	۸۱۲۳	۷۲/۶
اراضی کشاورزی (دیم)	۱۰۴۹	۹/۴
در	۲۳۰	۲
اراضی بایر	۱۵۵۴	۱۳/۹
بستر رودخانه	۱۷۰	۱/۵۶
اراضی مسکونی	۶۳	۰/۵۴

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- نقشه کاربری اراضی

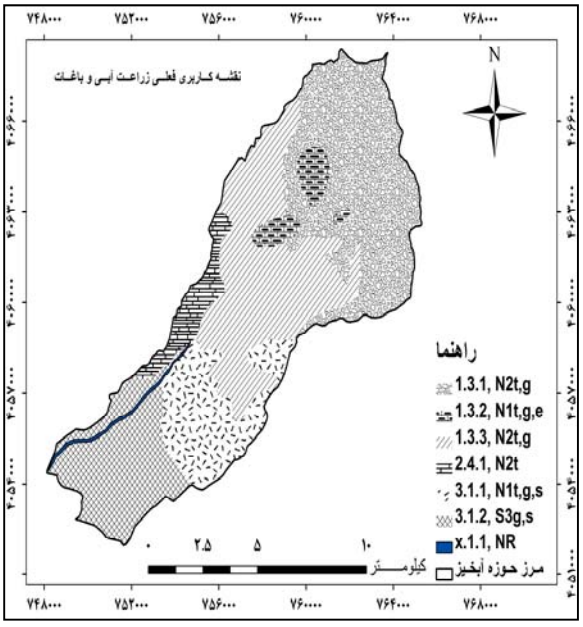
نتایج

با توجه به اطلاعات تهیه شده و جمع‌آوری گردیده، نقشه تناسب هر کدام از کاربری به تفکیک تهیه گردید. کلاس تناسب فعلی کاربری زراعت آبی (شکل ۲) بدین صورت می‌باشد که ۶۴/۵ درصد (۷۲۱۹ هکتار) از مساحت منطقه دارای کلاس N2 (نامناسب دائم)، ۱۷/۸۶ درصد (۱۹۸۴ هکتار) از مساحت منطقه دارای کلاس N1 (نامناسب موقت)، ۱۷ درصد (۱۹۱۴هکتار) از مساحت منطقه دارای کلاس S3 (تناسب کم) و در نهایت ۰/۶۴ درصد (۷۱ هکتار) از مساحت منطقه مورد مطالعه را کلاس NR (نامشخص) به خود اختصاص داده است. همان‌طور که نقشه تناسب آینده (شکل ۳) نشان می‌دهد، کلاس تناسب اراضی در شرایط آینده همانند کلاس تناسب در شرایط فعلی می‌باشد.

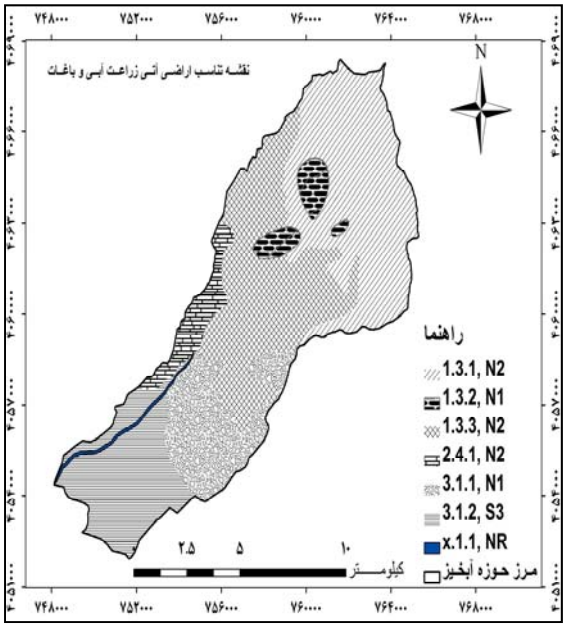
عوامل محدودکننده در این کاربری شامل درصد سنگلاخی بودن، فرسایش آبی، توپوگرافی و شیب می‌باشند. با توجه به شکل (۲) مشخص شد در ۸۳ درصد از مساحت منطقه عوامل محدودکننده شامل توپوگرافی، درصد سنگ و سنگریزه و فرسایش آبی با شدت محدودیت بسیار زیاد می‌باشد که برای اجزاء واحد اراضی ۱.۳.۱، ۱.۳.۳ و ۲.۴.۱ با تناسب N2 غیرقابل اصلاح و برای اجزاء واحد اراضی ۱.۳.۲ و ۳.۱.۱ با تناسب N1 با وجود اینکه قابلیت اصلاح‌شدن دارد ولی با توجه به هزینه بسیار زیاد امکان‌پذیر نیست. در واحد اراضی ۳.۱.۲ دو عامل توپوگرافی و درصد سنگ و سنگریزه باعث ایجاد محدودیت شده‌اند؛ البته میزان این محدودیت‌ها در بعضی مناطق خیلی کمتر است (اطراف منطقه مسکونی) ولی در بخش زیادی از این واحد محدودیت‌ها با شدت زیاد بوده که رفع آنها صرفه اقتصادی ندارد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- نقشه کاربری فعلی زراعت آبی و باغها



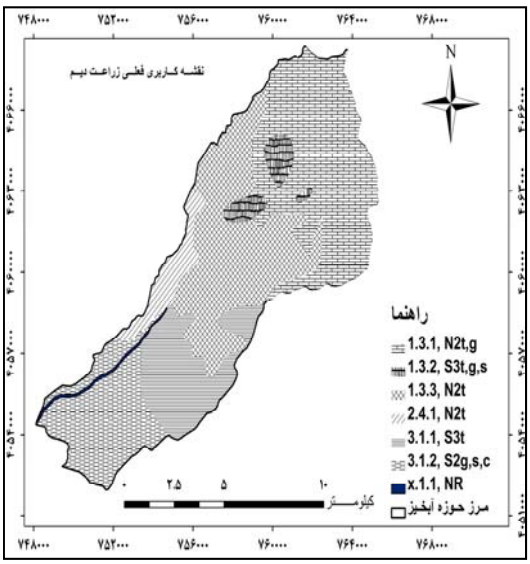
شکل ۳- نقشه تناسب اراضی آینده زراعت آبی و باغها

با توجه به شکل ۴ درصد هر کدام از کلاس‌های تناسب برای زراعت دیم در شرایط فعلی بدین صورت است که ۶۴/۵ درصد (۷۲۱۹ هکتار) از مساحت منطقه دارای کلاس N2 (نامناسب دائم)، چیزی در حدود ۱۷/۸۶ درصد (۱۹۸۴هکتار) از مساحت منطقه را کلاس S3 (تناسب کم)، ۱۷ درصد (۱۹۱۴ هکتار) از مساحت منطقه را کلاس S2 (نسبتاً مناسب) و در نهایت ۰/۶۴ درصد (۷۱ هکتار) از مساحت منطقه مورد مطالعه را کلاس NR (نامشخص) به خود اختصاص داده است. همچنین درصد هر کدام از کلاس‌ها برای تناسب آینده (شکل ۵) اراضی بدین گونه است که ۶۴/۵ درصد (۷۲۱۹ هکتار) از مساحت منطقه دارای کلاس N2 (نامناسب دائم)، چیزی در حدود ۳/۶ درصد (۴۰۴ هکتار) از مساحت منطقه را کلاس S3 (تناسب کم)، ۳۱/۲۶ درصد (۳۲۴۸ هکتار) از مساحت منطقه را کلاس S2 (نسبتاً مناسب) و در نهایت ۰/۶۴ درصد (۷۱ هکتار) از مساحت منطقه مورد مطالعه را کلاس NR (نامشخص) به خود اختصاص داده است.

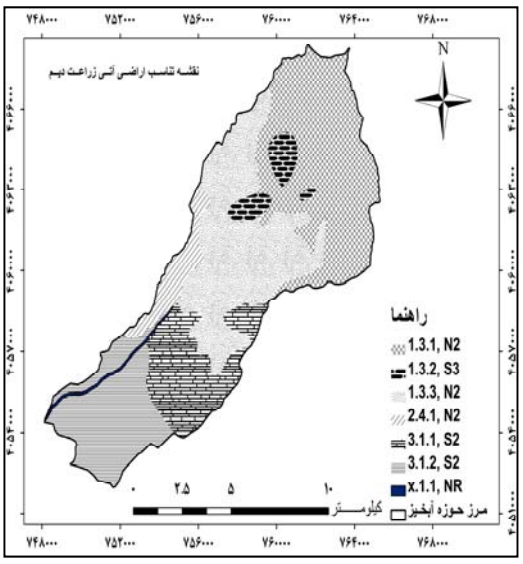
توپوگرافی، درصد سنگ و سنگریزه و شیب از مهمترین عوامل محدودکننده برای کاربری زراعت دیم می‌باشند. عوامل محدودکننده در واحد ۱.۳.۱، ۱.۳.۳ و ۲.۴.۱ بسیار زیاد و بدون امکان اصلاح می‌باشد؛ در واحد ۱.۳.۲ و ۳.۱.۱ شدت محدودیت زیاد و در واحد ۳.۱.۲ شدت محدودیت کم است. در واحد ۳.۱.۱ با توجه به امکان رفع محدودیت‌ها و شرایط موجود، با رفع محدودیت‌ها (پستی و بلندی و شیب) از طریق تسطیح و تراس‌بندی، حدود ۱۴ درصد از مناطق با تناسب کم (S3) کاسته شده و به مناطق با تناسب نسبتاً مناسب (S2) افزوده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



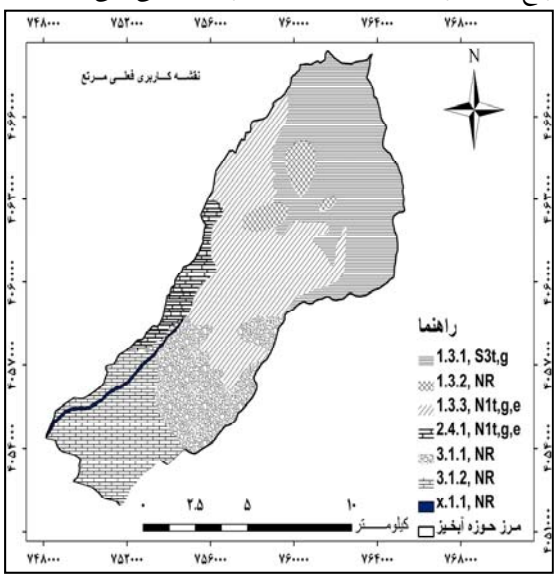
شکل ۴- نقشه کاربری فعلی زراعت دیم



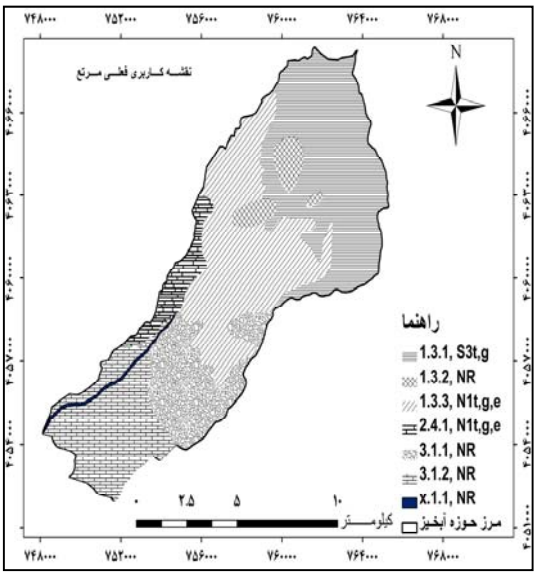
شکل ۵- نقشه تناسب اراضی آینده زراعت دیم

با توجه به نقشه تهیه شده (شکل ۶) درصد هر کدام از کلاس‌های تناسب برای کاربری مرتع در شرایط فعلی بدین صورت است که ۳۲ درصد (۳۵۸۳ هکتار) از مساحت منطقه دارای کلاس S3 (تناسب کم)، ۳۲/۵ درصد (۳۶۳۵ هکتار) از مساحت منطقه را کلاس N1 (نامناسب فعلی)، ۳۵/۵ درصد (۳۹۶۹ هکتار) از مساحت منطقه مورد مطالعه را کلاس NR (نامشخص) که در محدوده زراعت دیم قرار گرفته به خود اختصاص داده است. کلاس تناسب برای کاربری مرتع در شرایط آینده همانند شرایط فعلی می‌باشد (شکل ۷).

با توجه به اینکه ۷۳ درصد از کاربری فعلی منطقه مورد مطالعه مربوط به اراضی مرتعی می‌باشد و بخش عظیمی از این کاربری هم مورد چرای دام از نوع مفرط و طولانی‌مدت است که سبب شده مرتع در بیشتر مناطق وضعیت ضعیفی به خود گرفته و دچار سیر قهقرایی گردد؛ در صورتی که فقط ۳۲ درصد از منطقه دارای تناسب آن هم از نوع کم برای کاربری مرتع می‌باشد.



شکل ۶- نقشه کاربری فعلی مرتع



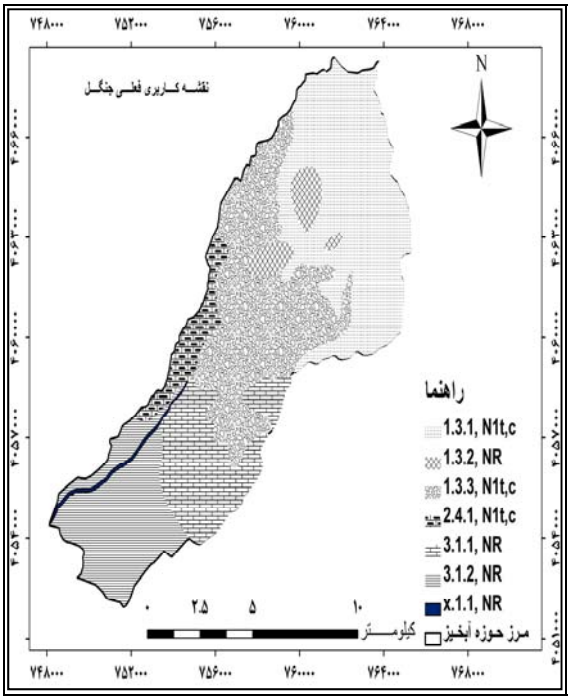
شکل ۷- نقشه تناسب اراضی آینده مرتع

www.SID.ir

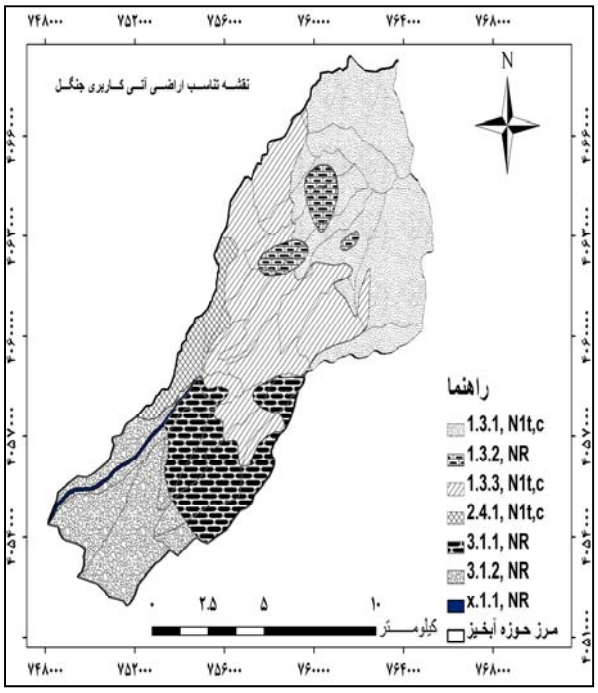
Archive of SID

با توجه به نقشه تهیه شده (شکل ۸) درصد هر کدام از کلاس‌های تناسب برای کاربری جنگل در شرایط فعلی بدین صورت است که ۶۴/۵ درصد (۷۲۱۸ هکتار) از مساحت منطقه را کلاس N1 (نامناسب فعلی)، ۳۵/۵ درصد (۳۹۶۹ هکتار) از مساحت منطقه مورد مطالعه را کلاس NR (نامشخص) که در محدوده زراعت دیم قرار دارد به خود اختصاص داده است.

همان‌طور که در شکل ۸ مشخص است محدودیت مربوط به این کاربری شرایط توپوگرافی (شیب‌های جانبی زیاد) و اقلیم می‌باشد. با توجه به اینکه اصلاح عامل محدودیت اقلیم غیرممکن بوده و رفع محدودیت مربوط به شیب‌های جانبی زیاد هزینه‌بر می‌باشد، در نتیجه به‌علت غیر قابل رفع بودن محدودیت‌ها کلاس تناسب آینده کاربری جنگل نیز همانند شرایط فعلی مناسب برای ایجاد کاربری جنگل نمی‌باشد.



شکل ۸- نقشه کاربری فعلی جنگل

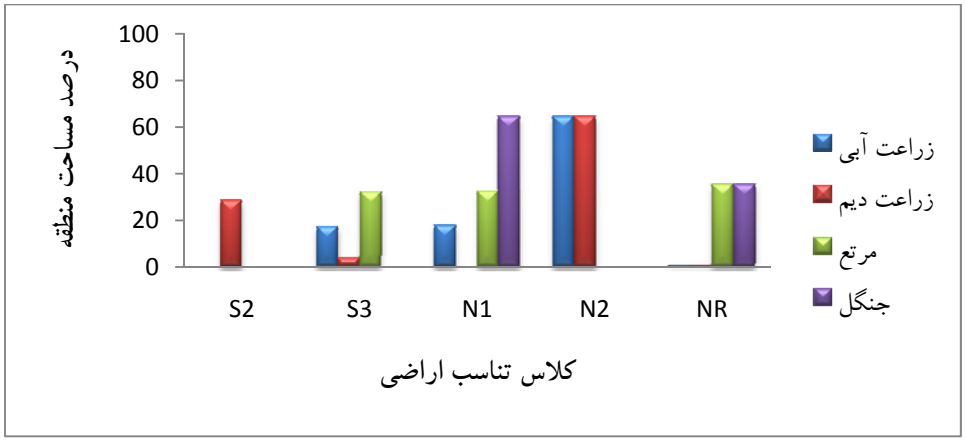


شکل۹- نقشه تناسب اراضی آینده جنگل

با توجه به شکل ۱۰، از بین کاربری‌های دیم، مرتع، جنگل، زراعت آبی و باغ‌ها هیچکدام در کلاس تناسب مناسب (S1) قرار ندارند و گویای این مطلب است که در شرایط آینده و فعلی هیچ مکانی با توانایی خوب برای کاربری جنگل نمی‌توان تعیین کرد. در کل می‌توان چنین بیان کرد که ۸۱/۶ درصد از کاربری‌های مختلف در رده مناسب قرار دارد که از این میان ۲۹ درصد از کاربری زراعت دیم در کلاس تناسب متوسط S2 و ۳/۶ درصد در کلاس با تناسب متوسط (S3) قرار دارد. ۱۷ درصد از کاربری زراعت آبی و باغ‌ها می‌باشد و ۳۲ درصد از کاربری مرتع در کلاس تناسب کم (S3) قرار گرفته است. در ضمن بقیه مساحت تمامی کاربری‌ها در سه کلاس نامناسب دائم (N2)، نامناسب فعلی (N1) و کلاس نامشخص (NR) قرار گرفته‌اند.

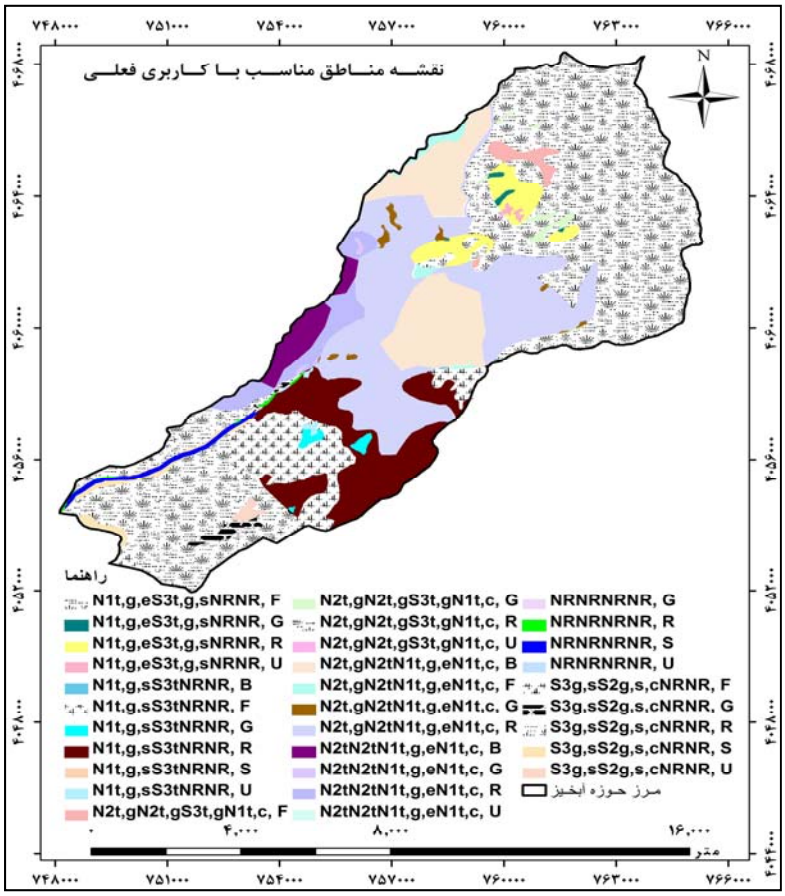
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۰- بهترین نوع کاربری براساس درصد مساحت حوزه و کلاس تناسب آینده

از روی‌هم‌گذاری نقشه کاربری فعلی با نقشه تناسب فعلی (شکل ۱۱)، بخش‌های هاشور خورده نشان‌دهنده مناطقی است کاربری فعلی آنها مطابق نقشه تناسب فعلی آنها می‌باشد.



شکل ۱۱- نقشه مناطق مناسب با کاربری فعلی

(G= زراعت آبی و باغ‌ها، F= زراعت دیم، R= کاربری مرتع، U= مناطق مسکونی، S = بستر رودخانه و B= اراضی بایر)

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

طبق نتایج بدست‌آمده از روش فائو در منطقه مورد مطالعه به‌طور عمده شرایط توپوگرافی و شیب زیاد، سنگریزه و سنگلاخی بودن اراضی و فرسایش آبی باعث بوجودآمدن محدودیت در کاربری اراضی برای زراعت آبی و باغ‌ها شده است. Wang (۲۰۰۷) نیز طی مطالعه‌ای که در شمال چین انجام داده است مهمترین عامل محدودیت اراضی زراعی منطقه را شیب و فرسایش، عمق، بافت و شوری خاک ذکر کرده است. شیب زیاد باعث تشدید فرسایش در مناطق زراعی (دیم و آبی) می‌شود که استفاده از این اراضی نسبت به اراضی کم‌شیب مشکلات زیادی را ایجاد می‌نماید. چپی (۱۳۷۷) با تحقیق در رابطه با نقش نوع استفاده از اراضی در تغییر مقدار فرسایش و تولید رسوب در حوزه آبخیز چهل‌گزی سد قشلاق سنندج به این نتیجه رسیده است که دیم‌زارهای واقع بر روی دامنه پرشیب، با تولید رسوب ۷۶۸/۸۶ مترمکعب در کیلومترمربع در سال، از نظر میزان تولید رسوب در اراضی مرتعی با وضعیت مرتع متوسط تا خوب با تولید رسوب ۲۶۵/۸۵ مترمکعب در کیلومتر مربع در سال، دارای فرسایش و تولید رسوب بیشتری هستند. بنابراین ایجاد یک تعادل منطقی و نسبی بین زمین و نحوه استفاده از آن با فعالیت‌ها و عملکردهای انسان‌ها بر روی زمین لازم و ضروریست؛ پس مدیریت و ارزیابی اراضی و مشخص کردن توان هر قسمت از این سرزمین مهم می‌باشد.

برای کاربری زراعت دیم با توجه به نتایج بدست‌آمده، شیب زیاد، سنگلاخی بودن، عمق کم خاک و شرایط آب و هوایی به‌عنوان مهمترین عامل محدودیت‌کننده می‌باشد. به‌طوری‌که عامل سنگلاخی بودن و توپوگرافی (شیب و پستی و بلندی زیاد) درصد بیشتری از محدودیت‌ها را به خودشان اختصاص داده‌اند. در حدود ۳۴/۸۶ درصد حوزه آبخیز گونی در رده تناسب قرار گرفته که از این میان ۳۱/۲۶ درصد در کلاس نسبتاً مناسب و ۳/۶ در کلاس با تناسب کم قرار دارد. توجه به این نکته ضروریست که همان‌طور که مشهود است حدود ۶۳/۱۴ درصد از اراضی در رده نامناسب قرار دارند که در صورت استفاده از این اراضی به‌عنوان کاربری دیم، با توجه به شرایطی که دارند و میزان تولید کمی که خواهند داشت در طی یکی و دو سال آینده پس از شخم زدن و تخریب پوشش گیاهی رها شده و بجای افزایش تولید محصول افزایش تولید رسوب، سیل، افت سفره‌های آب زیرزمینی و ... را خواهیم داشت.

در کاربری مرتع دو عامل شیب زیاد و سنگلاخی بودن سبب محدودیت در این کاربری شده‌اند. اثر این عوامل به‌علت استفاده بی‌رویه (چرای مفرط و طولانی) شدیدتر شده است و در مقابل سبب ایجاد هرزآب‌های شدید، گل‌آلودگی آب، فرسایش خاک و ... را به بار آورده است. طی مطالعه‌ای که Ayoubi و Alizadeh (۲۰۰۶) انجام داده‌اند بیان کرده‌اند که منطقه مورد مطالعه دارای تناسب خوبی برای چرای دام نبوده و دارای تناسب بحرانی و عمدتاً نامناسب است و مهمترین عوامل محدود کننده را قابلیت دسترسی به رطوبت برای رشد گیاه، شیب، رخنمون سنگی و دسترسی به آب شرب معرفی کردند که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد.

در نهایت برای کاربری جنگل شرایط آب و هوایی، توپوگرافی و شیب زیاد عوامل محدودکننده می‌باشند. در ضمن باید اضافه نمود که محدودیت منابع آبی و اقلیم سرد در فصول پاییز و زمستان از عوامل محدودکننده فعالیت‌های بیولوژیکی در کلیه اجزاء واحدهای اراضی محسوب می‌شود. کلاس اراضی در شرایط فعلی و آینده برای کاربری‌های مرتع، زراعت آبی و جنگل‌کاری تفاوتی با هم ندارند. این نتیجه به این دلیل می‌باشد که رفع محدودیت‌های موجود در منطقه مورد مطالعه مانند شرایط سرد آب و هوایی، شیب زیاد، برون‌زدگی شدید سنگ در بعضی مناطق غیرممکن بوده و در بعضی مناطق هر چند امکان رفع کردن بعضی از آنها از طریق جمع‌آوری سنگ و یا ایجاد تراس و سکوبندی برای کاهش شیب ممکن بوده، ولی به‌علت هزینه‌بر بودن توجیه اقتصادی ندارد.

با توجه به شکل ۱۲ که از روی‌هم‌گذاری نقشه کاربری فعلی اراضی با نقشه تناسب فعلی آنها بدست آمده، نتیجه گرفته می‌شود که از ۲ درصد اراضی تحت کشت زراعت آبی

www.SID.ir

Archive of SID

و فقط کشت ۰/۵۱ درصد آنها به‌صورت صحیح و با توجه به تناسب فعلی آنها انجام شده است. برای کاربری زراعت دیم از ۹/۴ درصد این کاربری ۷/۷ درصد آن با توجه به تناسب فعلی آن انجام شده است. ۶۵ درصد از اراضی منطقه نامناسب دائم برای زراعت آبی و دیم می‌باشد که لازم است برای این ۶۵ درصد کاربری مناسب در نظر گرفته شود. برای کاربری مرتع از ۷۲/۶ درصد این کاربری فقط ۲۲ درصد از سطح منطقه به‌صورت درست و در راستای تناسبش مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. با توجه به اینکه غالب مراتع منطقه مورد مطالعه به مدت ۶ ماه به طور مداوم مورد بهره‌برداری دام موجود در حوزه قرار دارد، در صورتی که اطلاعات مربوط به گونه‌های کلیدی نشانگر این مطلب است که طول دوره چرا باید کمتر از ۳ ماه باشد و از طرفی تعداد دام موجود به‌مراتب بیشتر از مقدار علوفه تولیدی می‌باشد. در صورت ادامه این روند در آینده نه‌چندان دور چیزی جز سنگریزه و خاک لخت در سطح مرتع و سیلاب‌های مخرب در آبراهه‌های حوزه نخواهیم یافت. بنابراین لازم است در مناطقی که به دلایل صخره‌ای و ستیغ بودن منطقه، کم‌بودن عمق خاک، بالا بودن درصد سنگریزه و مشکلات زمین‌شناختی و توپوگرافیک (شیب بالاتر از ۶۰ درصد) که امکان اجرای هیچ‌گونه عملیات فیزیکی اصلاح وجود ندارد، عملیات قرق حفاظتی در نظر گرفته شود.

با توجه به آنکه ۶۵ درصد از اراضی فعلی منطقه برای کاربری جنگل در کلاس نامناسب قرار دارد و از طرفی رفع محدودیت‌های موجود (شرایط آب و هوایی، توپوگرافی و شیب زیاد) برای این کاربری ناممکن و یا بسیار هزینه‌بر می‌باشد و از طرفی بقیه منطقه نیز برای این کاربری در کلاس نامشخص می‌باشد، می‌توان گفت امکان اجرای این کاربری برای منطقه مورد مطالعه بسیار پایین است.

با توجه به نتایج بدست‌آمده از این تحقیق در حوزه آبخیز گونی مناسب‌ترین کاربری به‌ترتیب در درجه اول دیم‌کاری، در درجه دوم مرتع‌داری، در درجه سوم زراعت آبی و باغ‌ها و در درجه چهارم جنگل‌کاری می‌باشد. البته همان‌طور که گفته شد در بعضی مناطق رفع محدودیت‌ها غیرممکن بوده و در بعضی مناطق نیز هر چند امکان رفع کردن آنها وجود دارد ولی به‌علت هزینه‌بر بودن توجیه اقتصادی ندارد؛ در تمام این کاربری‌ها رعایت اصول و مبانی مدیریت پایدار از اهمیت زیادی برخوردار است و با رعایت این اصول مدیریتی می‌توان ضمن استفاده از منابع آب و خاک، این منابع را برای استفاده‌های آینده حفظ نمود؛ در غیر این صورت الگوی نامناسب استفاده از سرزمین و تغییرات شدید در کاربری زمین منجر به پیدایش بحران‌های زیست‌محیطی گردیده که با خروج از مدار توسعه پایدار، فعالیت‌های تولیدی نه‌تنها نسل‌های آینده بلکه نسل فعلی را نیز به‌شدت تحت تأثیر خود قرار خواهد داد (Zahedi Pour *et al.*, 2005). در پایان می‌توان گفت برای دستیابی به مدیریت پایدار و همه‌جانبه لازم است همراه با مدل‌سازی و ارزیابی اراضی، استفاده از GIS را برای تهیه نقشه‌های مختلف، سریع و به‌روز باید لازمه کار خود قرار دهیم.

منابع مورد استفاده

- چپی، ک.، ۱۳۷۷. بررسی نوع و میزان فرسایش در رابطه با مدیریت بهره‌برداری از اراضی و تعیین سهم رسوبدهی به‌منظور بهینه‌سازی کاربری اراضی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ۱۸۵ص.
- صفی قلی، م.،۱۳۸۰. ارزیابی اصلاح کاربری اراضی حوزه آبخیز قره‌آج استان فارس. مدیریت آبخیزداری سازمان جهاد کشاورزی فارس، اداره ارزیابی و اطلاعات جغرافیایی، ۱۵ ص.
- صمدی ارقینی، م.، قاسمی، ع. و صمدی قشلاقچائی، م.، ۱۳۹۱. برآورد مقدار آب ذخیره شده ناشی از اجرای اقدامات آبخیزداری (مطالعه موردی: حوزه آبخیز حسن ابدال زنجان). اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار(کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست). اداره کل پدافند غیرعامل (وزارت کشور)، پژوهشکده سوانح طبیعی، ، ۲۰ اسفند، تهران، ۷ص.
- فرج زاده، م. و کرمی. ت ا.، ۱۳۸۳. برنامه‌ریزی کاربری اراضی با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (منطقه مورد مطالعه: خرم‌آباد). پژوهش‌های جغرافیایی، ۴۷. ۹۴-۸۱ ص.

www.SID.ir

Archive of SID

- قائمیان، ن.، برزگر، ع.، محمودی، ش. و عماری، پ.، ۱۳۷۹. ارزیابی تناسب اراضی برای گندم، چغندرقند و یونجه به روش پارامتریک در اراضی منطقه پیرانشهر. علوم خاک و آب، ۱۶ (۱): ۸۳-۹۴.

-Ayoubi, Sh. and Alizadeh, M. H., 2006. Qualitative Evaluation of Land Suitability for Extensive Grazing in Mehr Watershed, Sabzevar, Khorasan Province. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 10 (3):151-163.

-Bagheri Bedaghabadi, M., 2008. Applied land evaluation and land use planning. Pelk Press, 392p.

-Bayat, B., Matkan, A. A., Rahmani, B. And Arabi, B., 2011. Comprehensive programming on land use planning in urban basin using GIS, A case study: Mahidasht basin, Kermanshah. Quarterly Geographical Journal of Environmental Based Territorial Planning, 11: 119-135.

-Cox, C. and Madramootoo, C. 2003. Application of geographic information system in watershed management planning in St. Lucia. Computers and Electronics in Agriculture, 229-250.

-FAO., 1976. A frame work for land evaluation. FAO Soils Bulletin,. Rome, 85p.

-FAO., 1983. Guidelines: Land evaluation for rain fed agriculture. FAO Soils Bulletin, 52.

-FAO., 1984. Guidelines: Land evaluation for forestry. FAO Soils Bulleti, Rome, 48.

-FAO., 1985. Guidelines: Land evaluation for irrigated agriculture. Soils Bulletin, 55.

-FAO., 1991. Guidelines: land evaluation for extensive grazing, FAO Soils Bulletin,. Rome, 58.

-Farahpour, M., Keulen, H. Van., Sharifi, M. A. and Bassiri, M., 2004. A planning support system for rangeland allocation in Iran with case study of Chadegan sub-region. The Rangeland Journal, 26(2). 225-236.

-Li, A., Wang, A., Liang, S. and Zhou, W., 2006. Eco-environmental vulnerability evaluation in mountainous region using remote and GIS-a case study in the upper reaches of Minjiang river. China. Ecological Modelling, 192: 175-187.

-Liu, Y., Lv, X., Qin, X., Gue, H., Yu., Y., Wang, J. and Mao, G., 2007. An integrated GIS-based analysis system for land-use management of lake areas in urban fringe. Landscape and Urban Planning, 233-246.

-Makhdoum, M., 2002. Degradation model: a quantitative EIA instrument, acting as a decision support system (DSS) for environmental management. Environmental management, 151-156.

- Mirdeylami, S. Z., Heshmati, G. A. and Hemmatzade, Y., 2011. Land use planning based on two-hybrid methods the current systemic module at Kachik's watershed in Golestan province. Journal of Applied RS & GIS Techniques in Natural Resource Science, 2 (3): 65-75.

-Mohebbi, R. A. and Gholami, V., 2010. Land use planning for land management using the geographic information system (GIS) in the Tilabad watershed of Golestan province in northern Iran. Journal of Town and Country Planning, 1(1): 71-87.

-Quangduc, H. O., 1998. Geographic information system (GIS) as a tool for land evaluation and land use planning. National Institute for Soils and Fertilizer, (NISF), 1-6p.

-Thirumalaivasan, D., Karmegam, M. and Venugopal, K., 2003. AHP-DRASTIC: software for specific aquifer vulnerability assessment using DRASTIC model and GIS. Environmental Modelling and Software, 645-656.

-Wang, X., 2007. Implication for development of grain-for-green policy based on cropland suitability evaluation in desertification- affected north China. Journal of Land Use Policy, 24:417-424.

-Zahedi Pour, H., Fatahi M. and Mirdavoodi H., 2005. Study of distribution and habitats characteristics of wild Pistacia in Markazi province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 13 (1): 33-78.

www.SID.ir

Archive of SID

Mapping the ecological land capability using GIS and comparison with current land use map (Case study: Goni watershed)

A. Shahbazi[1*], Kh. Aghajanlou[2], F. Einlou[3] and M. Ahmadian[4]

1*-Corresponding author, Ph.D. Student of Watershed Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, Email: ali.shahbazi65@yahoo.com

2-Ph.D. Student of Watershed Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

3-M.Sc. Student of Watershed Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

4-Senior Research Expert of Watershed Management, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received:12/18/2012 Accepted:4/9/2013

Abstract

Determining land capability based on land suitability, climatic characteristics, and soil physical and chemical properties is considered as a method of achieving sustainable management. In this study, FAO model was used to determine land capability. To describe the spatial results, Geographical Information System (GIS) was used. Spatial data, as maps, and descriptive data, as database table, were entered into the GIS environment. The results of current land suitability model for irrigated agriculture and garden land use showed that 64.5% was in N2 class, 17.86% in N1 class, 17% in S3 class and 0.64% in NR class. For dry farming land use, 64.5% was in N2 class, 18.86% in S3 class, 17% in S2 class, and 0.64% in NR class. For rangeland use, 32% was in S3 class, 32.5% in N1 class, and 35.5% in NR class. For forest land use, 64.5% was in N1 class and 35.5% in NR class. From overlaying the current land use map with the current land suitability map, it was found that only 25.5 % of irrigated agriculture land use, 82 % of dry farming land use and 30.3% of rangeland use were consistent with their land suitability map, being exploited properly.

Keywords: Land capability, land use, land suitability, FAO, current use, GIS.

www.SID.ir