

ارزیابی توان اکولوژیکی کشاورزی حوضه ماهنشان با استفاده از GIS

سعید کامیابی^۱، اسماعیل خوش لقا^۲
saeidkamyabi@gmail.com

چکیده

تلاش برای تحقق یک برنامه ریزی ملی جهت آمایش سرزمین، در راستای بهره وری اصولی و متناسب با ویژگیهای محیطی از منابع و داده های طبیعی، از فرآیند مهم توسعه پایدار بشمار می آید. توسعه پایدار مفهوم جامعی است که همه جنبه های زندگی بشر را در بر می گیرد و اجرای مدل‌های توسعه پایدار مستلزم دگرگونیهای وسیع در هر دو زمینه سیاستهای ملی و جهانی است. در کشور ما شیوه بهره برداری از سرزمین، مخصوصاً اراضی کشاورزی بر اساس استعداد و توان اکولوژیک منطقه صورت نمی پذیرد. بنابراین سعی این مقاله بر آن است تا مقایسه ای بین کاربری اراضی موجود و توان اکولوژیک حوضه آبخیز ماهنشان در استان زنجان را بررسی نماید. لذا تجزیه و تحلیل امکانات و پتانسیل های طبیعی حوضه از طریق ایجاد پایگاه داده های جغرافیایی حاصل از گزارشات مطالعات پایه طبقه بندی و جهت نمایش و مکان دار کردن منابع اکولوژیک، وارد سامانه اطلاعات جغرافیایی شده و مورد آنالیز و ارزیابی قرار می گیرند. نقشه های کاربری اراضی وضع موجود به کمک تصاویر ماهواره ای استنتاج، ابتدا با روی هم اندازی لایه های مختلف در محیط نرم افزاری ArcGIS اقدام به تهیه واحد های همگن (پلیگونها همگن) میگردد سپس با بررسی بانک اطلاعات بدست آمده و با در نظر گرفتن توان منطقه واهداف برنامه ریزی، مدل های ارزیابی اکولوژیکی منطقه بدست آمده که بر روی پلیگونها همگن اعمال و در نهایت بر اساس آن نقشه ها جهت برنامه ریزی و پیشنهادات استخراج و تهیه می گردد. در این کنکاش برای طبقه بندی و تعیین بهترین نوع استفاده از سرزمین، تناسب اجزاء واحد های همگن اراضی در وضعیت فعلی و آتی با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی منطقه و با اولویت کاربری کشاورزی (زراعت آبی و زراعت دیم) مرتع و جنگل مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: توان اکولوژیک، آمایش سرزمین، کاربری اراضی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، تناسب اراضی، ماهنشان

^۱ استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان، گروه جغرافیا، سمنان، ایران.

^۲ کارشناسی ارشد برنامه ریزی آمایش سرزمین، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان، گروه جغرافیا، سمنان، ایران.

۱- مقدمه

بحران حال و آینده در جهان به خاطر افزایش جمعیت نیست. حتی افزایش جمعیت در میان ملل در حال توسعه که رشدی به مراتب بیشتر از کشورهای توسعه یافته دارند نیز به تنهایی نمی تواند مسئول بحران باشد. کاهش بیش از اندازه منابع طبیعی، افزایش آلودگیها، نارسایی توزیع متعادل منابع، رشد صنعتی و اقتصادی از دسته عواملی هستند. (مخدوم ۱۳۶۳، میلر ۱۳۶۶، داسمان ۲ ۱۹۸۴، لاند ۳ ۱۹۸۷) که با رشد جمعیت دست به دست هم داده، دارند بحران را پی ریزی می نمایند. نوع استفاده از سرزمین را استعداد طبیعی (توان اکولوژیکی) معلوم می دارد و توان اقتصادی بصورت مکمل توان اکولوژیکی عمل نموده و این دو هدف استفاده از سرزمین را مشخص می سازند. ارزیابی توان محیط زیست (چه توان اکولوژیکی و چه توان اقتصادی اجتماعی آن) عبارتست از برآورد استفاده ممکن انسان از سرزمین برای کاربری های کشاورزی، مرتعداری، جنگلداری، پارکداری (حفاظت و توریسم)، آبی پروری، امور نظامی، مهندسی و توسعه شهری، صنعتی و روستایی در چارچوب استفاده های کشاورزی، صنعت، خدمات و بازرگانی است. (مخدوم، ۱۳۸۰) بطور خلاصه، ارزیابی توان اکولوژیکی محیط عبارت است از، تعیین یا پیش بینی قدرت بالقوه و یا نوع کاربرد طبیعی سرزمین است. از این قرار ارزیابی سرزمین ابزاری برای برنامه ریزی استراتژیک (راهبردی) استفاده از سرزمین است. (روزیترا، ۴، ۱۹۹۶) اهمیت ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین تا جایی است که چنانچه

سرزمین بالقوه فاقد توان اکولوژیکی مناسب برای کاربری خاص باشد (حتی در صورت نیاز اقتصادی- اجتماعی به وجود آن کاربری) اجرای آن طرح نه تنها سبب بهبود وضعیت زیست محیطی منطقه نمی گردد، بلکه تخریب بیشتر محیط را به ارمغان خواهد آورد. (مخدوم، ۱۳۷۹، اورگر ۵، ۲۰۰۰ و برازیر، ۱۹۹۸) مفهوم ارزیابی قابلیت های سرزمین در سال ۱۹۷۲ میلادی در کنفرانس سازمان ملل مطرح شد و هدف از آن توسعه بدون تخریب است. این مفهوم مباحث عمده ای را در جغرافیای کاربردی در بر می گیرد. بطور کلی، یکی از مهمترین رسالت های علم جغرافیا، شناخت و ارزیابی توان محیطی نواحی مختلف به منظور استقرار انواع کاربریها با استفاده از الگوهای مرسوم در زمینه اصول آمایش سرزمین برای تحقق توسعه بدون تخریب (سرزمین آرای بدون سرزمین آلائی) و کمک به برقراری بهینه ترین رابطه بین انسان و فضا از طریق ساماندهی نظام فعالیتی انسان در فضا است. (سرور، ۱۳۸۴) بنابراین ارزیابی پتانسیل اکولوژیکی برای کاربری های کشاورزی بر اساس اصول آمایش سرزمین و مقایسه آن با کاربری های فعلی جهت تعیین میزان تطابق و عدم تطابق آنها در راستای استفاده اصولی و درست بر اساس توان طبیعی منطقه و جلوگیری از تخریب و فرسایش بیشتر حوضه ضرورت پیدا می کند. متن اصل چهل هشتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران در خصوص آمایش سرزمین بدین قرار است: "در بهره برداری از منابع طبیعی و استفاده از درآمدهای ملی در سطح استانها و توزیع فعالیتهای اقتصادی میان استانها و مناطق مختلف کشور، باید تبعیض در کار نباشد، بطوریکه هر منطقه فراخور نیازها و استعداد رشد خود، سرمایه و امکانات لازم در دسترس داشته باشد". (شاهرخ زاده، ۱۳۷۶) کارشناسان

۱- Miller.

۲- Dasman.

۳- Land.

۴- Rossiter

۵- Aurger.

زیادی بصورت موردی برای شناسایی توان های اکولوژیک هر منطقه انجام گرفته که در ادامه به گوشه ای از آنها اشاره می شود:

- (ادهمی مجرد، ۱۳۶۸) سه روش ارزیابی منابع محیطی FAO (خاکشناسی)، ژئومورفولوژی و سیستمی (آمایشی) را در حوضه آبخیز لار مقایسه و پیشنهاد نمود به منظور شناسایی، تجزیه و تحلیل و برنامه ریزی کاربری زمین از تلفیق دو روش ژئومورفولوژی و سیستمی استفاده شود.

- (مطیعی لنگرودی و همکاران، ۱۳۸۸) در پژوهشی با عنوان مدلسازی توان اکولوژیک سرزمین از منظر کاربردهای کشاورزی و مرتعداری با استفاده از روش Fuzzy AHP در محیط GIS نیز با استفاده از مدل توان اکولوژیک در محیط GIS و در تلفیق با مدل Fuzzy AHP عرصه های مستعد برای توسعه فعالیتهای کشاورزی را در محدوده مرودشت شناسایی و مطلوبیت آنها را تعیین کرده اند.

- (مخدوم وهمکاران، ۱۳۹۰) در مقاله به عنوان ارزیابی توان اکولوژیکی جنگل برای کاربری تولید چوب به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی در منطقه پالم جنگل خیرود به شناسایی منابع اکولوژیک و منابع اقتصادی اجتماعی به قابلیت های جنگل جهت تولید چوب با جمع بندی تفسیر داده ها و ایجاد یگان و نقشه همگن پرداخته است.

- (باباپور و علمداری، ۱۳۹۲) در مقاله ای تحت عنوان ارزیابی توان اکولوژیکی دره آق چای برای سرمایه گذاری گردشگری در استان گیلان نسبت ارزیابی منطقه مطالعاتی دارای اکوسیستم جنگل، مرتع، کشاورزی، رودخانه، مسکونی به طبقه بندی تفرج گسترده و متمرکز پرداخته اند.

- (هوشمند فیروزآبادی، ۱۳۹۳) در تحقیق خود به ارزیابی توان اکولوژیکی پارک ملی بومو برای کاربری اکوسیستم و توسعه صنعت با استفاده از روش تجزیه و تحلیل سیستمی و مدل مخدوم وهم پوشانی لایه های اطلاعاتی در نرم افزار (GIS) به

دوره دوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۰

اکولوژی طبیعی ایران، میزان تخریب سطح جنگلها و مراتع کشور را ۳۶۰ متر مربع درثانیه برآورد می کنند. میزان فرسایش آبی سالانه بیشتر از ۲ میلیارد تن و میانگین آن ۳۳ تن خاک درهکتار است. سالانه یک میلیون هکتار به وسعت بیابانهای ایران افزوده می شود. طبق نظریه کاساس (۱۹۸۳) و مان ۲ (۱۹۸۷)، فرسایش، کویرزایی و مسموم شدن زمین به واسطه استفاده غیر منطقی از زمین روی می دهد. تبدیل زمین از یک نوع استفاده به استفاده دیگر، میزان فرسایش را تا ۱۰۰۰ برابر روی کره زمین بالا برده است. استفاده غیر منطقی از منابع تنها به زمین ختم نمی شود. چنین امری در مورد آب شیرین که در دسترس انسان قرار دارد اتفاق می افتد و بالاترین میزان هدررفتگی آب در بخش کشاورزی رخ می دهد. (مخدوم، ۱۳۸۰) بنابراین برای جلوگیری از اثرات منفی و تخریب کمتر محیط زندگی، ضرورت مطالعه و آشنایی با علم اکولوژی در علوم مختلف روز به روز نمایان تر گردیده است. به طور خلاصه اکولوژی درباره تاثیر متقابل موجودات زنده با یکدیگر و با محیط بحث می کند. (قربانی، ۱۳۸۸) اجرای طرح آمایش سرزمین که در واقع با اجرای طرحهای اقتصادی استفاده از سرزمین در ایران از سالهای ۱۳۲۷ به بعد رایج شد. اما اینگونه طرحها تا سال ۱۳۳۸ بدون داشتن نقشه در کشور تهیه و تدوین می شد. اولین طرحی که برای استفاده از سرزمین با داشتن نقشه در کشور تهیه و تدوین گردید مربوط به طرح جنگلداری سری گلبند و پسر در سال ۱۳۳۹ است (محمدی ۱۳۶۳، مکاتبات شخصی) پس از طرحهای جنگلداری، به تدریج برای سایر کاربری ها نیز استفاده از سرزمین با برنامه ریزی تهیه و تدوین پروژه های اجرایی معمول گشت. (مخدوم، ۱۳۸۰) در سالهای اخیر نیز مطالعات

۱- Kassas

۲- Mann

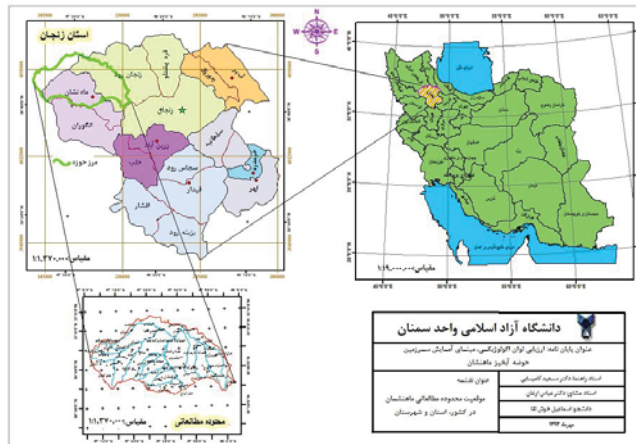
فصلنامه کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه ریزی

۲- موقعیت جغرافیایی منطقه

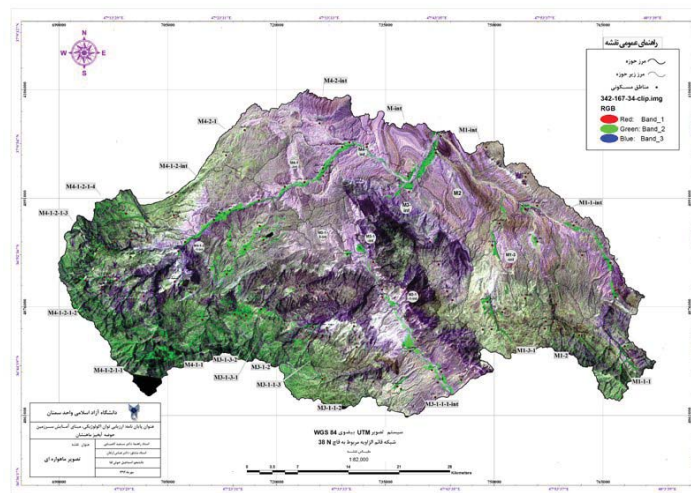
نخستین مسئله در بررسی محیط طبیعی، مشخص نمودن موقعیت جغرافیایی هر منطقه می باشد و موقعیت جغرافیایی هر محل دو جنبه عمومی و خصوصی پیدا می کند که هر دو در سرنوشت مادی و ترقی یا تنزل اقتصادی اجتماعی آن محل انکار ناپذیر می باشد. وسعت حوضه آبخیز ماهنشان برابر $232474/736$ هکتار و از نظر موقعیت جغرافیایی این محدوده بین 30° ، 07° ، 47° تا 03° ، 45° ، 48° طول شرقی و 24° ، 40° ، 36° تا 41° ، 03° ، 37° عرض شمالی واقع شده است. رودخانه اصلی این محدوده رودخانه قزل اوزن می باشد که از ناحیه جنوبی وارد منطقه و از قسمت شمالی خارج می گردد. از نظر تقسیمات کشوری حوضه مطالعاتی ماهنشان در شهرستان های زنجان و ماهنشان از استان زنجان و شهرستان چارویماق از استان آذربایجان شرقی واقع شده است (نقشه شماره ۱ با عنوان نقشه موقعیت حوضه در استان و کشور) جمعیت آن بر اساس آمار سال ۱۳۹۰ برابر ۳۳۲۹۴ نفر با ۷۲۴۵ خانوار شامل آبادی های ماهنشان، پری، مشمپا، قره آجاج سفلی و علیا، مهرآباد، دوه یاتاقی، کورانلو، اندآباد علیا و سفلی، علی آباد، ساری آغل، سهندآباد، قاضی کندی، علم کندی و... که از مراکز مهم جمعیتی حوضه مطالعاتی می باشند. حوضه آبخیز ماهنشان در مسیر ارتباطی اصلی زنجان - ماهنشان واقع شده است. این مسیر در طریق آزادراه زنجان - تبریز به فاصله تقریبی ۳۲ کیلومتر به مسیر انحرافی از جهت غرب که از نوع راه آسفالت فرعی می باشد وارد می شویم.

بررسی پتانسیل های منطقه جهت توسعه پایدار اکوتوریسم و صنعت پرداخته است.

در این مقاله سعی بر آن است که با بررسی و مطالعه همه جانبه حوضه و شناسایی توانایی ها و میزان ظرفیت آن جهت رشد و توسعه ساختار سازمان فضایی موجود مشخص و مدل مناسب سازمان فضایی در جهت آمایش حوضه تهیه و ارائه گردد. این مدل می بایست متضمن رشد و توسعه پایدار، پیشرفت اقتصادی و عدالت اجتماعی بر مبنای اصول علمی و با فرهنگ اسلامی سازگار باشد. از این نظر تشخیص چگونگی توزیع فعالیت های مختلف اقتصادی و اجتماعی در سطح حوضه، نقش جمعیت و نحوه توزیع و پراکندگی آنها، تعیین اولویت های توسعه ای فعالیت های اقتصادی و مکان آنها، مطالعه نواحی موجود در حوضه و درک تصویر سازمان فضایی موجود در حوضه در چارچوب مطالعات آمایش حوضه قرار می گیرد بنابراین هدف از مطالعه حاضر ارزیابی اکولوژیکی اقلیم و سرزمین با مدل های مناسب در راستای تعیین استعداد و یا قابلیت های اراضی جهت تعیین کاربری های مناسب برای زراعت آبی، زراعت دیم، باغ آبی، باغ دیم، مرتع و جنگلداری و همچنین چگونگی بهره برداری از اراضی کشاورزی با هدف جلوگیری تخریب و تغییر کاربری اراضی، کاهش حجم رواناب، کاهش تلفات خاک و فرسایش به منظور بهره وری از منابع موجود در جهت بهبود وضع معشیت اقتصادی منطقه می باشد.



نقشه ۱: موقعیت حوضه در کشور، استان و شهرستان - مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۴



نقشه شماره ۲: تصویر ماهواره ای حوضه آبخیز ماهنشان - مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۴

۳- روش تحقیق

هوایی با مقیاس ۱/۲۰۰۰۰ و ۱/۴۰۰۰۰ سازمان نقشه برداری، نقشه های توپوگرافی رقومی ۱/۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری، نقشه های ۱/۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی ارتش و همچنین بازدید میدانی می باشد. که در این بین نرم افزار (Arc/GIS) توانایی جمع آوری و پردازش داده های متنوع، دستیابی به خروجی های دقیق و حساب شده مورد نیاز آمایش سرزمین را داشته و میتواند در حفظ منابع طبیعی منطقه و حل مسایل و مشکلات فعلی آن و در نهایت ارتقاء مدیریت فعلی سرزمین کمک موثری باشد (ساروئین سونگ وهمکاران، ۲۰۰۶) جهت نیل به اهداف فوق نیاز به شناسایی منابع اکولوژیک و جمع آوری داده هایی

بی شک اولین گام در مقایسه توان های اکولوژیک هر منطقه با کاربری های موجود شناسایی منابع و قابلیت های منطقه است که جهت نیل به این هدف نیازمند داشتن یک پایگاه داده از اطلاعات مکانی می باشیم. در واقع برای ارزیابی توان اکولوژیک در محدوده حوضه آبخیز ماهنشان زنجان نیاز به استفاده از نرم افزارهای نوین سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، سنجش از راه دور (RS) و گیرنده های ماهواره ای (GPS) و در تحلیل و تلفیق مطالعات پایه به پردازش تصاویر ماهواره ای (ETM+) و (IRS)، تفسیر عکس های

دوره دوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۰

فصلنامه کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه ریزی

در آورده است. پیوند جغرافیا و برنامه ریزی نیز، از این راه استحکام بیشتری یافته است و این جمله وارد ادبیات علمی دنیا شده است که برنامه ریزی یک هنر است و جغرافیا یک علم. (شکوئی، ۱۳۷۸) در این تحقیق ابتدا با روی هم اندازی لایه‌های مختلف اکولوژیکی مورد نیاز برای برنامه ریزی منطقه (شامل کاربری اراضی، تیپ‌های گیاهی، طبقات شیب، اقلیم، بارش، زمین‌شناسی و ژئومرفولوژی، اجزاء واحد اراضی و تیپ‌های فرسایش که قبلاً تهیه شده بود) در محیط Arc/GIS اقدام به تهیه "واحدهای همگن" (پلیگون‌های همگن) می‌شود کلاس‌بندی‌های مورد نیاز انجام شده سپس با در نظر گرفتن شرایط منطقه و اهداف طرح، مدل‌های ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه به دست آمده که بر اساس آن نقشه‌های توان اکولوژیکی بخش «برنامه‌های مرتبط با کشاورزی» و «برنامه‌های مرتبط با مراتع و جنگل» به دست می‌آید.

چون پوشش زمین، طبقات شیب، اقلیم و بارندگی، منابع آب و خاک، فرسایش و تلفیقی از دستورالعمل سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور و منابع بکار برده شده در مدل مخدوم انتخاب و استفاده گردیده است. در حالت کلی برای این کار نرم‌افزارهای (GIS) با قابلیت آنالیز سریع اطلاعات و قابلیت پردازش‌های موضوعی و مکانی، کمک بسیاری در جهت ایجاد پایگاه داده‌های جغرافیایی و نمایش مکانی آنها و در نهایت برنامه‌ریزی منطقه‌ای می‌کند. لذا باید اطلاعات به دست آمده از گزارشات پایه طبقه‌بندی شده و وارد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) شود تا مورد آنالیز و ارزیابی قرار بگیرد. در واقع تعیین توان اکولوژیک منطقه، نیازمند دسترسی به اطلاعات مکانی و توصیفی است. در گذشته این کار به صورت دستی انجام می‌گرفت. در زمان ما کارتوگرافی کامپیوتری، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سنجش از دور (RS)، علم جغرافیا را به عنوان یک حرفه کاربردی و آینده نگر

۴- نتایج پژوهش

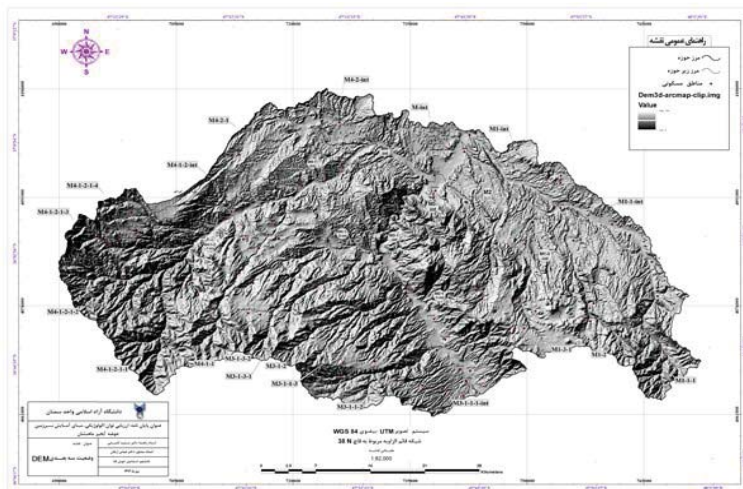
۴-۱- فیزیوگرافی و توپوگرافی

- با توجه به وضعیت توپوگرافی و شبکه آبراهه‌های موجود در منطقه، این محدوده مطالعاتی به ۴ زیرحوضه آبخیز مجزا به نام‌های ۱M، ۲M، ۳M و ۴M و یک واحد غیر مستقل به نام M-int تقسیم‌بندی شده که از بررسی گزارشات فیزیوگرافی و توپوگرافی حوضه نقشه‌های پایه شبکه آبراهه‌ها، هیپستومتری، طبقات شیب، جهات شیب و وضعیت مدل ارتفاعی (DEM) تهیه و بر اساس تحلیل نقشه‌ها مشخص گردید که:
- حوضه ماهنشان یک حوضه کوهستانی با شیب متوسط وزنی ۲۱/۴ درصد بوده که کم‌شیب‌ترین واحد آن M int با

- شیب متوسط وزنی ۹/۷ درصد و پرشیب‌ترین واحد M4-1-2-1-2 با شیب متوسط وزنی ۳۱/۳ درصد است.
- از نظر ارتفاعی، حداکثر ارتفاع حوضه ۳۲۹۸ متر در زیرحوضه M4 و حداقل ارتفاع منطقه ۱۱۳۷ متر در واحد M-int است.
- در این حوضه شیب‌های ۰-۱۲ درصد که مناسب برای توسعه اراضی زراعی است، ۸۵۱۷۱/۳۵ هکتار معادل ۳۶/۶ درصد حوضه را تشکیل می‌دهد. اما متأسفانه توسعه اراضی زراعی در این حوضه از این میزان فراتر رفته و در شیب‌های بالا نیز زراعت دیم صورت می‌گیرد.
- در این حوضه شیب‌های بالای ۶۰ درصد که هیچگونه اقدام اصلاحی برای مراتع آنها نمی‌توان انجام داد، در حدود ۲/۹ درصد حوضه (۶۷۳۲/۳۷ هکتار) را به خود اختصاص داده است.

نیز مربوط به واحد M1-3-int است که ۰/۴۲ ساعت می‌باشد. بدین ترتیب واحدهای M4-1-2-1-3 و M4-1-int و M1-3-int با وجود شیب آبراهه بالا، تراکم آبراهه بالا و زمان تمرکز کم از استعداد سیل‌خیزی بالاتری برخوردارند.

- بالاترین تراکم آبراهه مربوط به زیرحوضه M4-1-int با میزان ۱۱/۲ و کمترین آن مربوط به واحد M4-1-2-1-4 با میزان ۴/۷ می‌باشد. بالاترین شیب آبراهه مربوط به زیرحوضه M4-1-2-1-3 با میزان ۷/۵ درصد، کمترین زمان تمرکز



نقشه ۳: وضعیت DEM سه بعدی، جهت و طبقات شیب حوضه آبخیز ماهنشان - مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۴

۲-۴- هواشناسی (اقلیم و بارندگی)

در این بخش با جمع آوری کلیه آمار پارامترهای هواشناسی از قبیل پنج شاخص حرارتی، آمار بارندگی ماهانه و سالانه، حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته با استفاده از نرم افزار (SMADA)، تعداد روزهای بارانی بیش از ۵-۱۰-۱۵ میلی‌متر، تعداد روزهای یخبندان، حداکثر نم نسبی، تعداد روزهای برفی و بارانی، آمار تبخیر و تعرق، فشار بخار آب، فراوانی و شدت باد، تهیه دوره های ترسالی خشکسالی با بهره گیری از روش (SIAP)، تعیین متوسط بارندگی برای کل حوضه بر اساس تحلیل اطلاعات ایستگاههای سینوپتیک، کلیماتولوژی، تبخیر سنجی و باران سنجی سازمان هواشناسی استخراج و از تجزیه و تحلیل اطلاعات فوق نقشه های منحنی های هم باران سالانه، منحنی های هم دمای سالانه و اقلیم به روش دومارتن تهیه گردیده است که نتایج آن به شرح ذیل می‌باشد:

- میزان بارندگی منطقه به طور متوسط ۳۴۹/۲ میلی‌متر بوده و تغییرات بارندگی در کل حوضه از حداقل ۲۸۰/۶ تا حداکثر ۴۳۲/۵ میلی‌متر متغیر است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پتانسیل منطقه برای تراکم پوشش گیاهی خوب می‌باشد و نیز اجرای برنامه‌های بیولوژیک در منطقه از این نظر با مشکل روبرو نخواهد بود.

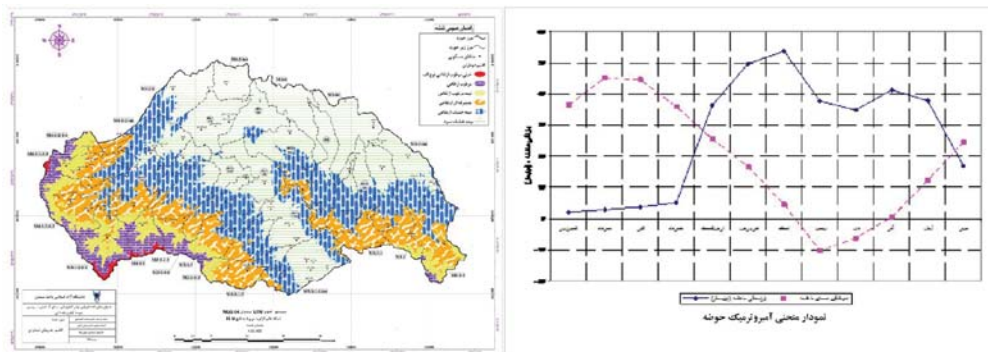
- نتایج نشان میدهد که ۶۱/۵ درصد بارندگی در شش ماه اول سال آبی رخ می‌دهد و حوضه دارای رژیم بارندگی مدیترانه ای است.

- دمای متوسط سالانه حوضه نیز ۹/۸ درجه سانتی‌گراد است. حداقل دما در سردترین ماه سال ۱۲/۵- در بهمن ماه در واحد M4-1-2-1-1 و حداکثر دما در گرمترین ماه سال ۱۹/۳ درجه سانتی‌گراد در مرداد ماه در واحد M1-int و M4-int می‌باشد.

- میزان تبخیر و تعرق واقعی و پتانسیل منطقه به ترتیب ۱۳۵۱/۵ و ۱۲۳۷/۵ میلی‌متر می‌باشد.

- اقلیم منطقه مطابق روش آمبرژه از سه اشکوب خشک سرد، نیمه خشک سرد و ارتفاعات تبعیت نموده که مرز تفکیک این اقلیم در ارتفاع ۱۶۰۰ و ۲۳۶۰ متری واقع شده است و منحنی آمبروترمیک نیز نشان می‌دهد که منطقه مورد مطالعه دارای دوره مرطوب طولانی بوده که از اواسط مهر ماه آغاز می‌گردد و تا اواسط اردیبهشت ماه ادامه دارد.

- از نظر برف ضریب برف در مهر ماه صفر می‌باشد و در آبان ماه از خط تراز ۳۲۶۴ متر برف شروع می‌گردد و در ماه‌های دی و بهمن به اوج خود می‌رسد و در فروردین و بعد از آن ضریب برف صفر می‌گردد.
- بررسی جهت و سرعت باد نشان می‌دهد که در ۴۸/۹ درصد از مواقع سال باد از نوع آرام بوده و پس از آن بادهای جنوب شرقی و شمال غربی از فراوانی بیشتری برخوردار است.



نقشه ۴: اقلیم به روش دومارتن نمودار منحنی آمبروترمیک حوضه آبخیز ماهنشان- مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۴

۳-۴- زمین شناسی

- رخنمون‌های سنگی و رسوبی حوضه مطالعاتی بر اساس ژنز، ماهیت پتروگرافی (ترکیب سنگ‌شناسی)، مشخصه‌های ساختی و بافتی و کیفیت اتصال و پیوستگی آن‌ها با یکدیگر به گروه‌های نهشته‌های تخریبی ناپیوسته با منشأ آبرفتی، نهشته‌های تخریبی کنگلومرای با درجه پیوستگی متوسط تا ضعیف، نهشته‌های مارنی، مارنی - آهکی، مارنی - سیلتی، کنگلومرای، ماسه سنگی و ژئیس دوره‌های مختلف زمین‌شناسی، سنگ‌های آذرین و آذرآواری و همچنین سنگ‌های آهکی ژوراسیک و کرتاسه قابل تفکیک هستند.

طبق بررسی‌های به عمل آمده مشخص گردید که منطقه مورد مطالعه از نظر م.ح.نبوی در زون ساختمانی رسوبی البرز- آذربایجان و طبق نظر اشتوکلین در زون ساختمانی ایران مرکزی واقع گردیده است. سیمای ساختاری منطقه، متأثر از تحولات ساختمانی آلپی و بیش از آلپی است که در مقاطع زمانی پرکامبرین، پالئوزوئیک و سنوزوئیک به صورت فازهای خشکی‌زایی و کوهزایی منطقه را تحت تأثیر قرار داده‌اند. بر مبنای مطالعات چینه‌شناسی در این حوضه انواع رخساره‌های آذرین درونی و بیرونی و آذرآواری، متعلق به دوره پالئوژن و به میزان محدوده رخساره‌های رسوبی متعلق به دوره‌های ژوراسیک، کرتاسه، نئوژن و کواترن بر روی ساختمان‌های چین‌خورده با راستای عمومی NW-SE توسعه و پراکندگی دارند که نتایج بررسی‌های زمین‌شناسی در حوضه مطالعاتی به شرح ذیل می‌باشد:

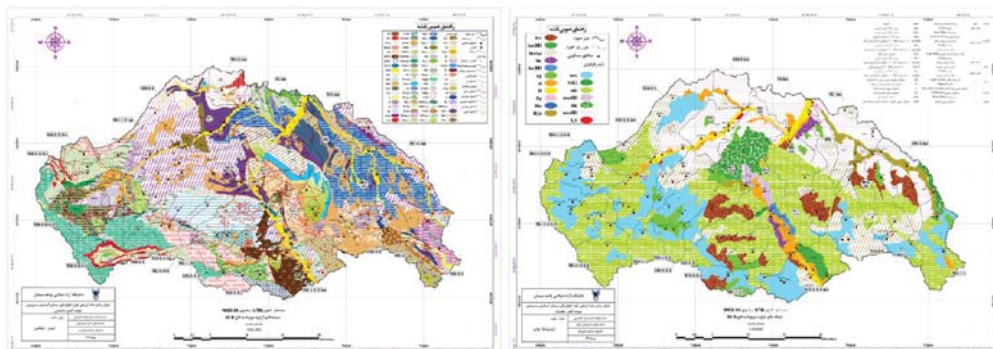
- در این حوضه وسعت سازندهای کواترنری که مناسب برای فعالیت‌های زراعی و توسعه اراضی کشاورزی است، ۳۲۰۵۷/۲ هکتار معادل ۱۳/۸ درصد بوده که نشان‌دهنده پتانسیل منطقه برای توسعه زراعی در منطقه می‌باشد.

- آبرفت‌های عهد حاضر، تراس‌های رودخانه‌ای جدید و تراس‌های رودخانه‌ای قدیمی به دلیل تراکم نسبی پایین و سازند Js, Ji, K2 با

دوره دوّم، شماره دوّم، تابستان ۱۳۹۰

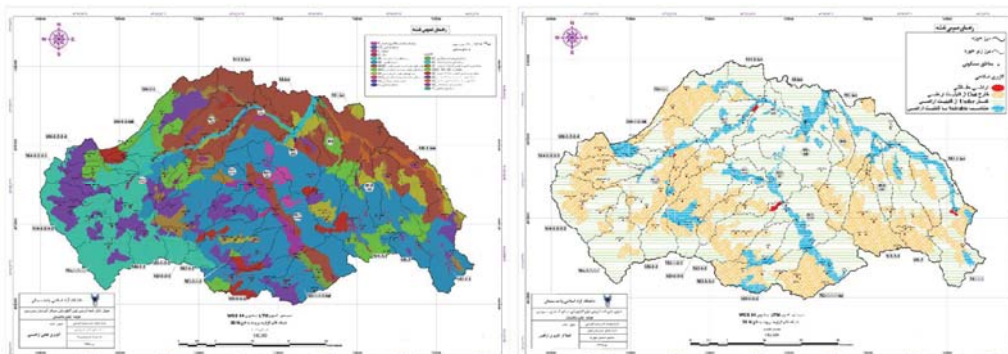
فصلنامه کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه‌ریزی

- لیتولوژی ماسه سنگ و شیل از حساسیت بالایی نسبت به فرسایش برخوردارند.
- از نظر سیل‌خیزی بر اساس نوع سازند، حدود ۳۰/۹ درصد از سازندهای حوضه از سیل‌خیزی خیلی زیادی برخوردار هستند.



نقشه ۵: زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی حوضه آبخیز ماهنشان - مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۴

- ۴-۴- خاکشناسی و تناسب اراضی
- نقشه کاربری اراضی پس از دریافت نتایج آزمایشگاهی نمونه‌های خاک و نتایج حاصله از سایر بخش‌های مطالعاتی (ژئومورفولوژی، زمین‌شناسی، فیزیوگرافی، اقلیم، فرسایش و رسوب، پوشش گیاهی) و تجزیه و تحلیل اطلاعات به استناد روش جهانی تجزیه زمین نما Landscape Analysis اراضی حوضه آبخیز ماهنشان به ترتیب به تیپ‌های اراضی Land Form و واحدهای اراضی Land Units و اجزاء واحدهای اراضی Land Components تفکیک و ترسیم گردید.
- تیپ‌های اراضی بر اساس مشخصات Physiography
- واحدهای اراضی توسط تقسیمات Geomorphology و اجزاء واحدهای اراضی بر اساس خصوصیات Geopedology که نتایج آن به شرح ذیل تهیه و ارائه شده است:
- در این حوضه تیپ‌های اراضی عبارتند از کوهستان، تپه‌ها، فلات‌ها و تراس‌های فوقانی، دشت‌های رسوبی رودخانه‌ای، دشت‌های سیلابی رودخانه‌ای و تیپ مسیر رودخانه‌های اصلی که شامل بستر رودخانه است.
- از نظر گروه هیدروولوژیکی اراضی کوهستانی در گروه هیدروولوژیکی B، C و D، اراضی تپه‌ای در گروه C و D، فلات‌ها و تراس‌های فوقانی در گروه C، بستر رودخانه و اراضی پای کوه‌ها و اطراف رودخانه‌ها در گروه A قرار می‌گیرند.
- از نظر عمق خاک، فلات‌ها و تراس‌های فوقانی دارای خاک عمیق (۱۲۰ سانتی‌متری)، اراضی کوهستانی دارای عمق خاک صفر تا ۹۰ سانتی‌متر، اراضی تپه‌ای دارای عمق خاک ۲۰ تا ۹۰ سانتی‌متر و بستر رودخانه فاقد خاک می‌باشد.
- از نظر تناسب اراضی: در قسمت‌هایی از اراضی کوهستانی به دلیل عدم وجود خاک فاقد تناسب برای هرگونه کاربری تشخیص داده شده و حفاظتی می‌باشند. اراضی تپه‌ای و کوهستانی به دلیل محدودیت شیب، توپوگرافی و سنگ و سنگ‌ریزه تنها مناسب برای مرتع و چراگاه می‌باشد، این اراضی برای حیات وحش نیز مناسب می‌باشند. فلات‌ها و تراس‌های فوقانی دارای تناسب زراعت دیم و سپس آبی است. همچنین این اراضی دارای قابلیت احداث باغ و درختکاری نیز بوده و قابلیت توسعه مناطق مسکونی را نیز دارد.



نقشه ۶: کاربری فعلی و اصلاح کاربری اراضی حوضه آبخیز ماهنشان - مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۴

بحث و نتیجه گیری

متأسفانه عدم آگاهی مردم منطقه به شیوه‌های صحیح کشاورزی و آبیاری و عدم یکپارچه بودن مزارع باعث بهره‌وری نامناسب از خاک و زمین در منطقه شده که در نتیجه درآمد کمی را عاید مردم منطقه می‌کند و همین فقر مالی خود به عدم استفاده از تکنولوژی و شیوه‌های مدرن آبیاری و کشاورزی کمک می‌نماید. همین موضوع در بهره‌برداری از مراتع نیز صدق می‌کند بطوریکه عدم آگاهی مردم منطقه و فقر مالی باعث بهره‌برداری بیش از حد از مراتع منطقه شده و نابودی مراتع خود باعث کاهش بهره‌وری دام و کاهش بیشتر عایدی مردم منطقه می‌شود. بنابراین توسعه بخش کشاورزی از طریق تغییر کاربری‌هایی که خارج از توان اکولوژیکی حوضه می‌باشد نه تنها موجب بهبود وضعیت اقتصادی مردم ساکن منطقه نمی‌شود بلکه به علت کوهستانی بودن منطقه و فرسایش ناشی از عوامل طبیعی و تخریب مراتع و تبدیل آن به اراضی دیم و عدم تعادل دام و مرتع باعث کاهش بازدهی محصولات کشاورزی و دامپروری و در نهایت موجب عدم بازدهی اقتصادی ساکنان منطقه می‌گردد که نتیجه آن کاهش سطح درآمد ناشی از کشاورزی و دامداری و تخریب بیشتر منابع طبیعی و محیط زیست، افزایش مهاجرت و متروکه شدن مناطق مسکونی روستایی و ناامنی را در بر خواهد داشت.

متأسفانه مردم منطقه در قسمت‌های کوهستانی و پرشیب حوزه نیز به زراعت پرداخته‌اند. بررسی وسعت اراضی زارعی دیم و آبی منطقه نشان می‌دهد که این اراضی ۶۷۹۰۴.۸۳ هکتار را به خود اختصاص داده‌اند در حالیکه مقایسه نقشه کاربری‌های فعلی حوزه با نقشه قابلیت اراضی حاکی از آن است که قابلیت منطقه برای زراعت ۴۱۴۸۹.۸۵ هکتار می‌باشد. علاوه بر تجاوز مردم به حریم مراتع و تبدیل آن‌ها به اراضی زراعی کم بازده، قسمت‌هایی از اراضی کوهستانی و تپه‌ای منطقه که دارای شیب بالایی هستند، با وجود عدم تناسب برای هرگونه کاربری، در حال حاضر به مرتع اختصاص داده شده‌اند که این اراضی از نظر آبخیزداری می‌بایست تحت قرق دائمی و حفاظت قرار گیرند. بنابراین نه تنها مردم منطقه به حریم مراتع تجاوز و به زراعت در اراضی نامناسب پرداخته‌اند، بلکه از مراتع نیز به صورت نامناسب به واسطه ورود زود هنگام دام به مرتع، چرای شدید و دیر خارج شدن دام از مرتع، بهره‌برداری می‌کنند بطوریکه وضعیت مراتع منطقه ضعیف تا متوسط با گرایش منفی ارزیابی شده است که بر این اساس لزوم اجرای سریعتر برنامه‌های مدیریت مراتع را نشان می‌دهد. بنابراین همانطور که ذکر گردید علاوه بر عوامل انسانی و بهره‌برداری‌های غیر صحیح در حوضه که باعث تخریب مراتع و در نتیجه افزایش فرسایش گشته است، عوامل محیطی نیز در شدت فرسایش حوضه مؤثر بوده‌اند که از این میان می‌توان به قرارگیری سازندهای حساس

فصلنامه کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه‌ریزی

دوره دوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۰

تراسبندی اراضی پر شیب است که این امر در کاهش فرسایش و حفظ خاک حاصلخیز بسیار مفید می‌باشد و دوم: مساله آبیاری باغات است که بهتر است از روش‌های نوین آبیاری که در آنها آب کمتری به هدر می‌رود، استفاده گردد.

- اراضی زراعی دیم و آبی مجاز، اراضی زراعی با شیب کمتر از ۱۲ درصد که در مناطق حساس فرسایشی احداث نشده باشند را اراضی زراعی مجاز می‌نامیم. البته وسعت کمی از این اراضی دارای درصد سنگ و سنگریزه زیادی هستند که کشاورزان ناگزیر از جمع‌آوری این سنگ‌ها می‌باشند. با وجود این که این اراضی جزء اراضی زراعی مجاز بوده و یعنی نیازی به تغییر کاربری ندارند، اما از آنجا که فرسایش سطحی در بیشتر این مناطق زیاد است، لذا لازم است تا اصول صحیح زراعی در مورد این اراضی بکار رود و سیستم آبیاری نیز در اراضی آبی منطقه اصلاح گردد.

- تبدیل زراعت آبی غیر مجاز به زراعت باغ در قالب سیستم تراسبندی، این اراضی تنها زمانی مشکل فرسایشی ایجاد نمی‌کنند که شخم آنها در جهت عمود بر شیب بوده باشد. متأسفانه بیشتر اراضی آبی منطقه در شیب‌های بالا احداث شده‌اند و بیشتر این مناطق در جهت شیب شخم می‌خورند.

- تبدیل دیمزارهای غیرمجاز (کم بازده) به باغ یا علوفه کاری، این اراضی که اغلب به دلیل فرسایش زیاد کم بازده شده‌اند، به دیمزارهای کم بازده معروف هستند. به خصوص در مورد دیمزارهایی که شیب آنها بالای ۳۰ درصد بوده باشد. این اراضی تنها زمانی مشکل فرسایشی ایجاد نمی‌کنند که شخم آنها در جهت عمود بر شیب بوده باشد که متأسفانه در بیشتر این مناطق در جهت شیب شخم خورده‌اند. برای این اراضی که وسعت آن در کل حوضه ۳۰۹۱۹/۴۱ هکتار است، دو برنامه در نظر گرفته شده است.

به فرسایش بر روی شیب‌های بالا اشاره کرد که در زمان بارندگی باعث ایجاد فرسایش بالا در منطقه می‌شود. لذا با توجه به بررسی‌های صورت گرفته برای اراضی کشاورزی، مرتعی و جنگلی منطقه برنامه‌ریزی‌هایی بصورت ذیل پیشنهاد می‌شود:

۱- توان اکولوژیکی حوضه در بخش اصلاح کشاورزی

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته مشخص شد که اراضی کشاورزی منطقه شامل باغات و اراضی زراعی آبی و دیم است. در این بخش با بررسی بانک اطلاعاتی حاصله از پلیگون‌های همگن و با در نظر گرفتن شرایط منطقه و اهداف طرح، اراضی کشاورزی که از نظر بهره‌برداری نامناسب تشخیص داده می‌شوند، تفکیک شده و برای آنها برنامه‌ریزی صورت می‌گیرد. یکی از مسائلی که بهره‌برداری از اراضی زراعی را با مشکل مواجه می‌سازد، زراعت در سطوح شیب‌دار، زراعت در بستر سیلابی رودخانه و مناطقی با حساسیت نسبتاً بالا به فرسایش است که در این حوضه قابل مشاهده است. با این حال خوشبختانه مردم منطقه چند سالی است که شروع به بهبود شیوه کشاورزی خود نموده‌اند. تغییراتی که در بین کشاورزان حوضه قابل مشاهده است، عبارتست از: تغییر زراعت دیم به باغداری (نهال‌کاری دیم) به منظور بررسی اراضی کشاورزی حوضه ابتدا پلیگون‌های همگن مورد بررسی قرار گرفتند. ، قسمتی از اراضی زراعی دیم و آبی منطقه بر روی شیب بالای ۱۲ درصد قرار گرفته‌اند. این اراضی می‌بایست تغییر کاربری داده شده و یا اصلاح شخم در آنها صورت بگیرد. سایر اراضی زراعی که فاقد مشکل هستند جزء اراضی زراعی مجاز تفکیک گشته‌اند.

- در این حوضه باغات به دو نوع مثمر و غیر مثمر دیده می‌شود که سطح باغات مثمر منطقه نسبت به باغات غیر مثمر بیشتر بوده و متمرکز می‌باشد. البته به منظور بهتر شدن وضعیت باغات منطقه توجه به دو نکته ضروری است: یکی

درصد قرار گرفته‌اند، این اراضی که اغلب به دلیل انجام شخم در جهت شیب خاک آن شسته شده و منجر به فرسایش خاک می‌گردد. بایستی اصلاح شخم گردد. با این برنامه‌ها با توجه به عدم نیاز به شخم هر ساله، تا حد زیادی فرسایش اراضی کاهش یافته، ضمن این که درآمد بیشتری نصیب بهره‌برداران می‌شود.

- برای دیمزارهایی با شیب ۱۲ تا ۳۰ درصد، تبدیل به باغات دیم در قالب سیستم بانکت‌بندی به خصوص با توجه به استقبال مردم منطقه، به بادام یا انگورکاری دیم.

- برای دیمزارهایی با شیب بیش از ۳۰ درصد، تبدیل به علوفه‌کاری

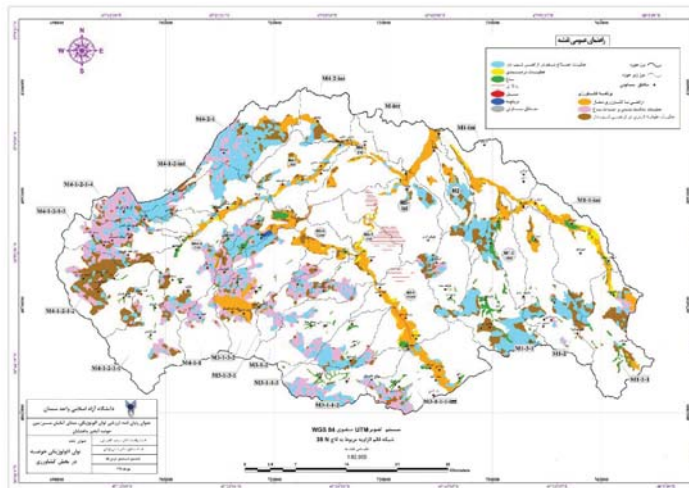
- قسمتی از اراضی زراعی دیم و آبی منطقه

۲۳۴۳۹/۱۶ هکتار در شیب‌های بین ۵ تا ۱۲

جدول توان اکولوژیکی حوضه آبخیز ماهنشان در بخش کشاورزی به تفکیک واحدهای فیزیوگرافی (هکتار) - مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۴

اراضی زراعی دیم و آبی مجاز	برنامه‌های دیمزارهای کم بازده		تبدیل زراعت آبی غیرمجاز به زراعت باغ در قالب سیستم تراس‌بندی	اصلاح شخم	اراضی باغات	برنامه‌ها زیر حوضه‌ها
	علوفه کاری	بانکت‌بندی و احداث باغ				
469/077	237/76	1053/13	107/30	۳۶۸/۲۳۲	۲۴۸/۰۷۷	M1-1-1
868/617	6/77	380/55	449/14	۲۷۰/۵۹۱	۱۷۰/۲۶۳	M1-1-int
338/238	124/50	676/45	24/61	۱۱۲۹/۰۴۵	۱۰۲/۴۵۷	M1-2
-	37/08	1092/27	-	۲۶۳۰/۵۸۳	۶۲۱/۱۱۲	M1-3-1
327/297	0/12	286/09	30/69	۳۰۰/۸۱۸	۷۹/۵۲۲	M1-3-int
732/913	0/13	418/28	151/45	۶۵۷/۶۷۶	-	M1-int
227/357	185/56	938/70	-	۱۲۵۳/۶۴۸	۳۲/۶۲۲	M2
938/142	852/39	261/25	13/98	۵۰۶/۰۵۴	۲۴۳/۷۹۲	M3-1-1-1-int
32/387	1008/34	139/87	3/28	۱۱۱۲/۴۷۴	۲۰۱/۷۸۸	M3-1-1-2
6/786	318/42	140/61	-	۷۵۶/۲۱۲	۷۹/۲۴	M3-1-1-3
1194/477	170/66	80/15	223/82	۲۲۵/۲۹	۹۲/۹۳۸	M3-1-1-int
6/107	728/90	69/61	0/05	۶۶۹/۱۱۳	۶۳/۷۳۲	M3-1-2
104/659	1047/83	302/56	17/98	۴۷۱/۲۹۵	۱۶/۲۳	M3-1-3-1
1503/555	1515/89	505/13	-	۹۲۷/۲۱۶	۱۲۲/۸۱۲	M3-1-3-2
557/969	196/94	239/61	46/63	۹۲۷/۲۱۶	۱۲/۴	M3-1-3-int
471/825	532/98	299/36	220/61	۲۹۴/۸۲۳	۲۳/۰۱۵	M3-1-int
296/363	41/86	361/89	39/75	۵۲۷/۱۸۳	-	M3-int
459/928	1346/45	531/43	0/12	۱۲۰۴/۱۰۸	۳۴۹/۴۷۱	M4-1-1
-	610/13	521/38	-	۱۹۱/۶۰۸	۵۵/۱۴۸	M4-1-2-1-1
-	934/36	2726/38	-	۵۳۱/۱۰۴	۸۳/۱۸۹	M4-1-2-1-2
-	1848/63	662/57	-	۸۸۶/۵۵۵	۰/۸۱۹	M4-1-2-1-3
4/79	1322/44	295/06	-	۷۸۹/۴۴۵	۲۷/۲۲۲	M4-1-2-1-4
252/164	1071/65	732/94	67/17	۷۱۱/۷۹۳	۱۴۵/۳۸۸	M4-1-2-1-int
332/033	698/87	401/39	38/74	۲۰۸۱/۲۱۲	۳۶/۱۲۸	M4-1-2-int
749/318	29/68	278/46	46/39	۴۵۶/۱۷۴	-	M4-1-int
432/007	1074/85	1074/47	-	۳۹۷۹/۸۲۲	-	M4-2-1
299/18		310/91	0/03	۲۶۰/۳۵۴	۸/۲۵۸	M4-2-int
609/446	4/95	159/83	54/86	۴۶/۱۲۳	-	M4-int

873/341		30/95	-	۱۹/۹۸۲	-	M-int
12087/976	15948/14	14971/27	1536/61	۲۳۴۳۹/۱۶	۲۸۱۵/۶۲۳	مجموع
5.2	44/6	86/6	0.7	10.1	1.3	درصد



نقشه ۷: توان اکولوژیکی حوضه در بخش اصلاح کشاورزی حوضه آبخیز ماهنشان - مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۴

- به منظور آشنا کردن دامداران و کشاورزان منطقه به اهمیت مراتع و نقش آن‌ها در جلوگیری از سیل و تغذیه آب‌های زیرزمینی و تأمین آب چشمه‌ها که خود بهره‌برداران آن می‌باشند، آموزش آن‌ها به حفظ این سرمایه همراه با اصول صحیح دامداری و کشاورزی، و با اجرای سیستم‌های چرای و مدیریت درست مراتع و آشنا کردن مردم منطقه با عملیات آبخیزداری می‌بایست کلاس‌های آموزش و ترویج در منطقه صورت گیرد.

- برای بهبود اوضاع مراتع منطقه لازم است تا برنامه‌های بیولوژیک و اصلاح مراتع را اجرا نمود. خوشبختانه از آنجا که بارندگی در منطقه مناسب است، از نظر اجرای برنامه‌های پیشنهادی مشکلی در این زمینه وجود نخواهد داشت. لذا برای این حوضه برنامه‌های کپه‌کاری و بذریاشی پیشنهاد می‌گردد. اجرای این برنامه علاوه بر بهبود پوشش گیاهی منطقه، کاهش میزان فرسایش، کمک به نفوذ آب و کاهش میزان رواناب، باعث افزایش میزان تولید علوفه مرتعی شده و کمبود علوفه دام را در زمانی که قسمتی از منطقه تحت قرق قرار می‌گیرند تا حدی بهبود می‌بخشد. لازم به ذکر

بطور کلی بر اساس نتایج تحقیقات صورت گرفته مهمترین مشکلات موجود در حوضه ماهنشان تراکم دام و چرای بی‌رویه و عدم رعایت اصول مرتع‌داری، رخنمون سنگی، وجود ۳۰٪ سطح اراضی منطقه بصورت بدلدند Bad land از جنس مارن و گچ فرسایش یافته است، همچنین ۶۰٪ سطح شخم در اراضی شیب‌دار انجام شده و با توجه به محدودیت شرایط اقلیمی، کم آبی و فرسایش آبراه‌های و خطر سیلاب و همچنین کاربری نادرست و شخم مراتع و تخریب پوشش مرتعی که عامل مهمی در تشدید فرسایش منطقه و فرسایش کناری و فرسایش لغزشی فعال حوضه مطالعاتی شده است بنابراین با توجه به موارد مطرح شده جهت بهبود اوضاع مراتع، جنگل‌ها و کشاورزی حوضه استفاده از موارد ذیل پیشنهاد می‌گردد:

- جهت افزایش راندمان بخش کشاورزی و باغداری احداث استخرهای ذخیره آب جهت جلوگیری از هدر رفت آب و تغییر شیوه‌های آبیاری سنتی به روش مدرن و تحت فشار (قطره ای) پیشنهاد می‌گردد.

اقتصادی نیز به صرفه نخواهد بود، لذا سایر مراتعی که تحت برنامه‌ای قرار نمی‌گیرند باید سیستم چرای تناوبی استراحتی را برای آن‌ها پیاده نمود.

- از آنجا که اراضی با شیب‌های بالای ۱۲ درصد تناسب زراعی نداشته و باعث افزایش فرسایش و کاهش حاصلخیزی خاک می‌شود، پیشنهاد می‌شود تا اراضی زراعی با شیب بالای ۱۲ درصد به زراعت باغ یا علوفه‌کاری تبدیل شود.

است که مراتعی که تحت برنامه‌های اصلاحی قرار می‌گیرند، باید به مدت دو سال قرق موقتی شوند.

- قسمتی از مراتع منطقه در شیب‌های بالای ۶۰ درصد قرار دارند و نیز قسمتی از مراتع منطقه که دارای فرسایش شدید هستند، می‌بایست تحت قرق حفاظتی (دائم) یا قرق طولانی مدت ۵ ساله قرار گیرند.

- از آنجایی که نمی‌توان و نباید کل اراضی مرتعی منطقه را تحت عملیات قرار داد و این از نظر

- منابع
- ۱- ادھمی مجرد، م (۱۳۸۶) مقایسه سه روش ارزیابی منابع طبیعی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی. دانشگاه تهران.
- ۲- افروز، علیرضا (۱۳۷۶) توسعه پایدار کشاورزی. مجموعه مقالات. انتشارات موسسه پژوهشهای برنامه ریزی و اقتصاد. چاپ یکم.
- ۳- باباپور، محمد و خراسانی علمداری، معصومه (۱۳۹۲) ارزیابی توان اکولوژیکی دره آق چای برای سرمایه گذاری گردشگری در استان گیلان. محل انتشار. کنفرانس بین المللی اکولوژی سیمای ایران.
- ۴- باقری بداغ آبادی، محسن (۱۳۸۷) ارزیابی سرزمین کاربردی و آمایش سرزمین. انتشارات پلک.
- ۵- توفیق، فیروز (۱۳۸۴) آمایش سرزمین، تجربه جهانی و انطباق آن با وضع موجود ایران. تهران: مرکز مطالعات و تحقیقات شهر سازی و معماری ایران.
- ۶- سرور، رحیم (۱۳۸۴) جغرافیای کاربردی و آمایش سرزمین. انتشارات سمت. چاپ اول.
- ۷- شکوئی، حسین (۱۳۷۸) اندیشه‌های نو در فلسفه جغرافیا (جلد اول) انتشارات گیتاشناسی. چاپ دوم.
- ۸- قربانی، رضا (۱۳۸۸) اکولوژی عمومی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. چاپ اول.
- ۹- مخدوم، مجید (۱۳۸۰). شالوده آمایش سرزمین. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوازدهم ۲۵۹ صفحه.
- ۱۰- مطیعی لنگرودی و همکاران (۱۳۸۸)، مدلسازی توان اکولوژیک سرزمین از منظر کاربردهای کشاورزی و مرتعداری با استفاده از روش Fuzzy AHP در محیط GIS نیز با استفاده از مدل توان اکولوژیک در محیط GIS، (مطالعه موردی شهرستان مرودشت)، فصل نامه
- آمایش سرزمین، سال چهارم، شماره ششم، صفحات ۱۲۵-۱۴۸.
- ۱۱- هوشمند فیروز آبادی، فاطمه (۱۳۹۳) ارزیابی توان اکولوژیکی پارک ملی بمو برای کاربری اکو توریسم و توسعه صنعت. محل انتشار. همایش ملی توریسم و گردشگری.
- ۱۲- Aurger, P. (2000), Aggregation and emergence in ecological modeling, Ecol Model., Vol.127, pp.11-20
- ۱۳- Brazier, A.M., (1998), Geographic Information system: A consistent approach to land use planning decisions around hazardous installations, Jour.Hazardous Materials, Vol. 61, pp.355-361
- ۱۴- Dasman,r.f. 1984. Environmental Conservation. 5th ed. J. Wiley and sons. Newyork. 486 PP.
- ۱۵- Kassas. M. 1995. Desertification: a general review. J.Arid environ. No. 30: 115-28.
- ۱۶- Land. 1987. Final Report: world commission on environment and Development. Land 8(2): 2-3.
- ۱۷- Mann. R. 1987. Development and teh sahel disaster: The case of the Gandia. the Ecologist. 17 (2-3): 84-90.
- ۱۸- Miller, G. T. Environmental Resource Managment. Wadworth pub. C. 592 PP.
- ۱۹- Rossiter,D.G, 199۶. A theorical fram work for land evaluation Geoderama 72: 165-190.
- ۲۰- Saroinsong, F., Harashina, K., Arifin, H., Gandasasmita, K., & K. Sakamoto, 2006. Practical application of a land resources information system for agricultural landscape planning. Landscape and Urban Planning, 15-30.

Assessment of ecological potential agricultural and with GIS (case study: Mahneshan basin)

Abstract

Trying to achieve a national land use planning and productivity is a principle and in proportion of environmental features and natural resource data, this process development is important. The sustainable development is a comprehensive concept which is involved in all aspects of human life. And the implementation of sustainable development models requires extensive changes in both national and international policies (Afroze 1376). In some part of our country the utilization of land is not based on ecological zones. Specially in agricultural land so the aim of this paper is to show the comparison of existing land use and watershed ecological zone in Mahneshan in Zanzan province. Therefore to analyze the possibilities and of natural basin by creating a database of geographic data extracted from the report of basic studies and classification. In order to show the location of the ecological resources and entered to a Geographic Information System (GIS). The existing land use map derived with the help of satellite images. Then, by overlaying different layers, homogeneous units (e.g. homogeneous Polygon) we produced the reviewing and results data base, with considering the region and planning objectives and ecological assessment. In order to obtain the models that applied on homogeneous polygon. Finally maps are prepared voided and extraction based on planning and suggestions. This report has been investigated and classified to determine the best type of land use, land suitability homogeneous entity in the current status and future, concerning the climate conditions and giving priority to agriculture land (dry land and irrigated agriculture), rangeland and forestry as well.

Key words: Ecological Potential, land use planning, land use, GIS, Mahneshan.