

انواع کاربری‌ها نشان داد که بیشترین تناسب در حوضه آبخیز در بین تمامی کاربری‌ها به کاربری جنگل و تفرج گسترده به ترتیب با مساحت ۳۷/۲۷ و ۳۵/۴۲ کیلومتر مربع مربوط می‌شود که تقریباً قسمت زیادی از سطح حوزه را شامل می‌شود و کمترین سطح به کاربری کشاورزی با مساحت ۲۷/۰۶ کیلومتر مربع اختصاص دارد، بنا بر نتایج تحقیق فوق مطالعات زیر حوزه‌ای می‌تواند به مدیران در مدیریت صحیح سرزمین و بهره‌وری مثبت از توان اقتصادی و اجتماعی سرزمین کمک نماید و در حفظ آب و خاک که بستر حیات انسان را تشکیل می‌دهد، گامی مؤثر نهاده و توان سرزمین را برای نسل آینده نگه‌داری نماید.

واژه‌های کلیدی: تناسب اراضی، GIS، توان سرزمین، حوزه آبخیز چوار

مقدمه

تجربیات تاریخی این نکته را اثبات کرده است، که هر جامعه‌ای به تناسب علم و اطلاعاتی که از استعدادهای خاک، آب و هوا و مردم محیط خود داشته، بر میزان بازده تولیدی خویش نیز افزوده است. توسعه و حفظ توازن اکولوژیک نیز زمانی محقق خواهد شد که از سرزمین به تناسب قابلیت‌ها و توانمندی‌های آن استفاده گردد. بر این اساس، شناسایی قابلیت‌ها و توانمندی‌های سرزمین پیش از بارگذاری فعالیت‌های گوناگون بسیار حائز اهمیت است. در غیر این صورت، استفاده از قابلیت‌های سرزمین به نوعی صورت خواهد گرفت که محدودیت‌های طبیعی و اکولوژیک مانع از استمرار فعالیت‌ها شده، عملاً بسیاری از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده به هدر خواهد رفت [۱۹]. منظور از آمایش سرزمین مکان‌یابی عرصه‌های مناسب برای توسعه کاربری‌های مختلف بر اساس خصوصیات اکولوژیکی آن است. از طرفی استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) به علت توانایی‌های آن در تجزیه و تحلیل سامانه‌ای اطلاعات می‌تواند راه‌گشای بسیاری از مشکلات و معضلات در راه انتخاب مکان مناسب برای کاربری‌های مختلف در عرصه‌های منابع طبیعی باشد [۱۶]. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با توانایی که در پیوند بین خصوصیات محیطی و علوم رایانه‌ای دارند، ارزیابی دقیق منابع اکولوژیک را در جزئی‌ترین سطوح، با حجم و پیچیدگی بسیار زیاد امکان‌پذیر می‌نمایند و با قدرت تلفیق اطلاعات مختلف و ایجاد نقشه‌هایی که نمایانگر فصل مشترک چند شرط مختلف هستند،

بررسی توان اکولوژیکی در مقیاس زیر حوزه‌ای، راهبردی جهت آمایش سرزمین استانی (حوزه مورد مطالعه: شهرستان چوار استان ایلام)

مرتضی قیسوری^{۱*}، عارف صابری^۲ و عطاءاله کاویان^۳
 تاریخ دریافت: ۹۷/۰۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۸/۱۹

چکیده

آمایش سرزمین علمی است که با توجه به ویژگی‌های اکولوژیک سرزمین و شرایط اجتماعی آن، اقتصادی و نوع استفاده بهینه از مکانی و سامان‌دهی و تحلیل درست این داده‌ها برای بهره‌گیری در موضوعات توسعه، با اهمیت بوده و از رشد فزاینده‌ای در سطح تحقیقات روز برخوردار است. داشتن نقشه‌های مناسب از شرایط بوم‌شناختی و زیست محیطی سرزمین برای ارزیابی بسیار با اهمیت است. در این راستا تحقیق فوق به بررسی کاربری‌های چندگانه به صورت زیر حوزه‌ای می‌پردازد جهت این امر نقشه‌های مورد نیاز بعد از تهیه با استفاده از نرم‌افزار Arc Map در فرآیند آمایش سرزمین، جهت ارزیابی توان اکولوژیک اطلاعات منابع اکولوژیک حوضه با دستورات Overlly تلفیق شد و در نتیجه نقشه‌ای که بیانگر تمامی خصوصیات لایه‌های تلفیق شده است به دست آمد. در این پژوهش بر اساس کاربری‌های به دست آمده به تفکیک کاربری جنگل نیمه تجاری با درصد مساحت ۴۸/۵۴ درصد دارای اولویت بود و در کاربری کشاورزی و مرتع، کشاورزی درجه دو با درصد مساحت ۳۴/۸۷ درصد در بخش‌های پایینی حوزه که شامل زنبورداری، باغداری، کشت آبی محدود مانند برنج در سطح کم را شامل شد و در مناطق بالاتر کشاورزی درجه شش با مساحت ۴۷/۰۲ درصد، بیانگر شرایط خوب منطقه برای مرتع‌داری است، قسمت اعظم حوزه به مساحت ۷۴/۰۲ کیلومتر مربع را تفرج گسترده تشکیل داد، و در بررسی نتایج به دست آمده از مدل در مرحله تعیین توان حوضه به

۱- دانشجوی دکتری آبخیزداری، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، Email: m.ghesouri@gmail.com

۲- دانشجوی دکتری گروه مهندسی آبخیز، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری،

۳- دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

توانایی بالایی را در برنامه‌ریزی و ارزیابی فراهم می‌کنند. این نرم‌افزار همچنین، بسیاری از مشکلات و ناتوانی‌های کارکرد دستی را بر طرف می‌سازد. با توجه به این خصوصیات، GIS را می‌توان وسیله‌ای بسیار کارآمد در علوم محیط زیستی و منابع طبیعی دانست که درخور استفاده و کاربری بیشتر و شایسته‌تر در ایران می‌باشد. هماهنگی میان بخش‌های مختلف از جمله شرایط زیست محیطی و نظام فعالیتی منطقه، در زمینه‌ی رشد متوازن شهری و منطقه‌ای واجب و ضروری است. درک این شرایط در منطقه و توان‌ها و محدودیت‌های آن به منظور رفع نیازهای جامعه، توسعه‌ی پایدار منطقه‌ای را به دنبال دارد، در حالی که عدم شناخت ظرفیت‌ها و عدم استفاده‌ی مناسب از امکانات، علاوه بر کاهش بهره‌برداری از توانایی زمین، سبب بروز مشکلات زیست محیطی زیادی [۵ و ۶] مانند تخریب محیط زیست پیرامون شهرها، منابع طبیعی و بخش وسیعی از مرغوب‌ترین و مناسب‌ترین اراضی [۷ و ۱۰]، کاهش تنوع زیستی، استعداد و قابلیت بهره‌وری سرزمین شود. مدیران و برنامه‌ریزان حوزه‌های آبخیز اغلب با مشکلاتی در تصمیم‌گیری‌های پیچیده مواجه هستند. این پیچیدگی‌ها عمدتاً به دلیل این واقعیت است که مقدار عظیمی از برگ خریدها مؤثر و متغیرها وجود دارند که باید در تصمیم‌گیری لحاظ شوند و از آنجا که اثرات و وابستگی‌های داخلی این عوامل متفاوت است، مدیران برای درک مسئله با مشکل مواجه می‌شوند. مقدار محدود اطلاعات باعث می‌شود که بشر قادر به مشاهده کامل مسائل تصمیم‌گیری در مورد برنامه‌ریزی استفاده از زمین (آمایش سرزمین) نباشد [۸ و ۲۴]. اسکندری و همکاران [۹] طی بررسی تأثیر فاکتورهای غیر اکولوژیک در ارزیابی قابلیت تفرجی پارک جنگلی سرخه حصار با استفاده از GIS بر اساس مدل مرسوم کاربری توریسم و با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخت و بیان کردند که روش متداول با وجود کارایی بسیار به دلیل در نظر نگرفتن کلیه عوامل تفرج نیاز به عوامل اکولوژی و اطلاعاتی دارد. مطیعی لنگرودی و همکاران [۱۷] در بررسی توان اکولوژیکی مناطق مستعد کشاورزی و مرتع‌داری با استفاده از روش مخدوم، مدل سلسله مراتبی فازی را به کاربرد و نتایج حاصل از پیاده‌سازی مدل ارزیابی توان اکولوژی مخدوم با منطق فازی در شهرستان مرودشت، حاکی از وجود هر هفت طبقه مدل کشاورزی ایران در منطقه مورد مطالعه بوده است. اذانی و همکاران [۲] مدیریت آمایش سرزمین و برنامه‌ریزی آمایش منطقه‌ای با تأکید بر تالاب گاوخونی پرداختند در این مقاله، نقش و اهمیت مطالعات و طرح‌های آمایش سرزمین در برنامه‌ریزی منطقه‌ای با تأکید بر منطقه تالاب گاوخونی در انتهای حوضه زاینده رود، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. یافته‌های این پژوهش به شناخت و معرفی پتانسیل‌ها و قابلیت‌های ارزشمند و منحصر بفرد تالاب گاوخونی و ضرورت حفاظت از آنها اشاره کرد. یو و همکاران [۲۵] در تحقیقی به بررسی توسعه سناریوهای برنامه‌ریزی استفاده از زمین بر پایه مناسب بودن زمین و تأثیر آن بر پاسخ‌های اکوهیدرولوژیکی

در بالادست حوضه رود Huaihe با استفاده از روش‌های آمایش سرزمین و مدل SWOT پرداختند و بیان کردند به شدت نیاز به برنامه‌های برنامه‌ریزی مناسب برای استفاده از زمین است. باباپور و همکاران [۳] در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی توان اکولوژیکی دره آق‌چای برای سرمایه‌گذاری گردشگری در استان گیلان نسبت ارزیابی منطقه مطالعاتی دارای اکوسیستم جنگل، مرتع، کشاورزی، رودخانه، مسکونی به طبقه‌بندی تفرج گسترده و متمرکز پرداخته‌اند. هوشمند فیروز آبادی [۱۱] در تحقیق خود به ارزیابی توان اکولوژیکی پارک ملی بمو برای کاربری اکوسیستم و توسعه صنعت با استفاده از روش تجزیه و تحلیل سیستمی و مدل مخدوم و هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی در نرم‌افزار GIS به بررسی پتانسیل‌های منطقه جهت توسعه پایدار پرداخته است. رجائی و همکاران [۲۱] بیان داشتند که بررسی تغییرات کاربری اراضی آینده بر اساس قابلیت اکولوژیکی می‌تواند به حفاظت از جنگل‌های هیرکانی برای پیشگیری از تغییرات غیر اصولی کاربری اراضی در دوره آتی منطقه کمک می‌کند. بنابراین آمایش سرزمین، استفاده بهینه و عقلانی و پی‌بردن به ارزش‌های فضا برای کارکردهای مؤثر اقتصادی و اجتماعی است [۲۰]، از مهم‌ترین ویژگی‌های آن می‌توان به مواردی چون، نگرش همه‌جانبه به مسائل، آینده‌نگری، دورنگری و نتیجه‌گیری‌های مکانی از درون مایه‌های راهبرد توسعه ملی و عامل پیوند برنامه‌های کلان و برنامه‌های منطقه‌ای اشاره کرد [۴]. یکی از بخش‌های کوچک در استان ایلام بخش چوار می‌باشد این بخش با پوشش جنگلی بخش عمده‌ای از کوهستان‌های استان و جریان رودخانه‌ها و چشمه سارها در دره‌های کوهستانی، مناطق زیبا و دیدنی طبیعی را در پهنه‌ی استان فراهم ساخته است که می‌تواند به عنوان زمینه‌های مطلوب بخش توریسم و گردشگری طبیعی تلقی گردد. لذا می‌توان با برنامه‌ریزی‌های متکی بر یافته‌های پژوهشی و در سطحی کلان موقعیت‌های گردشگری داخلی و خارجی را فراهم نمود. هدف از این تحقیق تهیه نقشه واحدهای زیست محیطی با استفاده از روش سیستمی مخدوم می‌باشد به منظور دستیابی به داده‌هایی بوده است که برای ترسیم خطوط کلی آمایش سرزمین و برنامه احیای منابع طبیعی حوضه آبخیز چوار ضروری می‌باشد. همچنین ارزیابی توان و تناسب اکولوژیکی حوضه به انواع کاربری‌های کشاورزی و مرتع‌داری، جنگلداری، تفرج و تعیین میزان تطابق کاربری فعلی (بالفعل) منطقه با کاربری پیشنهادی مدل آمایش (بالقوه) می‌باشد. هر چه این دو نقشه درصد تطابق بالاتری داشته باشند، نشان خواهد داد که در حال حاضر به طور صحیح از اراضی منطقه استفاده شده و در صورت انجام برنامه آمایش سرزمین در حوضه، ساکنین آن با تغییرات اجباری و در نتیجه مشکلات اقتصادی و اجتماعی کمتری مواجه خواهد شد. هدف دیگر به‌کارگیری روش آمایش سرزمین به صورت زیر حوزه‌ای، کمک و راهبرد مناسب به مدیران در تعیین توان اکولوژیک به صورت تفکر خرد نگرانی زیرساخت‌های مدیریتی جهت دستیابی به مدیریت کلان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

از نظر موقعیت جغرافیایی حوزه چوار بین $32^{\circ}43'$ ، $3^{\circ}03'$ تا $2^{\circ}09'$ ، $15^{\circ}46'$ طول شرقی و $96^{\circ}20'$ ، $44^{\circ}33'$ تا $21^{\circ}46'$ ، $49^{\circ}33'$ عرض شمالی واقع شده است. وسعت حوزه چوار برابر $99/846$ کیلومتر مربع معادل $9984/6$ هکتار است که حداکثر ارتفاع قله محدوده $2001/2$ متر از سطح دریا و حداقل ارتفاع در خروجی و برابر $873/6$ متر از سطح دریا و محیط محدوده $49/388$ کیلومتر می‌باشد. مناطق مسکونی بان سرو، آواره، حاجی بختیار، چقاکبود، بان امرو، شهرک حاجی بختیار، پلکانه، بان سوهان و چنان در داخل حوزه قرار دارند. رودخانه کلان کبود در داخل حوزه جریان دارد. از نظر تقسیمات کشوری حوزه چوار در استان ایلام، شهرستان ایلام واقع شده است. آب و هوای آن معتدل و نیمه مرطوب است. بالاترین دمای سالیانه آن $37/6$ در مرداد و شهریور و کمترین آن 10° - در اسفند و میانگین بارش سالانه آن حدود 667 میلی‌متر است. این شهر با راه اصلی به شهرهای ایلام و ایوان (حدود هفده کیلومتر به سمت شمال) مرتبط است. نقشه شماره (۱) موقعیت حوزه مورد مطالعه را در استان و کشور نشان می‌دهد.

روش پژوهش

ارزیابی توان محیط زیست (چه توان اکولوژیکی، چه توان اقتصادی و اجتماعی آن) عبارت از برآورد استفاده ممکن انسان از سرزمین برای کاربری‌های کشاورزی، مرتعداری، جنگلداری، پارک‌داری (حفاظت، توریسم)، آبی‌پروری، امور نظامی و مهندسی و توسعه‌ی شهری، صنعتی و روستایی در چارچوب استفاده‌های کشاورزی، صنعت، خدمات و بازرگانی است [۱۳]. بنابراین می‌توان توان اکولوژیکی را توان بالقوه‌ی سرزمین در رابطه با قابلیت‌های

اکولوژیکی آن برای توسعه دانست [۱۱]. در این تحقیق جهت تعیین ویژگی‌های اکولوژیکی واحدهای زیست محیطی از مدل جنگلداری متناسب با جنگل‌های زاگرس [۱۸] و سایر مدل‌های اکولوژیکی ایران [۱۴] استفاده شد. تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی داده‌ها در این روش با استفاده از نقشه و ترکیب آن‌ها صورت می‌گیرد. بدین نحو که از منابع اکولوژیکی حوزه آبخیز نقشه سازی شده و پارامترهای تشکیل دهنده اکوسیستم به گونه‌ای با هم ترکیب می‌شوند، که مرز اکوسیستم‌ها بر روی نقشه مشخص می‌گردد. لذا واحدها و یا یگانه‌های به دست آمده در واقع نشان دهنده یک اکوسیستم خرد است و از آنجایی که یگان‌های به دست آمده از ترکیب تعداد زیادی از پارامترهای اکولوژیکی به وجود می‌آیند بهتر می‌تواند سرزمین را نمایان سازد که این گفته بر اساس اصل ارجحیت روش‌های ارزیابی چند عامله به روش‌های تک عامله یا دو عامله استوار است. واحدهای فوق را واحدهای زیست محیطی نام‌گذاری می‌کنند [۱۳]. در این راستا مراحل زیر انجام می‌شود:

گام اول: روی هم‌گذاری نقشه واحدهای شکل زمین با نقشه تیپ خاک و تهیه نقشه واحد زیست محیطی پایه یک

گام دوم: روی هم‌گذاری نقشه پایه یک با نقشه جامعه‌های گیاهی یا تیپ‌های گیاهی و تهیه نقشه واحد زیستی پایه دو

گام سوم: روی هم‌گذاری نقشه پایه دو با نقشه تراکم پوشش گیاهی و تهیه نقشه نهایی واحدهای زیست محیطی.

گام چهارم: تهیه و تنظیم جداول ویژگی‌های واحدهای زیست محیطی (ویژگی‌های اکولوژیکی پایدار)

فرآیند تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی داده‌ها برای تهیه نقشه واحدهای محیط زیستی که از ترکیب هفت نقشه اطلاعاتی پایه حاصل می‌شود، شامل موارد زیر است که در نهایت با در نظر گرفتن معیارها، استانداردها و یا مدل‌های اکولوژیکی، توان سرزمین برای



شکل ۱- موقعیت حوزه مورد مطالعه در استان و کشور

هر یک از کاربری‌ها تعیین می‌گردد. در این تحقیق کلیه نقشه‌های تلفیقی در محیط نرم‌افزار ARC GIS 10.2 تهیه شدند. با توجه به ماهیت آمایش سرزمین مراحل برای هر کدام از گام‌های ذکر شده به شرح زیر است.

مرحله ۱: تهیه نقشه‌های واحدهای شکل زمین

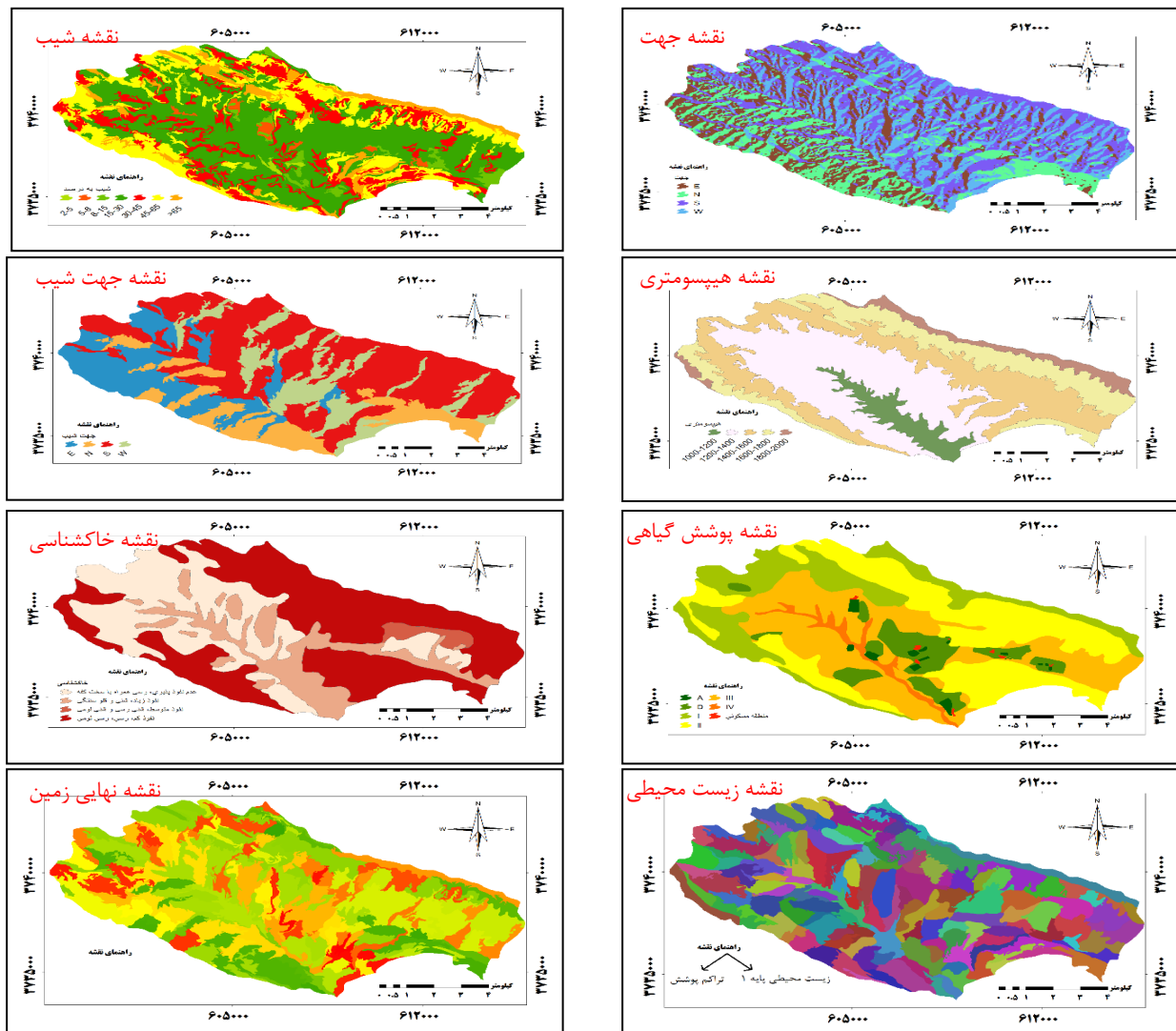
با استفاده از نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ مطابق روش مخدوم [۱۳]، نقشه طبقات ارتفاعی در ۵ طبقه، نقشه طبقات شیب در ۸ کلاس و جهت شیب در ۹ کلاس، تهیه شد. از روی هم‌گذاری نقشه طبقات ارتفاع و شیب، نقشه واحدهای شکل زمین مقدماتی و از روی هم‌گذاری آن با نقشه جهت، نقشه واحدهای شکل زمین نهایی حاصل شد. در این کار با توجه به مقیاس نقشه‌ها، واحدهای با مساحت کمتر در واحدهای مشابه مجاور ادغام گردید (شکل ۲).

مرحله ۲: تهیه نقشه واحدهای زیست محیطی پایه یک

نقشه طبقات خاک با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و داشتن اطلاعات عمق و تیپ خاک، تهیه گردید. تعداد سه طبقه تیپ خاک در حوضه مشخص گردید. برخی اطلاعات زمین‌شناسی از قبیل جنس سازند و عمق لایه‌ها نیز مورد نیاز بود که به همراه همین نقشه خاک در پایگاه داده سیستم GIS وارد شده و مورد استفاده قرار گرفت سپس از تلفیق نقشه‌های خاک با نقشه نهایی زمین نقشه واحد زیست محیطی پایه یک تهیه شد (شکل ۳).

مرحله ۳- تهیه نقشه واحدهای زیست محیطی پایه دو

از تلفیق نقشه‌های واحدهای زیست محیطی پایه یک و تراکم پوشش گیاهی، واحدهای زیست محیطی پایه دو حاصل شد (شکل ۴).



شکل ۲- تلفیق لایه‌های مختلف اطلاعاتی جهت ارزیابی توان حوزه آبخیز چوار

مرحله ۴: تهیه نقشه واحدهای زیست محیطی نهایی

با انجام این مرحله به عنوان آخرین قدم در ترکیب نقشه‌ها، نقشه واحدهای زیست محیطی نهایی حاصل شد. در محیط نرم‌افزار ArcGIS با استفاده از دستور جستجو در داخل اطلاعات نقشه واحدهای زیست محیطی نهایی، مناطق دارای قابلیت مناسب برای هر یک از کاربری‌ها که در مدل مخدوم [۱۳] آورده شده، تعیین گردید.

مرحله ۵: ارزیابی توان اکولوژیکی حوزه

این کار برای تمام واحدهای نقشه زیست محیطی نهایی بر اساس مدل‌های اکولوژیکی ارائه شده توسط مخدوم [۱۳]، برای هفت کاربری جنگلداری، کشاورزی و مرتعداری، آبرزی‌پروری، حفاظت محیط زیست، تفرج متمرکز، تفرج گسترده، توسعه شهری، روستایی و صنعتی انجام گرفت. در این مرحله با داشتن ویژگی‌های مختلف هر واحد زیست محیطی در یک جدول و نیازهای اکولوژیکی کاربری‌های مختلف از قبیل عمق و بافت خاک و نوع سازند، نوع و تراکم پوشش گیاهی، جهت و درجه شیب و ارتفاع، فاصله از منابع آب، مقدار و حساسیت فرسایش و کاربری فعلی محل، اقدام به تعیین قابلیت هر یک از واحدهای زیست محیطی به انواع کاربری‌ها تعیین گردید. برای این کار از دستور جستجو یا Query در محیط نرم‌افزار ArcGIS 10.2 استفاده شد.

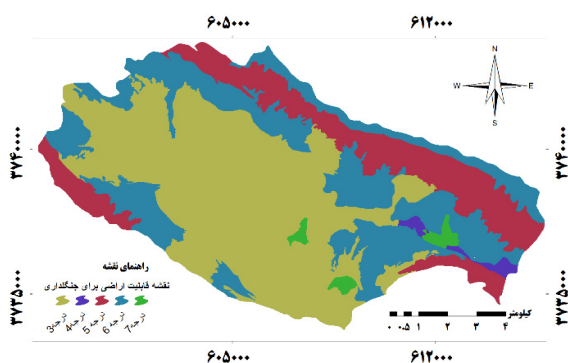
با توجه به اینکه در این روش برای هر یک از واحدها، قابلیت اجرای انواع کاربری‌ها ارائه می‌شود، باید کاربری بهینه با حداکثر بهره‌وری در کنار حفظ پایداری اکوسیستم تعیین شود که به این منظور مرحله تعیین اولویت کاربری انجام شد. به طوری که پس از تعیین طبقه توان هر یک از واحدها برای هفت کاربری، از روش قیاسی کیفی برای تعیین اولویت کاربری‌ها استفاده شد که یک روش توصیفی است. شرح این روش طولانی بوده و در مدل مخدوم [۱۳] قابل دسترسی است، ولی برای مثال اگر یک کاربری برای واحدی از اراضی دارای درجه یک بوده و در حال حاضر نیز واحد

مورد نظر تحت همان کاربری است، اولویت با همان کاربری خواهد بود. نتیجه این فرآیند تهیه نقشه آمایش حوضه بوده که قابل استفاده برای طرح برنامه اجرایی و مدیریت کاربری اراضی می‌باشد، پس از جداسازی واحدها بر اساس ویژگی‌های مختلف هر واحد زیست محیطی سه کاربری جنگلداری، کشاورزی و مرتعداری و تفرج گسترده مشخص شد.

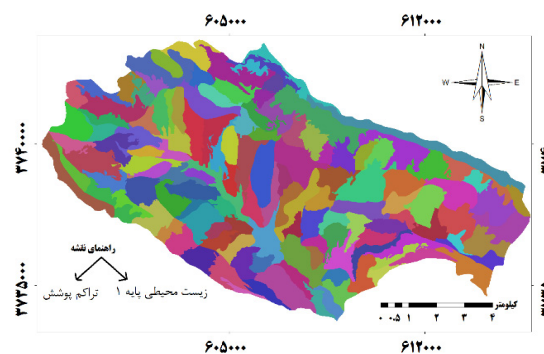
نتایج

تجزیه و تحلیل داده‌ها و ارائه نتایج آن‌ها در اصل شامل تجزیه اطلاعات به بخش‌های قابل فهم و سپس ترکیب آن‌ها به صورتی روان و ساده است، به گونه‌ای که ارزیاب به سادگی بتواند به توان و یا محدودیت منابع سرزمین برای کاربری مورد نظر پی ببرد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و جمع‌بندی آن‌ها روش‌های متفاوتی وجود دارد. در پژوهش حاضر پس از تلفیق واحدهای مربوط نقشه زیست محیطی پایه یک با ۱۳۷ واحد کاری به تفکیک کاربری تهیه شد (شکل ۳)، و از تلفیق نقشه واحد زیست محیطی پایه یک با تراکم پوشش گیاهی واحد زیست محیطی پایه دو با ۱۳۶ واحد کاری مشخص شد (شکل ۴).

در تحقیق فوق با به کارگیری سامانه اطلاعات جغرافیایی و روش تجزیه و تحلیل سیستمی توان اکولوژیک حوزه آبخیز چوار جدا شد از هفت مورد کاربری منطقه که برای آن‌ها ارزیابی توان صورت گرفت، تنها چهار نظام کاربری‌های جنگل، کشاورزی، مرتعداری و تفرج در منطقه برقرار است و بقیه کاربری‌ها در حوزه وجود ندارد. در بررسی کاربری مربوط به جنگل شش طبقه با توان بهره‌برداری متفاوت تفکیک شد. با توجه به جدول شماره ۲ به ترتیب هر کدام از طبقات به ترتیب ۴۸/۵۴، ۰/۹۳، ۱۸/۶۶، ۳۰/۴۶، ۱/۴ درصد مساحت دارند، طبقه سوم با بیشترین مساحت بخش اعظم حوزه را تشکیل می‌دهد و این طبقه بیانگر جنگل‌های نیمه تجاری (شامل خوراکی و برداشت صمغ) می‌باشد و با توجه به اینکه بیشتر حوزه مربوطه را

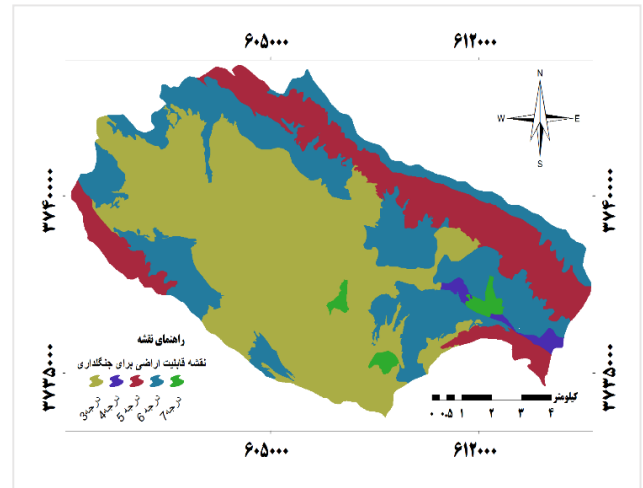


شکل ۴- نقشه واحد زیست محیطی پایه دو حوزه آبخیز چوار



شکل ۳- نقشه واحد زیست محیطی پایه یک حوزه آبخیز چوار

درختان بنه تشکیل می‌دهد بنابراین کاربری مربوطه به درستی تعیین گردیده است (شکل ۵).



شکل ۵- نقشه قابلیت اراضی برای جنگلداری

جدول ۲- مساحت اراضی پیشنهاد شده برای کاربری جنگل بر اساس طبقه‌بندی

درجه	مساحت (کیلومترمربع)	درصد کاربری
سه	۴۸/۴۲	۴۸/۵۴۱۱
چهار	۰/۹۳	۰/۹۳۵۴۳۱
پنج	۱۸/۶۰	۱۸/۶۶
شش	۳۰/۴	۳۰/۴۶۸۱
هفت	۱/۴	۱/۴۰۱۳

در بررسی اکوتوریسم منطقه مورد مطالعه دو کاربری تفرج گسترده و تفرج متمرکز تعیین شد (شکل ۶)، اکوتوریسم گسترده نیاز به توسعه نداشته و شامل کوهنوردی و بازدید از طبیعت و حیات وحش می‌باشد با توجه به این امر با تلفیق نقشه‌های مربوطه و تعیین کاربری بیشتر قسمت اعظم حوزه به مساحت ۷۴/۰۲ کیلومترمربع را تفرج گسترده تشکیل داد و با توجه به شرایط تفرج متمرکز که شامل ویژگی مناسب حوزه از نظر پرورش ماهی، آثار تاریخی و صنایع دستی و گردشگری می‌باشد تنها بخش کمی از حوزه به مساحت ۲۵/۷۳ کیلومتر مربع تشکیل می‌دهد که با مدیریت صحیح بر روی منطقه مورد می‌توان سهم بخش مربوطه را افزایش داد (جدول ۳).

جدول ۳- مساحت اراضی پیشنهاد شده برای اکوتوریسم

نوع کاربری	مساحت (کیلومترمربع)	درصد کاربری
تفرج گسترده	۷۴/۰۲	۷۴/۱۹۸۹
تفرج متمرکز	۲۵/۷۳	۲۵/۸۰۱۱

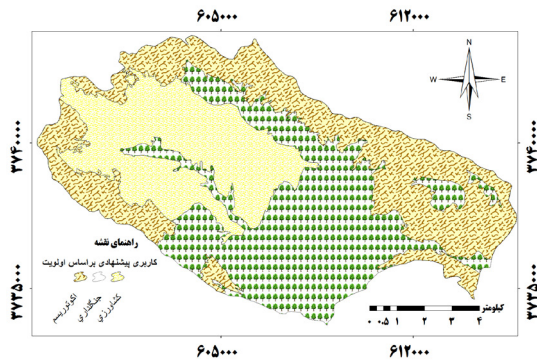
شکل ۶: نقشه قابلیت اراضی برای توریسم

با توجه به رودخانه‌ها و شرایط اکولوژیکی و زیستگاهی در حوزه آبخیز چوار این حوزه از نظر پرورش زنبور عسل و کشاورزی از نوع آبی البته در سطح محدود بسیار مناسب است و با رویکردی مناسب می‌تواند در اقتصاد منطقه مورد مطالعه سهم بسیار زیادی داشته باشد. بر اساس شکل ۷، در حوزه مورد مطالعه شش طبقه کشاورزی به تفکیک شرایط اکولوژیکی و هیدرولوژیکی و اقلیمی جدا شد، دو واحد از طبقه‌بندی فوق به دلیل هم‌خوانی بیشتر نسبت به هم با هم در نظر گرفته شدند که سهم هر کدام از واحدهای فوق به ترتیب برای کشاورزی درجه دو ۳۴/۸۷، درجه سوم ۵/۲۹، درجه چهار و پنج ۱/۷۷، درجه شش ۴۶/۰۶ و درجه هفت ۱۰/۹۹ درصد می‌باشد. در این تقسیم‌بندی کشاورزی درجه دو در بخش‌های پایینی حوزه دارای مساحت زیادی می‌باشد این نوع کشاورزی شامل زنبورداری، باغداری، کشت آبی محدود مانند برنج در سطح کم را شامل می‌شود و در مناطق بالاتر کشاورزی درجه شش وجود دارد که بیان کننده شرایط خوب منطقه برای مرتعداری است.

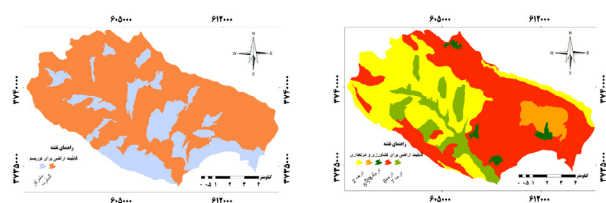
جدول ۴- مساحت اراضی پیشنهاد شده برای کشاورزی

درجه	مساحت (کیلومترمربع)	درصد کاربری
دو	۳۴/۷۸	۳۴/۸۷۲۸
سوم	۵/۲۸	۵/۲۹۸۶۷
چهار و پنج	۱/۷۶	۱/۷۷۱۳۸
شش	۴۶/۹۵	۴۷/۰۶۲۷
هفت	۱۰/۹۶	۱۰/۹۹۴۵

نتایج به دست آمده از مدل در مرحله تعیین توان حوضه به انواع کاربری‌ها نشان داد که بیشترین تناسب در حوضه آبخیز در بین تمامی کاربری‌ها به کاربری جنگل و تفرج گسترده مربوط می‌شود که تقریباً قسمت زیادی از سطح حوزه را شامل می‌شود و کمترین سطح به کاربری کشاورزی اختصاص دارد (شکل ۸). نتایج تفصیلی مساحت اراضی مناسب حوزه در جدول (۲) ارائه شده است.



شکل ۸- نقشه کاربری اراضی پیشنهادی



شکل ۷- نقشه قابلیت اراضی برای کشاورزی و مرتع داری

جدول ۲: مساحت اراضی پیشنهاد شده برای انواع کاربری ها

نوع کاربری	مساحت (کیلومتر مربع)	درصد کاربری
کشاورزی و مرتع داری	۲۷/۰۶	۲۷/۱۳۱۴
جنگلداری	۳۷/۲۷	۳۷/۳۵۸۱
تفرج گسترده	۳۵/۴۲	۳۵/۵۱۰۵

بحث و نتیجه گیری

از آنجا که برای نیل به توسعه پایدار باید پایداری در سه شاخصه اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی مد نظر قرار گیرد، بنابراین استفاده از اراضی با توجه توان اکولوژیکی آن و با توجه به شرایط اکولوژیکی و اقتصادی و اجتماعی آن ضروری است که در مراحل تعیین قابلیت و همچنین اولویت بندی کاربری ها، مدل استفاده شده این مسئله را در نظر گرفته است. در ایران ارزیابی توان اکولوژیک بر اساس ارزیابی چند عامله است. در این تحقیق نیز، ارزیابی توان اکولوژیک کاربری های چندگانه با نگرشی همه جانبه به کلیه پارامترهای اکولوژیک در محدوده یک حوزه مدیریتی به عنوان واحد برنامه ریزی و مدیریت سرزمین مدنظر بوده که در این راستا، پارامترهای فیزیکی و زیستی مطالعه و شناسایی گردیدند. در حوزه مطالعه پس از تلفیق عوامل کاربری های چندگانه با تأکید بر مسائل اقتصادی و اجتماعی تفکیک شد و بر اساس اولویت های مربوطه برای هر کاربری، نقشه نهایی اراضی پیشنهادی تعیین گردید در این مطالعه آمایش سرزمین برخلاف باور کلی که باید در سطح استانی و کشوری باشد در مقیاس زیر حوزه ای و خرد برای حوزه مورد مطالعه استفاده شد. نتایج تحقیق فوق در کاربری جنگلداری حاکی از بالا بودن کاربری جنگل نیمه تجاری می باشد و عامل اصلی نیمه تجاری بودن حوزه مورد مطالعه وجود گونه های درخت بنه و گیاهان خوراکی می باشد. با توجه کوهستانی بودن منطقه مورد مطالعه و مناظر طبیعی بکر از لحاظ اکوتوریسم گسترده شرایط مناسبی دارد به طوری که این بخش بر اساس کاربری اراضی اکوتوریسم ۷۴/۱۹ درصد به خود اختصاص داده است، بر اساس توپوگرافی حوزه چوار، منطقه مورد مطالعه کوهستانی بوده و شرایط مناسب برای توسعه شهر نشینی دارا نمی باشد، در ارزیابی منطقه مورد مطالعه درآمد منطقه بر اساس کشاورزی و دام پروری می باشد و بحث آبی پروری به دلیل وجود شرایط نیمه خشک و خشک حاکم باعث کاهش دبی مربوط به چشمه ها و رودخانه های موجود در منطقه شده و در نتیجه ارزیابی توان آبی پروری نادیده گرفته

می شود جهت بهبود شرایط فوق احداث استخرها و آب انبارها در منطقه مورد مطالعه و به کار گیری سیستم های چرای جهت حذف دام مازاد میتواند در بهبود منطقه مورد مطالعه نقش داشته باشد. در تحقیقی که توسط کامیابی و همکاران [۱۲] در بررسی توان اکولوژیکی کشاورزی و مرتعداری حوضه ماهنشان استان زنجان با هدف آمایش سرزمین انجام شد نتایج حاکی از تخریب مراتع و جنگل های موجود در منطقه ماهنشان بود که جهت افزایش راندمان بخش کشاورزی و باغداری احداث استخرهای ذخیره آب جهت جلوگیری از هدر رفت آب و تغییر شیوه های آبیاری سنتی به روش مدرن و تحت فشار (قطره ای) پیشنهاد گردید که نتایج تحقیق فوق با تحقیق حاضر در منطقه چوار مشابه است. بر اساس تحقیقات تکیه خواه و همکاران [۲۳] که به بررسی توان تفرجی پارک جنگلی آیدر با استفاده از GIS پرداختند به این نتیجه رسیدند که منطقه مورد مطالعه به دلیل شیب زیاد برای تفرج متمرکز مناسب نمی باشد و بهترین کاربری تفرج گسترده است که با تحقیقات حوزه مورد مطالعه مشابه می باشد. از طرف دیگر، اراضی موجود قابلیت توسعه جنگلی شدن را دارند و این کمبود توان آن در گذشته مدنظر می رسد به علت تبدیل اراضی جنگلی به مراتع، گسترش زمین های زراعی، ایجاد جاده های دسترسی برای روستاییان و جاده سازی بی ضابطه در این اراضی باشد که موارد فوق مورد تأیید سرهنگ زاده و مخدوم [۲۲] می باشد. در تحقیقی که توسط ثانی و همکاران [۱] در بررسی مقایسه توان اکولوژیکی و کاربری های فعلی در اراضی جنوب ارومیه بر اساس اصول آمایش سرزمین پرداخته شده بود از نرم افزار GIS و روش مخدوم استفاده کردند، نتایج نشان داد نقشه توان اکولوژیکی، حدود ۱۳ درصد به طبقه تناسب ۲ و ۱۵ درصد به طبقه تناسب ۳ برای فاریاب و سایر کاربری های کشاورزی و ۳ درصد به طبقه تناسب ۵ (طبقه تناسب ۲ برای دیم کاری و باغبانی دیم و طبقه تناسب ۵ برای سایر کاربری های کشاورزی) اختصاص یافت که روش مورد مطالعه و نتایج مشابه مطالعه مورد نظر است.

and Faraji Sabokbar, H. 2009. Evaluating Qazvin's ecological capability to determine the potential points of urban development using GIS and RS. *Journal of Urban and Regional Studies and Research*. first year. No. 2. pp. 56-51.

11- HoshmandFiroozabadi, F. 2014. National Park Bamou User ecological capability evaluation for eco tourism industry development. National Conference on Tourism and Travel.

12- Kamyabi, s and khoshlagha, E. 2017. Ecological potential of agriculture and range management area for the purpose of land use planning Mahneshan. Article 4, Volume 8, Issue 3 - Serial Number 29, Autumn 2017, Page 47-67.

13- Makhdoom, M. 2005. *The Basis of Land Planning*, Sixth Edition. Tehran. Tehran University Press.

14- Makhdoom, M., Dervish Sefat, A., Jafarzadeh, H. and Makhdoom, A.S. 2003. *Environmental Assessment and Planning with Geographic Information System*, University Press, 304 pages.

15- Makhdoom, M. 2008. *Principles of land use planning*. Tehran University publication. 289 p.

Malek Ghasemim A. 2003. Forest development and green space around Tehran city according to land use planning principles using GIS. M.Sc. thesis in forestry.

Motie Langroudi, S., Nasiri, H., Azizi, A. 17- and Mostafaei, A. 2012. Land Ecological Capability Modeling Using Agricultural and Rangeland Applications Using Fuzzy AHP Method in GIS Environment (Case Study of Marvdasht Township), *Magazine Town and Country Planing*, Vol. 4, No. 6.

18- Najafifar, A., Rahatnia, N., Rahmani, R. and Hosseinzadeh, J. 2002. Ecological Capacity Assessment Model in Forests of Zagros Forest. *Research and development*, 59 (2). 34-39.

19- Nouri Zaman Abadi, S.H., Sidadi S.A., Kiani Salmi, P., Soltani, Z. and Norouzi Avragani, A. 2010. Environmental ecological capability assessment for determining susceptible agricultural areas using GIS, (central part of Kiar city), *Geography and Environmental planning journal*, year 21, no. 37, no. 1.

1- Ahmadi Sani, N; Balighi, S; Javanmard, A and Sohrabi, M. 2014. Study and Comparison of Ecological Potential and Current Uses in Lands Located in South of Urmia Based on Land Use Planning Principles. Volume 24, Issue 1, Spring 2014, Page 127-137

2- Azani, M and Shafiei, G. 2018. Land Management and Regional Planning with Emphasis on Gavkhoni Wetland. *Journal Spatial Research* .Vol. 1397 - No. 6 (22 pages - from 41 to 62)

3- Babapour, M. and Khorasani Alamdari, M, 2013. Ecological capability evaluation Valley to invest in Aq tea tourism in the province of Gilan. Place of publication. International Conference on landscape ecology Iran.

4- Bahraini, S.H. and Karimi, K. 2002. *Environmental Planning for Land Development*, Tehran: Tehran University Press, Second Edition.

5- Bonilla-Moheno, M., Aide, T. M. and Clark, M. L. 2012. The influence of socioeconomic, environmental, and demographic factors on municipality-scale land-cover change in Mexico. *Regional Environmental Change*, 12(3), 543-557.

6- Clapcott, J. E., Collier, K. J., Death, R. G., Goodwin, E. O., Harding, J. S., Kelly, D. and Young, R. G. 2012. Quantifying relationships between land-use gradients and structural and functional indicators of stream ecological integrity. *Freshwater Biology*, 57(1), 74-90.

7- Dadashpour, H., Rafeian, M. and Zarei, A. 2013. Provide an integrated model of land use allocation based on ecological capability in Nowshahr. *Urban studies*, No.9, Pp. 43-31.

8- Ehtshami, M., Majlesi, H. R. and Shariat, S. M. 1999. Evaluating Ecological Capacity to Identify Habitat Habitat in Minab Basins, Volume 1, Issue 4, Pages 53-62.

9- Eskandari, S., Oladi, J. and yakhkshi, A.S. 2011. Investigating the Impact of Non-Ecological Factors on the Recreational Capability of Sorkheh Hesar Forest Park Using GIS. *Magazine Town and Country Planing*, Issue3, No. 5.

10- Gharkhlo, M., Pourkhabaz, H.R., Amiri, M.J.

- 24- Witlox, F. 2005. Expert system in land-use planning. An overview Expert systems with Applications. 29,437-445.
- 25- Yu, D., Xie, P., Dong, X., Su, B., Hu, X., Wang, K., & Xu, S. (2018). The development of land use planning scenarios based on land suitability and its influences on eco-hydrological responses in the upstream of the Huaihe River basin. Ecological modelling, 373, 53-67.
- 20- Pour ahmad, a. 2001. Land Reconciliation and Balance in the Urban System of the Country, Geography Research, No. 16.
- 21- Raja'i, F., Esmaili Sari, A., Salman Mahini, A., Delaware, M., Gholipour, M. and M. Bouvani, A.S. 2017. Estimation of the most demanding agricultural areas of Tajan watershed by applying a multi-criteria evaluation method (MCE). Occupation Magazine. Vol. 9, No.1.
- 22- Sarhang Zadeh, J. and Makhdoum, M. 2002. Arasbaran protected area land. Journal of Ecology, 30.32-42.
- 23- tekyehkhah, J., Hosseini Nasr, S., M., Olaadi, J. and Shabani, M. 2010. Investigating the recreational potential of Abidar Forest Park using GIS. Environmental Research, Vol. 1, No. 1, pp. 35-42.



Abstract

Evaluating the Ecological Potential of the Strategic Sub-Basin Scale for Territory (Case Study: Chavar city, Ilam Province)

M. Gheysouri*¹, A. Saberi² and A. Kavian³

Received: 2018/05/11 Accepted: 2018/11/10

It is an area of science that, according to the ecological characteristics of the land and its social conditions, determines the economic and type of optimal use of the land. Meanwhile, the use of spatial data and the organization and analysis of these data is important for exploiting development issues, and has been growing at the research level of the day. Having appropriate maps of the ecological and environmental conditions of the land is very important for the evaluation. In this regard, the research studies multiple applications in a sub-field. For this purpose, the maps required after the preparation using the Arc Map software in the process Land use was integrated into Overly's orders to evaluate the ecological capability of the ecological resource data of the basin, resulting in a map representing all the characteristics of the combined layers. In this research, based on the utilization, the priority was given to the use of semi-commercial forests with an area of 48.50 percent. In agriculture and rangeland, second-rate agriculture with a percentage of area of 34.87 percent in the lower parts of the area, including beekeeping, Horticulture included limited cultivation of low rice, such as rice, and in higher levels of sixth agriculture with an area of 47.02%, it indicates good conditions for rangelands, a large part of the area with an area of 74.02 km, In studying the results of the model at the stage of determining the power of the basin to the types of applications, the most suitable in the dock Watershed is among the most widely used forests and extensive outdoor recreation with an area of 37.27 and 35.42 square kilometers, which covers almost a large part of the area, and the lowest level for agricultural use with an area of 27.26 square kilometers According to the results of this research, the following studies can help managers in the correct management of the land and the positive productivity of the economic and social potential of the land and contribute to protecting the soil and soil that forms the basis of human life, and the ability of the land For future generations.

Keywords: Land suitability, GIS, Land capacity, Chavar watershed

1- Ph.D Student of Watershed Management of Natural Resources Tehran University, Iran, Corresponding Author, Email: m.gheysouri@gmail.com

2- Ph.D Student of Watershed Management of Natural Resources University of Sari Mazandaran, Iran

3- Assistant Professor Department of Range and Watershed Management College of Natural Resources Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources Sari, Mazandaran Province, Iran.