

## بررسی و تعیین توان اکولوژیک استان مرکزی از نظر کشاورزی و مرتع داری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

حمید رضا میرداودی<sup>۱\*</sup>، حجت اله زاهدی پور<sup>۲</sup>، حمید رضا مرادی<sup>۳</sup> و غلام رضا گودرزی<sup>۴</sup>

\*- نویسنده مسئول، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، پست الکترونیک: hmirdavoodi@yahoo.com

۲- استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع استان مرکزی

۳- کارشناس واحد آبخیزداری اداره کل منابع طبیعی استان مرکزی

۴- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی

تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۰/۲۳

تاریخ دریافت: ۸۶/۰۶/۱۷

### چکیده

الگوی نامناسب استفاده از سرزمین و تغییرات شدید در کاربری سرزمین باعث پیدایش بحران های زیست محیطی از جمله تخریب و آلودگی منابع آب و خاک، پیشروی رو به گسترش بیابانها، فرسایش خاک، شور و اسیدی شدن آن، کاهش تنوع زیستی و استعداد و قابلیت بهره وری سرزمین گردیده است. در این تحقیق توان اکولوژیک استان مرکزی که اولین و مهمترین قسمت فرایند آمایش سرزمین می باشد مورد ارزیابی قرار گرفت. ابتدا نقشه های پایه استان شامل توپوگرافی در مقیاس ۱/۲۵۰۰۰، زمین شناسی، خاک شناسی، پوشش گیاهی، اقلیم، سنگ شناسی، منابع آب و... جمع آوری گردید و سپس با ایجاد مدل رقومی ارتفاع و نقشه شکل زمین برای کل پهنه استان مرکزی و همینطور نقشه یگان های زیست محیطی پایه ۱، ۲ و ۳، نسبت به تعیین کاربری های کشاورزی در ۷ طبقه توان اقدام گردید. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که از مجموع ۲۹۲۱۳۶۴/۶ هکتار مساحت استان مرکزی که در ۱۵۰۰۰ واحد اکولوژیک شناسایی گردیده است، ۱۲۱۶۸۹/۵ هکتار معادل ۴/۱۶٪ به کشاورزی با توان درجه ۱، ۱۹۱۶۳۴/۷۷،۱ هکتار معادل ۶/۵۵٪ به کشاورزی با توان درجه ۲، ۶۱۵۷۹۱/۵ هکتار معادل ۲۱/۰۷٪ به کشاورزی با توان درجه ۳، ۵۶۹۸۳۴/۸،۳ هکتار معادل ۱۹/۵٪ به کشاورزی با توان درجه ۴ یا مرتع داری با توان درجه ۱، ۱۱۷۰۶۹۹/۶،۱ هکتار معادل ۴۰٪ به کشاورزی با توان درجه ۵ یا مرتع داری با توان درجه ۲، ۱۸۸۳۸۱/۱۸،۲ هکتار معادل ۶/۴۴٪ به کشاورزی با توان درجه ۶ یا مرتع داری با توان درجه ۳ و ۶۳۲۳۳/۲ هکتار معادل ۲/۱۶٪ به کشاورزی با توان درجه ۷ یا مرتع داری با توان درجه ۴ که به طور عمده در مناطق با پوشش گیاهی بسیار تنک و یا خالی از پوشش گیاهی و در شیب های بسیار تند و صخره ای واقع شده است اختصاص یافته است.

واژه های کلیدی: توان اکولوژیک، آمایش سرزمین، استان مرکزی، سیستم اطلاعات جغرافیایی

## مقدمه

لزوم رعایت نکات آینده نگری و ترسیم سیمای آینده توسعه، گرایشها را در زمینه برنامه ریزی و بهره برداری عقلانی از منابع، توان و پتانسیل مناطق سوق می دهد. فرایند آمایش سرزمین، روندی است در جهت بهره برداری بهینه از توان بالقوه منابع طبیعی و انسانی در جهت تحقق اهداف، رشد متعادل و متوازن جامعه و منطقه. از طرفی، بشر در مواجهه با طبیعت و محیط زیست که بقای وی به طور اجتناب ناپذیری بدان وابسته است، شیوه معقولی را اتخاذ نموده است و به جای جامع نگری و برنامه ریزی برای بهره برداری پایدار از محیط و منابع محدود پیرامونش، بهره گیری و منفعت جویی ناپایدار با دو شیوه، مدیریت غلط در رابطه با بهره برداری از زمین و نادرستی نوع استفاده از سرزمین پرداخته است. الگوی نامناسب استفاده از سرزمین و تغییرات شدید در کاربری زمین باعث پیدایش بحرانهای زیست محیطی از جمله تخریب و آلودگی منابع آب و خاک، پیشروی رو به گسترش بیابانها، فرسایش خاک، شور و اسیدی شدن آن، تهی شدن منابع و کاهش تنوع زیستی و استعداد و قابلیت بهره وری سرزمین گردیده که با خروج از مدار توسعه پایدار، فعالیتهای تولیدی نه تنها نسلهای آینده بلکه نسل فعلی را نیز به شدت تحت تاثیر قرار خواهد داد (زاهدی پور، ۱۳۸۲). بنابراین با توجه به وضعیت منابع زیستی کشور، لازم است هر گونه برنامه ریزی در خصوص استقرار فعالیتهای صنعتی، کشاورزی، توسعه و عمران ملی و منطقه ای با نگرش به استعداد و قابلیتهای سرزمین و در چارچوب توان و ظرفیت محیط و با لحاظ نمودن دیدگاه و تفکر آمایشی و اصول پایداری توسعه که همانا توسعه متعادل، متوازن و مستمر می باشد، صورت پذیرد.

پیشگامان این تفکر، اجرای همه جانبه و تمرکز یافته آمایش سرزمین در جهان، استرالیا، کانادا و هلند بوده اند که از اواخر دهه ۱۹۵۰ و اوایل دهه ۱۹۶۰ اقدام به تاسیس دفتر آمایش سرزمین کرده اند و اینک تمامی مراحل آنرا گذرانده اند. یعنی بطور دقیق در قالب شبکه های ۱۰۰×۱۰۰ متری توان سرزمین آنها برای استفاده های مختلف انسان و تولید مشخص شده است (مخدوم، ۱۳۷۸).

در طول ۱۵ سال گذشته در خصوص بررسی توان اکولوژیک مناطق مختلف کشور برای انواع کاربریها بویژه در مناطق حفاظت شده، مناطق حساس و آسیب پذیر و در سطوح نسبتا کوچک به جز در موارد بسیار اندکی در سطح استانها تحقیقات نسبتا خوبی انجام گرفته که به طور عمده از دیدگاههای و مدل های پیشنهادی مخدوم استفاده گردیده است که از جمله آنها می توان به مطالعات مخدوم (۱۳۸۳، ۱۳۷۸ و ۱۳۷۶)، جعفری و همکاران (۱۳۸۴)، دهدار و همکاران (۱۳۸۱)، نجمی زاده و همکاران (۱۳۸۴)، بابایی و همکاران (۱۳۸۵)، سرهنگ زاده و همکاران (۱۳۸۱)، فتاحی (۱۳۸۱) و اونق و همکاران (۱۳۸۲) اشاره نمود. رهیافت مبتنی بر تجزیه و تحلیل سیستمی، بکارگیری روش دو ترکیبی، استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (بسیاری از موارد)، شناسایی منابع اکولوژیک پایدار و ناپایدار، تلفیق نقشه ها، تعیین واحد های اکولوژیک، کدگذاری یگانها و مشخص نمودن نوع کاربری مناسب (در برخی از موارد فقط تعیین یک نوع از کاربریها و در موارد دیگر تعیین انواع کاربریها) از روشهای مورد استفاده در بیشتر این مطالعات بوده است. سرهنگ زاده و همکاران (۱۳۸۱) در مطالعه ای تحت عنوان آمایش سرزمین منطقه ارسباران، ابتدا با شناسایی منابع اکولوژیکی و تجزیه و تحلیل بر اساس رهیافت

منطقه از نظر منابع اکولوژیک پایدار شامل توپوگرافی، خاک، زمین، پوشش گیاهی، و منابع اکولوژیک ناپایدار شامل منابع آب، اقلیم، حیات وحش و ... برای انواع مختلف کاربری می باشد (مخدوم، ۱۳۷۸)، بدین مفهوم که چه نوع سرزمین یا چه نوع پهنه ای توان چه نوع کاربرد و یا استفاده ای را دارد. به عبارت دیگر، آیا سرزمین توان لازم برای توسعه صنعتی، شهری و روستایی و یا توان کشاورزی، جنگل داری و یا مرتعداری و... را دارد؟ و در صورت دارا بودن نوع کاربری مناسب، ظرفیت تحمل و نرخ بارگذاری (Carrying capacity) در سرزمین چقدر است؟ این مطالعه با هدف تعیین توان اکولوژیک استان مرکزی برای انواع مختلف کاربریهای کشاورزی و مرتع داری و همچنین مشخص نمودن امکانات و توانمندیها و محدودیتهای منابع سرزمینی استان به عنوان بستر مناسب هر گونه برنامه ریزی در خصوص نوع استفاده از سرزمین به اجرا در آمده است.

## مواد و روشها

### موقعیت جغرافیایی منطقه

استان مرکزی با وسعتی برابر با ۲۹۲۱۳۶۴/۷ هکتار در موقعیت جغرافیایی  $48^{\circ}$  و  $58^{\circ}$  تا  $51^{\circ}$  و  $5^{\circ}$  طول شرقی و  $33^{\circ}$  و  $34^{\circ}$  و  $23^{\circ}$  تا  $35^{\circ}$  عرض شمالی قرار دارد. رودخانه قره چای و قمرود از رودخانه های مهم استان هستند. بطور خلاصه ارتفاع قلمرو استان مرکزی از جنوب غربی به طرف شمال شرقی کاهش می یابد. میزان بارندگی نواحی نیز متناسب با کاهش ارتفاع کم می شود. بر اساس اندازه گیری های انجام شده در ایستگاههای شاخص، میزان بارندگی استان مرکزی از ۱۵۰ میلیمتر در شهرستانهای ساوه و دلیجان تا ۵۲۰ میلیمتر در شهرستان

سیستمی، تعداد ۳۶۵ اکوسیستم خرد یا یگان زیست محیطی مشخص نمود و واحدهای بدست آمده را از نظر توان اکولوژیکی برای استفاده های کشت و کار، جنگل داری، مرتع داری، توریسم گسترده و حفاظت مشخص نمود و سپس با تلفیق توان اکولوژیکی و نیاز اقتصادی - اجتماعی، نقشه آمایش منطقه تهیه گردید. در مطالعه ای دیگر تحت عنوان ارزیابی توسعه و آمایش حوضه آبخیز پشتکوه توسط بابایی و همکاران (۱۳۸۵) با استفاده از تجزیه و تحلیل سیستمی، لایه های اطلاعاتی به صورت متوالی با هم تلفیق و در نهایت ۳۷۸ واحد زیست محیطی بدون تکرار به عنوان واحدهای کاری ارزیابی توان و مدیریت کاربری زمین تفکیک و نقشه بندی گردید. دهمدار و همکاران (۱۳۸۱) در طرح تحقیقاتی تحت عنوان زون بندی پارک ملی گلستان پس از شناسایی منابع اکولوژیکی و اقتصادی - اجتماعی با تجزیه و تحلیل و جمع بندی داده های اکولوژیکی (مبتنی بر رهیافت سیستمی)، ۷۷۵ واحد زیست محیطی در منطقه تفکیک کردند و سپس با تهیه مدل اکولوژیکی ویژه پارکداری و مقایسه آن با توان اکولوژیک یگانهای زیست محیطی، ساماندهی زونها و نوع کاربری را مشخص و به ارائه نقشه زون منطقه همت گماشتند. همان گونه که ملاحظه میگردد، متأسفانه بیشتر مطالعات انجام گرفته در کشور به غیر از تعداد بسیار اندک، محدود به مناطق کوچک حفاظت شده و یا در تعداد اندکی از حوضه های آبخیز بوده و به ندرت در سطوح بزرگ ملی و منطقه ای و یا استانی انجام گردیده است.

یکی از موضوعات اساسی در فرایند آمایش سرزمین ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین است که عبارت است از شناسایی قابلیت ها و توانمندیها، امکانات و محدودیتهای

نشانگر طبقه جهت جغرافیایی، عدد دوم یعنی ۳ نشانگر طبقه شیب، عدد سوم نشانگر طبقه ارتفاع، عدد چهارم نشانگر طبقه خاک و عدد ۶ نشانگر طبقه تیپ و تراکم گیاهی می باشد.

- شناسایی منابع اکولوژیکی پایدار و نقشه سازی از آنها شامل: زمین شناسی، گسلها، نقشه خاک (بافت، عمق، حاصلخیزی، شکلهای فرسایش، طبقه های خاک)، نقشه رستنیها (تیپ و درصد تراکم گیاهی) و... و منابع اکولوژیک ناپایدار شامل: پراکنش گونه های جانوری، منابع آب، شبکه هیدروگرافی، اقلیم (دما، رطوبت، باد، باران، پهنه بندی اقلیم، تعداد روزهای آفتابی و یخبندان)، مناطق حفاظت شده، مناطق امن، اکوسیستم های منحصراً تالاب ها و... که به دلیل گستردگی کار و انواع مختلف کاربریها در سطح استان مرکزی، در این مقاله فقط کاربری کشاورزی و مرتع داری ارائه می گردد.

- ایجاد جدول اولیه یگان زیست محیطی؛

- تلاقی نقشه شکل زمین با نقشه خاک (نقشه اولیه

یگان زیست محیطی) و کد گذاری آن؛

- تلاقی نقشه اولیه یگان زیست محیطی با نقشه

پوشش گیاهی و تراکم پوشش آن (نقشه پایه دوم و سوم

یگان زیست محیطی) و ایجاد جدول دوم یگان زیست

محیطی و کدگذاری آن؛

- بکار گیری مدل های مربوط به کشاورزی و

مرتعداری؛

در مدل مورد استفاده در این مطالعه، کشاورزی و

مرتعداری در ۷ طبقه توان (توان با درجه های ۱ تا ۳

برای کشاورزی از نوع آبی یا فاریاب و توان با درجه های

۴ تا ۷ برای دیمکاری و مرتعداری در نظر گرفته شده

است).

شازند متفاوت است. متوسط دما در مناطق مختلف استان نیز بین ۱۰ تا ۱۸ درجه سانتیگراد می باشد. بر اساس تقسیم بندی به روش دومارتن استان مرکزی دارای ۶ نوع اقلیم بشرح ذیل می باشد.

۱- فراخشک فراسرد ۲- خشک بیابانی سرد ۳- خشک

بیابانی معتدل ۴- مدیترانه ای فراسرد

۵- مدیترانه ای سرد ۶- مدیترانه ای معتدل.

### روش تحقیق

در این مطالعه ارزیابی و تعیین توان اکولوژیک استان مرکزی با مساحت ۲۹۲۱۳۶۴/۷ هکتار بر اساس تجزیه و تحلیل سیستمی (مخدوم ۱۳۷۸) و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و نرم افزار های ArcGIS و Ilwis 3.3 به شرح ذیل انجام گردیده است.

- تهیه نقشه سیاسی استان (Base map) از معاونت

برنامه ریزی استان و تکمیل و اصلاح نقشه ها و مطالعات

انجام شده قبلی با نقشه پایه جدید.

- تهیه نقشه توپوگرافی استان، در مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ و

ایجاد DEM یا (Digital Elevation Model) از منطقه.

- تهیه نقشه طبقات شیب، طبقات ارتفاعی، جهت

های جغرافیایی به ترتیب با ۷، ۷ و ۹ طبقه با استفاده از

مدل رقومی ارتفاع و تلفیق آنها و ایجاد نقشه شکل زمین.

- کدگذاری واحد های شکل زمین براساس فرمول

$E = aij(sj-1) + a$  (مخدوم ۱۳۷۸) و روش دستی

در این فرمول E کد یگان زیست محیطی،  $aij$  تعداد

طبقات جهت، sj عدد طبقه شیب، a عدد طبقه جهت می

باشند.

در روش دستی، به طور مثال چنانچه کد یگان زیست

محیطی به صورت ۲۳۴۳۶ باشد، عدد اول یعنی عدد ۲

### نتایج

این پژوهش به عنوان اولین الگو بر اساس توان اکولوژیک در استان مرکزی محسوب می شود و از مجموع ۲۹۲۱۳۶۴/۶ هکتار مساحت استان مرکزی که در ۱۵۰۰۰ واحد اکولوژیک شناسایی گردیده است، مقدار ۱۲۱۶۸۹/۵ هکتار معادل ۴/۱۶٪ به کاربری کشاورزی درجه ۱، ۱۹۱۶۳۴/۷۷ هکتار معادل ۶/۵۵٪ به کاربری درجه ۲ کشاورزی، ۶۱۵۷۹۱/۵ هکتار معادل

۲۱/۰۷٪ به کاربری درجه ۳ کشاورزی، ۵۶۹۸۳۴/۸ هکتار معادل ۱۹/۵٪ به کاربری درجه ۱ مرتع داری، ۱۱۷۰۶۹۹/۶ هکتار معادل ۴۰٪ به کاربری درجه ۲ مرتع داری، ۱۸۸۳۸۱/۱۸ هکتار معادل ۶/۴۴٪ به کاربری درجه ۳ مرتع داری، ۶۳۲۳۳/۲ هکتار معادل ۲/۱۶٪ به مرتعداری درجه ۴ اختصاص یافته است (جدول ۱) که در ذیل به آنها اشاره می گردد.

جدول ۱- مساحت و کاربری با توان درجه ۱-۷ کشاورزی و مرتع داری استان مرکزی، به تفکیک شهرستانها (ارقام به هکتار)

شهرستان	توان درجه ۱	توان درجه ۲	توان درجه ۳	توان درجه ۴	توان درجه ۵	توان درجه ۶	توان درجه ۷	جمع
اراک	۴۷۵۴۹/۳	۴۴۷۳۱/۶	۱۲۱۵۱۴/۳	۱۳۳۹۹۸/۴	۱۴۹۹۶/۶	۴۲۴۰۱/۷	۶۸۰۵/۶	۵۴۶۹۶۹/۵
خمین	۱۵۶۳۹/۱	۴۰۷۵۳/۳	۵۴۵۸۵/۶	۶۳۶۱۹/۱	۷۳۱۰۳	۵۶۸/۸	۴۶۱۶/۲	۲۵۲۸۸۵/۱
ساوه	۲۳۴۷۹/۷	۴۰۱۵۵/۳	۸۸۲۶۷/۳	۵۲۳۰۹/۵	۲۰۰۸۸۲/۸	۴۲۸۳۷/۷	۱۲۵۷۹/۵	۴۶۰۵۱۱/۸
شازند	۱۹۸۶۹/۹	۱۱۹۲۲/۵	۶۶۸۷۱	۹۸۳۹۱/۷	۴۰۹۹۶/۴	۶۵۲۵/۶	۴۷۵۲/۱	۲۴۹۳۲۹/۲
کمیجان	۶۳۸۴/۳	۸۰۳۷/۹	۶۰۸۰۲/۶	۹۴۲۶/۱	۷۳۶۶۱/۶	۴۶۱۸/۸	۲۴۰۷/۸	۱۶۵۳۳۸/۵
تفرش	۵۸۴/۳	۸۶۳۷/۸	۸۵۸۴۸/۵	۷۹۱۹۷/۸	۷۴۰۸۹	۲۴۱۹۰/۳	۴۶۴۳/۶	۲۷۷۱۹۱/۳
آشتیان	۰	۰	۷۰۶۳۸/۸	۳۰۰۲/۳	۴۵۵۸۹/۳	۱۰۵۶۴/۶	۹۷۲/۵	۱۳۰۷۶۷/۵
محلالت	۲۴۷۱/۹	۱۴۶۹۸/۴۷	۵۳۴۰/۱	۳۹۷۹۰/۲	۱۳۲۸۵۲/۳	۴۴۷۷/۰۸	۷۳۰۴/۲	۲۰۶۹۳۴/۳
دلیجان	۸۱۸/۳	۷۶۹۷/۸	۶۲۶۰/۴	۲۴۲۷۶/۳	۱۴۱۳۳۰	۲۱۲۳۳/۸	۱۲۲۳۴/۹	۲۱۳۸۵۱/۵
زرنديه	۴۸۹۲/۷	۱۵۰۰/۱	۵۵۶۶۲/۹	۶۵۸۲۳/۴	۲۳۸۲۲۶/۶	۳۰۹۶۲/۸	۷۰۱۷/۴	۴۱۷۵۸۵/۹
جمع	۱۲۱۶۸۹/۵	۱۹۱۶۳۴/۷۷	۶۱۵۷۹۱/۵	۵۶۹۸۳۴/۸	۱۱۷۰۶۹۹/۶	۱۸۸۳۸۱/۱۸	۶۳۲۳۳/۲	۲۹۲۱۳۶۴/۶

### ۱- مناطق با توان درجه ۱ کاربری کشاورزی و مرتع داری

این مناطق به طور عمده در اطراف منابع آب زیرزمینی بیشتر از ۷۰۰۰ متر مکعب در هکتار در سال با شیب ۰-۵٪ و خاک های با درجه حاصلخیزی بالا با بافت عمیق و فرسایش کم وجود دارند. در اینگونه مناطق خاک استعداد زیادی در برابر کشت دائم و منظم محصولات کشاورزی

(غلات، دانه های روغنی، سبزیها، صیفی جات و علوفه) بدون مواجهه شدن با خسارت را دارد. این اراضی درجه های توان ۱-۳ برای کاربری زنبورداری، دامپروری و باغبانی (آبی) نیز استعداد خوب تا متوسط را دارا می باشد. به دلیل محدودیت در منابع آبی در استان مرکزی، سطح اینگونه مناطق در مقایسه با سایر کاربریها بسیار کم بوده و سطحی معادل ۱۲۱۶۸۹/۵ هکتار از استان مرکزی شامل

#### ۴- مناطق با توان درجه ۴ کاربری کشاورزی و مرتع داری

این مناطق به طور عمده در اطراف منابع آب زیرزمینی به میزان ۳۰۰۰ متر مکعب در هکتار در سال با شیب ۱۵-۸٪ و خاکهای با حاصلخیزی متوسط تا خوب با عمق و احتمال فرسایش متوسط وجود دارند. بارندگی در این مناطق بیشتر از ۳۵۰-۴۰۰ میلیمتر در سال می باشد. حد مجاز شیب برای مرتع داری تا ۱۵٪ و برای دیم کاری تا ۱۲٪ در نظر گرفته شده است. این مناطق سطحی معادل ۱۲۱۶۸۹/۵ هکتار از استان مرکزی که عمدتاً در شهرستان شازند، قسمت های وسیعی از خمین و شمال کمیجان گسترش دارند را به خود اختصاص داده اند (جدول ۱ و نقشه ۵).

#### ۵- مناطق با توان درجه ۵ کاربری کشاورزی و مرتع داری

این مناطق از لحاظ میزان آب و درصد شیب مانند طبقه چهارم می باشد، با این تفاوت که میزان بارندگی کمتر از ۳۵۰-۴۰۰ میلیمتر در سال است و منطقه توان متوسطی برای مرتع داری و دیم کاری (کشت و کار، علوفه کاری و باغبانی) و همین طور توان کم تا متوسط برای کشت درختان میوه با آبیاری و بدون آبیاری، دامپروری، مرغداری و زنبورداری دارد. عمدتاً خاکهای با عمق و حاصلخیزی کم تا متوسط در این مناطق وجود دارند، سطح این مناطق معادل ۱۱۷۰۶۹۹/۶ هکتار می باشد، جدول ۱ و نقشه ۶ گسترش جغرافیایی این مناطق را نشان می دهد.

قسمت های کمی از اطراف شهر اراک، خمین، شازند و مسیر رودخانه قره چای را پوشانیده است. جدول (۱) و نقشه (۲) گسترش جغرافیایی این مناطق را نشان می دهد.

#### ۲- مناطق با توان درجه ۲ کاربری کشاورزی و مرتع داری

این نوع از کاربری به طور عمده در اطراف منابع آب زیرزمینی به میزان ۵۰۰۰ تا ۷۰۰۰ متر مکعب در هکتار در سال با شیب تا ۸٪ و خاکهای با حاصلخیزی خوب و متوسط با بافت رسی لومی و شنی عمیق و نیمه عمیق و از نوع رسوبی ریز دانه در مناطق با شیب و فرسایش کم وجود دارند. این مناطق سطحی معادل ۱۹۱۶۳۴/۸ هکتار از استان مرکزی را پوشانیده است (جدول ۱ و نقشه ۳).

#### ۳- مناطق با توان درجه ۳ کاربری کشاورزی و مرتع داری

این نوع از کاربری به طور عمده در اطراف منابع آب زیرزمینی با میزان ۳۰۰-۵۰۰۰ متر مکعب در هکتار در سال با شیب ۸-۰٪ و خاک های با حاصلخیزی متوسط و شرایط زهکشی ناقص تا متوسط و احتمال فرسایش متوسط وجود دارد و برای کشت و کار، باغبانی (با آبیاری)، دامپروری، مرغداری و زنبورداری توان کم تا متوسطی دارد. ولی برای برداشت ممتد مناسب نیست. این مناطق سطحی معادل ۶۱۵۷۹۱/۵ هکتار از استان مرکزی شامل بیشتر مناطق کشاورزی استان به ویژه دشت ها مثل دشت فراهان، مناطق بسیار وسیعی از شهرستان اراک، خمین، شازند، کمیجان، ساوه و زرنديه را پوشش داده اند (جدول ۱ و نقشه ۴).

داری ۵ باشد، این منطقه ممکن است دارای کاربری حفاظتی درجه ۱ و یا دارای کاربری توریسم متمرکز با توان درجه ۲ نیز باشد که به دلیل حجم زیاد مطالب و اهمیت موضوعات در سایر کاربری ها، از پرداختن به آنها در این مقاله خوداری شده و فقط نتایج مربوط به کاربری های کشاورزی و مرتع-داری مطرح می گردد. مناطق دارای توان حفاظت با مساحت ۴۱۳ هزار هکتار شامل: مناطق امن، اکوسیستم های منحصر، تالاب ها، مناطق شکار ممنوع و ذخیره گاه های گیاهی و جانوری و همین طور کاربری های توریسم گسترده و آبی پروری از عمده ترین نوع کاربری های می باشد که در بسیاری از مناطق استان دارای تطابق با کاربری کشاورزی و مرتع داری می باشد که لازم است در انجام مطالعات نهایی آمایش استان، ضمن تلفیق اطلاعات و نقشه های بدست آمده در این بخش از مطالعه با اطلاعات اقتصادی و اجتماعی و ملاحظات سیاسی و امنیتی در بخش دیگر مطالعه و با استفاده از روش اولویت بندی گزینه ها، گزینه مناسب یا کاربری برتر انتخاب گردد. در مدل های بکار رفته در این مطالعه، برای انواع کاربرها شروطی قید گردیده که با بکار گیری آنها نوع کاربری مناسب سرزمین در خصوص کشاورزی و مرتع داری و سایر کاربری ها مشخص می گردد. بایستی اشاره نمود که با توجه به ویژه گی های خوب مدل مورد استفاده و شروط قید شده در آن، مدل دارای محدودیتهایی نیز می باشد به گونه ای که اگر چنانچه شروط مندرج در آن به طور کامل و بدون هیچ تغییری در آنها مورد استفاده کاربر قرار گیرد، توانایی پوشش کل پهنه های مورد مطالعه برای انواع کاربری ها را ندارد و این موضوع در پژوهش های محققانی مثل پور ابراهیم و یاوری (۱۳۸۱) و همچنین یاوری و

## ۶- مناطق با توان درجه ۶ کاربری کشاورزی و مرتع داری

در این نوع از کاربری، مناطقی با میزان بارندگی کمتر از ۴۰۰ میلی متر در سال، با شیب ۳۰-۱۵٪ و خاکهای شنی لومی با حاصلخیزی و عمق کم تا متوسط با احتمال فرسایش متوسط تا زیاد در آینده وجود دارند. برای مرتع داری درجه ۳ توان دارد و برای زنبورداری و باغبانی نیز همراه با تراس بندی توان کم دارد اما برای سایر زیر شاخه های کشاورزی توان ندارد. مساحت این مناطق برابر ۱۸۸۳۸۱/۲ هکتار است که جدول ۱ و نقشه ۷ گسترش جغرافیایی این مناطق را نشان می دهد.

## ۷- مناطق با توان درجه ۷ کاربری کشاورزی و مرتع داری

این نوع از کاربری با مساحتی برابر ۶۳۲۳۳/۲ هکتار در شیب بیش از ۳۰٪ و با گسترش جغرافیایی کم در سطح استان و همین طور در خاکهای با حاصلخیزی کم و صخره ای با احتمال فرسایش متوسط تا زیاد و بدون پوشش گیاهی و یا با پوشش گیاهی بسیار ضعیف و پراکنده وجود دارند. ضروری است به جای استفاده مرتع داری از این مناطق، آن را برای حفاظت و چرای حیات وحش اختصاص داد. جدول ۱ و نقشه ۸ گسترش جغرافیایی این مناطق را نشان می دهند.

## بحث

به دلیل تطابق در کاربری ها، مناطق یاد شده بالا به سایر کاربریها از جمله تفرج متمرکز و گسترده، توسعه صنعتی، شهری و روستایی، آبی پروری و حفاظت محیط زیست نیز اختصاص یافته است. به عنوان مثال، چنانچه در یک منطقه ای درجه توان کاربری کشاورزی و مرتع

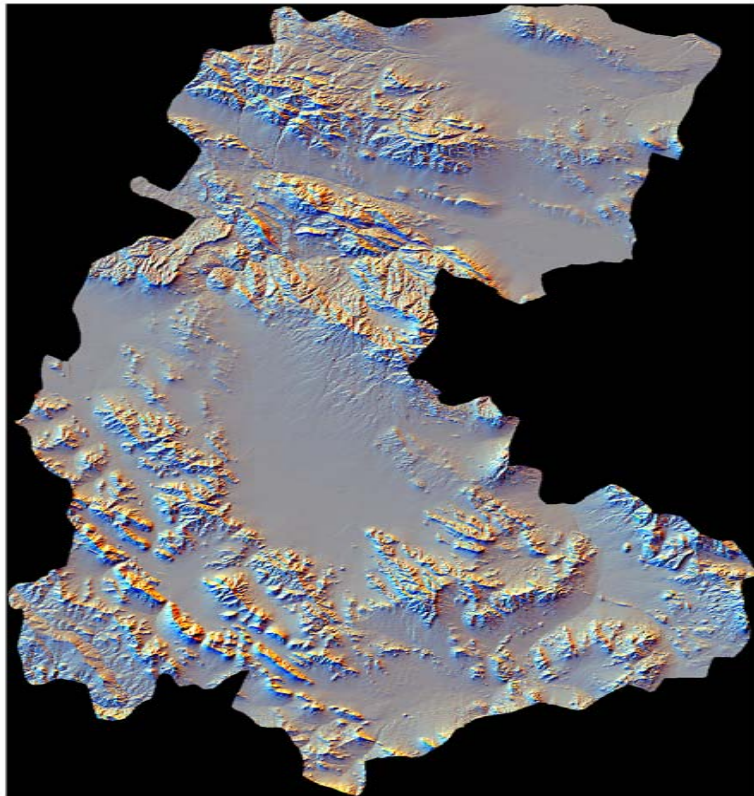
صنعتی، شرط بارندگی بیشتر از ۵۰۰ میلیمتر در سال مطرح گردیده است که با رعایت تنها این شرط، بایستی نتیجه گرفت که پهنه های بسیار محدودی در استان مرکزی وجود دارد که مختص به این نوع از کاربری باشد. حال، چنانچه شروط دیگر مورد استفاده در مدل مثل نوع سنگ بستر و عوامل اقلیمی نیز بدان افزوده شود، بایستی نتیجه گرفت که به طور یقین این نوع از کاربری در استان مرکزی وجود ندارد. با توجه به اینکه امروزه با پیشرفت تکنولوژی، موضوع انتقال آب از مناطق پر آب به مناطق کم آب به سهولت انجام می گیرد. البته لازم است به این واقعیت اشاره نمود که فاکتورهای اقلیمی تاثیر بسزایی در خلق و خوی، رفتار و روحیات انسان دارد، بنا براین این موضوع می تواند شرط بارندگی بیشتر از ۵۰۰ میلیمتر برای این نوع از کاربری را توجیه نماید.

بحرینی (۱۳۷۹) نیز اشاره شده است. به اعتقاد نگارنده تنها با ایجاد تغییراتی در شروط و کم و زیاد کردن تعدادی از عوامل مدل و استفاده از نظرات کارشناسی یا به عبارتی بومی کردن آن نسبت به شرایط منطقه، می توان نوع کاربری مناسب سرزمین را ارزیابی و تعیین نمود. به طور مثال، در کاربری کشاورزی با توان درجه ۱، شرط وجود منابع آب ۶ تا ۱۰ هزار متر مکعب در هکتار در سال بدون احتساب بارندگی و خاکهای حاصلخیزی عالی، عمیق و تحول یافته با زهکشی کامل قید گردیده است که رعایت دقیق این شروط و بکارگیری آنها بدون توجه به اوضاع و شرایط منطقه مورد مطالعه، بایستی نتیجه گرفت که در استان مرکزی هیچ پهنه یا پلی گونی با کاربری درجه ۱ کشاورزی یافت نمی شود. اینگونه محدودیت ها به فراوانی در کاربریهای دیگر نیز یافت می شود. به طور مثال، در کاربری مربوط به توسعه شهری، روستایی و

Archiv



بررسی و تعیین توان اکولوژیک استان مرکزی...

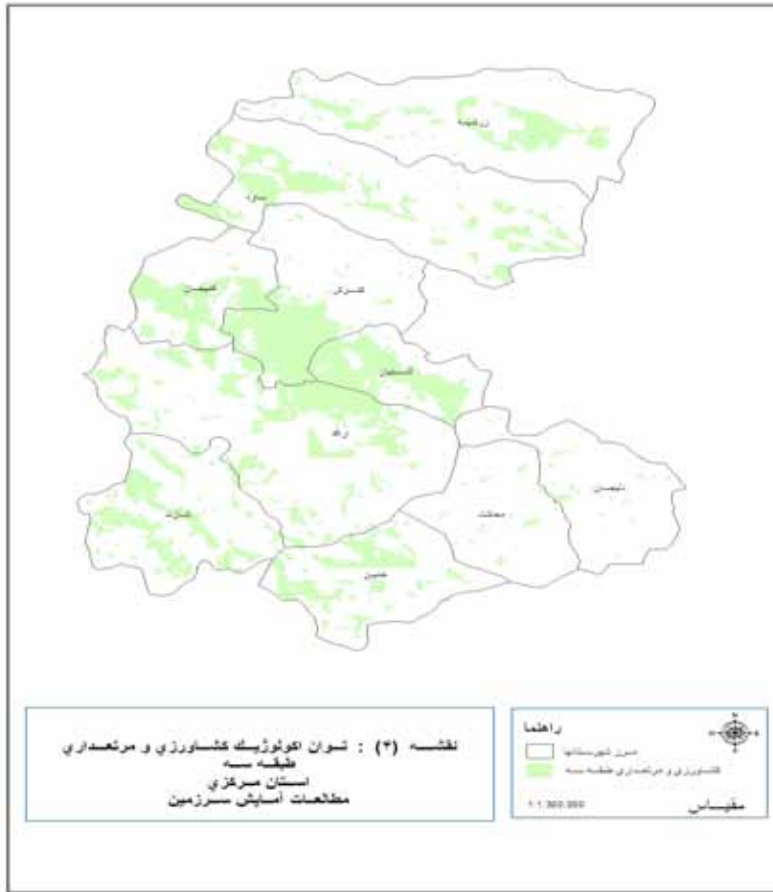


شکل ۱: مدل رقومی ارتفاع استان مرکزی

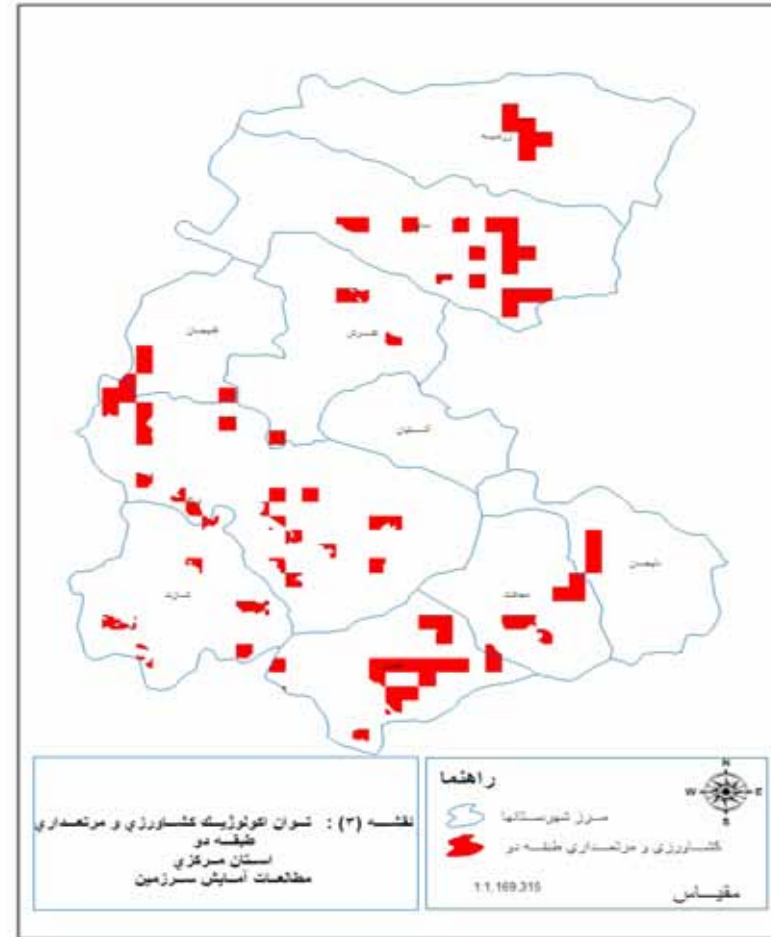


شکل ۱- مدل رقومی ارتفاع استان مرکزی شکل

۲- توان اکولوژیک کشاورزی و مرتع داری درجه یک استان مرکزی



شکل ۴- توان اکولوژیک کشاورزی و مرتع داری درجه سه استان مرکزی

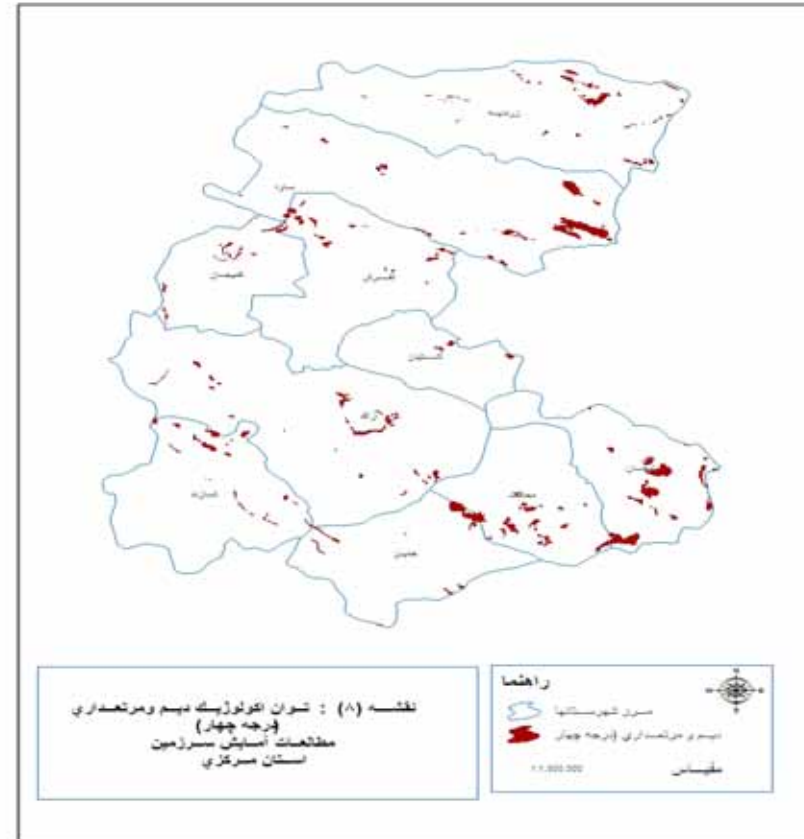


شکل ۳- توان اکولوژیک کشاورزی و مرتع داری درجه دو استان مرکزی





شکل ۷- توان اکولوژیک دیم و مرتع داری درجه سه استان مرکزی



شکل ۸- توان اکولوژیک دیم و مرتع داری درجه چهار استان مرکزی

## منابع مورد استفاده

- اوتق، م و کریمی س.، ۱۳۸۲. مدل ارزیابی انطباق زیست محیطی کاربری های فعلی استان گلستان. مجله دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. سال دهم، شماره ۳. صفحه ۱۴-۵.
- بابایی، ع و اوتق م.، ۱۳۸۵. ارزیابی توان توسعه و آمایش حوضه آبخیز پشتکوه. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال سیزدهم، شماره ۱.
- جعفری، ح و کریمی س.، ۱۳۸۴. مکانیابی عرصه های مناسب احداث صنعت در استان قم با استفاده از GIS. محیط شناسی شماره ۳۷.
- جعفری، ر و اوتق م.، ۱۳۸۴. زون بندی منطقه حفاظت شده گنو با استفاده از GIS. مجله محیط شناسی شماره ۳۸.
- دهدار، م و مخدوم م.، ۱۳۸۱. آمایش سرزمین منطقه ارسباران. مجله محیط شناسی شماره ۲۶.
- زاهدی پور، ح.، فتاحی، م و میردودی ح.، ۱۳۸۴. بررسی پراکنش و خصوصیات رویشگاهی پسته وحشی در استان مرکزی. مجله تحقیقات جنگل و صنوبر. جلد ۱۳، شماره ۱.
- سرهنگ زاده، ج و مخدوم م.، ۱۳۸۱. آمایش سرزمین منطقه حفاظت شده ارسباران. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی، فرسایش خاک و توسعه پایدار (اراک). صفحه ۱۴۳-۱۵۵.
- فتاحی، م.، ۱۳۸۱. ارزیابی توان توسعه و ارائه طرح های مدیریتی در آمایش سرزمین حوضه آبخیز طغرود قم. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی، فرسایش خاک و توسعه پایدار (اراک). صفحه ۱۴۳-۱۵۵.
- مخدوم، م.، ۱۳۸۳. آمایش حوزه آبخیز کارون ۳. ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست با سامانه های اطلاعات جغرافیایی. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۵۴۳.
- مخدوم، م.، ۱۳۷۸. شالوده آمایش سرزمین، چاپ سوم. انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۲۰۳.
- نجمی زاده، س و یاوری ا.، ۱۳۸۴. ارزیابی توان محیط ریستی پارک ملی خبر برای زون بندی و برنامه ریزی به کمک GIS. مجله محیط شناسی شماره ۳۸.

## Determination of agricultural and rangeland ecological capability of Markazi using GIS

H. Mirdavoodi <sup>1\*</sup>, H. Zahedi Pour <sup>2</sup>, M. Moradi. <sup>3</sup> and G. Goodarzi <sup>4</sup>

1\*- Corresponding author, Member of Scientific Board of Agriculture and Natural Resources Research center of Markazi Province  
E-mail: hmirdavoodi@yahoo.com

2- Associated Prof. of Agriculture and Natural Resources Research Center of Markazi Province

3- Expert in Watershed Management in Natural Resources office of Markazi Province

4- Member of Scientific Board of Agriculture and Natural Resources Research Center of Markazi Province

Received:08.09.2007

Accepted: 13.01.2008

### Abstract

Improper management and unsuitable exploitation of land are the two most important problems of land resources utilization in the country. Unsuitable pattern of landuse together with sever landuse changes causes different environmental crisis including: environmental pollution and deterioration, expanding desertification, soil erosion, natural resources depletion, reduction of biological diversity and reduction the potential of land capability. These problems significantly influence the production resources of recent and future generation and prevent sustainable development of the country. In this research, ecological land capability of Markazi Province that is the most important part of the procedure of landuse planning were determined with preparing ecological resources maps such as topography with scale of 1/25000, geology, soil, climate and related parameters, vegetation cover, faults, water resources and etc. Slop, aspect and height class maps also were established based on Digital elevation model of the area and integrated together to form landform map of the Province. Environmental units with base 1, 2 and 3 also were established with overlaying land form, soil and vegetation maps. Ecological land capability of agricultural and rangeland were put in 7 classes. The results show that from total 2921364.6h area of Markazi Province, 15000 ecological units could be determined of which 121689.5h or %4.16 were in class of 1, 191634.77 h or %6 in class of 2, 615791.5 h or %21.07 in class of 3, 569834.8 h or %19 in class of 4, 1170699.6h or %40 in class of 5, 188381.18 h or %6.44 in class of 6 and 63333.2 h or %2.16 in class of 7 of agriculture and rangeland ecological capabilities.

**Key words:** ecological capability, landuse planning, GIS, Markazi Province