

## مقایسه قابلیت‌های مدل اکولوژیکی ایران و فائو در برآورد توان اکولوژیکی اراضی برای کاربری مرتع‌داری (مطالعه موردی منطقه میداود در شرق استان خوزستان)

زینب رادان<sup>۱</sup>

سید محمود شریعت<sup>۲</sup>

احمد لندی<sup>۳</sup>

نعمت اله جعفرزاده<sup>۴</sup>

نوشین سنجرانی پور<sup>۵</sup>

سپیده حسینی<sup>\*۶</sup>

[sepidehosseini007@gmail.com](mailto:sepidehosseini007@gmail.com)

تاریخ پذیرش: ۸۷/۸/۱۸

تاریخ دریافت: ۸۷/۳/۱۴

### چکیده

**زمینه و هدف:** ارزیابی توان اکولوژیک به معنای عینیت بخشیدن به قابلیت بالقوه سرزمین در قالب کاربری‌های انجام پذیر و مورد انتظار است.

**روش بررسی:** منطقه میداود در شهرستان باغملک در استان خوزستان قرار گرفته و دارای سیمای متنوعی از جمله کوهستان، دشت‌های دامنه‌ای، اراضی پست، اراضی جنگلی و مراتع می‌باشد. بخش قابل ملاحظه‌ای از منطقه مورد مطالعه به مراتع تعلق دارد و در این تحقیق سعی بر آن است که توان بالقوه اراضی جهت کاربری مرتع‌داری با استفاده از دو مدل کیفی مخدوم و فائو و به کمک نرم افزار

- 
- ۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، اهواز، ایران.
  - ۲- استاد دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.
  - ۳- استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
  - ۴- استاد مرکز تحقیقات فناوری‌های محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.
  - ۵- دانشجوی دکتری مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.
  - ۶- دانشجوی دکتری مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران<sup>(مسوول مکاتبات)</sup>.

GIS<sup>1</sup>، تعیین گردد. در ادامه طبق مدل اکولوژیکی مرتعداری در ایران و با استفاده از زبان پرس و جوی سامانه اطلاعات جغرافیایی، واحدهای دارای قابلیت مرتعداری مشخص شدند.

**یافته‌ها:** طبق مدل فائو از میان ۸ واحد اراضی، پنج واحد برای مرتعداری، مناسب و باقی واحدها نامناسب تشخیص داده شد. طبق مدل مخدوم نیز ۲۳۸ واحد در طبقه ۳ و ۷۱ واحد در طبقه ۴ مرتعداری قرار گرفتند.

**بحث و نتیجه گیری:** مقایسه دو مدل نشان داد که یگان‌های محیط زیستی در مدل مخدوم دارای تعداد بسیار بیش‌تر و مساحت کم‌تری نسبت به واحدهای روش فائو می‌باشند، از طرفی دیگر مدل فائو با کاربری کنونی اراضی تناسب بالاتری را نشان داد. با توجه به کمبود اراضی مناسب مرتعداری در ایران، می‌توان گفت که مدل مخدوم از نظر اجرایی و طرح‌های مدیریتی کشور، در منطقه میداوود مناسب نبوده و مدل فائو ترجیح داده می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** ارزیابی توان، خوزستان، مرتعداری، سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، SWOT.

## **Comparison Ability Between FAO and Iran Ecological Models to Estimate of Capability Ecological land for Using Pasture**

**Zeinab Radan<sup>1</sup>**

**Mahmood Shariat<sup>2</sup>**

**Amad Landi<sup>3</sup>**

**Nematolah Jafarzade<sup>4</sup>**

**Nooshin Sanjarani poor<sup>5</sup>**

**Sepideh Hosseini<sup>6\*</sup>**

[sepidehosseini007@gmail.com](mailto:sepidehosseini007@gmail.com)

### **Abstract**

**Background and Objective:** Ecological capability evaluation is for identity to ability potential land for executable usage and expected.

**Method:** Meydavood region is located in Baghmalek town in Khuzestan province and include various features such as: mountain, plains, low land, forest land and pastures. The most part of the study area is belong to pastures, and the researching has been trying to potential capability land for using of pasture with using of two models FAO and makhdoom with helping GIS application. Finally potential pastures unit has been recognized based on pastures ecological model in Iran and using searching language in geographical information.

**Findings:** Based on FAO model 5 unit has been recognized suitable for pasture from 8 unit land, and remainder is unsuitable. Based on Makhdoom model 238 unit has been located in third floor and 71 unit has been located in fourth floor of pasture.

**Discussion and Conclusion:** comparison between 2 models has been shown that environmental units are more in number and lower in area than FAO model; In the other hand FAO model with present using has been shown high proportion. With due attention to shortage of suitable pasture land in Iran, Makhdoom model is not suitable with performance and management plans of country in Meydavood and FAO model is preference.

**Keywords:** "Capability Evaluation", " Khuzestan", "Pasture", "Geographic Information System (GIS)",  
ran.

---

1- M.A. of Assessment and Land Use, Science and Research Branch of Azad University, Ahvaz, Iran.

2- Professor, Department of Environment and Energy, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3- Assistant Professor, Department of Soil Science, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.

4- Professor of Environmental Technologies Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

5- Ph. D Student of Environmental Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

6- Ph. D Student of Environmental Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. \*(Corresponding Author)

## مقدمه

تصمیم گیری چندجانبه، سریع و دقیق در مورد انبوه داده‌های منطقه مشخص می‌شود.

تحقیقات مشابه فراوانی در زمینه کاربرد مدل‌های اکولوژیک در تعیین توان مرتع‌داری وجود دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به ارزیابی توان حوضه آبخیز دماوند، تعیین توانایی مرتع در منطقه طالقان و آمایش حوضه آبخیز تیل آباد گلستان طبق مدل اکولوژیک ایران اشاره کرد.

تانیک و همکاران در ترکیه ابتدا برای شناسایی منابع اقسام به جمع‌آوری داده‌های توصیفی نمودند. سپس اقدام به تهیه نقشه‌های پوشش، خاک، شکل و وضعیت زمین در لایه‌های مختلف نموده و نقشه‌ها را با یکدیگر همپوشانی نمودند. آن‌ها با تعیین توان اکولوژی، پیشنهادات لازم جهت مدیریت اصولی و صحیح حوزه آبخیز را ارائه نمودند.

## روش بررسی

منطقه میداود با مساحت ۶۳۲۴ هکتار و در موقعیت جغرافیایی "۲۹' ۴۸' ۴۹" تا "۵۰' ۵۵' ۴۹" طول شرقی و "۲۸' ۱۹' ۳۱" تا "۵۱' ۲۳' ۳۱" عرض شمالی قرار گرفته است. این منطقه در جنوب شهرستان باغملک، در دامنه‌های غربی و جنوب‌غربی زاگرس واقع شده است (نقشه ۱). این منطقه دارای سیمای متنوعی از ارتفاعات، دره‌ها، دامنه‌های بلند و پرشیب، اراضی جنگلی و مرتعی کوهستانی و رودخانه می‌باشد. علاوه بر سیمای طبیعی منطقه، قسمت‌هایی از آن تحت تاثیر فعالیت‌های دامداری و کشاورزی، طبیعت دگرگون یافته داشته و جنگلها و مراتع تنک، اراضی مزروعی و چندین آبادی با سکنه، بخش‌های تغییر شکل یافته منطقه را تشکیل می‌دهند. از نظر مساحت بخش عمده منطقه مورد مطالعه را مرتع و جنگل (۶۰/۷٪) و پس از آن زمین‌های زراعی (۳۹/۳٪) و زمین‌های مسکونی (کمتر از ۱٪) تشکیل می‌دهد. باغات نیز پایین‌ترین مساحت را به خود اختصاص داده اند (۴).

محدوده مطالعاتی، بر اساس تقسیمات هیدرولوژیکی اداره کل منابع طبیعی استان خوزستان و به عنوان زیر حوزه‌ای از حوزه

هدف ارزیابی اکولوژیکی محیط، پیدا کردن توان طبیعی یا اکولوژیکی محیط برای استفاده انسان در چارچوب کاربری‌های مختلف است. در راستای تامین هدف فوق و به منظور دست-یابی به روند استفاده حداکثر و مستمر از توان زمین با ایجاد کم‌ترین تخریب در محیط، برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین یا آمایش سرزمین به منصفه ظهور رسیده است (۱). برای ارزیابی توان اکولوژیک منطقه میداود از مدل‌های اکولوژیک مخدوم و فائو استفاده شده است. هدف از این مطالعه، مقایسه توانمندی-های دو روش در ارزیابی اراضی می‌باشد. مدل فائو یکی از روش‌های کاربردی در مطالعات آمایش سرزمین است که در بسیاری از کشورهای جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش مذکور توسط سازمان خواربار جهانی کشاورزی تهیه شده و در بسیاری از طرح‌های ارزیابی تناسب اراضی واحدهای آبخیزداری در ایران نیز مورد استفاده قرار گرفته است (۲). مدل مخدوم نیز، مدل اکولوژیکی ارزیابی توان در ایران به حساب می‌آید که بر اساس روش تجزیه و تحلیل سیستمی و روی هم گذاری نقشه‌ها (روش مک هارگ) به تعیین قابلیت اراضی می‌پردازد (۳).

منطقه میداود جنوبی‌ترین زیر حوزه در حوزه آبخیز رودخانه اعلا در استان خوزستان می‌باشد و این رودخانه از بخش شمالی زیر حوزه عبور می‌کند. بخش عمده منطقه مورد مطالعه را مرتع و جنگل (۶۰/۷٪) و پس از آن زمین‌های زراعی (۳۹/۳٪) و زمین‌های مسکونی (کمتر از ۱٪) تشکیل می‌دهد. باغات نیز پایین‌ترین مساحت را به خود اختصاص داده اند (۴).

برنامه‌ریزی کاربری اراضی در یک مفهوم گسترده، زمینه را برای کاربری اراضی و توسعه در خلال مجموعه‌ای از کنترل‌های قانونی فراهم می‌کند که حقوق توسعه‌ای مجاز و کنترل-های کامل در برنامه ریزی را در بر می‌گیرد (۵).

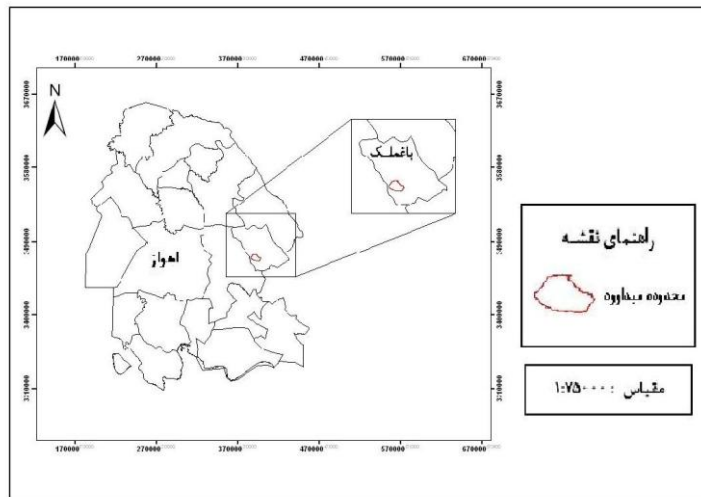
سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) علاوه بر اصلاح نقشه‌های لازم، در برنامه‌ریزی مکانی، مدیریت و تفسیر داده‌های اکولوژیکی در مراحل مختلف فرآیند برنامه ریزی بکار برده می‌شود (۶-۷-۸). از این رو ضرورت بکارگیری این سامانه برای

میزان حساسیت آن‌ها و نقشه خاک‌شناسی در بررسی عمق، ساختمان، بافت، میزان سنگ در خاک، میزان فرسایش، خصوصیات شیمیایی و میزان نفوذ پذیری خاک‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

مطالعات هواشناسی، کاربری اراضی و پوشش گیاهی منطقه میداوود با بررسی اطلاعات و نقشه‌های موجود و در پاره‌ای موارد، از طریق بازدیدهای میدانی صورت گرفت.

آبخیز رودخانه اعلاء انتخاب شده است. مرز محدوده مورد مطالعه به همراه نقشه‌های مدل رقومی ارتفاع، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، پوشش گیاهی، فرسایش، اقلیم، هیدرولوژی و کاربری اراضی از اداره کل منابع طبیعی استان خوزستان تهیه شد و در مدل مورد استفاده قرار گرفت.

نقشه شیب و جهت‌های جغرافیایی منطقه از روی نقشه رقومی ارتفاع به دست آمد و بر اساس روش استاندارد، طبقه‌بندی گردید. نقشه زمین‌شناسی در شناسایی سازندهای منطقه و



نقشه ۱- موقعیت منطقه میداوود در استان خوزستان و شهرستان باغملک

Map 1- Meydavoud Regional Situation in Khoozestan and Baghmalek Township

#### – روش فائو

موجود، درجه بندی گردند. پارامترهایی که جهت تعیین محدودیت‌ها در کاربری مرتعداری مورد بررسی قرار می‌گیرند عبارتند از عمق خاک، بافت خاک سطحی، نفوذپذیری خاک سطحی، نفوذپذیری خاک زیرین، سنگ‌دار بودن خاک زیرین، شوری خاک، قلیابیت خاک، شیب کلی، پستی و بلندی‌های کوچک، فرسایش آبی و فرسایش بادی، عمق آب زیر زمینی و تیپ اراضی (۲).

هر یک از پارامترهای نامبرده بر حسب شدت محدودیتی که ایجاد می‌کنند به ۶ کلاس I تا VI تقسیم می‌شوند. کلاس‌های مذکور به ترتیب به صورت بدون ایجاد محدودیت، با محدودیت جزئی، محدودیت متوسط، محدودیت شدید و محدودیت‌های بسیار شدید، طبقه بندی می‌شوند (۱۰).

مرحل تعیین توان اراضی طبق روش فائو شامل جمع‌آوری اطلاعات، بررسی محدودیت‌ها و سطوح توان هر یک از اجزاء واحد اراضی، ارایه جدول و نقشه استعدادهای اراضی می‌باشد (۹).

مرحله اول شامل جمع‌آوری اطلاعات وضع موجود محیط زیست در منطقه مورد مطالعه است. پس از تهیه اطلاعات اولیه و فایل‌های رقومی نقشه‌های اقلیم، سیمای سرزمین، زمین‌شناسی و ... و بازدیدهای میدانی از منطقه، نقشه‌های مورد نیاز تهیه شدند.

از آن‌جا که تعیین سطوح توان اراضی بر اساس نوع و شدت محدودیت‌های موجود در منطقه صورت می‌گیرد، لذا لازم است که محدودیت‌های منطقه، شناسایی و بر اساس جداول

در نهایت سطوح تناسب اراضی برای هر یک از واحدها، مشخص شده و از آنجا که در هر واحد ممکن است بیش از یک محدودیت وجود داشته باشد، جهت تعیین تناسب نهایی آن واحد، از روش محدودیت استفاده می‌شود. در این روش محدودکننده ترین درجه به عنوان درجه نهایی تناسب اراضی ملحوظ می‌گردد. به عنوان مثال اگر در یک واحد، پنج کیفیت مورد ارزیابی قرار گرفته و درجات S1، S2، S3 و S1 را به خود اختصاص دهند، تناسب نهایی S3 خواهد بود (۹).

#### – روش مخدوم

مدل اکولوژیکی مخدوم شامل سه مرحله اصلی جمع‌آوری منابع، تجزیه و تحلیل، جمع بندی و ارزیابی توان می‌باشد و برای کاربری کشاورزی و مرتعداری در هفت طبقه تهیه شده است. طبقات ۴، ۵، ۶ و ۷ معادل طبقات ۱ تا ۴ کاربری مرتعداری می‌باشند. طبق این مدل، مشخصات شکل زمین، خاک (عمق، ساختمان، بافت، زه‌کشی، شوری و اسیدیته)، شیب، فرسایش، میزان بارندگی، اقلیم و پوشش گیاهی مرتعی (تراکم، ترکیب گونه ای و میزان تولید علفه) در ارزیابی توان منطقه برای مرتعداری نقش دارند (۱).

از آنجا که داده‌ها و منابع جمع آوری شده جهت تجزیه و تحلیل باید به صورت نقشه مورد آنالیز قرار گیرند، در ابتدا با استفاده از GIS، نقشه های شیب و جهت جغرافیایی از روی نقشه مدل رقومی ارتفاع، تهیه و سپس با رویه هم گذاری سه نقشه ارتفاع، شیب و جهت‌های جغرافیایی، نقشه واحدهای شکل زمین بدست آمد. در ادامه، پس از رویه هم گذاری نقشه واحدهای شکل زمین با نقشه های منابع موجود در منطقه، نقشه واحدهای محیط زیستی بدست آمد.

ارزیابی توان اکولوژیکی نیز با کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی صورت می‌گیرد؛ مدل‌های اکولوژیکی ایران، به صورت معادله ریاضی خطی تنظیم شدند که توان برنامه نویسی در GIS را داشته باشند (۱۱). بدین منظور کلیه مشخصات منطقه که پیش از این عنوان شد، طبقه بندی و کدبندی و در نهایت به صورت مدل ریاضی تهیه شدند (۱-۱۱). در مرحله

سطوح تناسب اراضی در سیستم طبقه بندی فائو شامل رده<sup>۱</sup>، کلاس<sup>۲</sup>، تحت کلاس<sup>۳</sup> و واحد<sup>۴</sup> می‌باشد. رده‌های تناسب اراضی اراضی تنها بیان‌گر تناسب و یا عدم تناسب اراضی برای نوع استفاده مورد نظر است. بدین معنی که دو رده شامل اراضی مناسب<sup>۵</sup> با علامت (S) و نامناسب<sup>۶</sup> با علامت (N) وجود دارد. رده‌های مناسب و نامناسب به ۵ کلاس تناسب اراضی تقسیم می‌شوند. رده مناسب (S) شامل سه کلاس خیلی مناسب<sup>۷</sup> S1، نسبتاً مناسب<sup>۸</sup> S2 و تناسب کم<sup>۹</sup> S3 و رده نامناسب (N) شامل دو کلاس نامناسب فعلی<sup>۱۰</sup> N1 و نامناسب دائمی<sup>۱۱</sup> N2 می‌باشند (۹).

تحت 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 به طور قراردادی با یک حرف کوچک نشان داده می‌شوند. تنها اراضی خیلی مناسب (S1) فاقد تحت کلاس می‌باشند. محدودیت‌های مهمی که در تعیین تناسب اراضی موثر شناخته شده‌اند شامل محدودیت‌های مربوط به اقلیم C، توپوگرافی t، تیپ اراضی l، بالا بودن آب زیرزمینی w، شوری و سدیمی بودن خاک a، فرسایش e، محدودیت خصوصیات فیزیکی خاک s، وجود خطر سیل f، سنگریزه و یا سنگلاخی بودن اراضی g، می‌باشند (۱۰). واحدهای تناسب اراضی برای مشخص کردن واحدهایی از اراضی که اختلاف ناچیزی در نیازهای مدیریتی دارند، به کار می‌روند. واحدها اهمیت نسبی عملیات اصلاح اراضی را نیز بیان می‌کنند (۹) و تنها در مطالعات تفصیلی قابل تفکیک و ارایه می‌باشند.

- 
- 1 - Order
  - 2 - Class
  - 3 - Sub class
  - 4 - Unit
  - 5 - Suitable
  - 6 - Not suitable
  - 7 - Highly suitable
  - 8 - Moderate suitable
  - 9 - Marginally suitable
  - 10 - Currently not suitable
  - 11 - Permanently not suitable

می‌شود، در مناطق پرشیب کوهستانی و تپه‌ای بیش از سایر مناطق می‌باشد.

اقلیم بندی منطقه بر اساس روش دومارتن نشان می‌دهد که اقلیم غالب منطقه نیمه خشک گرم بوده و هر چه به سمت ارتفاعات پیش می‌رویم، اقلیم به صورت مدیترانه ای معتدل، نیمه مرطوب سرد و مرطوب معتدل تغییر خواهد کرد (نقشه ۵). میزان بارش نیز از ۴۰۰ میلی‌متر در مناطق کم ارتفاع به ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ میلی‌متر در مناطق مرتفع تغییر می‌یابد (نقشه ۶) (۴-۱۲)

رودخانه اعلاء مهم‌ترین منبع آبی منطقه میداوود می‌باشد که از بخش شمالی زیرحوزه عبور کرده و انشعابات آن در تمام منطقه گسترش یافته است. مسیر اصلی این رودخانه هر ساله در برخی نواحی شاهد سیلاب‌های خفیف و یا شدیدی است که باعث تخریب اراضی مجاور و فرسایش خاک می‌گردد. علاوه بر این به تعداد زیادی چاه و قنات می‌توان اشاره کرد که جهت آبیاری اراضی کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. چشمه برمه جمال نیز تنها چشمه موجود در محدوده مطالعاتی می‌باشد. میزان آبدهی در منطقه در طول ماه‌های آماده سازی، کاشت و برداشت محصولات (آبان تا فروردین)، به طور متوسط ۱/۱۶ متر مکعب در ثانیه می‌باشد (۴). نقشه ۷ منابع آب سطحی را در منطقه میداوود نشان می‌دهد.

بعد، مدل ریاضی کاربری مرتعداری وارد محیط برنامه جستجوگر<sup>۱</sup> در GIS شده و با اجرای برنامه، واحدهای متناسب با هر طبقه ثبت گردید.

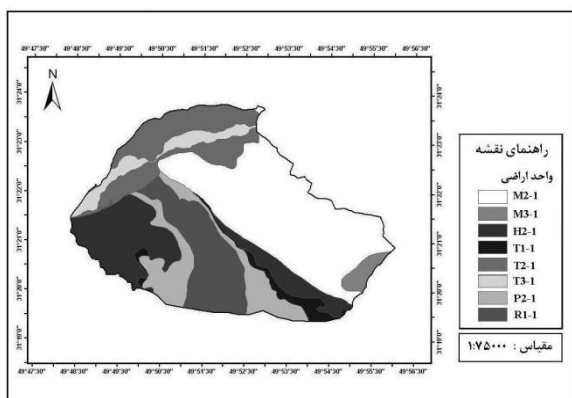
### - روش SWOT

روش تجزیه و تحلیل SWOT مدل تحلیلی مختصر و مفیدی است که به شکلی نظام یافته هر یک از نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدها را شناسایی کرده و راهبردهای متناسب با موقعیت فعلی را منعکس می‌سازد. این روش جهت مقایسه نهایی قابلیت های دو مدل، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

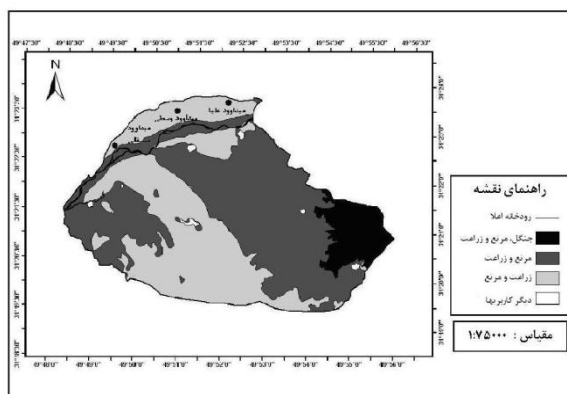
### یافته ها

از کل مساحت ۶۳۲۴ هکتاری زیرحوزه میداوود، ۲۴۸۷/۸ هکتار زراعت، ۲۳۸۵/۵ هکتار مرتع، ۹۱۶/۹ هکتار ترکیبی از مرتع و زراعت، ۴۹۶/۵ هکتار ترکیبی از جنگل و مرتع و زراعت و ۳۷/۳ هکتار را اراضی مسکونی تشکیل می‌دهد. نقشه (۲) کاربری‌های منطقه را نشان می‌دهد. در منطقه ۴ تیپ مرتعی عمده وجود دارد که ترکیب متنوعی از گیاهان یک‌ساله، چند ساله و دائمی، بوته‌ای‌ها، علفی و لگوم‌ها، گیاهان گندمی و شبه گندمی، درختان و درختچه‌ها را شامل می‌شود (۴). پوشش جنگلی نیز شامل ۵ تیپ گیاهی می‌باشد که گونه های غالب آن‌ها را بلوط به همراه بنه و زالزالک تشکیل می‌دهد.

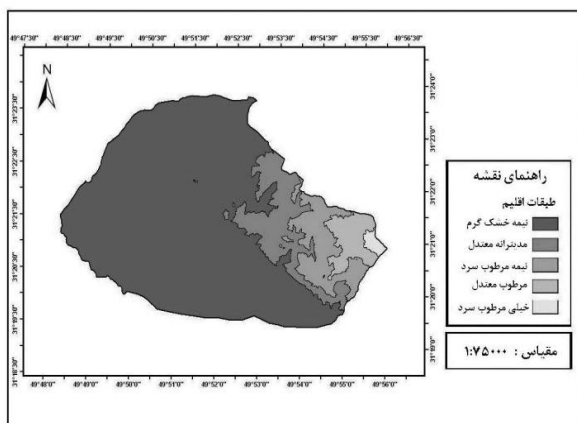
روند کشاورزی در زمین‌های آبی شامل کشت تناوب زمستانه گندم، جو، سبزی و جالیز و کشت تابستانه برنج و حبوبات می‌باشد. در دیمزارها، گندم و جو مهم‌ترین محصولات زراعی در الگوی کشت منطقه به شمار می‌آیند. تناوب زراعی در این زمین‌ها بر اساس کشت همه ساله گندم و جو شکل گرفته است و آیش گذاری زمین بسیار کم دیده می‌شود (۴). منابع خاک منطقه به ۸ واحد اراضی تقسیم می‌شود که هر واحد دارای ویژگی‌های مشخصی می‌باشد. نقشه شماره ۳ موقعیت واحدهای اراضی را در منطقه نشان می‌دهد. شدت فرسایش خاک نیز همان‌طور که در نقشه ۴ ملاحظه



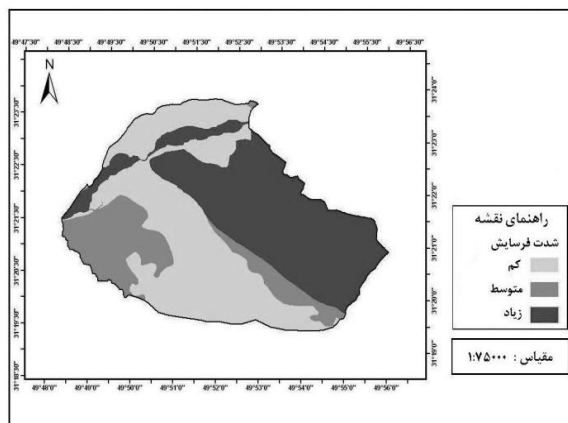
نقشه ۳: واحدهای اراضی در منطقه میداوود  
Map 3- Land Units in Meydavoud Region



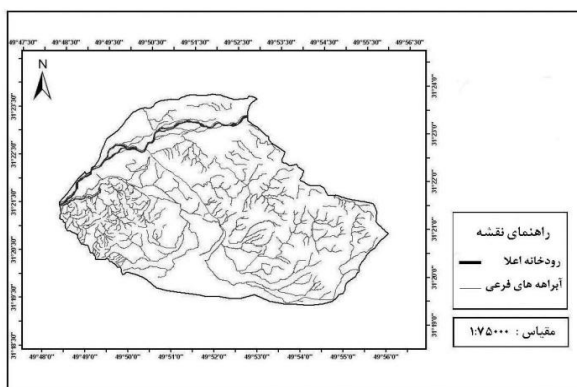
نقشه ۲: کاربری اراضی در منطقه میداوود  
Map 2- Land Use in Meydavoud Region



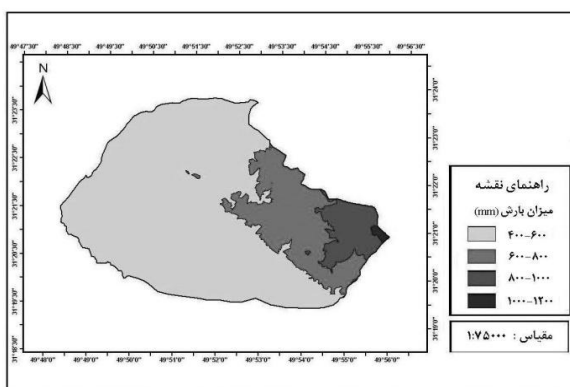
نقشه ۵: طبقات اقلیم (سیستم دومارتن) در منطقه میداوود  
Map 5-Climate Classes (Domarten System) in Meydavoud Region



نقشه ۴: شدت فرسایش در منطقه میداوود  
Map 4-Level of Erosion in Meydavoud Region



نقشه ۷: منابع آب سطحی در منطقه میداوود  
Map 7- Surface Water Resources in Meydavoud Region



نقشه ۶: مناطق هم باران در منطقه میداوود  
Map 6-Region Rain in Meydavoud Region

بحث و نتیجه گیری

M3-1 و M2-1 می‌باشند. اجزاء واحد اراضی T3-1 و M3-1 دارای محدودیت‌های شیب بالا و تیپ‌های اراضی متفرقه (کوه‌ها) با شدت محدودیت بالا (N1) هستند. واحد T3-1 نیز

نتایج حاصل از ارزیابی توان منطقه میداوود طبق مدل فائو نشان می‌دهد بخش‌هایی که بالاترین و شدیدترین محدودیت‌ها را به خود اختصاص می‌دهند، اجزاء واحد اراضی M2-1،



کل حدود ۳۶۸۵ هکتار از منطقه در سطح مناسب قرار می‌گیرد. کلیه موارد ذکر شده با جزئیات بیشتر در جدول ۱ قابل مشاهده هستند. نقشه ۸، محدوده تناسب اراضی برای کاربری مرتعداری را طبق روش فائو (اراضی سطح S) به صورت هاشور خورده و روی هم گذاری شده بر روی نقشه کاربری اراضی نشان می‌دهد.

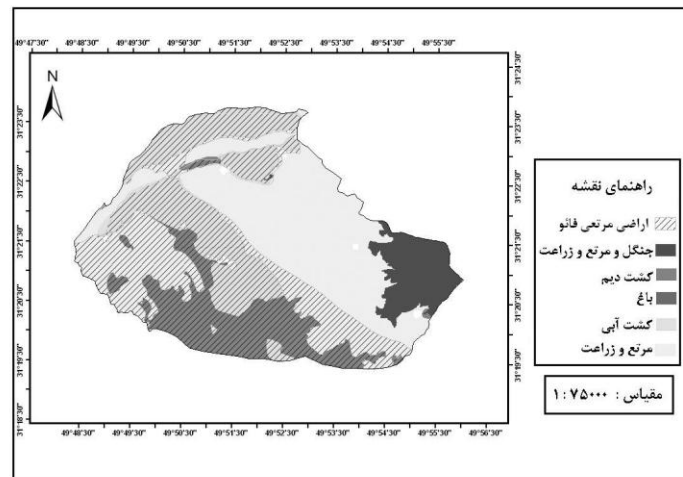
دارای محدودیت شدید نفوذپذیری خاک سطحی، فرسایش آبی و سیلاب است. در واحد H2-1 شرقی نیز محدودیت‌های شیب بالا و تیپ‌های اراضی (تپه‌ها) با کلاس S3 دیده می‌شود. در بخش غربی همین واحد، تنها محدودیت تیپ‌های اراضی (تپه‌ها) مشاهده می‌شود. محدودیت‌های موجود در دیگر واحدها، بیشتر در مورد نفوذپذیری خاک سطحی و در حد کلاس S2 هستند. در

### جدول ۱- کلاس بندی و تناسب اجزاء واحد اراضی برای مرتعداری

Table 1- Classification and Suitability of Land Unit for Pastures

تیپ اراضی	واحد اراضی	نوع محدودیت‌های اصلی	سطوح تناسب اراضی
کوه‌ها	M2-1	شیب / تیپ اراضی	N1 tl
	M3-1	شیب / تیپ اراضی	N1 tl
تپه‌ها	H2-1	شرقی : شیب، تیپ اراضی	S3 lt
		غربی : تیپ اراضی	S3 l
فلات‌ها و تراس‌های فوقانی	T1-1	نفوذپذیری خاک سطحی	S2 s
	T2-1	نفوذ پذیری خاک سطحی / فرسایش آبی	S2 se
	T3-1	نفوذپذیری خاک سطحی، فرسایش آبی / سیلاب	N1 sef
دشت‌های رسوبی دامنه ای و اراضی بادبزی شکل بدون سنگریزه	P2-1	نفوذپذیری خاک سطحی	S2 s
	R1-1	نفوذپذیری خاک سطحی	S2 s

توضیح: محدودیت‌هایی که با نماد (e) از هم جدا می‌شوند، دارای شدت یکسان و محدودیت‌هایی که با نماد (/) از محدودیت‌های قبلی جدا می‌شوند، دارای شدت کمتری نسبت به محدودیت‌های قبلی هستند.

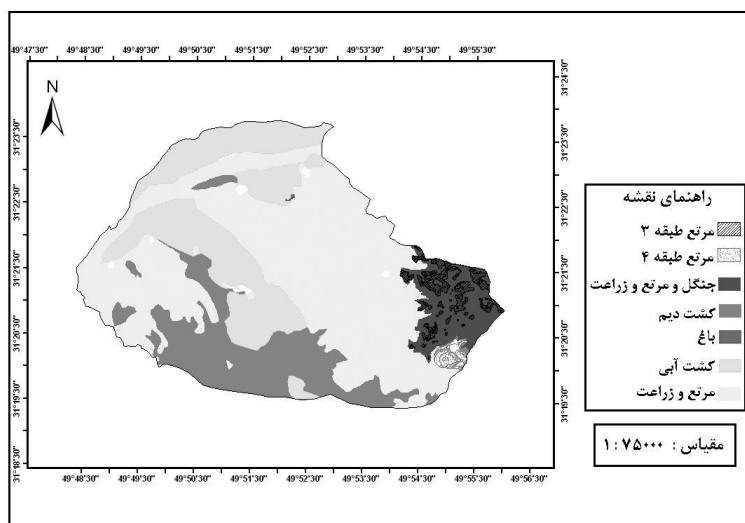


نقشه ۸ - نتایج ارزیابی اراضی منطقه میداوود طبق مدل فائو

Map 8- Land Evaluation of Meydavoud According to FAO Model

می‌توان گفت که منطقه قابلیت مناسبی برای کاربری مرتعداری ندارد. نقشه ۹ محدوده مرتع طبقه ۳ و طبقه ۴ را به صورت رویه هم گذاری شده بر نقشه کاربری اراضی نشان می‌دهد. همانطور که در نقشه ملاحظه می‌شود، مرتع طبقه ۳ به صورت پلای‌گون‌های پراکنده در محدوده اراضی جنگلی و مرتع طبقه ۴ در محدوده اراضی مرتع همراه با زراعت قرار گرفته است.

نتایج حاصل از بررسی مدل مخدوم برای کاربری مرتعداری نشان داد که تنها طبقات ۳ و ۴ مرتعداری در منطقه میداوود وجود دارند. ۲۳۸ واحد محیط زیستی، در طبقه ۳ و ۷۱ واحد در طبقه ۴ مرتعداری قرار می‌گیرند. طبقه ۳ مرتع، ۱۴۰/۶ هکتار (معادل ۰/۲۲٪) و طبقه ۴، ۵۰/۲ هکتار (معادل ۰/۰۸٪) از مساحت منطقه را شامل می‌شوند. بدین ترتیب طبق این مدل



نقشه ۹ - نتایج ارزیابی اراضی منطقه میداوود طبق مدل مخدوم

Map 9- Land Evaluation of Meydavoud According to Makhdoom Model

کنونی مرتعداری و توان منطقه (طبق روش فائو) در حد متوسطی می‌باشد.

مقایسه نتایج حاصل از ارزیابی به روش مخدوم با کاربری‌های کنونی منطقه نشان می‌دهد که مرتع طبقه سوم در محدوده جنگلی قرار گرفته و اراضی مرتعی، اشکوب زیرین جنگل به حساب می‌آیند. محدوده بدست آمده در حدود ۳۰ درصد از مساحت جنگل را به خود اختصاص داده است. مرتع طبقه ۴ نیز کاملاً در محدوده اراضی مرتعی قرار گرفته است؛ اما این منطقه در کل تنها ۱/۶ درصد از مراتع کنونی را پوشانده و از نظر مساحت بسیار کوچک‌تر از واقعیت کنونی اراضی می‌باشد.

در کل، مدل فائو نسبت به مدل مخدوم با واقعیت زمینی هم‌خوانی بیشتری دارد. البته این هم‌خوانی به معنای قابلیت بالای مدل نیست؛ در واقع به دلیل پیوستگی و وسعت واحدها در مدل فائو، چنین هم‌خوانی بدست آمده است. تعریف مدل

واحدهای کاری در مدل فائو شامل واحدهای وسیعی چون اجزای واحد اراضی و در مدل مخدوم شامل واحدهای کوچکی به نام یگان‌های محیط زیستی می‌باشد. واحد اراضی به مجموعه بزرگی از اراضی تعلق دارند که از نظر خاک‌شناسی و مورفولوژی دارای ویژگی‌های یکسانی می‌باشند، در حالیکه یگان‌های محیط زیستی در نتیجه رویه هم‌گذاری نقشه‌های منابع منطقه به دست آمده اند و در واقع هر یگان دقیقاً شامل ویژگی‌هایی می‌باشد که به یک طبقه خاص از مدل تعلق دارند. بنابراین وسعت یگان‌های محیط زیستی بسیار کمتر و تعداد آن‌ها بسیار بیشتر از واحد اراضی می‌باشد.

مقایسه نتایج حاصل از ارزیابی به روش فائو با کاربری‌های کنونی منطقه نشان می‌دهد که در حدود ۴۳ درصد از محدوده مشخص شده در حال حاضر به عنوان مرتع مورد استفاده قرار می‌گیرد و در نتیجه می‌توان گفت تطابق بین کاربری‌های

کمبود علوفه، صخره‌ای بودن اراضی و عمق خاک، مهم‌ترین عوامل محدود کننده در منطقه بوده‌اند و نتیجه نهایی نشان داد که تنها توان طبقه ۴ مرتع در منطقه وجود دارد (۱۴).

مجبی (۱۳۸۴) پس از آمایش حوضه تیل آباد گلستان نشان داد که ۱۳/۳۱ درصد منطقه توان مرتعداری طبقه ۱ و ۱/۴۴ درصد توان مرتعداری طبقه ۲ را دارد. نامناسب بودن وضعیت مراتع به دلیل ۲ تا ۴ برابر بودن تعداد دام نسبت به ظرفیت مراتع بالتبع بالا بودن حجم چرای دام، مهم‌ترین عوامل محدودکننده منطقه برای کاربری مرتعداری می‌باشد (۱۵). در منطقه میداوود نیاز غذایی دام در حدود ۱/۴ برابر میزان تولید می‌باشد و از این نظر وضعیت بهتری نسبت به حوضه تیل آباد دارد؛ با این وجود، باز هم مراتع منطقه میداوود به دلیل محدودیت‌های دیگر دارای وضعیت نامناسبی هستند.

با توجه به نتایج تحلیل SWOT از دو مدل، از مهم‌ترین اشتراکات دو مدل می‌توان به تجربه بالای استفاده از آن‌ها در ایران و قدیمی بودن مدل‌ها اشاره کرد. از ویژگی‌های خاص مدل فائو که در نقطه مقابل مدل مخدوم قرار می‌گیرد می‌توان به سادگی کار با مدل بدون نیاز به نرم افزار، مشخص بودن واحدهای اراضی از ابتدای کار ارزیابی و بدون نیاز به رویهم‌گذاری نقشه‌ها، محدود بودن تعداد واحدهای اراضی و پیوستگی و وسعت آن‌ها اشاره کرد. در جداول ۲ و ۳ به تفسیر در مورد نقاط قوت و ضعف هر یک از مدل‌ها و فرصت‌ها و تهدیدهای موجود برای هر یک از آن‌ها اشاره شده است.

مخدوم از مرتع و قابلیت های آن سخت‌گیرانه‌تر از روش فائو بوده و در نتیجه مساحت‌های بدست آمده در روش مخدوم کم‌تر از روش فائو می‌باشند. در واقع مدل مخدوم مدلی است سخت‌گیرانه که براساس معیارهای کشورهای توسعه یافته (بدون مشکل کمبود زمین) بدست آمده است و در کشوری چون ایران که در بسیاری از مناطق با مشکلی چون کمبود اراضی مواجه است، روشی سخت به حساب می‌آید. در نتیجه‌ی کوچکی بیش از حد بعضی واحد ها و پراکندگی آن‌ها، مدل مخدوم از نظر اجرایی و طرح‌های مدیریتی کلان به صرفه نبوده و مدل فائو که برای کشورهای درحال توسعه طراحی گردیده است، ترجیح داده می‌شود.

نتیجه ارزیابی توان منطقه طالقان طبق روش فائو و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی نشان داد که از میان خصوصیات فیزیکی، شیب، حساسیت سنگ و خاک به فرسایش و ارتفاع، و از میان خصوصیات پوشش گیاهی، درصد پوشش گیاهی، تولید علوفه، ترکیب گیاهی، وضعیت و گرایش مرتع به صورت توامان در تعیین شایستگی مراتع منطقه تاثیر دارند و شیب تنها عامل محدود کننده شایستگی مرتع برای چرای گوسفند است (۱۳). برخلاف منطقه میداوود، بخش بزرگی از طالقان برای مرتعداری مناسب تشخیص داده شده است.

لقائی و رود گرمی (۱۳۷۸) به بررسی توان حوضه آبخیز دماوند طبق مدل اکولوژیکی ایران پرداختند. نتایج ارزیابی توان منطقه دماوند مشابه با نتایج منطقه میداوود بوده است؛ به این صورت که شیب زیاد، فرسایش بالا، تراکم کم پوشش گیاهی،

## جدول ۲- نتایج تحلیل SWOT برای مدل مخدوم در منطقه میداوود

Table 2- Result of SWOT Analysis for Makhdoom Model in Meydavoud Region

تهدیدها (T) عدم تمایل به استفاده از مدل به دلیل قدیمی بودن آن در برخی از بخش‌های دولتی و خصوصی.	فرصت‌ها (O) همخوان بودن مدل با شرایط منطقه و تجربه بالای استفاده از آن در ایران.	عوامل خارجی
استراتژی‌های (ST)	استراتژی‌های (SO)	عوامل داخلی
به روز رسانی و محلی سازی مدل با استفاده از تکنیک‌های جدید ارزیابی و اصلاح نواقص آن	کاربرد گسترده مدل در مناطق حساس محیط زیستی جهت تعیین کاربری‌های مورد نظر	نقاط قوت (S) مدلی متناسب با شرایط اکولوژیکی ایران استفاده از مدل در بسیاری از مناطق ایران و هم‌خوانی با شرایط کشور

		فراهم بودن ابزار و آشنایی نیروی متخصص با روش قابلیت استفاده از GIS و سهولت تجزیه و تحلیل نهایی در نظر گرفتن تمام شرایط فیزیکی محیط در ارزیابی منطقه
استراتژی های (WT)	استراتژی های (WO)	نقاط ضعف (W)
اصلاح مدل با استفاده از معیارهای نوین ارزیابی	بالا بردن سطح استانداردهای حفاظت منابع در ایران و سخت گیرانه تر شدن آن ها با اجتناب از غیرقابل اجرایی شدن آن	قدیمی بودن مدل تعاریف سختگیرانه تکیه بر استانداردهای کشورهای توسعه یافته کوچکی واحدهای بدست آمده به دلیل سخت-گیرانه بودن مدل پراکتدگی واحدهای به دست آمده به دلیل سخت گیرانه بودن مدل

## جدول ۳- نتایج تحلیل SWOT برای مدل فائو در منطقه میداوود

Table 3- Result of SWOT Analysis for FAO Model in Meydavoud Region

تهدیدها (T)	فرصت ها (O)	عوامل خارجی
وجود مدل های دیگر ارزیابی اراضی در ایران احتمال آسیب محیط زیستی در نتیجه کلی گرایی و ساده سازی معیارها	تجربه بالای استفاده از مدل در منطقه همگام شدن مدل با شرایط منطقه (ایران) پس از سال ها استفاده از آن	عوامل داخلی
استراتژی های (ST)	استراتژی های (SO)	نقاط قوت (S)
تولید کتاب های آموزشی در دسترس برای ارزیابی اولیه در کل کشور	ترویج استفاده از مدل برای ارزیابی اولیه در مناطقی از ایران که مطالعات در آن جا سخت و پرهزینه می باشد.	سادگی کار با مدل ارزان بودن روش مشخص بودن واحد اراضی از ابتدای کار ارزیابی محدود بودن تعداد واحدها
استراتژی های (WT)	استراتژی های (WO)	نقاط ضعف (W)
اصلاح و تکمیل مدل با در نظر گرفتن معیارهای نوین در ارزیابی اراضی و ترکیب آن با مدل های سخت گیرانه تر مانند مدل مخدوم که باعث ارتقای آن شده و از آسیب های احتمالی جلوگیری می کند.	به کارگیری معیارهای کمی در مدل جهت بهبود نتایج آن	قدیمی بودن مدل کلی گرایی نتایج بدست آمده برای هر واحد اراضی در نظر گرفتن شرایط اقلیمی به شکلی کلی

همان طور که در بخش های قبلی عنوان شد و در نقشه ها مشاهده گردید، در حال حاضر برخی از اراضی برای کاربری-هایی مورد استفاده قرار می گیرند که کم تر و یا بیش تر از توان آن ها می باشد. در زمین هایی که کم تر از حد توانشان مورد استفاده قرار گرفته اند (به عنوان مثال زمینی که دارای توان کشاورزی می باشد، مورد چرای دام قرار می گیرد)، هدر

در منطقه مورد مطالعه فعالیت هایی چون دامداری، تبدیل اراضی جنگلی به مراتع و زمین های زراعی و در نتیجه از بین رفتن گونه های مهمی چون بلوط، و کشت بر روی اراضی شیب دار و افزایش روند فرسایش، سیمای طبیعی منطقه را تهدید کرده اند.

## منابع

۱. مخدوم، مجید. شالوده آمایش سرزمین. چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۰.
2. FAO.1976. A framework for land evaluation, soil bulletin no. 32, Rome, Italy.
۳. رودگرمی، پژمان، ارزیابی توان اکولوژیک حوضه آبخیز دماوند جهت کاربری مرتعی به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS). معاونت آموزش و تحقیقات وزارت جهاد سازندگی. خلاصه مقالات منتخب ارائه شده در مجموعه سخنرانی‌های شش ماهه اول سال ۱۳۷۶.
۴. مهندسین مشاور ساز آب، مطالعات آبخیز داری سد جره، گزارش‌های اقتصادی و اجتماعی، اقلیم، هیدرولوژی منابع آب، پوشش گیاهی و خاک-شناسی، ۱۳۸۴.
5. Rydin, Y. 2003. Urban and Environmental Planning in the UK, Palgrave Macmillan, Hampshire.
۶. احمدی ثانی، ناصر؛ بابایی کفاکی، ساسان؛ متاجی، اسداله؛ سلطانی، محمد؛ کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در مطالعات ارزیابی توان اکولوژیک، همایش ژئوماتیک ۹۰، سازمان نقشه برداری کشور، ۱۳۹۰، تهران، صفحه ۱۰.
7. Baskent EZ and Keles S. 2005. Spatial forest planning: A review, Ecological Modelling 188: 145–173.
8. Kangas J, Store R, Leskinen P and Mehtatalo L. 2000. Improving the quality of landscape ecological forest planning by utilizing advanced decision-support tools, Forest Ecology and Management 132: 157-171.

رفت منابع و انرژی دیده می‌شود و بالعکس در زمین‌هایی که بیش از حد مورد استفاده قرار می‌گیرند، در معرض تهدید عواملی چون افزایش فرسایش، کاهش مواد مغذی، کاهش میزان بازدهی محصولات کشاورزی و ... قرار دارند؛ لذا لازم است که در کنار اجرای برنامه آمایش سرزمین برای حل هر یک از مسایل، کاربری منطقه اصلاح گردد و عملیات اصلاح و احیا<sup>۱</sup> بر واحدهایی که کاربری فعلی آن‌ها متناسب با توان اکولوژیک آن نیست، اجرا گردد؛ از جمله این روش‌ها می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- درخت‌کاری در طول سواحل رودخانه اعلاء جهت جلوگیری از پیش‌روی رودخانه و فرسایش خاک.
- جنگل‌کاری مصنوعی مناطق جنگلی تخریب یافته با گونه‌های محلی، به خصوص در اراضی پر شیب و کوهستانی برای احیای مجدد گونه‌های از بین رفته و همچنین کنترل فرسایش در اراضی مذکور.
- تنظیم دامداری و میزان بهره‌وری از مراتع منطقه طی برنامه‌های کنترل شده در بین ایلات و قبایل محلی.

همچنین، فرهنگ بهره‌مندی از منابع طبیعی و اهتمام هر چه بیش‌تر در حفظ و نگه‌داری آن در میان ساکنین منطقه، ترویج یابد. ساکنین مناطق با تکنیک‌ها و ماشین‌آلات نوین کشاورزی جهت افزایش بازدهی اراضی، آشنا شده و همچنین مساعدت‌های کشاورزی و خدمات معیشتی (سوخت رسانی، تامین علوفه و ...) دولتی جهت کاهش آسیب‌های وارده به منابع طبیعی منطقه صورت گیرد؛ طرح‌های جامع مرتع‌داری، جنگل‌داری و آبخیز داری و مدیریت کشاورزی در منطقه، تهیه و اجرا گردد. در ضمن پیشنهاد می‌گردد به دلیل توانمندی بالای اراضی محدوده میداود و محدوده‌های اطراف آن، برای فعالیت‌های دیگری چون تفرج گسترده، کوهنوردی، اکوتوریسم و توسعه شهری و روستایی، مطالعات بیشتری در زمینه‌های مذکور در قالب پایان‌نامه‌های دانشجویی، طرح‌های توسعه و طرح‌های تحقیقاتی صورت گیرد.

- منطقه طالقان. مجله علمی پژوهشی محیط شناسی، ۱۳۸۴، شماره ۳۷، ص ۶۸-۵۹.
۱۴. لقائی، حسنعلی؛ رودگرمی، پژمان، ارزیابی اولیه توان اکولوژیک حوضه آبخیز دماوند جهت کاربری مرتعی به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی، مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۳۷۸، شماره ۱، ص ۱۷-۲۸.
۱۵. محبی، رضا. ارزیابی توان اکولوژیک به منظور کاربری مرتع با استفاده از GIS (مطالعه موردی حوضه آبخیز تیل آباد گلستان). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده مرتع و آبخیزداری دانشگاه گرگان، ۱۳۸۴.
۹. ایوبی، شمس الله؛ جلالیان، احمد. ارزیابی اراضی (کاربری‌های کشاورزی و منابع طبیعی). چاپ اول. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۵.
۱۰. سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، موسسه تحقیقات خاک و آب. راهنمای طبقه بندی چند منظوره اراضی. نشریه شماره ۲۱۲ فائو، ۱۳۷۰.
۱۱. مخدوم، مجید؛ درویش صفت، علی اصغر؛ جعفرزاده، هورفر؛ مخدوم، عبدالرضا. ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست با سامانه های جغرافیایی (GIS)، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۰، ۳۱۰ص.
۱۲. سالنامه‌های هواشناسی استان خوزستان، ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۲، هواشناسی استان خوزستان.
۱۳. ارزانی، حسین؛ یوسفی، شیوا؛ جعفری، محمد؛ فرحپور، مهدی، مدل تعیین شایستگی مراتع برای چرای گوسفند با استفاده از GIS، مطالعه موردی

