

## ارائه مدل مکانی - اکولوژیکی مدیریت مراتع کوهستانی امام کنده، ارومیه

جواد معتمدی<sup>۱\*</sup>، اسماعیل شیدای کرکج<sup>۲</sup> و یاسر قاسمی آریان<sup>۳</sup>

۱- دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران  
پست الکترونیک: motamedi@rifr-ac.ir

۲- دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و کشاورزی دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۳- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات بیابان، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۱۲

### چکیده

ارائه مدل‌های مدیریتی عرصه‌های طبیعی، به دلیل وسعت زیاد و عدم امکان دسترسی به تمام سطح، از اهمیت زیادی برخوردار است. در این راستا، مراتع کوهستانی امام کنده، به منظور ارائه مدل مکانی - اکولوژیکی، هدف پژوهش قرار گرفت. واحدهای همگن اکولوژیکی، با تلفیق لایه‌های طبقات ارتفاعی، شیب، جهت جغرافیایی و تیپ‌های گیاهی تهیه شد. با توجه به خصوصیات اکولوژیکی و محیطی هر واحد همگن اکولوژیکی و در نظر گرفتن ضوابط و معیارهای ارزیابی توان کاربری مرتع، نسبت به ارزیابی توان و تناسب استفاده از مراتع اقدام گردید. با توجه به وضعیت و گرایش مرتع، روش مرتعداری و سیستم‌های چرای برای هر یک از کلاس‌های مرتعی ارائه شد. بر اساس نتایج، ۲۳ واحد همگن اکولوژیکی تشخیص داده شد که بخش‌های زیادی از آن به اراضی مرتعی با کلاس یک تا سه اختصاص دارد. بر این اساس، در ۲۶/۹ درصد (۲۴۸/۴ هکتار) از مراتع که دارای وضعیت خوب و توان کلاس یک بودند، روش مرتعداری تعادلی در نظر گرفته شد. در ۳۷/۴ درصد (۳۴۶/۴ هکتار) که دارای وضعیت متوسط و توان کلاس دو بودند، روش مرتعداری طبیعی توصیه گردید. عملیات اصلاح مرتع یا مرتعداری مصنوعی، برای ۳۵/۷ درصد (۳۲۹/۹ هکتار) اراضی که دارای وضعیت ضعیف و توان کلاس سه بودند، پیشنهاد شد. به منظور جلوگیری از فرسایش و افزایش تولید علوفه، برای دیمزارهای رها شده نیز روش مرتعداری مصنوعی توصیه شد. نتایج بیانگر آن است که کاربرد مدل مکانی - اکولوژیکی و به تبع آن شناسایی مناطق همگن اکولوژیکی به عنوان واحدهای مدیریتی و برنامه‌ریزی در سطح کلان، به عنوان روشی توانا و کم‌هزینه، علاوه بر ارزیابی توان مراتع، قادر است مدیریت مرتع را در پیشنهاد روش مرتعداری و سیستم‌های چرای و مکان‌یابی عملیات اصلاح مرتع، کمک کند.

واژه‌های کلیدی: اصلاح مراتع، روش‌های مرتعداری، وضعیت مرتع، ویژگی‌های محیطی و اکولوژیکی، مکان‌یابی.

### مقدمه

الگوی نامناسب استفاده از سرزمین و تغییرات شدید در کاربری اراضی، باعث پیدایش بحران‌های محیط‌زیستی گردیده است (Mirdavoodi et al., 2008). برنامه‌ریزی کاربری اراضی از منظر اکولوژیکی، تنها راه حل منطقی

بحران‌های مذکور، ذکر شده است (Ramakrishna, 2003). از این رو، تعیین توان اراضی مرتعی و تناسب استفاده از مراتع، از اهمیت خاصی برخوردار است (Motamedi et al., 2019).

تعیین توان اراضی، به منظور استفاده بهینه از سرزمین و

سرزمین، معمولاً بر مبنای یک دستورالعمل یکسان، در مناطق مختلف آب و هوایی انجام شده است. در صورتی که ضرورت دارد در این نوع مطالعات، به شرایط اقلیمی و استعداد اراضی هر منطقه توجه ویژه‌ای گردد و متناسب با آن، برای هر منطقه آب و هوایی، دستورالعمل مشخصی بکار برده شود. از سویی با توجه به اینکه به مدل اکولوژیکی ارائه شده برای ارزیابی توان کاربری مرتعداری (Makhdum, 2014) ایراداتی مانند اینکه معیارها و شاخص‌های معرفی شده برای کاربری کشاورزی و مرتعداری تواما ارائه شده است و به خصوصیات فیزیکی و پوشش گیاهی مراتع کمتر توجه شده است، وارد می‌باشد و معمولاً اینگونه بیان می‌شود که مدل مذکور قادر به ارزیابی توان مراتع در مناطق مختلف رویشی نیست (Motamedi; Sheidai karkaj *et al.*, 2012)؛ از این رو در این پژوهش، بر مبنای معیارها و شاخص‌های مطرح در منابع مرتبط با علوم مرتع، مدل مکانی - اکولوژیکی برای مدیریت مراتع کوهستانی واقع در مناطق نیمه‌خشک پیشنهاد گردید که در آن، با در نظر گرفتن معیارها و شاخص‌های اکولوژیکی و محیطی، توان اراضی کوهستانی امام کندی ارومیه برای کاربری مرتع تعیین و برای هر یک از واحدهای مدیریتی (مناطق همگن اکولوژیک)، روش مرتعداری پیشنهاد شد.

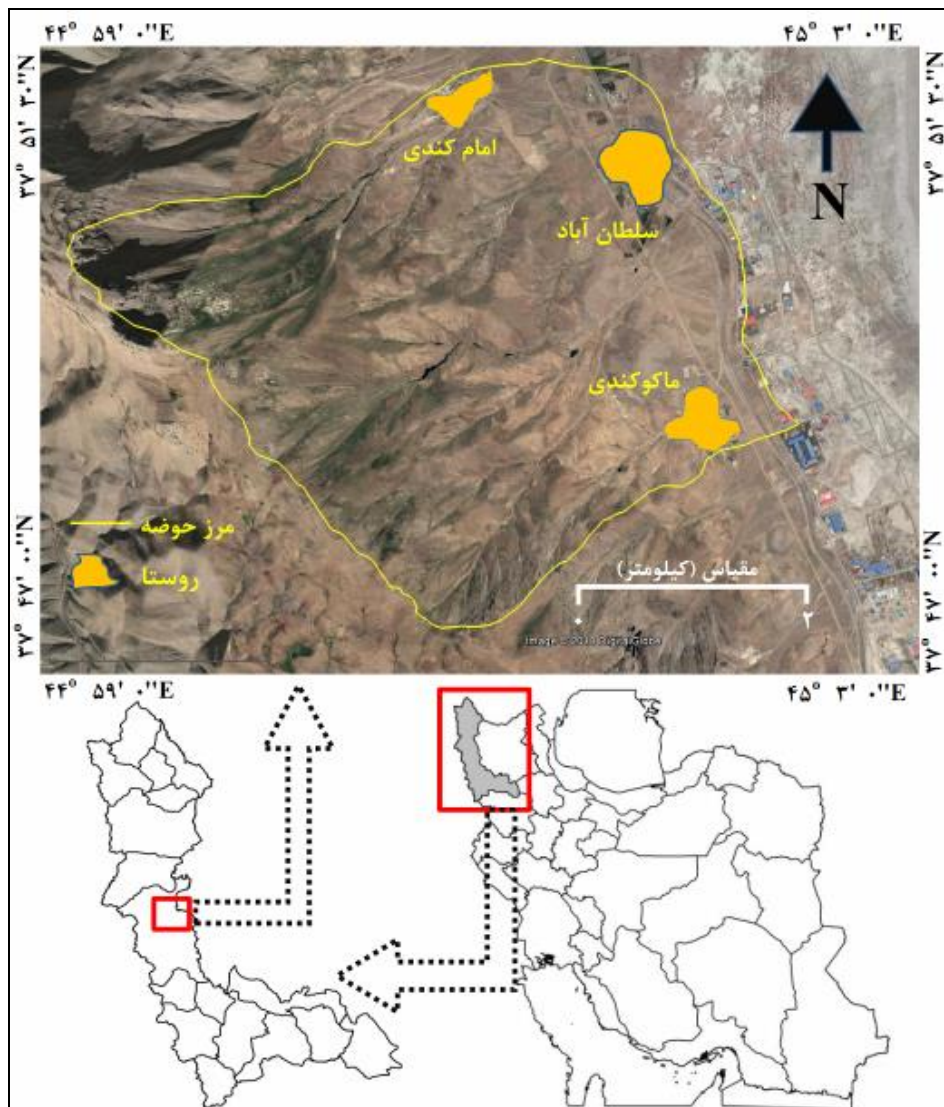
### مواد و روش‌ها منطقه مورد مطالعه

مراتع کوهستانی امام کندی، با مساحت ۱۴۰۰ هکتار در شمال شرقی ارومیه، بین طول جغرافیایی  $47^{\circ} 59' 44''$  تا  $42^{\circ} 03' 42''$  شرقی و عرض جغرافیایی  $37^{\circ} 48' 40''$  تا  $37^{\circ} 51' 09''$  شمالی پراکنش دارد (شکل ۱). بالاترین ارتفاع منطقه، ۲۲۳۰ متر و کمترین ارتفاع آن، ۱۲۸۰ متر از سطح دریاست. تشکیلات زمین‌شناسی منطقه، از نوع رسوبی و متعلق به دوران اول تا سوم می‌باشد که در این میان، سازندهای دوره ژوراسیک و نوژن، بخش اعظم تشکیلات زمین‌شناسی را به خود اختصاص داده‌اند. ارتفاعات منطقه را عمدتاً تشکیلات آهکی ژوراسیک و مناطق تپه‌ماهوری

جلوگیری از افزایش تخریب، گامی مؤثر در راهبرد توسعه پایدار ذکر شده است (Prato, 2007; Bocco *et al.*, 2001). عدم شناخت از ظرفیت سرزمین و استفاده غیرمنطقی از آن، باعث کاهش روزافزون منابع طبیعی خواهد شد (Rossiter, 1990; Collins *et al.*, 2001). نادرستی نوع استفاده از سرزمین، بدین معنی است که از اراضی به اندازه توان آن استفاده نمی‌شود (Makhdum, 2014) و به تناسب اراضی یا مطلوبیت (شایستگی) آنها برای انواع استفاده توجیهی نمی‌شود (Arzani *et al.*, 2008). اراضی مرتعی به‌عنوان یکی از کاربری‌های سرزمین، علاوه بر تأمین بخشی از علوفه مورد نیاز دام، با دخالت در تنظیم رژیم آبی، تعدیل آب و هوا، رفع نیازهای دارویی و صنعتی، تفرج، زیبایی و غیره، نقش خود را در حوزه‌های آبخیز کامل می‌کند. از این رو، ارزیابی توان اراضی مرتعی و پیشنهاد روش مرتعداری برای هر یک از واحدهای مدیریتی (مناطق همگن اکولوژیک)، به‌منظور برنامه‌ریزی درست و اصولی آنها، از اهمیت خاصی برخوردار است (Motamedi *et al.*, 2019)؛ روش‌های متفاوتی برای ارزیابی توان سرزمین وجود دارد که هر یک از روش‌ها با ایجاد ضابطه‌هایی در قالب مدل‌های اکولوژیکی، توان اراضی را برای هر نوع کاربری، ارزیابی می‌کنند. به این مفهوم که اول برای هر نوع کاربری با توجه به شرایط منطقه‌ای، مدل‌های اکولوژیکی ساخته می‌شوند و بعد ویژگی‌های اکولوژیک جمع‌بندی شده در هر واحد همگن اکولوژیک (واحد مدیریتی)، با مدل‌های اکولوژیکی یادشده، مقایسه و توان اراضی نسبت به آن مدل برای هر نوع کاربری ارزیابی می‌شود (Makhdum, 2014). در فرایند ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین، باید تمامی فاکتورها اعم از اکولوژیکی، فیزیکی و حتی اقتصادی و اجتماعی به‌طور همه جانبه بررسی شود و از یک مدل مناسب با شرایط منطقه و کاربری مورد نظر استفاده کرد. با توجه به اینکه روش‌های رایج، هر یک محدودیت‌های خاص خود را دارند، نیاز به روشی ساده و گویا و انعطاف‌پذیر به همراه دقت بسیار بالا است که بتوان با آن به ارزیابی سرزمین پرداخت. مطالعات آمایش

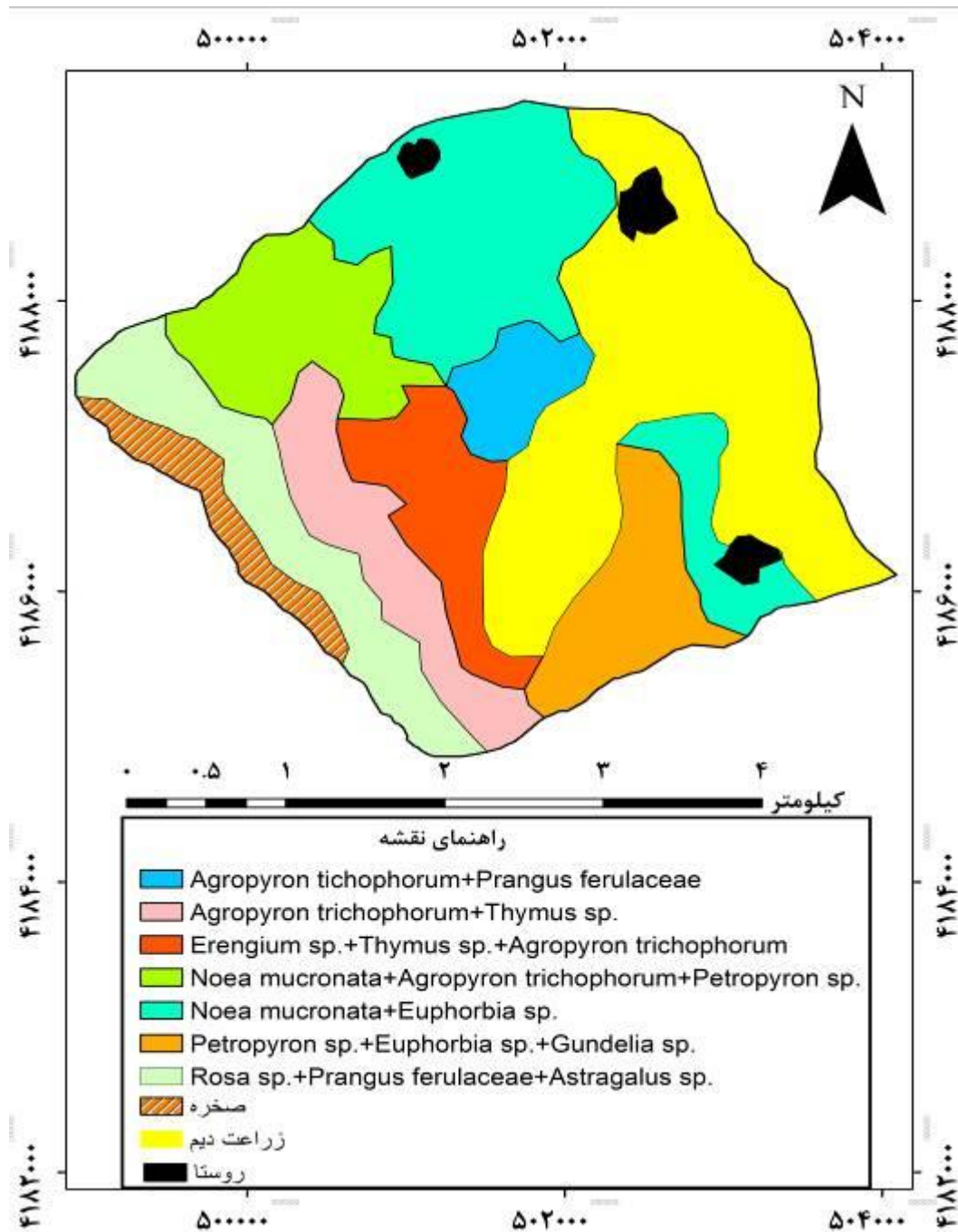
رگرسیون است. گرادیان متوسط درجه حرارت سالانه با ارتفاع به شکل رابطه:  $Z = ۱۰/۷ - ۰/۵۵ T$  ( $R = ۰/۱۸$ ) می‌باشد که در آن  $T$  متوسط درجه حرارت سالانه بر حسب سانتی‌گراد،  $Z$  ارتفاع به متر و  $R$  ضریب تبیین رگرسیون است. بر اساس گرادیان بارش و حرارت، متوسط بارندگی و دمای سالانه منطقه به ترتیب  $۳۴۱/۶$  میلی‌متر و  $۱۱/۲$  درجه سانتی‌گراد برآورد شد. اقلیم منطقه نیز با استفاده از اقلیم‌نمای آمبرژه، دارای اقلیم‌های خشک سرد، نیمه‌خشک سرد و اقلیم ارتفاعات است (Motamedi et al., 2018).

مارن‌های نئوزن تشکیل می‌دهند. نهشته‌های دوران کوتاه‌تر، به صورت رسوبات کوهپایه‌ای و پادگانه‌های آبرفتی دیده می‌شوند. بافت خاک منطقه، به طور متوسط، بافت خاک لومی-رسی-شنی است. در مناطق واریزه‌ای پای دامنه کوه، خاک دارای بافت سبک بوده و در نواحی شیلی-مارنی، خاک رسی با بافت سنگین‌تر است. تغییرات بارش متوسط سالانه نسبت به ارتفاع به شکل رابطه:  $Z = ۴۵۸/۱ - ۰/۵۷۹۷ P$  ( $R = ۰/۸۲$ ) می‌باشد که در آن  $P$  بارندگی سالانه به میلی‌متر،  $Z$  ارتفاع به متر و  $R$  ضریب تبیین



شکل ۱- موقعیت مراتع کوهستانی امام کندی

Figure 1- The location of the mountain rangeland of Imam Kandi



شکل ۲- تیپ‌های گیاهی مراتع کوهستانی امام کندی

Figure 2- Plant types of Imam Kandi's mountain rangeland

است که به دلیل روستایی بودن مراتع مذکور، در تمام ایام سال به جز فصول نامساعد، از مراتع استفاده می‌کنند. در شرایط نامساعد جوی، دام‌ها در آغل نگهداری و تغذیه

مراتع مورد بررسی بر مبنای نمود ظاهری و در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ دارای هفت تیپ گیاهیست (شکل ۲). دام غالب چرا کننده در مراتع منطقه، گوسفند نژاد ماکویی

دستی می‌شوند. اگرچه بعضاً از رویشگاه‌های شور حاشیه دریاچه ارومیه نیز چرا می‌نمایند ( Motamedi et al., 2018).

### روش بررسی

به منظور ارزیابی توان کاربری مرتع، ابتدا مطالعات پایه منطقه که در چارچوب مطالعات تفصیلی- اجرایی و در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه موجود بود، جمع‌بندی شد. سپس با استفاده از روش سیستمی، اقدام به تجزیه و تحلیل داده‌ها شد. برای این منظور، در محیط GIS، نقشه واحدهای همگن مقدماتی از تلفیق نقشه‌های طبقات ارتفاعی، شیب و جهت تهیه گردید. سپس لایه تیپ‌های گیاهی با آن تلفیق شد و واحدهای همگن اکولوژیک تهیه و با توجه به اطلاعات نقشه‌ها، خصوصیات هر یک از واحدها استخراج گردید. در نهایت با توجه به خصوصیات اکولوژیکی و محیطی هر واحد همگن اکولوژیک و در نظر گرفتن ضوابط و معیارهای ارزیابی توان کاربری مرتع (جدول ۱)، نسبت به ارزیابی توان اراضی و تناسب

استفاده از مراتع منطقه اقدام گردید.

همچنین با توجه به وضعیت و گرایش مراتع، روش مرتعداری و سیستم چرای پیشنهادی برای هر یک از کلاس‌های مرتعی ارائه شد. در این مورد، برای مراتعی که دارای وضعیت عالی تا خوب بودند، روش مرتعداری تعادلی و برای مراتعی که دارای وضعیت متوسط بودند، روش مرتعداری طبیعی در نظر گرفته شد. روش مرتع‌داری مصنوعی/ اصلاحی، در مراتعی در نظر گرفته شد که دارای وضعیت ضعیف بودند. برای مراتعی با وضعیت عالی تا خوب، سیستم چرای تناوبی و برای مراتعی با وضعیت متوسط، با توجه به نمره وضعیت و گرایش تیپ گیاهی، سیستم چرای تأخیری، تناوبی- تاخیری و تناوبی- استراحتی در نظر گرفته شد (جدول ۲).

### نتایج

به استناد بررسی‌های انجام شده، منطقه مورد مطالعه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، از ۲۳ واحد همگن اکولوژیک تشکیل شده (شکل ۳) که خصوصیات هر یک از آنها در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۱- ضوابط و معیارهای ارزیابی توان اکولوژیکی کاربری مرتع در مناطق نیمه‌خشک (Motamedi and Sheidae Karkaj, 2018; Makhdum, 2014)

Table 1- Criteria and indicators for evaluating the ecological potential of rangeland use in semi-arid areas

| پوشش گیاهی گیاهان مرغوب (درصد)<br>Vegetation of desirable plants (%) | نوع خاک و عمق آن<br>The type of soil and its depth   | حساسیت به فرسایش<br>Sensitivity to erosion  | بارندگی<br>Rainfall | اقلیم<br>Climate                               | منابع آب<br>Water resources                                  | شیب (درصد)<br>Slope (%) | متغیر<br>Variable<br>کلاس<br>Class                       |
|--|--|---|---------------------|--|--|-------------------------|--|
| >40  | لومی - لومی رسی متوسط تا عمیق<br>Medium to deep loam and clay loam                           | رسوبات آبرفتی و نهشته‌های کوهرفتی<br>Alluvial sediments and Alluvial deposits       | 527-759             | نیمه‌خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | چشمه و آبراهه دائمی<br>Water fountain and Permanent waterway | <15                     | مرتع کلاس یک<br>Rangeland (I)                            |
| 40-30  | لومی - لومی رسی کم عمق<br>Shallow loam and clay loam   | نهشته‌های کوهرفتی و آبرفت‌های پادگانه‌ای<br>Mountain deposits and Alluvial alluvium | 411-527             | خشک سرد<br>Cold dry                            | آبراهه دائمی<br>Permanent waterway                           | 15-30                   | مرتع کلاس دو<br>Rangeland (II)                           |
| 15-30  | لومی - لومی رسی کم عمق و شنی و قلوه‌سنگ<br>Shallow and sandy and rubble loamy and loamy clay | نهشته‌های کوهرفتی و آبرفت‌های پادگانه‌ای<br>Mountain deposits and Alluvial alluvium | 295-411             | خشک سرد<br>Cold dry                            | آبراهه فصلی و فاقد آب<br>Seasonal waterway and Without water | 30-60                   | مرتع کلاس سه<br>Rangeland (III)                          |
| <15  | شنی و قلوه‌سنگ و رخنمون سنگی<br>Sand and gravel and rocky outcrop                            | مارن و کنگلومرا<br>Marl and Conglomerate  | >759                | اقلیم ارتفاعات<br>The climate of the highlands | فاقد آب<br>Without water                                     | >60                     | حفاظت (چرای حیات وحش)<br>Conservation (Wildlife grazing) |

جدول ۲- دستورالعمل طبقه‌بندی مراتع از لحاظ روش مرتع‌داری (Arzani and Abedi, 2015؛ Motamedi and Sheidaei Karkaj, 2018)

**Table 2- Guidelines for classification of rangeland in terms of range management method**

| سیستم چرای پیشنهادی<br>Proposed grazing system   |   | نمره وضعیت<br>(بر اساس روش چهار<br>فاکتوری)<br>Range condition score<br>(based on the four-factor<br>method) | روش مرتع‌داری<br>Range management method                           | طبقه وضعیت<br>Range condition class    |
|--|---|--|--|--|
| گرایش منفی<br>Negative range condition trend<br>(بر اساس امتیازدهی به خصوصیات خاک و پوشش گیاهی که به ترازوی گرایش معرف است)<br>(Based on the scoring of the soil and vegetation characteristics, which refers to the tendency scale) | گرایش ثابت و مثبت<br>Constant and positive range condition trend                |  |  |  |
| تناوبی<br>Rotation grazing   | تناوبی<br>Rotation grazing  | >37  | مرتع‌داری به روش تعادلی<br>Balanced range management<br>method     | عالی تا خوب<br>Excellent to good       |
| تناوبی - تأخیری<br>Deferred-rotation grazing   | تأخیری<br>Deferred grazing  | 37-35  |  |  |
| تناوبی - استراحتی<br>Rest rotation grazing   | تناوبی - تأخیری<br>Deferred-rotation grazing                                    | 35-33  | مرتع‌داری به روش طبیعی<br>Natural range management<br>method       | متوسط<br>Moderate                      |
| تناوبی - استراحتی با دو سال استراحت<br>Rest rotation grazing with two years of rest  | تناوبی - استراحتی با یکسال استراحت<br>Rest rotation grazing with a year of rest | 33-31  |  |  |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations  |   | <31  | مرتع‌داری مصنوعی / اصلاحی<br>Artificial range management<br>method | ضعیف و خیلی ضعیف<br>Poor and Very poor |

جدول ۳- مشخصات و خصوصیات واحدهای همگن اکولوژیک

Table 3- Specifications and characteristics of homogeneous ecological units

| گرایش<br>Range condition trend | نمره وضعیت<br>Range condition score | وضعیت<br>مرتفع*<br>Range condition* | تیپ گیاهی/زراعت<br>Plant type/ Agriculture | طبقات دما (سانتیگراد)<br>Temperature classes (Celsius) | طبقات بارش<br>(میلیمتر)<br>Precipitation levels (mm) | طبقات اقلیم<br>Climate classes                 | جهت<br>Geographical direction | شیب<br>(درصد)<br>slope (%) | طبقات ارتفاعی<br>(متر)<br>Height floors (meters) | کد<br>Code |
|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|--|-------------------------------|----------------------------|--|------------|
| منفی<br>Negative               | 30                                  | ضعیف<br>Poor                        | Pe. sp.+Eu. sp.+Gu. sp.                    | 8.2-10.1   | 411-527  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | N                             | 30-60                      | 1500-1700  | 1          |
| ثابت<br>Constant               | 39                                  | خوب<br>Good                         | Ag.tr.+Th.sp.                              | 6.5-8.2  | 527-643  | اقلیم ارتفاعات<br>The climate of the highlands | E                             | >60                        | 1700-1900  | 2          |
| -                              | -                                   | -                                   | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land       | 8.2-10.1   | 411-527  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | SE                            | 30-60                      | 1500-1700  | 3          |
| منفی<br>Negative               | 31                                  | متوسط<br>Moderate                   | Er.sp.+Th.sp.+Ag.tr.                       | 8.2-10.1   | 411-527  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | SE                            | 30-60                      | 1500-1700  | 4          |
| -                              | -                                   | -                                   | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land       | >11.8  | <295   | خشک سرد<br>Cold dry                            | NE                            | <15                        | <1300  | 5          |
| منفی<br>Negative               | 25                                  | ضعیف<br>Poor                        | No.mu.+Eu.sp.                              | 10.1-11.8  | 295-411  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | E                             | 15-30                      | 1300-1500  | 6          |
| منفی<br>Negative               | 30                                  | ضعیف<br>Poor                        | Pe. sp.+Eu. sp.+Gu. sp.                    | 10.1-11.8  | 295-411  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | SE                            | 30-60                      | 1300-1500  | 7          |
| منفی<br>Negative               | 31                                  | متوسط<br>Moderate                   | Er.sp.+Th.sp.+Ag.tr.                       | 8.2-10.1   | 411-527  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | E                             | 30-60                      | 1500-1700  | 8          |
| -                              | -                                   | -                                   | صخره<br>Rock                               | <4.7   | >759   | اقلیم ارتفاعات<br>The climate of the highlands | E                             | >60                        | >2100  | 9          |
| مثبت                           | 41                                  | خوب                                 | Rosa sp.+Pr.fe+As.sp.                      | 4.7-6.5  | 643-759  | اقلیم ارتفاعات<br>The climate of               | E                             | >60                        | 1900-2100  | 10         |



| گرایش<br>Range condition trend | نمره وضعیت<br>Range condition score | وضعیت<br>مرتع*<br>Range condition* | تیپ گیاهی/زراعت<br>Plant type/ Agriculture | طبقات دما (سانتیگراد)<br>Temperature classes (Celsius) | طبقات بارش<br>(میلیمتر)<br>Precipitation levels (mm) | طبقات اقلیم<br>Climate classes                 | جهت<br>Geographical direction | شیب<br>(درصد)<br>slope (%) | طبقات ارتفاعی<br>(متر)<br>Height floors (meters) | کد<br>Code |
|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|--|--|--|-------------------------------|----------------------------|--|------------|
| مثبت<br>Positive               |                                     | خوب<br>Good                        |  |  |  | التهامات<br>the highlands                      |                               |                            |  |            |
| منفی<br>Negative               | 34                                  | متوسط<br>Moderate                  | No.mu.+Ag.tr.+Pe.sp.                       | 8.2-10.1   | 411-527  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | N                             | 30-60                      | 1500-1700  | 11         |
| -                              | -                                   | -                                  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land       | 10.1-11.8  | 295-411  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | E                             | 30-60                      | 1300-1500  | 12         |
| ثابت<br>Constant               | 42                                  | خوب<br>Good                        | Ag. ti.+Pr. fe.                            | 10.1-11.8  | 295-411  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | E                             | 30-60                      | 1300-1500  | 13         |
| منفی<br>Negative               | 34                                  | متوسط<br>Moderate                  | No.mu.+Ag.tr.+Pe.sp.                       | 4.7-6.5  | 643-759  | اقلیم ارتفاعات<br>The climate of the highlands | NE                            | >60                        | 1900-2100  | 14         |
| -                              | -                                   | -                                  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land       | >11.8  | <295   | خشک سرد<br>Cold dry                            | NE                            | <15                        | <1300  | 15         |
| -                              | -                                   | -                                  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land       | 10.1-11.8  | 295-411  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | NE                            | <15                        | 1300-1500  | 16         |
| -                              | -                                   | -                                  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land       | >11.8  | <295   | خشک سرد<br>Cold dry                            | E                             | <15                        | <1300  | 17         |
| منفی<br>Negative               | 25                                  | ضعیف<br>Poor                       | No.mu.+Eu.sp.                              | 10.1-11.8  | 295-411  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | E                             | 30-60                      | 1300-1500  | 18         |
| منفی<br>Negative               | 34                                  | متوسط<br>Moderate                  | No.mu.+Ag.tr.+Pe.sp.                       | 8.2-10.1   | 411-527  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | E                             | 30-60                      | 1500-1700  | 19         |
| -                              | -                                   | -                                  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land       | >11.8  | <295   | خشک سرد<br>Cold dry                            | E                             | <15                        | <1300  | 20         |
| منفی<br>Negative               | 25                                  | ضعیف<br>Poor                       | No.mu.+Eu.sp. sp.                          | 10.1-11.8  | 295-411  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry                  | E                             | 15-30                      | 1300-1500  | 21         |

| گرایش<br>Range condition trend | نمره وضعیت<br>Range condition score | وضعیت<br>مرتفع*<br>Range condition* | تیپ گیاهی/زراعت<br>Plant type/ Agriculture | طبقات دما (سانتیگراد)<br>Temperature classes (Celsius) | طبقات بارش<br>(میلیمتر)<br>Precipitation levels (mm) | طبقات اقلیم<br>Climate classes | جهت<br>Geographical direction | شیب<br>(درصد)<br>slope (%) | طبقات ارتفاعی<br>(متر)<br>Height floors (meters) | کد<br>Code |
|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--|------------|
| -                              | -                                   | -                                   | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land       | >11.8  | <295   | خشک سرد<br>Cold dry            | SE                            | <15                        | <1300  | 22         |
| منفی<br>Negative               | 25                                  | ضعیف<br>Poor                        | No.mu.+Eu.sp.                              | 10.1-11.8  | 295-411  | نیمه خشک سرد<br>Cold semi-dry  | E                             | <15                        | 1300-1500  | 23         |

ادامه جدول ۳-

Continuation of Table 3- Specifications and characteristics of homogeneous ecological units

| منابع آب<br>Water resources                               | بافت و عمق خاک<br>Soil texture and depth                          | شدت فرسایش<br>Intensity of erosion | شکل فرسایش<br>Form of erosion  | زمین شناسی<br>Geology   | کد<br>Code |
|---|---|------------------------------------|--|---|------------|
| آبراه فصلی<br>Seasonal waterway                           | لومی - لومی رسی کم عمق<br>Shallow loam and clay loam              | متوسط<br>Moderate                  | خندقی کم و آبراهه‌ای زیاد<br>Little ditch erosion and A lot of waterways | نهشته‌های کوهرفتی و آبرفت‌های پادگانه‌ای<br>Mountain deposits and Alluvial alluvium | 1          |
| چشمه و آبراه فصلی<br>Water fountain and Seasonal waterway | شنی و قلوه سنگ و رخنمون سنگی<br>Sand and gravel and rocky outcrop | زیاد<br>Very                       | آبراهه‌ای زیاد<br>A lot of waterway erosion                              | مارن و کنگلومرا و آهک روشن<br>Marl and conglomerate and Bright lime                 | 2          |
| -   | لومی - لومی رسی کم عمق<br>Shallow loam and clay loam              | زیاد<br>Very                       | خندقی کم و آبراهه‌ای زیاد<br>Little ditch erosion and A lot of waterways | نهشته‌های کوهرفتی و آبرفت‌های پادگانه‌ای<br>Mountain deposits and Alluvial alluvium | 3          |
| چشمه<br>Water fountain                                    | لومی - لومی رسی کم عمق<br>Shallow loam and clay loam              | زیاد<br>Very                       | خندقی کم و آبراهه‌ای زیاد<br>Little ditch erosion and A lot of waterways | نهشته‌های کوهرفتی و آبرفت‌های پادگانه‌ای<br>Mountain deposits and Alluvial alluvium | 4          |
| -   | لومی - لومی رسی عمیق<br>Deep loam and clay loam                   | کم<br>Low                          | سطحی زیاد و شیباری کم<br>High surface erosion and Low groove             | رسوبات آبرفتی<br>Alluvial sediments   | 5          |
| آبراه فصلی  | لومی - لومی رسی عمیق  | کم                                 | شیباری کم  | نهشته‌های کوهرفتی   | 6          |

| منابع آب          | بافت و عمق خاک                    | شدت فرسایش           | شکل فرسایش                                  | زمین‌شناسی                                    | کد   |
|-------------------|-----------------------------------|----------------------|---|---|------|
| Water resources   | Soil texture and depth            | Intensity of erosion | Form of erosion                             | Geology                                       | Code |
| Seasonal waterway | Deep loam and clay loam           | Low                  | Low groove erosion                          | Mountain deposits                             |      |
| آبراهه فصلی       | لومی - لومی رسی کم عمق            | متوسط                | شیاری کم و آبراهه‌ای زیاد                   | نهشته‌های کوهرفتی                             | 7    |
| Seasonal waterway | Shallow loam and clay loam        | Moderate             | Low furrow erosion and A lot of waterways   | Mountain deposits                             |      |
| آبراهه فصلی       | لومی - لومی رسی کم عمق            | زیاد                 | خندقی کم و آبراهه‌ای زیاد                   | نهشته‌های کوهرفتی و آبرفت‌های پادگانه‌ای      | 8    |
| Seasonal waterway | Shallow loam and clay loam        | Very                 | Little ditch erosion and A lot of waterways | Mountain deposits and Alluvial alluvium       |      |
| -                 | شنی و قلوه سنگ                    | ناچیز                | توده سنگی                                   | مارن و کنگلومرا و شیل و ماسه سنگ              | 9    |
| چشمه              | Sand and gravel                   | Very low             | Rock mass                                   | Marl and conglomerate and shale and sandstone |      |
| Water fountain    | شنی و قلوه سنگ و رخنمون سنگی      | زیاد                 | آبراهه‌ای زیاد                              | مارن و کنگلومرا و شیل و ماسه سنگ              | 10   |
| آبراهه فصلی       | Sand and gravel and rocky outcrop | Very                 | A lot of waterway erosion                   | Marl and conglomerate and shale and sandstone |      |
| Seasonal waterway | لومی - لومی رسی کم عمق            | زیاد                 | خندقی کم و آبراهه‌ای زیاد                   | نهشته‌های کوهرفتی و آبرفت‌های پادگانه‌ای      | 11   |
| -                 | Shallow loam and clay loam        | Very                 | Little ditch erosion and A lot of waterways | Mountain deposits and Alluvial alluvium       |      |
| آبراهه فصلی       | لومی - لومی رسی کم عمق            | زیاد                 | خندقی کم و آبراهه‌ای زیاد                   | نهشته‌های کوهرفتی                             | 12   |
| Seasonal waterway | Shallow loam and clay loam        | Very                 | Little ditch erosion and A lot of waterways | Mountain deposits                             |      |
| چشمه              | لومی - لومی رسی کم عمق            | متوسط                | شیاری زیاد و آبراهه‌ای کم                   | نهشته‌های کوهرفتی                             | 13   |
| Water fountain    | Shallow loam and clay loam        | Moderate             | High furrow erosion and Few waterways       | Mountain deposits                             |      |
| -                 | شنی و قلوه سنگ و رخنمون سنگی      | زیاد                 | آبراهه‌ای زیاد                              | مارن و کنگلومرا و شیل و ماسه سنگ              | 14   |
| Seasonal waterway | Sand and gravel and rocky outcrop | Very                 | A lot of waterway erosion                   | Marl and conglomerate and shale and sandstone |      |
| چشمه              | لومی - لومی رسی کم عمق            | کم                   | سطحی زیاد و شیاری کم                        | رسوبات آبرفتی                                 | 15   |
| -                 | Shallow loam and clay loam        | Low                  | High surface erosion and Low groove         | Alluvial sediments                            |      |
| -                 | لومی - لومی رسی عمیق              | کم                   | شیاری کم                                    | نهشته‌های کوهرفتی                             | 16   |
| -                 | Deep loam and clay loam           | Low                  | Low groove erosion                          | Mountain deposits                             |      |
| -                 | لومی - لومی رسی عمیق              | کم                   | سطحی زیاد و شیاری کم                        | رسوبات آبرفتی                                 | 17   |
| -                 | Deep loam and clay loam           | Low                  | High surface erosion and Low groove         | Alluvial sediments                            |      |

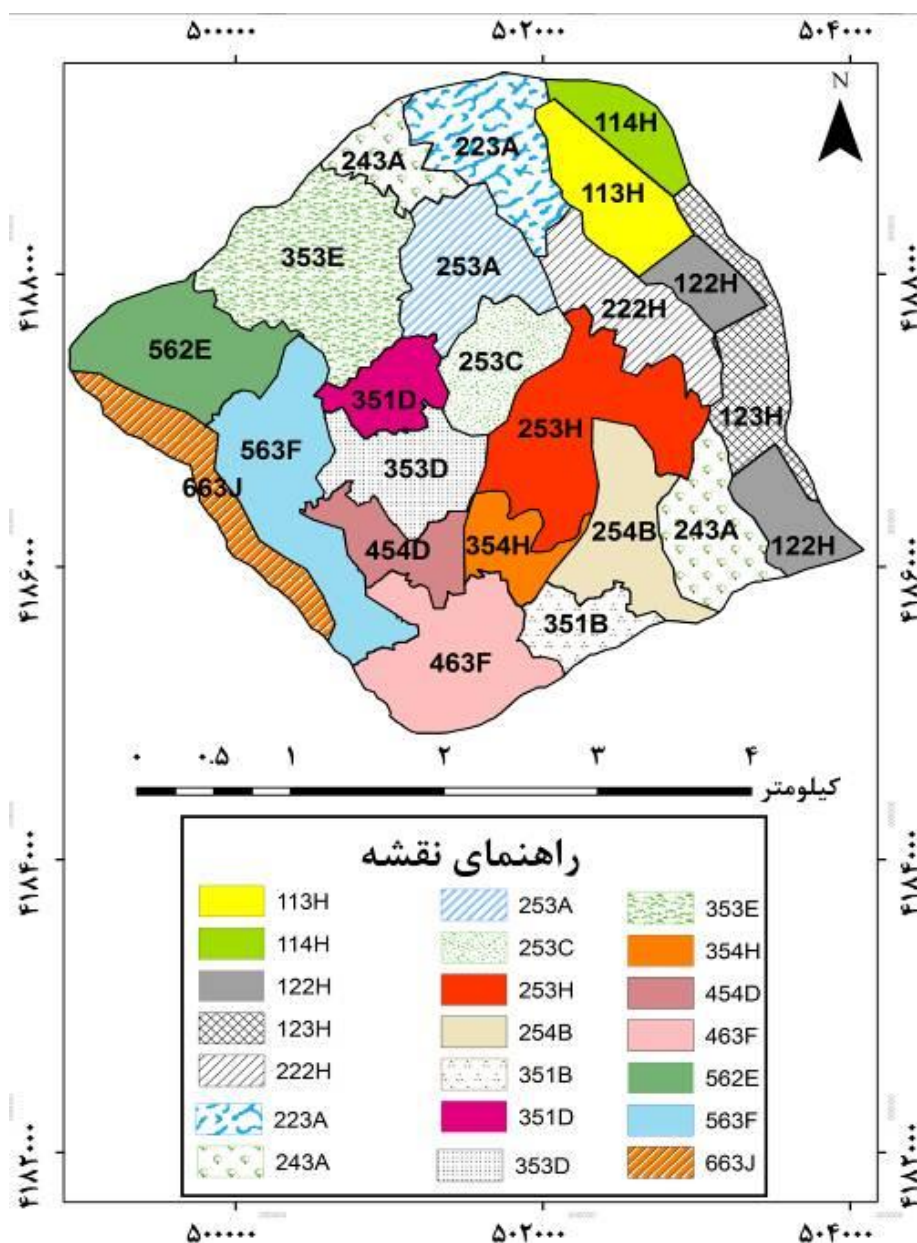
| منابع آب          | بافت و عمق خاک             | شدت فرسایش           | شکل فرسایش                                  | زمین‌شناسی                               | کد   |
|-------------------|----------------------------|----------------------|---|--|------|
| Water resources   | Soil texture and depth     | Intensity of erosion | Form of erosion                             | Geology                                  | Code |
| آبراه فصلی        | لومی - لومی رسی کم عمق     | متوسط                | شیاری زیاد و آبراه‌های کم                   | نهشته‌های کوهرفتی                        | 18   |
| Seasonal waterway | Shallow loam and clay loam | Moderate             | High furrow erosion and Few waterways       | Mountain deposits                        |      |
| آبراه فصلی        | لومی - لومی رسی کم عمق     | زیاد                 | خندقی کم و آبراه‌های زیاد                   | نهشته‌های کوهرفتی و آبرفت‌های پادگانه‌ای | 19   |
| Seasonal waterway | Shallow loam and clay loam | Very                 | Little ditch erosion and A lot of waterways | Mountain deposits and Alluvial alluvium  |      |
| -                 | لومی - لومی رسی عمیق       | کم                   | سطحی زیاد و شیاری کم                        | رسوبات آبرفتی                            | 20   |
|                   | Deep loam and clay loam    | Low                  | High surface erosion and low groove         | Alluvial sediments                       |      |
| آبراه فصلی        | لومی - لومی رسی عمیق       | متوسط                | شیاری زیاد و آبراه‌های کم                   | نهشته‌های کوهرفتی                        | 21   |
| Seasonal waterway | Deep loam and clay loam    | Moderate             | High furrow erosion and Few waterways       | Mountain deposits                        |      |
| -                 | لومی - لومی رسی عمیق       | کم                   | سطحی زیاد و شیاری کم                        | رسوبات آبرفتی                            | 22   |
|                   | Deep loam and clay loam    | Low                  | High surface erosion and Low groove         | Alluvial sediments                       |      |
| آبراه فصلی        | لومی - لومی رسی عمیق       | متوسط                | شیاری زیاد و آبراه‌های کم                   | نهشته‌های کوهرفتی                        | 23   |
| Seasonal waterway | Deep loam and clay loam    | Moderate             | High furrow erosion and Few waterways       | Mountain deposits                        |      |

علائم مورد استفاده در جدول: جهت: N = شمال، S = جنوب، E = شرق، SE = جنوب شرقی، NE = شمال شرقی. \* وضعیت مراتع مورد بررسی بر اساس روش چهارفاکتوری مشخص شده است. تپ گیاهی:

Signs used in the table: Direction: N = North, S = South, E = East, SE = Southeast, NE = Northeast. \* The range condition of the examined rangeland is determined based on the four-factor method. Plant type: No.mu.+Eu.sp = Noea mucronata+Euphorbia sp. ; Pe. sp.+Eu. sp.+Gu. sp. =Petropyron sp.+Euphorbia sp.+Gundelia sp. ; Ag. ti.+Pr. fe. =Agropyron

tichophorum+Prangus ferulaceae ; Er.sp.+Th.sp.+Ag.tr. = Erengium sp.+Thymus sp.+Agropyron trichophorum ; No.mu.+Ag.tr.+Pe.sp. = Noea mucronata+Agropyron trichophorum+Petropyron sp. ;

Ag.tr.+Th.sp. =Agropyron trichophorum+Thymus sp. ;Rosa sp.+Pr.fe+As.sp. =Rosa sp. + Prangus ferulaceae + Astragalus sp.



شکل ۳- نقشه واحدهای همگن اکولوژیک مراتع کوهستانی امام کندی

Figure 3- Map of homogeneous ecological units of Imam Kandi mountain rangeland

قلمداد می‌شود و برای چرای حیات وحش پیشنهاد می‌گردد. ۵۱/۹ درصد از اراضی منطقه، مناسب مرتع‌داری است که از این مقدار، ۶/۹ درصد دارای توان کلاس یک، ۴۷/۷ درصد دارای توان کلاس دو و ۴۵/۴ درصد دارای توان کلاس سه می‌باشد (جدول ۴ و شکل‌های ۴، ۵ و ۶).

مقایسه ویژگی‌های اکولوژیکی (تجزیه و تحلیل و جمع بندی واحدهای همگن اکولوژیک - جدول ۳)، ضوابط و معیارهای ارزیابی توان کاربری مرتع (جدول ۱) بیانگر این است که ۱۷/۹ درصد از اراضی منطقه به دلیل شیب زیاد، سنگلاخی و صخره‌ای بودن، حفظ پوشش گیاهی و جلوگیری از فرسایش خاک، به‌عنوان مراتع حفاظتی

جدول ۴- ارزیابی توان و تناسب استفاده از مراتع کوهستانی امام کندی

**Table 4- Evaluation of rangeland potential and suitability for Imam Kandy mountain rangelands**

| سیستم‌های چرای پیشنهادی / عملیات اصلاحی<br>Suggested grazing systems/Range improvement operations | روش مرتعداری<br>Range management method               | ارزیابی توان و تناسب استفاده از مرتع<br>Assessing of ecological power and appropriateness of rangeland use | کاربری فعلی<br>Current user          | مساحت<br>(هکتار)<br>Area<br>(hectares) | کد واحد همگن اکولوژیک<br>Homogeneous ecological unit code |
|---|---|--|--------------------------------------|--|---|
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | مرتع کلاس سه<br>Rangeland (III)  | مرتع<br>Rangeland                    | 32.14                                  | 1   |
| سیستم چرای تناوبی<br>Rotation grazing   | مرتعداری تعادلی<br>Balanced range management method   | حفاظت (چرای حیات وحش)<br>Conservation (Wildlife grazing)   | مرتع<br>Rangeland                    | 92.16                                  | 2   |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | -  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land | 31.91                                  | 3   |
| سیستم چرای تناوبی استراحتی با دو سال استراحت<br>Rest rotation grazing with two years of rest      | مرتعداری طبیعی<br>Natural range management method     | مرتع کلاس دو<br>Rangeland (II)   | مرتع<br>Rangeland                    | 40.73                                  | 4   |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | -  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land | 36.63                                  | 5   |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | مرتع کلاس سه<br>Rangeland (III)  | مرتع<br>Rangeland                    | 54.99                                  | 6   |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | مرتع کلاس سه<br>Rangeland (III)  | مرتع<br>Rangeland                    | 67.43                                  | 7   |
| سیستم چرای تناوبی استراحتی با دو سال<br>Rest rotation grazing with two years of rest              | مرتعداری طبیعی<br>Natural range management method     | مرتع کلاس دو<br>Rangeland (II)   | مرتع<br>Rangeland                    | 60.06                                  | 8   |

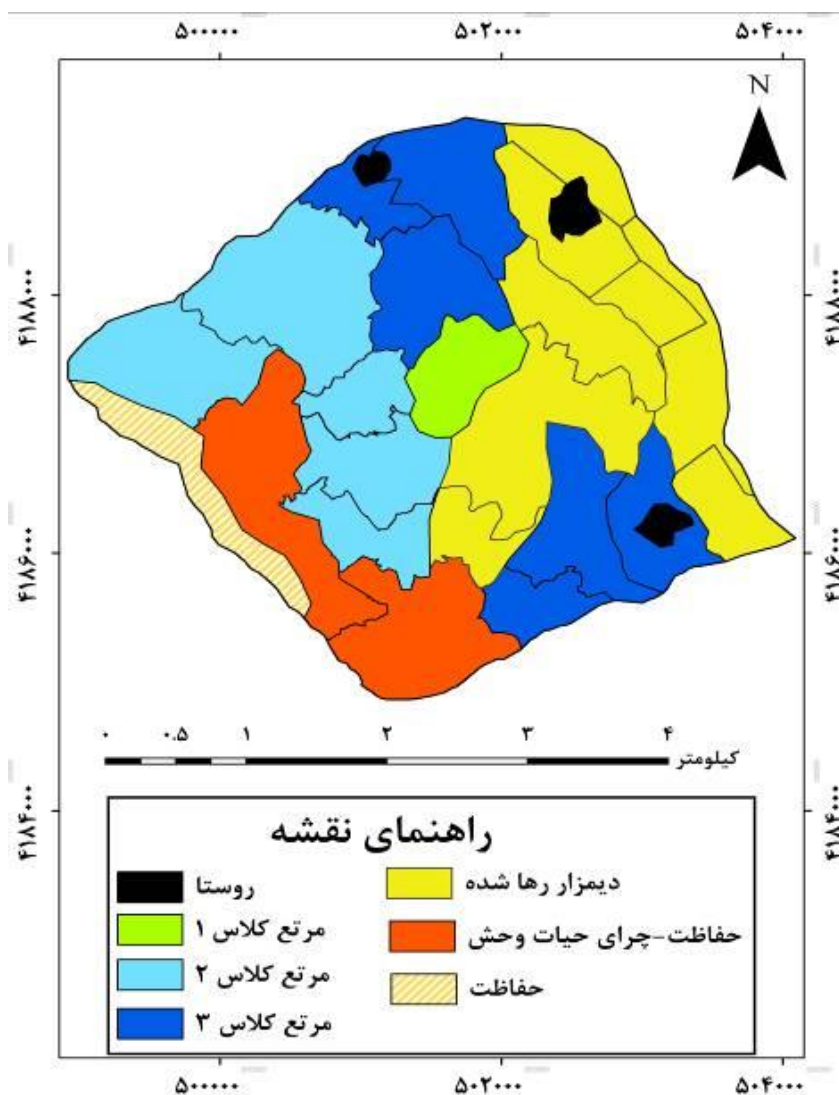
| سیستم‌های چرای پیشنهادی / عملیات اصلاحی<br>Suggested grazing systems/Range improvement operations | روش مرتعداری<br>Range management method               | ارزیابی توان و تناسب استفاده از مرتع<br>Assessing of ecological power and appropriateness of rangeland use | کاربری فعلی<br>Current user          | مساحت<br>(هکتار)<br>Area<br>(hectares) | کد واحد همگن اکولوژیک<br>Homogeneous ecological unit code |
|---|---|--|--------------------------------------|--|---|
| استراحت<br>Rest rotation grazing with two years of rest   | -   | حفاظت<br>Conservation  | صخره<br>Rock                         | 52.31                                  | 9   |
| سیستم چرای تناوبی<br>Rotation grazing   | مرتعداری تعادلی<br>Balanced range management method   | حفاظت (چرای حیات وحش)<br>Conservation (Wildlife grazing)   | مرتع<br>Rangeland                    | 106.11                                 | 10  |
| سیستم چرای تناوبی استراحتی<br>Rest rotation grazing   | مرتعداری طبیعی<br>Natural range management method     | مرتع کلاس دو<br>Rangeland (II)   | مرتع<br>Rangeland                    | 34.94                                  | 11  |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | -  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land | 113.67                                 | 12  |
| سیستم چرای تناوبی<br>Rotation grazing   | مرتعداری تعادلی<br>Balanced range management method   | مرتع کلاس یک<br>Rangeland (I)  | مرتع<br>Rangeland                    | 50.15                                  | 13  |
| سیستم چرای تناوبی استراحتی<br>Rest rotation grazing   | مرتعداری طبیعی<br>Natural range management method     | مرتع کلاس دو<br>Rangeland (II)   | مرتع<br>Rangeland                    | 83.54                                  | 14  |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | -  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land | 26.37                                  | 15  |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | -  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land | 63.28                                  | 16  |

| سیستم‌های چرای پیشنهادی / عملیات اصلاحی<br>Suggested grazing systems/Range improvement operations | روش مرتعداری<br>Range management method               | ارزیابی توان و تناسب استفاده از مرتع<br>Assessing of ecological power and appropriateness of rangeland use | کاربری فعلی<br>Current user          | مساحت<br>(هکتار)<br>Area<br>(hectares) | کد واحد همگن اکولوژیک<br>Homogeneous ecological unit code |
|---|---|--|--------------------------------------|--|---|
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | -  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land | 60.54                                  | 17  |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | مرتع کلاس سه<br>Rangeland (III)  | مرتع<br>Rangeland                    | 70.53                                  | 18  |
| سیستم چرای تناوبی استراحتی<br>Rest rotation grazing   | مرتعداری طبیعی<br>Natural range management method     | مرتع کلاس دو<br>Rangeland (II)   | مرتع<br>Rangeland                    | 127.12                                 | 19  |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | -  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land | 57.18                                  | 20  |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | مرتع کلاس سه<br>Rangeland (III)  | مرتع<br>Rangeland                    | 32.03                                  | 21  |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | -  | دیمزار رها شده<br>Abandoned dry land | 33.25                                  | 22  |
| عملیات اصلاح مرتع<br>Range improvement operations   | مرتعداری مصنوعی<br>Artificial range management method | مرتع کلاس سه<br>Rangeland (III)  | مرتع<br>Rangeland                    | 72.78                                  | 23  |



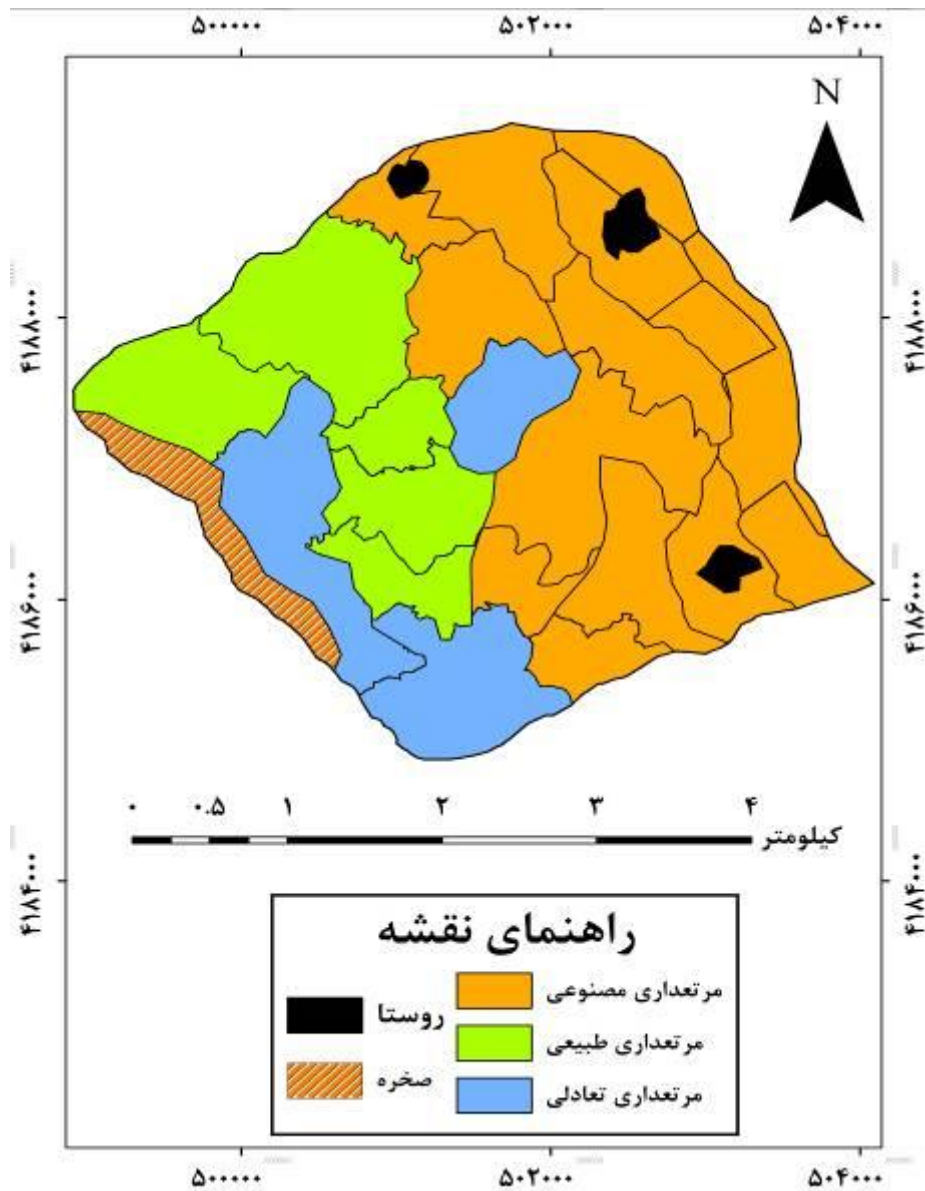
داری مصنوعی، برای ۳۵/۷ درصد (۳۲۹/۹ هکتار) اراضی که دارای وضعیت ضعیف و توان کلاس سه هستند، پیشنهاد شد. ضمن اینکه به منظور جلوگیری از فرسایش و افزایش تولید علوفه، برای دیمزارهای رها شده نیز روش مرتعداری مصنوعی توصیه گردید تا با مرتع‌کاری گونه‌های علوفه‌ای چندساله، اراضی مذکور به مراتع دست کاشت تبدیل شوند (شکل ۴ و ۵).

نتایج حاصل از این مطالعه، به منظور مکان‌یابی برنامه های اصلاح مرتع و طبقه‌بندی مراتع از لحاظ روش مرتع‌داری کاربرد دارد. بر این اساس، در ۲۶/۹ درصد (۲۴۸/۴ هکتار) از مراتع منطقه که دارای وضعیت خوب و توان کلاس یک هستند، روش مرتعداری تعادلی و در ۳۷/۴ درصد (۳۴۶/۴ هکتار) که دارای وضعیت متوسط و توان کلاس دو هستند، روش مرتعداری طبیعی به منظور ارتقاء وضعیت مرتع پیشنهاد گردید. عملیات اصلاح مرتع یا مرتع



شکل ۴- نقشه ارزیابی توان و تناسب استفاده از مراتع کوهستانی امام کندی

Figure 4- Evaluation of rangeland potential and suitability for Imam Kandi mountain rangelands

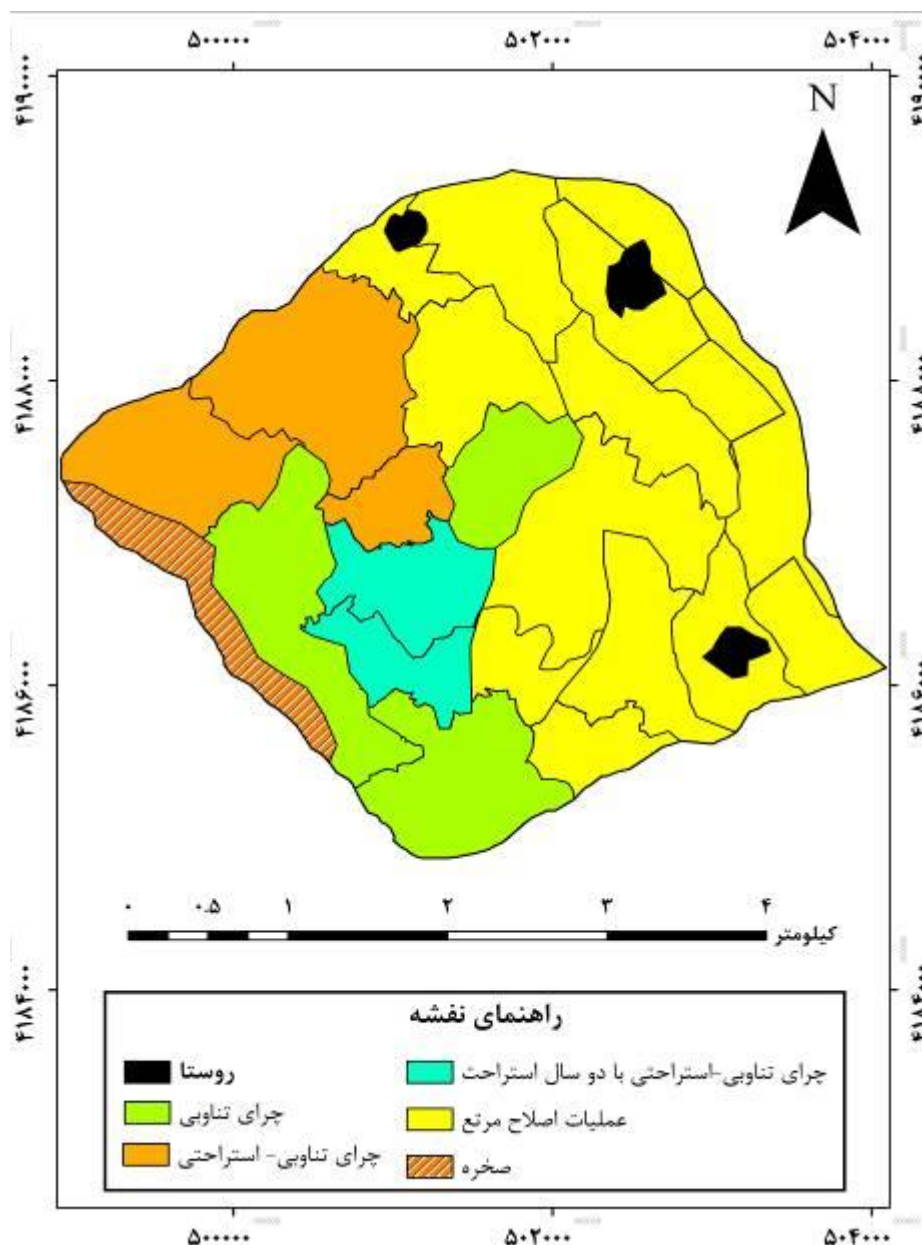


شکل ۵- نقشه پیشنهادی روش‌های مرتعداری در مراتع کوهستانی امام کندی

Figure 5 - Suggested map of range management methods in the mountain rangeland of Imam Kandi

سیستم چرای تناوبی - استراحتی با دو سال استراحت به منظور ارتقاء وضعیت مرتع، برای مراتعی توصیه شده است که دارای وضعیت متوسط هستند ولی نمره وضعیت کمتری نسبت به دیگر مراتع دارند. ضمن اینکه گرایش آنها نیز منفی می‌باشد (شکل ۶).

همچنین برای ۲۴۸/۴ هکتار (۲۶/۹ درصد) از مراتع که دارای وضعیت خوب هستند، سیستم چرای تناوبی و برای ۳۴۶/۴ هکتار (۳۷/۴ درصد) که دارای وضعیت متوسط هستند، سیستم چرای تناوبی - استراحتی و تناوبی - استراحتی با دو سال استراحت در نظر گرفته شد.



شکل ۶- نقشه پیشنهادی سیستم‌های چرا در مراتع کوهستانی امام کندی

Figure 6- Suggested map of grazing systems in Imam Kandi mountain rangeland

## بحث

مخدوم در سال ۱۳۶۴ برای مطالعات محیط‌زیستی بکار برده شد. در این مطالعه، به دلیل استفاده از روش ارزیابی چند عامله، از عوامل و فاکتورهای زیادی برای ارزیابی توان اراضی و تناسب استفاده از مراتع، استفاده شد. با توجه به شرایط منطقه، به نظر می‌رسد که عامل پوشش گیاهی، شیب و ارتفاع از سطح دریا دارای بیشترین تأثیر در ارزیابی توان

در این پژوهش، به منظور ارزیابی توان و تناسب استفاده از مراتع، از روش تجزیه و تحلیل سیستمی که نوعی روش چند عامله است و تعدادی زیادی عامل محیطی و فیزیکی و پارامترهای اجتماعی اقتصادی را در فرایند ارزیابی بکار می‌برد، استفاده شد. این روش، برای اولین بار در ایران توسط

حدودی این روند کنترل شده است ولی اگر کارهای در دست اقدام، مبتنی بر نتایج حاصل از این مطالعه باشد، قطعاً نتایج مفیدتری حاصل خواهد شد.

نتایج نشان داد، هم اکنون ۶۶/۱ درصد (۹۲۴/۷ هکتار) از مساحت منطقه به کاربری مرتع اختصاص دارد و دیگر اراضی مستعد مرتعداری (۳۰/۲ درصد) به دیمزار رها شده تبدیل شده است که این موضوع همانگونه که در قبل ذکر شد، هر ساله سبب فرسایش خاک و تکرار وقوع سیل در سطح منطقه می شود. در این ارتباط، محدود کننده ترین عوامل در تعیین شایستگی مراتع منطقه طالقان برای چرای دام، تبدیل مرتع به دیمزار و رها کردن آن، چرای زودرس و وجود سنگ‌های حساس به فرسایش ذکر شده است (Arzani et al., 2005; Safari et al., 2017). از آنجایی که تبدیل اراضی مرتعی به اراضی زراعی دیم بیشترین تأثیر را در فرسایش خاک و تولید رسوب دارد، بنابراین باید با اقدامات مدیریتی از ادامه روند تغییر کاربری اراضی در مراتع کوهستانی امام کنده جلوگیری شود. در این رابطه، مشکلات اقتصادی اجتماعی، از علل کاهش بهره‌برداری از سرزمین ذکر شده است (Patial et al., 2001; Tanik et al., 2003; 2001). گزارش شده که ساکنان حوزه آبخیز، برای افزایش درآمد، اقدام به تغییر کاربری می‌کنند. از این رو، توان محیط‌زیستی می‌بایست بر اساس توان اقتصادی- اجتماعی و با در نظر گرفتن شرایط اکولوژیک منطقه تعیین شود که در این پژوهش، به این جنبه از موضوع پرداخته نشد. نتایج حاصل از این پژوهش و دیگر مطالعات مرتبط (Collins et al., 2001; Motamedi and Sheidae; Liu et al., 2007; Karkaj, 2018; Karkaj et al., 2012)، نشان داد با استفاده از روش تجزیه و تحلیل سیستمی و تهیه واحدهای همگن اکولوژیک به عنوان روشی توانا، پویا و کم‌هزینه، علاوه بر ارزیابی توان مراتع، می‌توان برنامه‌های اصلاح مرتع در سطح منطقه را مکان‌یابی کرد. نتایج ارزیابی توان کاربری مرتع در منطقه، بیانگر این است که ۱۷/۹ درصد از اراضی منطقه به دلیل شیب زیاد، سنگلاخی و صخره‌ای بودن، حفظ پوشش گیاهی و جلوگیری از فرسایش خاک، به عنوان مناطق حفاظتی قلمداد می شود و برای چرای حیات وحش پیشنهاد می‌گردد. در تأیید این

اراضی و تناسب استفاده از مراتع بودند. زیرا تنوع این عوامل در منطقه بسیار زیاد است. به طور کلی در ارزیابی توان سرزمین در یک منطقه، عواملی بیشترین تأثیر را خواهند داشت که دارای بیشترین تنوع در سطح منطقه باشند و بیشترین محدودیت را سبب شوند (Karami et al., 2011). در این پژوهش، ارزیابی توان اکولوژیکی مرتعداری، بر مبنای منطق بولین تهیه شد. در این روش، وزن هر یک از عامل‌ها یا معیارها و شاخص‌های مطرح در مدل اکولوژیکی یکسان در نظر گرفته شد. واضح است که در فرایند ارزیابی توان و تناسب استفاده از اراضی، بعضی عامل‌ها تأثیر بیشتر و بعضی دارای تأثیر کمتری هستند. از این رو، ضرورت دارد به این موضوع توجه شود و رویکردهای مختلف تعیین توان اکولوژیکی مرتعداری (منطق بولین و منطق فازی) با همدیگر مقایسه گردد. منطقه مورد پژوهش، در حال حاضر، مطابق اصول مدیریتی مرتع و بر اساس استعداد آن بهره‌برداری نمی‌شود و بین روش مرتعداری و سیستم چرای رایج با روش مرتعداری و سیستم چرای پیشنهادی، تفاوت زیادی دیده می‌شود. برای نمونه، با وجود توان نسبتاً خوب منطقه برای مرتعداری (چرای دام اهلی) و چرای حیات وحش، بیشتر اراضی مرتعی به دیمزارهای کم‌بازده تبدیل شده که این روند ممکن است در گذر زمان، سبب وارد آمدن خسارت محیط‌زیستی و هدررفت منابع آب و خاک شود. در حال حاضر به علت عدم توجه به توان منطقه و عدم اعمال روش‌های پیشنهادی مرتعداری متناسب با وضعیت و گرایش تیپ‌های گیاهی، هر ساله شاهد سیلاب‌های مختلف در منطقه هستیم که به کرات باعث تخریب جاده آسفالتی پایین دست مراتع مذکور (که مسیر ارتباطی ارومیه به سلماس می‌باشد) شده است و بعضاً به تأسیسات صنعتی که در حاشیه دریاچه و پایین دست منطقه وجود دارد، خسارت وارد کرده است (گزارش مطالعات توجیهی- اجرایی حوزه آبخیز امام کنده، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه). اگرچه در سال‌های اخیر، با انجام عملیات بیولوژیک، مبارزه با فرسایش خاک و پروژه‌های اصلاح مرتع و انجام کارهای مکانیکی آبخیزداری مانند سدهای خشک‌چین و گابیونی تا

تفاوت آن با واحد دیگر است. از سویی، گستره عرصه تحت مدیریت، نقش بسزایی در این تقسیم‌بندی دارد. مراتع، اکوسیستم‌های نیمه‌طبیعی هستند که در آنها، گیاه، دام و انسان در کنار هم و در کنش متقابل با یکدیگر و در ارتباط با عوامل غیر زنده یعنی خاک، آب و اقلیم زندگی می‌کنند. بنابراین هر گونه جداسازی در این عرصه‌ها، باید با در نظر گرفتن همه اجرا انجام شود. در مطالعات مرتعداری در ایران، واحد جداسازی و مدیریت مراتع را تیپ‌های گیاهی در نظر می‌گیرند ولی آنچه در برخی منابع مطرح است این می‌باشد که واحد کاری مرتع، جنبه بوم‌شناختی دارد و نواحی بوم‌شناختی، واحد جداسازی هستند. در تیپ‌های گیاهی، توجه به نوع پوشش معطوف است، اما در ناحیه بوم‌شناختی، به تولید و میزان پوشش گیاهی نیز توجه می‌شود. زیرا ممکن است نوع مشخصی از پوشش، در شرایط متفاوت از ویژگی‌های فیزیکی، توانای تولید متفاوت داشته باشد. با وجود کاربرد ناحیه بوم‌شناختی به‌عنوان واحد کاری مرتع در بسیاری از کشورهای اروپایی، آمریکایی و استرالیایی، تا به حال در ایران با توجه به شرایط کنونی، پیشنهاد نشده و به نظر می‌رسد نیاز به پژوهش بیشتری در این زمینه باشد (Arzani et al., 2014).

در این پژوهش، با استناد به طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور، مناطق همگن اکولوژیک که از تلفیق لایه‌های توپوگرافی و نقشه تیپ‌های گیاهی و مدنظر قرار دادن اطلاعات محیطی (زمین‌شناسی، خاک‌شناسی و ...) حاصل می‌شوند، به‌عنوان واحدهای استاندارد یا واحدهای مدیریتی در نظر گرفته شد. این واحدها، اجازه می‌دهند تا بتوان بخش‌های همگن را در یک سامانه پژوهشی یا مدیریتی قرار داد و از صرف وقت و هزینه جلوگیری کرد. این جداسازی همچنین جلوی آشتی‌نگی و تداخل تصمیم‌ها و اشتباه‌های احتمالی را خواهد گرفت. در حال حاضر، در این رابطه، اطلاعات جامع ارزشمندی، حاصل از اجرای طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور در بخش تحقیقات مرتع مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور در دسترس می‌باشد که ضرورت دارد بر مبنای آن، مناطق همگن اکولوژیک، به‌عنوان واحدهای مدیریتی و برنامه‌ریزی در سطح کلان اکولوژیک مشخص گردد. در نتیجه این

موضوع، گزارش شد در صورتی که این نوع اراضی به کاربری‌های دیگر به غیر از حفاظت تعلق گیرد، به‌دلیل آنکه این نوع اراضی توان اجرای سایر کاربری‌ها را ندارد، اگر به فعالیتی خارج از آن پرداخته شود، ممکن است سبب تخریب شدید در اکوسیستم آن شود (Karami et al., 2011). استفاده از روش ذکر شده، به‌منظور پیشنهاد عملیات بیولوژیک در طرح‌های مرتع‌داری، نتایج مطمئنی را ارائه می‌کند و کنترل میدانی فقط به منظور بررسی قابلیت اجرایی عملیات بیولوژیک نیاز است ولی در مورد عملیات مکانیکی، نقشه و خصوصیات واحدهای همگن به‌تنهایی نمی‌تواند برای پیشنهاد عملیات مکانیکی استفاده شود، بلکه بایستی عملیات میدانی دقیق در کل منطقه انجام شود. از این روش، به‌منظور مکان‌یابی برنامه‌های اصلاح مراتع و مقایسه آن با پروژه‌های پیشنهادی در طرح‌های مرتع‌داری منطقه لار استفاده و گزارش شد که استفاده از روش ذکر شده، در تعیین مکان مناسب برنامه‌های اصلاحی مفید است (Azamivand et al., 2007).

با توجه به مباحث مطرح شده، به‌منظور اثربخش بودن کاربرد روش‌های مدیریتی ذکر شده، لازم است با در نظر گرفتن ضوابط و معیارهای تعیین استعداد و کاربری مرتع برای چرای دام، شایستگی هر یک از کلاس‌های مرتعی برای چرای دام مشخص گردد. طبیعی است در این مورد، توجه به علوفه تولیدی مرتع، شایستگی تولید تیپ‌های گیاهی، درصد پوشش اراضی و ترکیب گیاهی گونه‌های قابل چرا ضروریست (Motamedi et al., 2018).

## نتیجه‌گیری

در طول سال‌های گذشته، تعاریف و تقسیم‌بندی‌های متفاوتی برای جداسازی بوم‌شناخت‌های طبیعی انجام شده است که هر یک به یک یا چند جنبه و ویژگی توجه کرده‌اند. بعضی از این تعاریف، به جنبه‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی) توجه ویژه نموده‌اند؛ بعضی به مسائل هیدرولوژی و حوزه‌های آبخیز و بعضی به جغرافیای گیاهی توجه داشته‌اند. اما آنچه در همه آنها مشابه است، لزوم همگن بودن بخش‌های مختلف یک واحد و

- Planning, 82: 233-246.
- Makhdum, M., 2014. The Fundamental of land use planning. University of Tehran Press, 259p.
  - Mirdavoodi, H.R., Zahedi Pour, H., Moradi, M. and Goodarzi, G.R., 2008. Determination of agricultural and rangeland ecological capability of Markazi using GIS. *Journal of Range and Desert Research*, 15(2): 242-255.
  - Motamedi, J. and Sheidae Karkaj, E., 2018. Necessity of attention to the criteria and indicators effective in locating management and biological operations for rangeland modification (Case study: Hendowan mountainous rangelands, Khoy, West Azarbaijan). *Journal of Rangeland*, 12(3):354-369. (In Persian).
  - Motamedi, J., Arzani, H. and Sheidae Karkaj, E., 2018. Rangeland suitability guidelines for sheep grazing (Case study: The mountainous rangelands of Urmia). *RS & GIS for Natural Resources*, 9(3): 33-52.
  - Motamedi, J., Arzani, H., Jafari, M., Farahpour, M. and Zare Chahouki, M.A., 2019. A model for estimating long-term grazing capacity. *Journal of Range and Desert Research*, 26(1): 241-259.
  - Patil, A., Prathumchai, K., Samarakoon, L. and Honda, K., 2001. Evaluation of land utilization for regional development a GIS approach. 22<sup>nd</sup> Asian Conference on Remote Sensing, (ACRORS), Thailand, 58-82.
  - Prato, T., 2007. Evaluating land use plans under uncertainty. *Land Use Policy*, 24: 165-174.
  - Ramakrishna, N., 2003. Production system planning for natural resources conservation in a micro watershed. *Electronic Green Journal*, 18: 1-10.
  - Rossiter, D.G. 1990. ALES: A framework for land evaluation using a microcomputer. *Soil Use and Management*, 6: 7-20.
  - Safari, H., Arzani, H. and Tavili, A., 2017. Identification of appropriate rangeland restoration methods based on environmental data (Case study: Taleghan rangeland). *Journal of Rangeland Watershed Management*, 69(3): 611-619.
  - Sheidai Karkaj, E., Motamedi, J., Alijanpour, A. and Mofidi, M., 2012. Evaluation of development potential and planning land management of Chehel Chay watershed in Golestan, Iran. *International Journal of Agriculture: Research and Review*, 2(5): 959-968.
  - Tanik, A., Seker, D.Z., Gurel, M.J., Karagoz, Erturk, A. and Ekdal, A., 2003. Towards integrating land-based information for watershed modeling in a Coastal area via GIS. *Diffuse Pollution Conference Dublin*, 132-146.

موضوع، مناطق همگن اکولوژیکی می‌توانند به‌عنوان پایگاه‌های تحقیقاتی در سطح کشور در نظر گرفته شوند و تمامی مطالعات مربوط به پروژه‌های کلان مانند پایش مراتع مناطق مختلف آب و هوایی در این مکان‌ها به اجرا درآید. اگر اینگونه عمل شود، نتایج حاصل، قابلیت تعمیم به دیگر مناطق مشابه را دارد و با اطمینان خاطر بهتری می‌توان نسبت به مدل کردن داده‌ها اقدام کرد. در نتیجه، می‌توان همانند این پژوهش، برای تمامی تیپ‌های گیاهی در سطح کشور، نقشه روش‌های مرتع‌داری را تهیه و برای مدیریت مراتع، به سازمان جنگلها و مراتع ارائه کرد.

### منابع مورد استفاده

- Arzani, H. and Abedi, M., 2015. Rangeland assessment: Vegetation measurement. University of Tehran Press, 304p. (In Persian).
- Arzani, H., Mahdavi, S.K.H. and Sarmadian, F., 2014. Ecological site inventory. Poneh Press, 175p. (In Persian).
- Arzani, H., Yosofi, S.H., Jafari, M. and Farahpour., 2005. Modeling rangelands suitability for sheep grazing using GIS (Case study: Taleghan region). *Journal of Environmental Studies*, 37:59-68.
- Azarnivand, H., Namjoyan, R., Arzani, H., Jafari, M. and Zare Chahouki, M.A., 2007. Localization of range improvement plans using GIS and comparing with suggested projects of range management plans in Lar region. *Journal of Rangelands*, 1(1): 159-170 (In Persian).
- Bocco, G., Mendoza, M. and Velazquez, A., 2001. Remote sensing and GIS-based regional geomorphological mapping a tool for land use planning in developing countries. *Geomorphology*, 39: 211-219.
- Collins, M.G., Steiner, F.R. and Rushman, M.J., 2001. Land-use suitability analysis in the United States: historical development and promising technological achievement. *Environmental Management*, 28(5): 611-621.
- Karami, A., Hosseini Nasr, S.M., Jalilvand, H. and Miryaghobzadeh, M.H., 2011. Study and evaluation of spatial and ecological capabilities of Babolrood watershed using GIS. *Land use planning*, 3(5): 51-70.
- Liu, Y., Lv, X., Qin, X., Gue, X., Gue, H., Yu, Y., Wang, J. and Mao, G., 2007. An integrated GIS – based analysis system for land-use management of lake areas in urban fringe. *Landscape and Urban*

## A spatial-ecological model of management of mountainous rangelands of Imam Kandi, Urmia

J. Motamedi<sup>1\*</sup>, E. Sheidai Karkaj<sup>2</sup> and Y. Ghasemi Aryan<sup>3</sup>

1\*-Corresponding Author, Associate Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, E-mail: motamedi@rifr-ac.ir

2-Associate Professor, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran

3-Assistant Professor, Desert Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: 01/02/2020

Accepted: 04/04/2020

### Abstract

The presentation of management models in the natural area is of significant importance due to the large extent and inaccessibility of the whole surface. In this regard, Imam Kandi mountain rangelands were targeted for a spatial-ecological model. Homogeneous ecological units were prepared by incorporating layers of elevation, slope, geographical orientation, and plant types. The capacity and appropriateness of utilizing rangelands were evaluated by considering each ecologically homogeneous unit's ecological and environmental characteristics. In addition, we considered the criteria for evaluating rangelands. According to the condition and trend of rangelands, grazing methods, and grazing systems were presented for each rangeland class. Based on the results, 23 ecologically homogeneous units were identified, most of which are assigned to rangelands in classes one to three. According to this, in 26.9 % (248.4 hectares) of the rangelands with good condition and power of class one, the balanced grazing method was considered. As 37.4% (346.4 hectares) have an average status and power of class two, the natural rangeland method has been recommended for that area. The operation of rangeland improvement or artificial rangeland was suggested for 35.7 % (329.9 hectares) of lands with poor condition and class three power. Artificial rangeland methods were also recommended for abandoned drylands. The results show that the application of the ecological-spatial model and, accordingly, the identification of ecologically homogeneous areas as management and planning units at the macro level, as a powerful and low-cost method, in addition to evaluating the potential of rangelands, is capable of managing rangelands in proposing grazing methods and grazing systems and helping in locating rangeland improvement operations.

**Keywords:** Range improvement, rang management methods, range condition, environmental and ecological characteristics, localization.