مقاله پژوهشی

نشریه علمی تحقیقات مرتع و بیابان ایران | شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijrdr.2023.128930
جلد ۳۰ شماره ۱، صفحه ۲۳-۱، (۱۴۰۲) | شناسه دیجیتال (DOR): 20.1001.1.17350875.1402.30.2.1.1

ارائه مدل مکانی- اکولوژیکی مدیریت مراتع کوهستانی امام کندی، ارومیه

جواد معتمدی[1*]، اسماعیل شیدای کرکج[2] و یاسر قاسمی آریان[3]

۱*- دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
پست‌الکترونیک: 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 دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۱۶

چکیده

ارائه مدل‌های مدیریتی عرصه‌های طبیعی، به‌دلیل وسعت زیاد و عدم امکان دسترسی به تمام سطح، از اهمیت زیادی برخوردار است. در این راستا، مراتع کوهستانی امام کندی، به‌منظور ارائه مدل مکانی- اکولوژیکی، هدف پژوهش قرار گرفت. واحدهای همگن اکولوژیک، با تلفیق لایه‌های طبقات ارتفاعی، شیب، جهت جغرافیایی و تیپ‌های گیاهی تهیه شد. با توجه به خصوصیات اکولوژیکی و محیطی هر واحد همگن اکولوژیک 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 چرایی برای هر یک از کلاس‌های مرتعی ارائه شد. بر اساس نتایج، ۲۳ واحد همگن اکولوژیک 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. به‌منظور 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 به‌تبع آن شناسایی مناطق همگن اکولوژیک به‌عنوان واحدهای مدیریتی و برنامه‌ریزی در سطح کلان، به‌عنوان روشی توانا و کم‌هزینه، علاوه بر ارزیابی توان مراتع، قادر است مدیریت مرتع را در پیشنهاد روش مرتع‌داری و سیستم‌های چرایی 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 اکولوژیک، تنها راه حل منطقی بحران‌های مذکور، ذکر شده است (Ramakrishna, 2003). از این‌رو، تعیین توان اراضی مرتعی و تناسب استفاده از مراتع، از اهمیت خاصی برخوردار است (Motamedi *et al.*, 2019).

تعیین توان اراضی، به‌منظور استفاده بهینه از سرزمین و

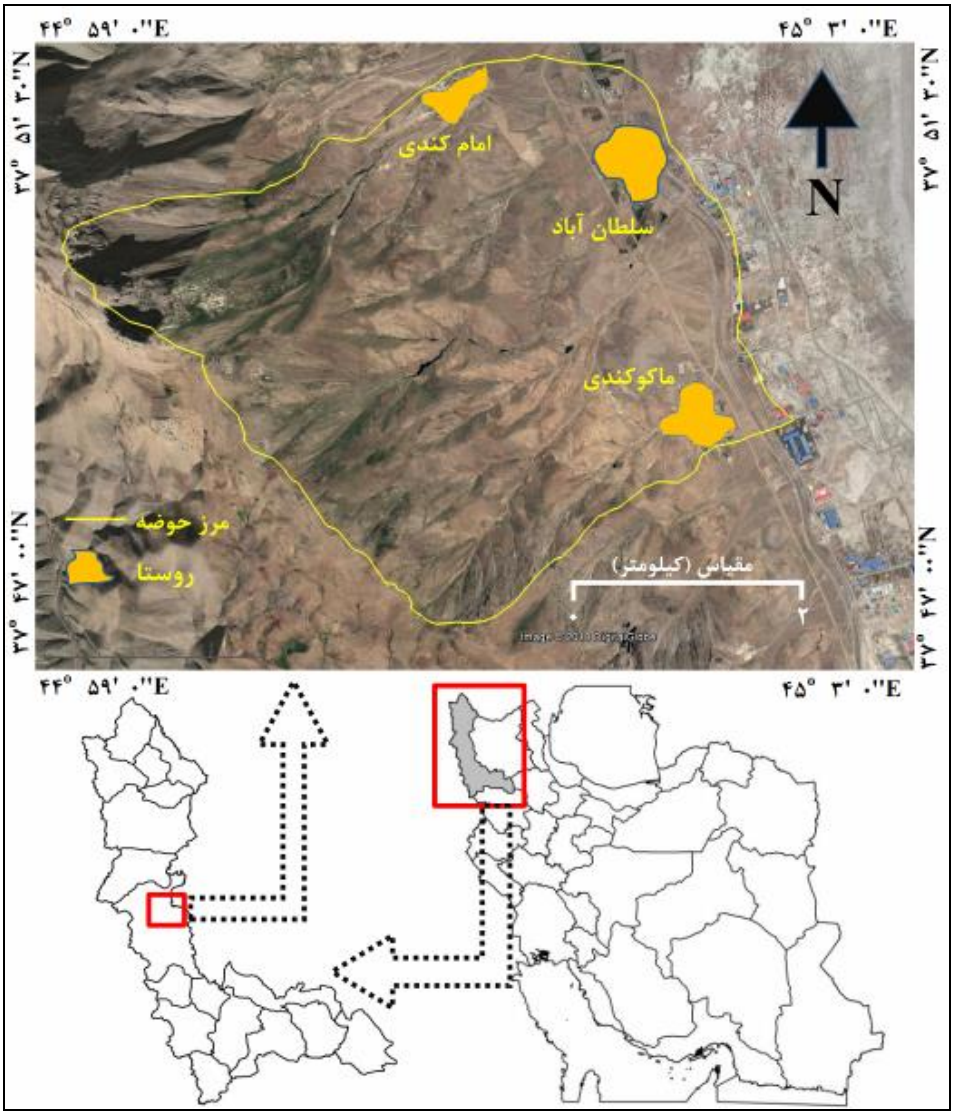
جلوگیری از افزایش تخریب، گامی مؤثر در راهبرد توسعه پایدار ذکر شده است (Bocco *et al.*, 2001؛ Prato, 2007). عدم شناخت از ظرفیت سرزمین و استفاده غیرمنطقی از آن، باعث کاهش روزافزون منابع طبیعی خواهد شد (Rossiter, 1990؛ Collins *et al.*, 2001). نادرستی نوع استفاده از سرزمین، بدین معنی است که از اراضی به اندازه توان آن استفاده نمی‌شود (Makhdum, 2014) و به تناسب اراضی یا مطلوبیت (شایستگی) آنها برای انواع استفاده توجهی 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؛ Motamedi *et al.*, 2018). 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 می شود (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 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 and Sheidae Karkaj, 2018)؛ از این‌رو 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

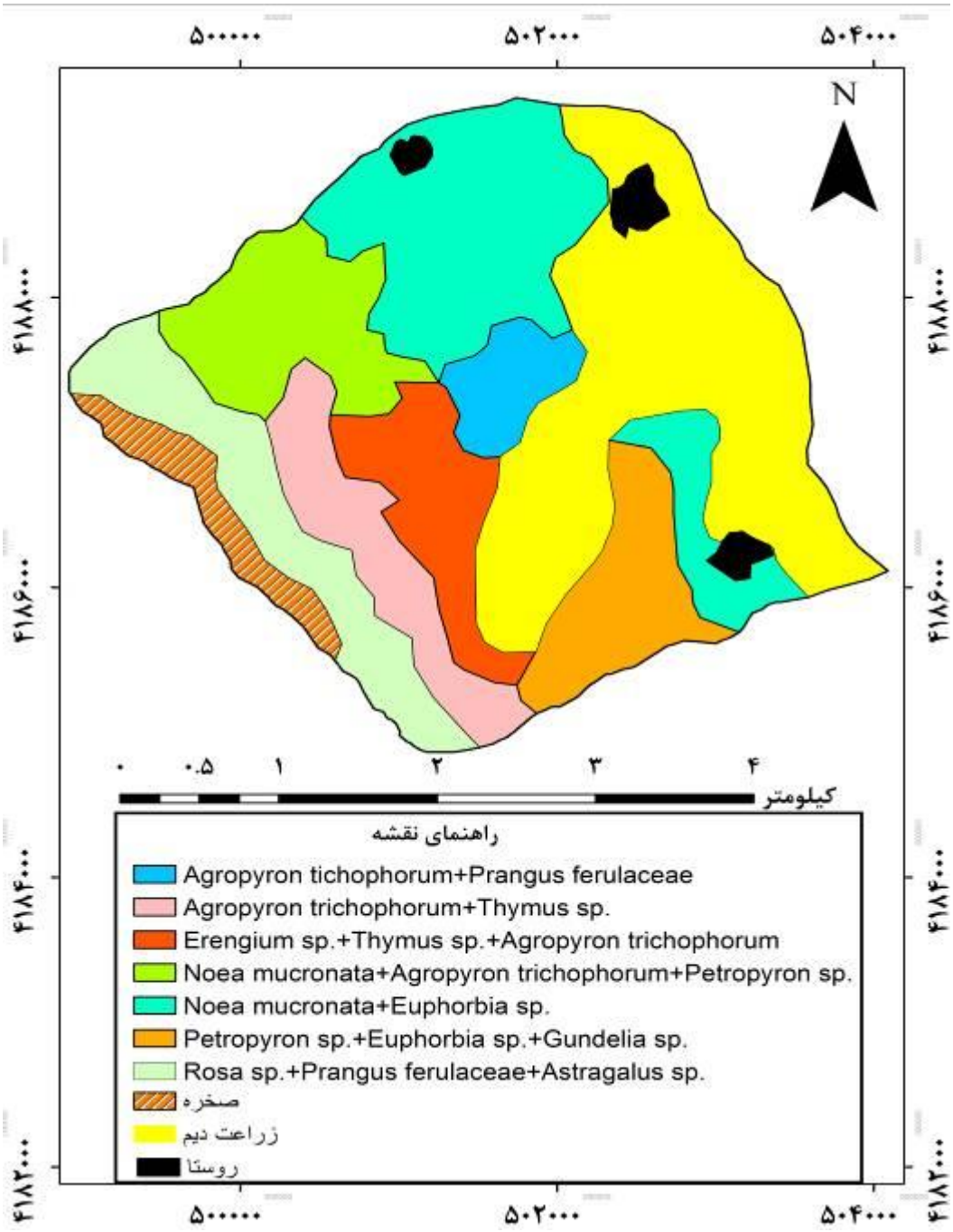
مراتع کوهستانی امام کندی، با مساحت ۱۴۰۰ هکتار در شمال‌شرقی ارومیه، بین طول جغرافیایی "۴۷ '۵۹ °۴۴ تا "۴۲ '۰۳ °۴۵ شرقی و عرض جغرافیایی "۴۰ '۴۸ °۳۷ تا "۰۹ '۵۱ °۳۷ شمالی پراکنش دارد (شکل ۱). بالاترین ارتفاع منطقه، ۲۲۳۰ متر و کمترین ارتفاع آن، ۱۲۸۰ متر از سطح دریاست. تشکیلات زمین‌شناسی منطقه، از نوع رسوبی و متعلق به دوران اول تا سوم می‌باشد که در این میان، سازندهای دوره ژوراسیک و نئوژن، بخش اعظم تشکیلات زمین‌شناسی را به‌خود اختصاص داده‌اند. ارتفاعات منطقه را عمدتاً تشکیلات آهکی ژوراسیک و مناطق تپه‌ماهوری

مارن‌های نئوژن تشکیل می‌دهند. نهشته‌های دوران کواترنر، به‌صورت رسوبات کوهپایه‌ای و پادگانه‌های آبرفتی دیده می‌شوند. بافت خاک منطقه، به‌طور 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: $z - ۴۵۸/۱ = P$ ۰/۵۷۹۷ ($R = ۰/۸۲$) می‌باشد که در آن P بارندگی سالانه به میلی‌متر، Z ارتفاع به متر و R ضریب‌تبیین رگرسیون است. گرادیان متوسط درجه حرارت سالانه با ارتفاع به شکل رابطه: $T = ۱۰/۷ - ۰/۵۵ z$ ($R = ۰/۱۸$) می‌باشد که در آن T متوسط درجه حرارت سالانه بر حسب سانتی‌گراد، Z ارتفاع به متر و R ضریب‌تبیین رگرسیون است. بر اساس گرادیان بارش و حرارت، متوسط بارندگی و دمای سالانه منطقه به‌ترتیب 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).



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

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

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

روش بررسی

به‌منظور 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 تجزیه‌وتحلیل 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 مرتع داری 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

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

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

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

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

جدول ۳- مشخصات و خصوصیات واحدهای همگن اکولوژیک

Table 3- Specifications and characteristics of homogeneous ecological units

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

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

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

ادامه جدول۳–

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

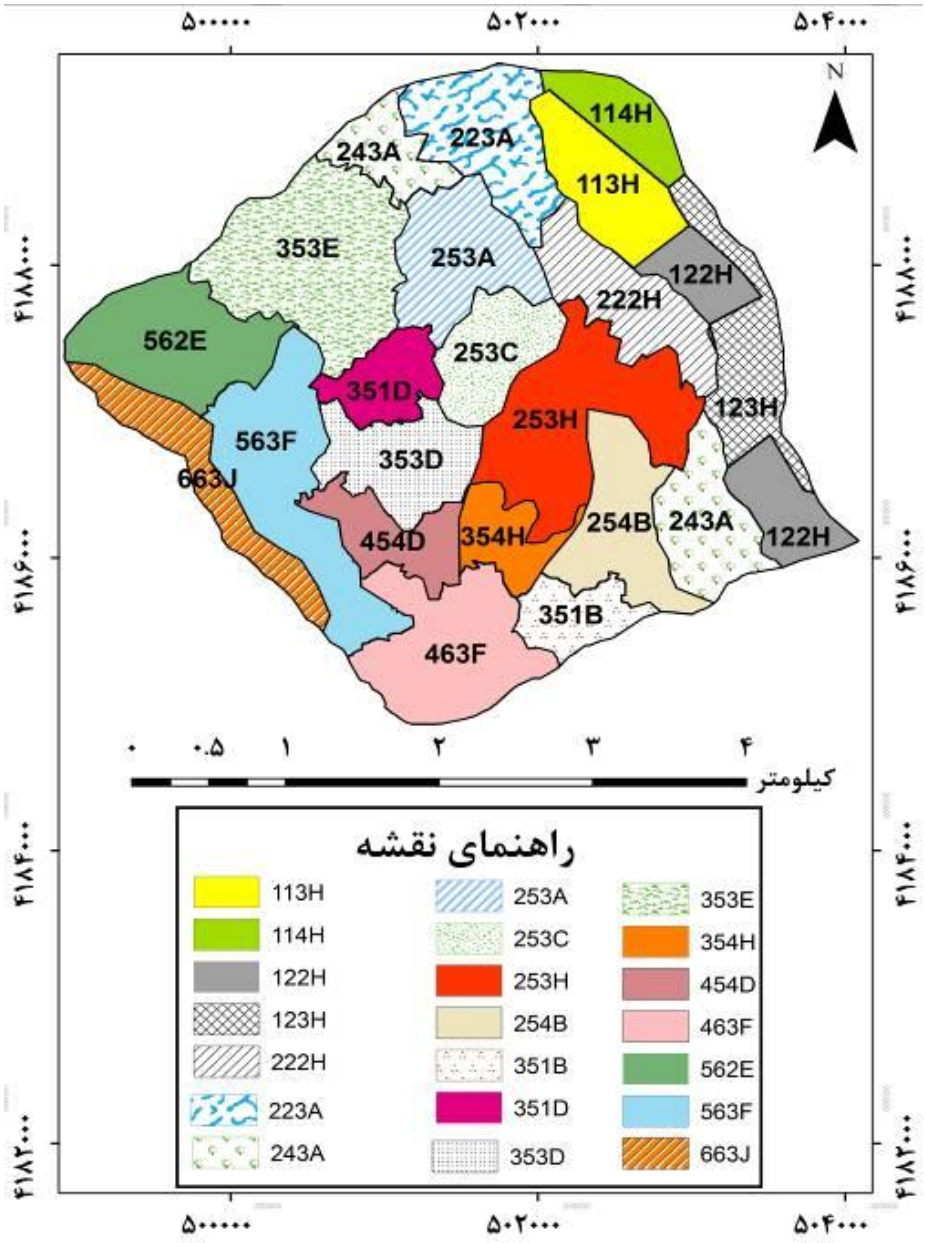
منابع آب Water resources	بافت و عمق خاک Soil texture and depth	شدت فرسایش Intensity of erosion	شکل فرسایش Form of erosion	زمین‌شناسی Geology	کد Code
آبراهه فصلی Seasonal waterway	لومی– لومی رسی کم عمق Shallow loam and clay loam	متوسط Moderate	خندقی کم و آبراهه‌ای زیاد Little ditch erosion and A lot of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

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

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

علائم مورد استفاده در جدول: جهت: N = شمال، S = جنوب، E= شرق، SE= جنوب‌شرقی، NE= شمال‌شرقی. ❋ وضعیت مراتع مورد بررسی بر اساس روش چهارفاکتوری مشخص شده است. تیپ 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

مقایسه ویژگی‌های اکولوژیکی (تجزیه‌وتحلیل 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 به‌دلیل شیب زیاد، سنگلاخی و صخره‌ای بودن، حفظ پوشش گیاهی و جلوگیری از فرسایش خاک، به‌عنوان مراتع حفاظتی قلمداد می‌شود و برای چرای حیات وحش پیشنهاد می گردد. 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).

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

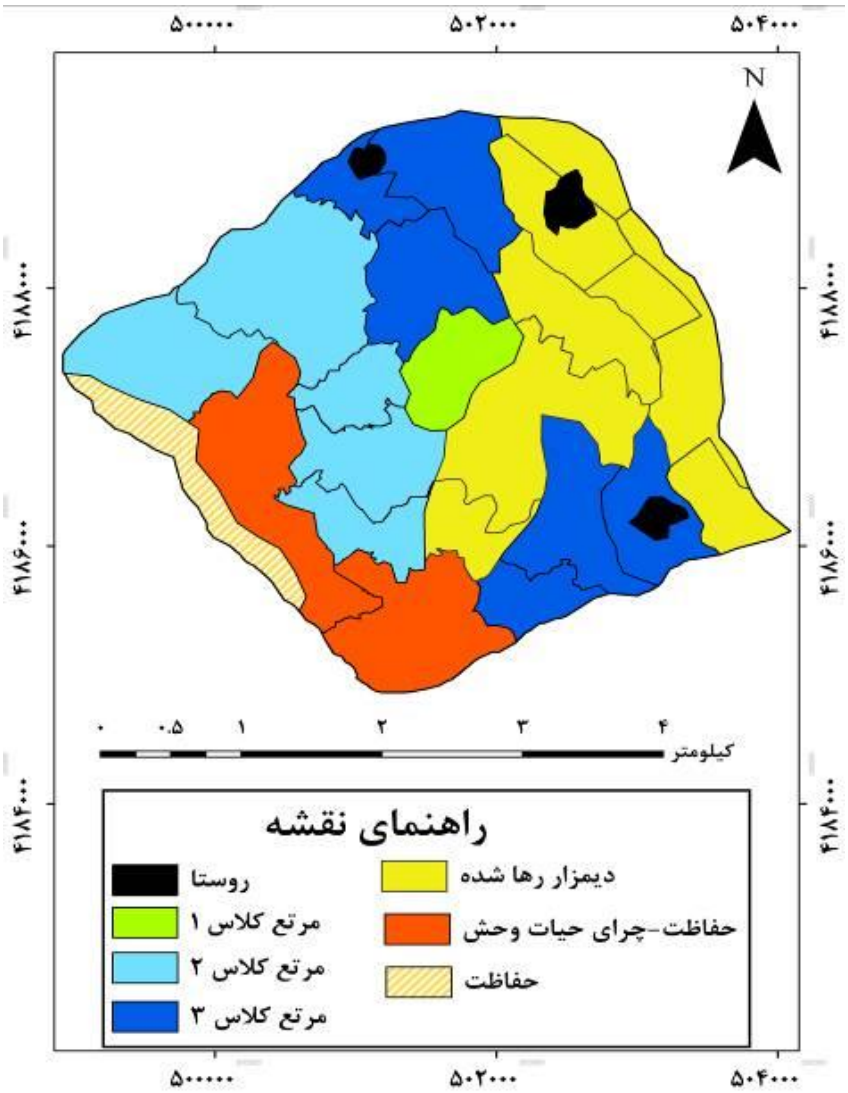
Table 4- Evaluation of rangeland potential and suitability for Imam Kandy mountain rangelands

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

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

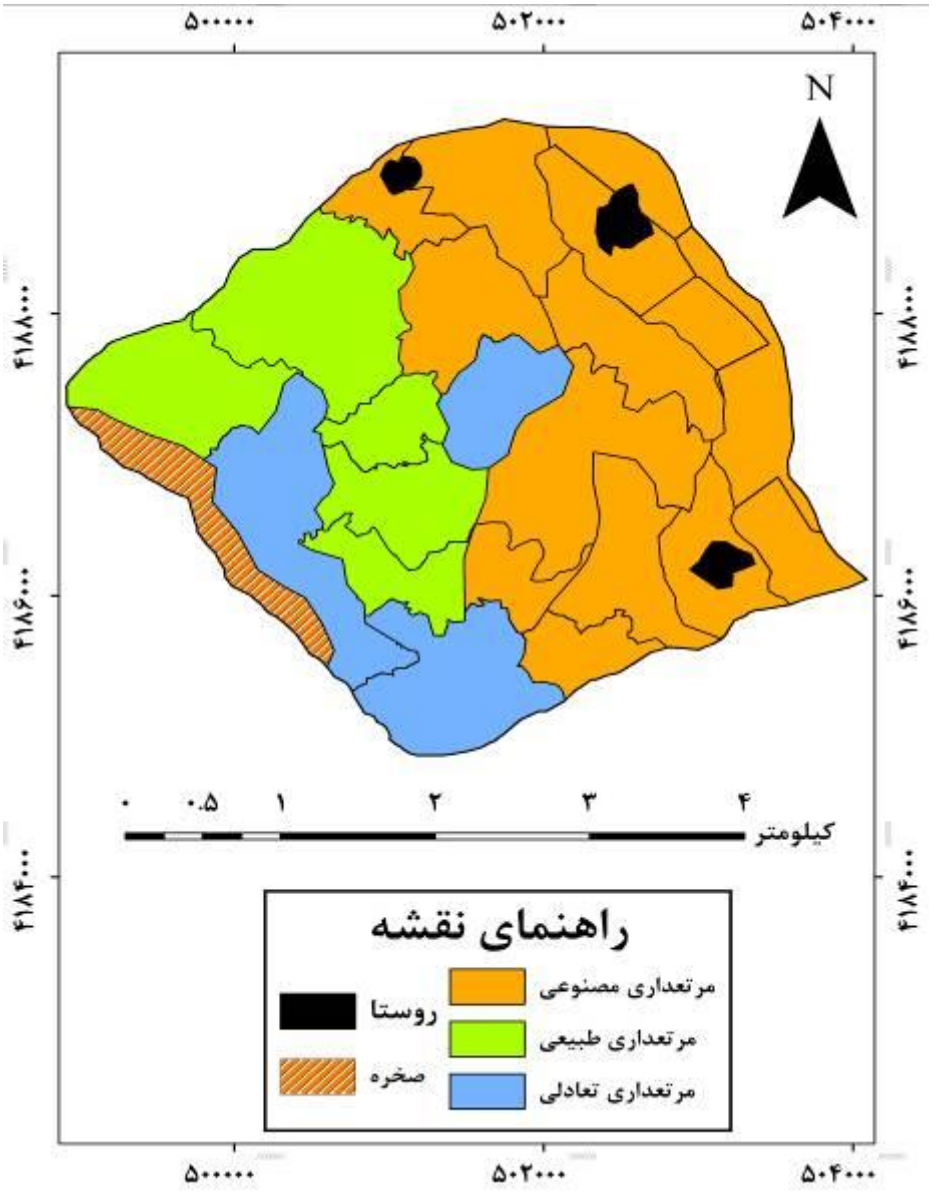
کد واحد همگن اکولوژیک Homogeneous ecological unit code	مساحت (هکتار) Area (hectares)	کاربری فعلی Current user	ارزیابی توان و تناسب استفاده از مرتع Assessing of ecological power and appropriateness of rangeland use	روش مرتع‌داری Range management method	سیستم‌های چرای پیشنهادی/ عملیات اصلاحی Suggested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

نتایج حاصل از این مطالعه، به‌منظور مکان‌یابی برنامه های اصلاح مرتع و طبقه‌بندی مراتع از لحاظ روش مرتع داری 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 به‌منظور ارتقاء وضعیت مرتع پیشنهاد گردید. عملیات اصلاح مرتع یا مرتع داری مصنوعی، برای ۳۵/۷ درصد (۳۲۹/۹ هکتار) اراضی که دارای وضعیت ضعیف و توان کلاس سه هستند، پیشنهاد شد. ضمن اینکه به‌منظور 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 (شکل۴ و ۵).



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

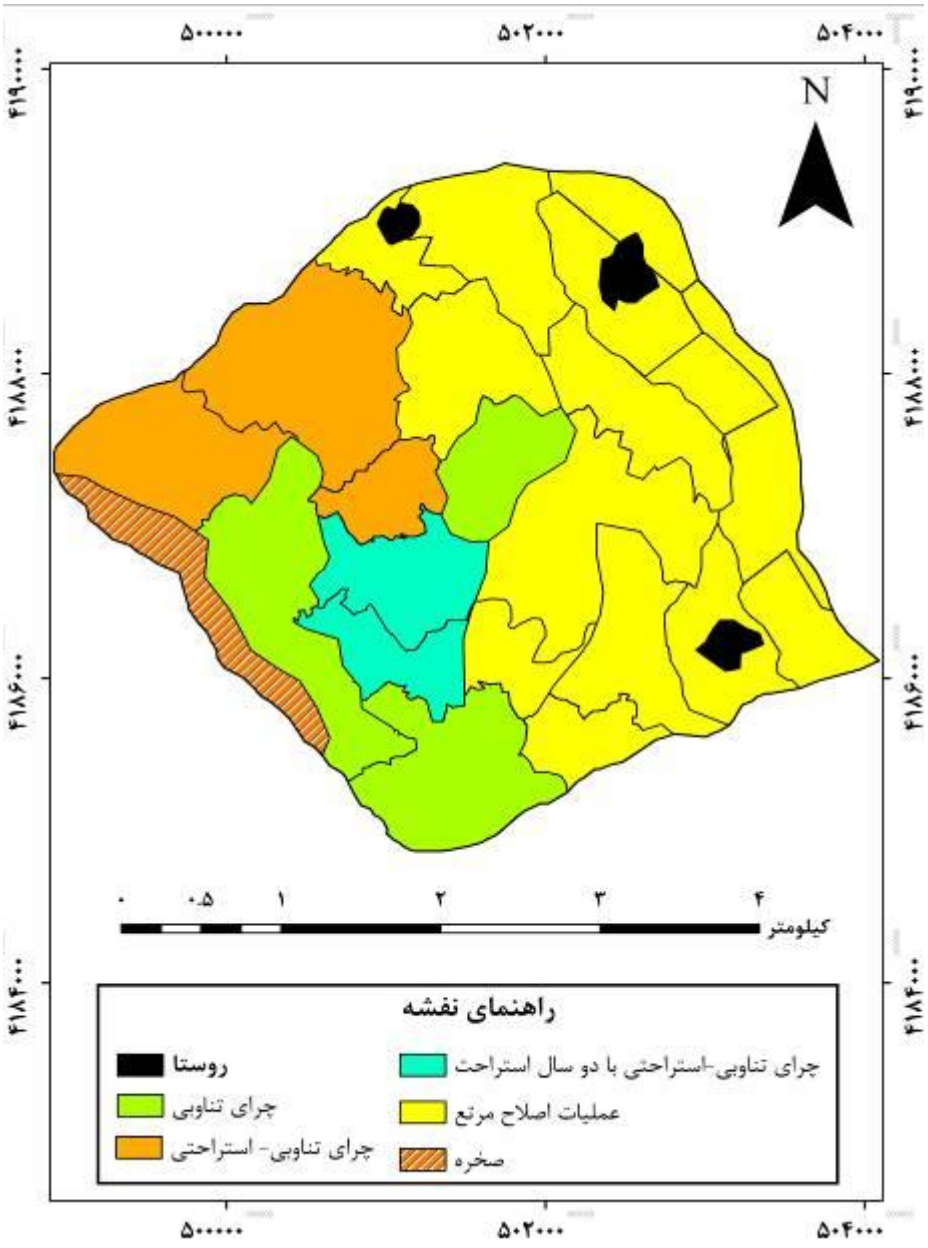
Figure 4- Evaluation of rangeland potential and suitability for Imam Kandy mountain rangelands



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

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. سیستم چرای تناوبی- استراحتی با دو سال استراحت به‌منظور 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).



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

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

بحث

در این پژوهش، به‌منظور ارزیابی توان و تناسب استفاده از مراتع، از روش تجزیه‌وتحلیل سیستمی که نوعی روش چند عامله است و تعدادی زیادی عامل محیطی و فیزیکی و پارامترهای اجتماعی اقتصادی را در فرایند ارزیابی بکار می برد، استفاده شد. این روش، برای اولین‌بار در ایران توسط مخدوم در سال ۱۳۶۴ برای مطالعات محیط‌زیستی بکار برده شد. در این مطالعه، به‌دلیل 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

اراضی و تناسب استفاده از مراتع بودند. زیرا تنوع این عوامل در منطقه بسیار زیاد است. به‌طورکلی 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. ازاین‌رو، 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 چرایی رایج با روش مرتع‌داری و سیستم چرایی 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 محیط زیستی و هدررفت منابع آب و خاک شود. در حال حاضر به‌علت 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 آسفالته پایین‌دست مراتع مذکور (که مسیر ارتباطی ارومیه به سلماس می‌باشد) شده است و بعضاً به تأسیسات صنعتی که در حاشیه دریاچه و پایین‌دست منطقه وجود دارد، خسارت وارد کرده است (گزارش مطالعات توجیهی- اجرایی حوزه آبخیز امام کندی، 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 خشکه‌چین و گابیونی تا 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، هرساله سبب فرسایش خاک و تکرار وقوع سیل در سطح منطقه می شود. در این ارتباط، محدود کننده‌ترین 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 کندی 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) و گزارش شده که ساکنان حوزه آبخیز، برای افزایش درآمد، اقدام به تغییر کاربری می‌کنند. ازاین‌رو، 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; Liu *et al.*, 2007; Motamedi and Sheidae; Sheidai Karkaj *et al.*, 2012; Karkaj, 2018)، نشان داد با استفاده از روش تجزیه‌وتحلیل سیستمی و تهیه واحدهای همگن اکولوژیک به‌عنوان 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 به‌دلیل شیب زیاد، سنگلاخی و صخره‌ای بودن، حفظ پوشش‌گیاهی و جلوگیری از فرسایش‌خاک، به‌عنوان مناطق حفاظتی قلمداد می شود و برای چرای حیات وحش پیشنهاد می‌گردد. در تأیید این

موضوع، گزارش شد در صورتی که این نوع اراضی به کاربری های 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 ذکرشده، به‌منظور پیشنهاد عملیات بیولوژیک در طرح‌های مرتع داری، 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 مرتع داری منطقه لار استفاده و گزارش شد که استفاده از روش ذکرشده، در تعیین مکان مناسب برنامه‌های اصلاحی مفید است (Azarnivand *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 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 بوم شناختی، 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 ویژگی های فیزیکی، توانای تولید متفاوت داشته باشد. با وجود کاربرد ناحیه بوم‌شناختی به‌عنوان واحد کاری مرتع در بسیاری از کشورهای اروپایی، آمریکایی و استرالیا، 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 (زمین شناسی، 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 آشفتگی 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، مناطق همگن اکولوژیک 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 Planning, 82: 233-246.
- Makhdum, M., 2014. The Fundemental 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 Reseach, 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 Sheidaei 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. 22nd Asion 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 Mofidi1, 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.

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

J. Motamedi [1]*, E. Sheidai Karkaj[2]and Y. Ghasemi Aryan[3]

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.