نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی
جلد هفتم، شماره اول، ۱۳۹۷
۷۵-۶۱
http://ejang.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejang.2019.7003.1203

ارزیابی تناسب اراضی برای اکوسیستم مرتع با استفاده از GIS در حوزه آبخیز آبسرخ لرستان

فاطمه نور[۱]، مسعود نصری[۲]، جمال بنی‌نعمه[۳] و *حسن یگانه[۴]

[۱]کارشناس‌ارشد خاکشناسی، واحد علوم تحقیقات اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران، [۲]استادیار واحد اردستان، دانشگاه آزاد اسلامی، اردستان، ایران، [۳]عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، [۴]استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۴/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۲/۰۳

چکیده

سابقه و هدف: مراتع در ایران بخش قابل‌توجهی از کشور را به خود اختصاص داده‌اند و بحث تناسب اراضی در آن از اهمیت قابل‌توجهی برخوردار است. هدف از این پژوهش ارزیابی تناسب اراضی جهت مرتع به روش ککم با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در حوزه آبخیز آبسرخ که در مختصات جغرافیایی ′۳۷، °۴۸ تا ′۴۷، °۴۸ طول شرقی جغرافیایی و ′۵۹، °۳۲ تا ′۰۴، °۳۳ عرض شمالی قرار گرفته، می‌باشد.

مواد و روش‌ها: اجزاء واحد اراضی به‌عنوان واحدهای همگن کاری تعیین شدند و پس از مطالعات میدانی و جمع‌آوری داده‌های مختلف مورد نیاز اجرای مدل ککم و مدل‌سازی آن و ورود آن‌ها به سیستم اطلاعات جغرافیایی و ساخت یک بانک اطلاعات اراضی و لینک آن به داده‌های مکانی، بر اساس تعاریف موجود در مدل با استفاده از توابع مختلف GIS و تجزیه و تحلیل جدولی، نقشه تناسب اراضی جهت چرای دام تولید گردید.

یافته‌ها: نتایج حاصل از مدل نشان داد که ۷۷/۶۶ درصد اراضی در کلاس تناسب اراضی S1 یعنی تناسب زیاد و ۲۲/۳۴ درصد اراضی در کلاس تناسب S2 یعنی نسبتاً مناسب قرار دارد. خصوصیات فیزیکی خاک از جمله شیب زیاد، بافت سطحی، فرسایش و کم بودن درصد پوشش گیاهی به‌دلیل چرای مفرط، مهم‌ترین عوامل محدودکننده تناسب اراضی مراتع این حوزه آبخیز می‌باشند.

نتیجه‌گیری: حوضه مورد مطالعه به‌دلیل شرایط مناسب اقلیمی، یکی از مناطق مناسب برای چرای دام می‌باشد. بخش وسیعی از مراتع این حوضه کوهستانی می‌باشند که به‌علت تبدیل به دیمزارهای کم‌بازده، تخریب گشته‌اند. بنابراین با اجرای چنین طرح‌هایی استعداد اراضی مشخص و از تمام اراضی بر اساس پتانسیل استفاده بهینه خواهد گردید.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی تناسب اراضی، حوزه آبخیز آبسرخ، روش ککم، سیستم اطلاعات جغرافیایی

* مسئول مکاتبه: yeganeh@gau.ac.ir

مقدمه

جهت جلوگیری از گسترش عواقب بهره‌برداری غلط از اراضی و از طرفی محدود بودن اراضی قابل‌استفاده، انسان متمدن امروزی ناچار به برنامه‌ریزی در امر استفاده صحیح از اراضی می‌باشد. این برنامه‌ریزی باید به‌صورتی باشد که ضمن کسب حداکثر سودآوری، محیط زیست و منابع طبیعی برای استفاده آیندگان نیز محفوظ بماند (١٤). در این راستا روش‌های مختلف تناسب اراضی اهمیت پیدا می‌کند. یکی از راه‌های بررسی و شناسایی منابع زمینی که دارای پیشرفت روزافزون و چشم‌گیر هم بوده استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی است (١٢). از مهم‌ترین توانایی‌های GIS که آن را به‌عنوان سیستمی ویژه و انحصاری مجزا می‌کند، توانایی داده‌ها برای مدل‌سازی، اجرای مدل‌های مختلف، تعیین تناسب اراضی از طریق ارزش‌گذاری پهنه سرزمین، می‌باشد. زیرا در نتیجه تلفیق و ترکیب معیارها، بهترین مکان برای استفاده موردنظر مشخص می‌شود (١٠).

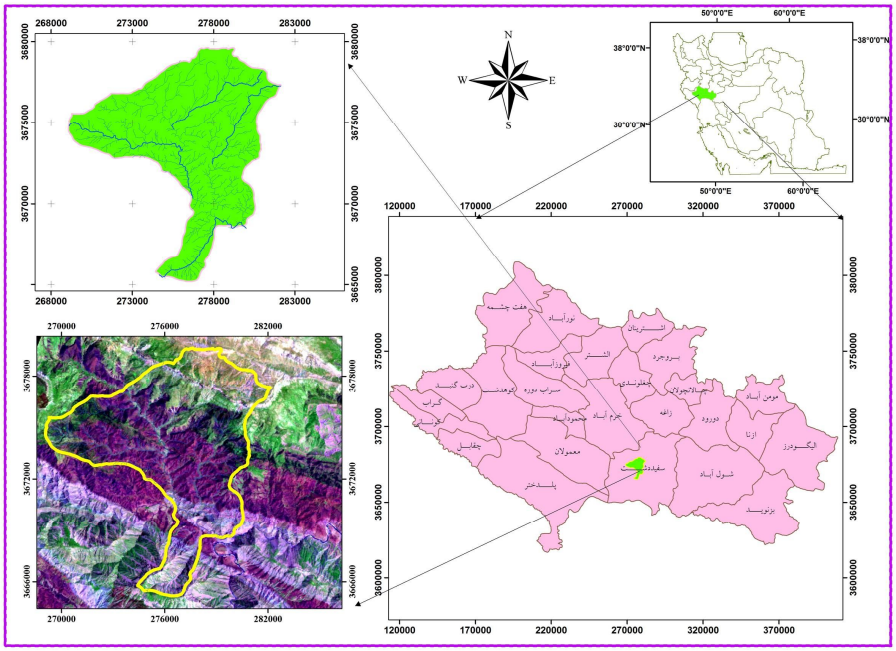
مراتع در ایران بخش قابل‌توجهی از کشور را به خود اختصاص داده‌اند و بحث تناسب اراضی در آن از اهمیت قابل‌توجهی برخوردار است. فائو در سال ١٩٧٦ چارچوب اولیه تناسب اراضی برای استفاده‌های مختلف منتشر نمود (٤). در نشریه شماره ۵۸ این سازمان رهنمودهای لازم و کیفیت‌ها و روش‌های ارزیابی اراضی مراتع شرح داده شده است (۵). ککم در سال ١٩٨٤ بر اساس چارچوب تناسب اراضی روشی را برای ارزیابی مراتع کنیا جهت چرای شتر، گاو، گوسفند و بز طراحی کرد. در این روش چهار کیفیت مهم شامل قابلیت دسترسی به محل چرا، فرسایش‌پذیری، قابلیت دسترسی به رطوبت، شوری و سدیمی بودن خاک که مورد ارزیابی قرار می‌گیرند (۹). این روش یک روش پارامتریک بوده و بر اساس درجات کیفیات، درجه نهایی تناسب تعیین می‌شود. فرح‌پور و همکاران (٢٠٠٤)، در یک سیستم برنامه‌ریزی اراضی جهت مدیریت بهینه و پایدار اراضی مرتعی منطقه چادگان استان اصفهان از روش فائو استفاده نمودند (٦). ایوبی و حسینعلی‌زاده (٢٠٠٦)، در یک مطالعه ارزیابی تناسب کیفی اراضی که در بخش حوزه آبخیز مهر سبزوار انجام شد با استفاده از روش فائو و به کمک تکنیک GIS، تناسب کیفی اراضی را به‌منظور چرای دام مورد بررسی قرار دادند (٢). نقیبی و همکاران (٢٠٠٨)، برای اولین بار ارزیابی کیفی تناسب اراضی را جهت مرتع به روش ککم و با استفاده تکنیک GIS در حوزه آبخیز آب ماهی استان فارس انجام دادند (١٣).

مانرا و همکاران (٢٠٠١)، در مدل پیشنهادی برای ارزیابی شایستگی مراتع از نظر چرای دام و محل‌های نگهداری دام‌ها، در پارک ملی پولینو به‌وسیله GIS پس از تلفیق نقشه‌های ارتفاع، شیب، جهت، نقشه شایستگی نهایی مرتع را برای چرای دام و همچنین محل نگهداری آن‌ها تهیه کردند. در این مطالعه عوامل محدودکننده استفاده از مرتع، میزان تولید علوفه و ارتفاع قرارگیری تیپ‌های گیاهی بودند، که این عامل باعث کاهش شایستگی در محل نگهداری دام‌ها نیز می‌شد. آن‌ها بیان نمودند نتیجه نهایی شایستگی مرتع برای چرا بستگی به امتیازدهی صحیح لایه‌های اطلاعاتی ورودی دارد. آن‌ها همچنین تعیین شایستگی مرتع را لازمه توسعه پایدار در روستاها دانستند (١١). صفائیان (٢٠٠٥)، با استفاده از روش فائو، برنامه‌ریزی برای استفاده چندمنظوره از مرتع را با انتخاب چهار معیار شایستگی گیاهان مرغوب مرتعی (بانک بذر)، گیاهان دارویی، گیاهان شهدزا و گرده‌زا جهت کاربری زنبورداری و گردشگری انجام داد (١٦). رفاهی (٢٠٠٦) در حوضه مورد مطالعه این پژوهش با روش فائو در طبقه‌بندی شایستگی از نظر چرای گوسفند مهم‌ترین عامل کاهش‌دهنده را حساسیت خاک به

فرسایش، نحوه استفاده از زمین و پوشش زمین و پایین بودن میزان علوفه قابل‌دسترس دام نسبت به تولید کل و حضور گیاهان کم‌تر خوشخوراک در ترکیب گیاهان قابل چرای دام و از نظر منابع آب فاقد مشکل جدی می‌داند (۱۵). جوادی (۲۰۰۶)، در منطقه حلوان در استان یزد، در تعیین شایستگی چرای شتر فاکتورهای دوری از منابع آبی، فرسایش شدید و کم‌بودن علوفه در دسترس را مهم‌ترین فاکتورهای کاهش‌دهنده شایستگی و عامل کیفیت منابع آبی را تنها در بخشی از مرتع به‌عنوان فاکتور محدودکننده شایستگی مطرح و بیان نمود (۷). هدف از این مطالعه تعیین میزان تناسب مراتع برای چرای شتر، بز، گاو و گوسفند و بررسی مهم‌ترین عوامل محدودکننده در تناسب اراضی برای چرای دام می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه حوزه آبخیز آبسرخ در شهرستان خرم‌آباد در استان لرستان با مساحت حدود ۸۴۱۷ هکتار و در مختصات جغرافیایی ۳۷، ۴۸° تا ۴۷′، ۴۸° طول شرقی و ۵۹′، ۳۲° تا ۰۴′، ۳۳° عرض شمالی می‌باشد. منطقه مورد مطالعه کوهستانی بوده و حداکثر ارتفاع آن در قله کوه با ارتفاع ۲۵۰۴ متر از سطح دریا در مرز شمال‌شرقی قرار دارد و پست‌ترین محل در مرز جنوب‌شرقی و در محل خروجی رودخانه با ارتفاع ۷۳۳ متر از سطح دریا قرار دارد. میانگین بارندگی سالانه ۶۷۴/۵ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۶/۶ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اراضی منطقه کوهستانی و خاک‌های آن در رژیم حرارتی Thermic و رژیم رطوبتی Xerric قرار دارد. این اراضی از نظر پوشش گیاهی دارای تیپ‌های متفاوتی در ارتفاعات زیرحوضه و دامنه‌های آن‌ها می‌باشد که گیاهان مرتعی یا در زیر اشکوب درختان بلوط واقع شده و یا به‌صورت خالص تیپ‌های مرتعی را شامل می‌شود.

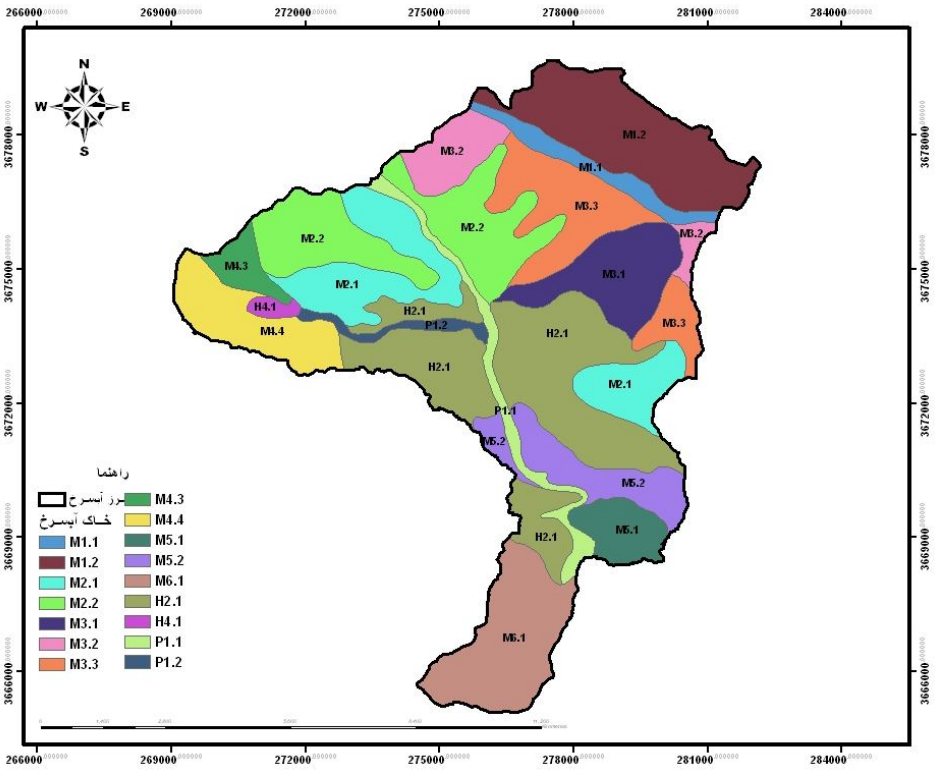


شکل ۱- موقعیت منطقه مطالعاتی را در ایران و استان لرستان.

Figure 1. Study area situation in Iran and Lorestan Province.

مطالعات میدانی: در این مطالعه به‌منظور تعیین نقشه اجزاء واحد اراضی، ابتدا با تفسیر عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای تهیه نقشه منابع اراضی تهیه شد سپس به‌منظور تفکیک تیپ‌های اراضی از روش تکمیلی ماهلر (نشریه ۲۱۲ فائو) استفاده شد و برای تفکیک تیپ‌ها به واحدهای اراضی با ادغام رخساره‌های ژئومورفولوژی و در نظر گرفتن لیتولوژی و انطباق با نقشه توپوگرافی به روش ماهلر انجام شد و در نهایت تفکیک واحدهای اراضی به اجزاء واحد اراضی (واحد پایه) بر اساس وضعیت خاک و ژئومورفولوژی و محدودیت‌های موجود، انجام شد.

نمونه‌برداری خاک به‌صورت تصادفی در هر یک از واحدهای پایه حفر پروفیل خاک انجام شد. پس از تشریح آن طبق روش استاندارد طبقه‌بندی خاک‌ها از هر افق نمونه خاک جهت انجام تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی جمع‌آوری شد. در هر نقطه مطالعاتی سایر خصوصیات زمین مانند درصد سنگ‌ریزه سطحی (پلات‌گذاری)، بافت، وضعیت فرسایش (MPSIAC) یادداشت شد. سپس نمونه‌های خاک جمع‌آوری‌شده در مطالعات میدانی در آزمایشگاه مورد آنالیزهای فیزیکی و شیمیایی قرار گرفت. جهت تعیین درصد تاج پوشش گیاهی در هر یک از اجزاء واحدهای اراضی، بسته به وسعت و تنوع گیاهی آن، سایت یا سایت‌های معرف انتخاب شد و در منطقه معرف بر اساس روش حداقل نمونه به‌طور تصادفی تعداد ۱۵۰ پلات یک مترمربعی انتخاب و با سیستم موقعیت‌یاب جهانی، موقعیت مکانی آن‌ها ثبت شد و در هر پلات میزان تاج پوشش گونه‌های گیاهی، درصد سنگ و سنگریزه برآورد شد.



شکل ۲- نقشه واحدهای کاری.

Figure 2. Land units map.

روش ارزیابی اراضی: چارچوب ارزیابی اراضی جهت مرتع در این پژوهش بر اساس روش ارائه شده توسط ککم (۱۹۸٤) می‌باشد که بر مبنای روش ارزیابی فائو می‌باشد. این روش بر اساس ارزیابی ٤ کیفیت مهم زیر انجام شد (۳).

A) قابلیت دسترسی دام به مرتع: قابلیت دسترسی به مرتع یکی از مهم‌ترین کیفیات اراضی است که تناسب اراضی را برای چرای دام تحت‌الشعاع قرار می‌دهد (۹). چرا که اگر تمام خصوصیات اراضی مناسب بوده و پوشش گیاهی متراکم و مناسبی تولید گردد، ولی برای دام غیرقابل‌دسترس باشد، از نظر چرا فاقد ارزش خواهد بود. کیفیت قابلیت دسترسی دام به چراگاه در این روش به‌وسیله سه خصوصیت درصد شیب، درصد سنگریزه و تخته‌سنگ در سطح خاک و خطر سیل‌گیری ارزیابی می‌شود (جدول ۱). بر این اساس اراضی که شیب زیاد، مقدار سنگریزه بالا و خطر سیل‌گیری داشته باشند برای دسترسی دام به علوفه ایجاد محدودیت می‌کنند. در نهایت درجه ضعیف‌ترین خصوصیت، به‌عنوان درجه کیفیت قابلیت دسترسی محسوب می‌شود. با توجه به جدول ۱، شرایط برای هر یک از انواع دام به‌صورت مجزا بررسی شده است.

جدول ۱- درجات محدودیت‌های شیب، سنگریزه و تخته‌سنگ و سیل‌گیری جهت ارزیابی دسترسی دام به مرتع (۹).

Table 1. Degrees of gradient, gravel and boulder and flood restrictions to assess livestock access to rangeland.

سیل‌گیری Flooding	پوشش سنگریزه و تخته‌سنگ سطحی Cover the pebbles and surface slate			کلاس شیب Slop class			درجه محدودیت Restriction degree
	Sg*	Ct*	Cm*	Sg*	Ct*	Cm*	
فاقد محدودیت (F0)	0-80	0-50	0-50	A,B,C.D	A,B.C.D	A,B,C**	1
واجد محدودیت (F1, F2, F3)	80<	-	-	E	E	D	2
	-	50-80	50-80	E<	-	-	3
	-	80<	80<	-	E<	E	4
	-	80<	80<	-	-	E<	5

*Cm= شتر *Ct= گاو *Sg= بز و گوسفند، **: A= شیب ۲-۰ درصد B= شیب ۵-۲ C= شیب ۸-۵ درصد D= شیب ۱٦-۸ درصد E= شیب ۳۰-۱٦ >E بیش از ۳۰ درصد.

B) کیفیت فرسایش‌پذیری: خطر فرسایش‌پذیری خاک در این مدل به‌وسیله سه پارامتر شیب، بافت سطحی خاک و درصد پوشش تاج گیاه ارزیابی می‌شود. درجه محدودیت مربوط به هر پارامتر در جدول ۲ ارائه شده است. سپس به کمک مجموع این سه پارامتر درجه نهایی این کیفیت تعیین می‌شود (جدول ۳). نقشه (۲) درجات محدودیت بافت سطحی را نشان می‌دهد.

جدول ۲- درجات محدودیت‌های شیب، بافت خاک و تاج پوشش گیاهان برای ارزیابی کیفیت فرسایش‌پذیری خاک (۹).

Table 2. Degrees of gradient limitations, soil texture and crown cover for assessing the soil erosion quality (9).

درصد تاج پوشش گیاهان Vegetation cover %	بافت خاک Soil texture	درصد شیب Slop %	درجه محدودیت Restriction degree
50<	Sandy, Loamy sand	A, 0-2	1
-	Sandy loam, Sandy clay Loam	B, 2-5	2
20-50	Loam, Clay loam	C, 2-8	3
-	-	D, 8-16	4
0-20	-	E, 16<	5

جدول ۳- راهنمای تعیین درجه کیفیت فرسایش‌پذیری بر اساس مجموع درجات سه‌گانه (۹).

Table 3. Guide to determining the degree of erodibility quality based on the total triple degrees

مجموع درجات سه‌گانه Total Triple Grade	درجه فرسایش‌پذیری Degree of erodibility	کلاس Class
3-7	1	بسیار مقاوم به فرسایش Highly resistant to erosion
8-11	2	نسبتاً مقاوم به فرسایش Relatively resistant to erosion
11-13	3	حساس به فرسایش Sensitive to erosion

قبل از ارزیابی سایر کیفیت‌ها، درجه کیفیت دسترسی دام به مرتع و فرسایش‌پذیری در هم تلفیق شده و یک درجه نهایی برای این دو به‌دست می‌آید (جدول ٤).

جدول ٤- تعیین درجه ترکیبی کیفیت دسترسی و کیفیت فرسایش‌پذیری (۹).

Table 4. Determination of the degree of combination of quality of access and erodibility quality.

درجه فرسایش‌پذیری Degree of erodibility	درجه قابلیت دسترسی Degree of accessibility	درجه نهایی The final grade	کلاس تناسب Suitability class
1	1,2	1	خیلی‌مناسب Very suitable
2	1,2	2	نسبتاً مناسب Fairly suitable
1,2	3		
3	1,2,3	3	کمی مناسب A little suitable
1,2	4		
1,2,3١	5	4	نامناسب unsuitable
3	4		

C) کیفیت قابلیت دسترسی به رطوبت خاک: از آن‌جا که در دوره رشد باید شرایط رطوبتی مناسبی برای رشد گیاه فراهم باشد، بنابراین این ویژگی می‌تواند به‌عنوان معیاری مناسب جهت ارزیابی کیفیت قابلیت دسترسی رطوبت برای رشد گیاه مورد استفاده قرار گیرد. در این مدل برای ارزیابی قابلیت دسترسی رطوبت خاک برای رشد گیاه از طول دوره رشد استفاده شده است (جدول ۵). روش محاسبه این دوره بر اساس اطلاعات و داده‌های تبخیر و تعرق و بارندگی می‌باشد. بر اساس آمار و اطلاعات اقلیمی نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی منطقه (خرم‌آباد) یعنی بر اساس آمار بارندگی ماهانه، تبخیر و تعرق در ماه‌های که بارندگی کم‌تر از نصف تبخیر و تعرق باشد را در فرمول قرار داده و شروع دوره رشد محاسبه و در ماه‌هایی که بارندگی بیش‌تر از نصف تبخیر و تعرق باشد به‌عنوان پایان دوره رشد در نظر گرفته که پس از محاسبه، طول دوره رشد منطقه ۱۵۹ روز بوده و از نظر محدودیت منطقه در درجه ۱ قرار دارد.

جدول ۵- درجه محدودیت طول دوره رشد برای ارزیابی کیفیت دسترسی به رطوبت (۹).

Table 5. Degree of growth rate limitation for assessing the quality of access to moisture.

درجه محدودیت Limitation degree	طول دوره رشد Growth period
1	بیش از ۱۵۰ روز More than 150 days
2	۱۵۰-۱۰۰ روز 100-150 days
3	۱۰۰-۶۰ روز 60-100 days
4	۶۰-۴۰ روز 40-60 days
5	کم‌تر از ۴۰ روز Lower than 40 days

D) کیفیت شوری و سدیمی خاک: شوری و سدیمی یکی از ویژگی‌هایی است که بر میزان رشد گیاهان علوفه‌ای و در مجموع بر میزان تولیددهی و ظرفیت تولید مراتع تأثیرگذار خواهد بود. شوری و سدیمی زیاد رشد گونه‌های مرتعی خوشخوراک را محدود نموده و منجر به توسعه گونه‌های شوری‌پسندی که کیفیت علوفه‌ای آن‌ها مطلوب نیست، می‌گردد. وضعیت شوری و سدیمی خاک در این روش بر اساس EC[1] و ESP[2] در اعماق مختلف پروفیل مشخص می‌شود (جدول ۶). به این منظور متوسط وزنی EC و ESP برای پروفیل در دو عمق ۵۰-۰ سانتی‌متری و ۱۰۰-۵۰ سانتی‌متری تعیین می‌شود. بسته به مقدار آن در دو عمق مذکور درجات متفاوتی برای EC و ESP تعیین می‌شود. سپس درجات حاصله با هم جمع شده و درجه شوری و سدیمی تعیین می‌شود (جدول ۷).

1- Electrical Conductivity

2- Exchangeable Sodium Percentage

جدول ٦- درجات محدودیت EC و ESP برای ارزیابی کیفیت شوری و سدیمی (۹).

Table 6. Degrees of EC and ESP limitations to assess the quality of salinity and sodium.

ESP (%)		ECe (ds/m)		درجه محدودیت
50-100 Cm	0-50 Cm	50-100 Cm	0-50 Cm	Limitation degree
15<	10<	15<	8<	3
10-15	6-10	8-15	4-8	2
10>	6>	8>	8>	1

جدول ۷- راهنمای درجه نهایی کیفیت شوری و سدیمی بر حسب مجموع درجات EC و ESP (۹).

Table 7. Guidance on the final grade of salinity and sodium in terms of EC and ESP grades.

مجموع درجات EC و ESP Total degrees of EC and ESP	درجه نهایی کیفیت The final grade of quality
2,3	1
4,5	2
6	3

E) تعیین کلاس تناسب اراضی جهت مرتع: پس از تعیین درجات محدودیت برای کیفیت‌های مورد بررسی، با تلفیق درجات، درجه تناسب نهایی و کلاس تناسب اراضی برای چرای دام تعیین شد (جدول ۸).

جدول ۸- تعیین کلاس تناسب اراضی و درجه نهایی اراضی برای چرای دام بر اساس درجات کیفیت‌های مختلف (۹).

Table 8. Classification of the land suitability class and the final grade of land for grazing on the basis of different quality grades.

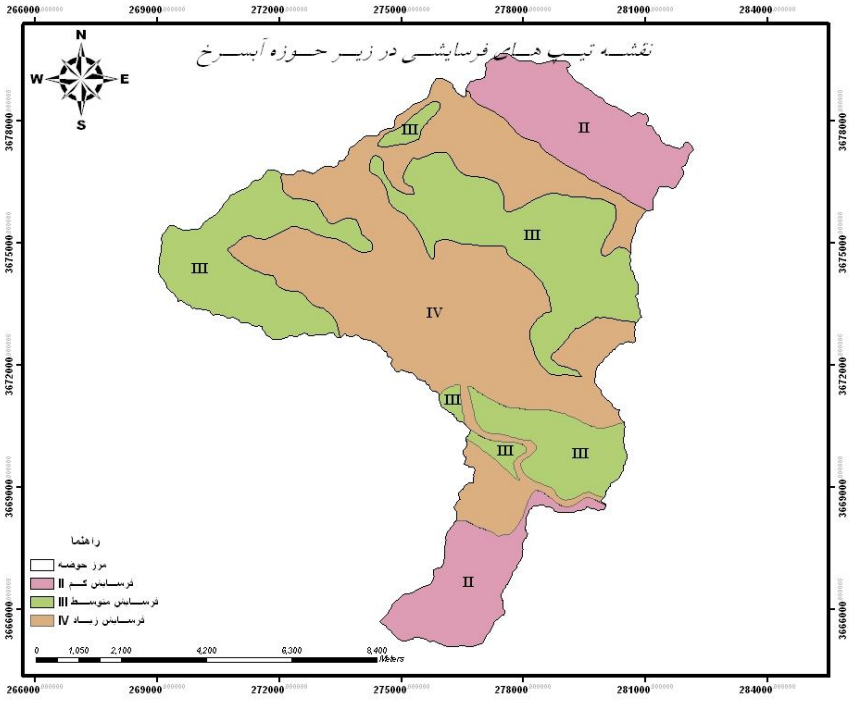
درجه شوری و سدیمی خاک Degree of salinity and soil sodium	درجه قابلیت دسترسی به رطوبت Degree of humidity availability	درجه ترکیبی قابلیت دسترسی و فرسایش‌پذیری Combined degree of accessibility and erodibility	کلاس تناسب اراضی land suitability class
1	1 Or 2	1	تناسب زیاد (S1) High suitability (S1)
1	1	2	
2	1,2,3	1	تناسب مناسب (S2) Good suitability (S2)
1	4	1	
1,2	2	2	
1	3	1,2	
1	1,2	3	
2	3	1,2	تناسب کم (S3) Low suitability (S3)
1,2	5	1	
2	4	1	
1,2	4,5	2	
2	1,2	3	
1,2	3,4,5	3	
1	1	4	
3	5	1	نامناسب (N) Unsuitable
3	4	2	
تمامی ترکیب‌ها به‌جز ٤،١،١ All combinations except 1,1,4		4	

نتایج

قابلیت دسترسی دام به مرتع یکی از مهم‌ترین کیفیت‌های اراضی است که تناسب اراضی را برای چرای دام تحت‌تأثیر قرار می‌دهد جهت رسیدن به این فاکتور، لایه‌های رقومی خطر سیل‌گیری، سنگریزه و تخته سنگ سطحی با هم تلفیق شدند. با توجه به این‌که محدودیت سیل‌گیری و سنگریزه و تخته‌سنگ سطحی در واحدهای کاری بسیار کم بود، در اینجا مهم‌ترین عامل محدودکننده عامل شیب زمین بود.

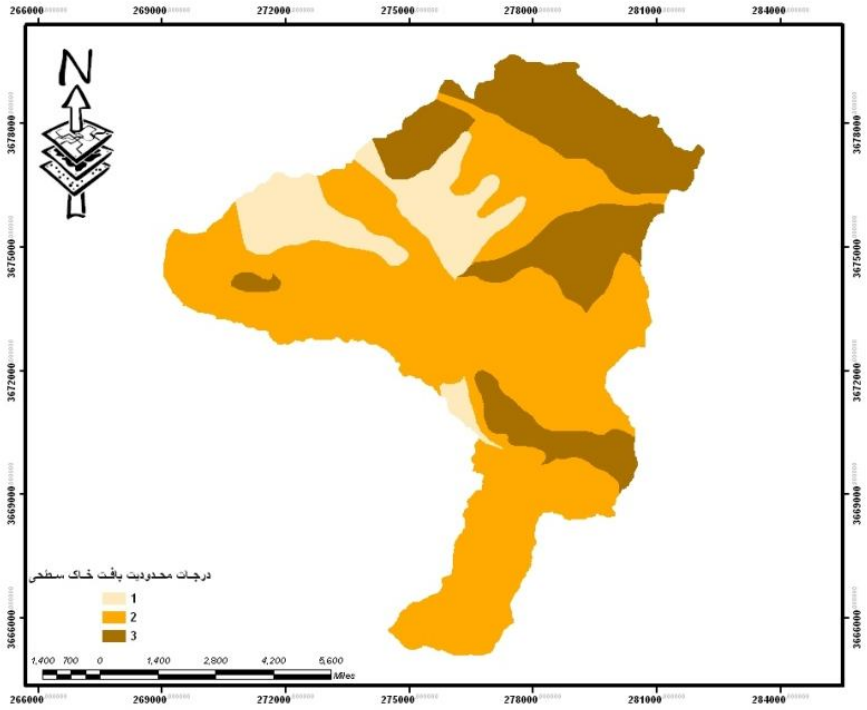
پتانسیل فرسایش‌پذیری خاک نیز یکی از فاکتورهایی است که در تصمیم‌گیری نوع استفاده از اراضی و همچنین خصوصیات باروری و حاصلخیزی خاک را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. شکل ۳ کلاس حساسیت به فرسایش را نشان می‌دهد که از مجموع درجات سه‌گانه درصد شیب، بافت سطحی و پوشش گیاهی هر واحد به‌دست می‌آید. شکل‌های ٤ تا ۷ نقشه محدودیت‌های عامل‌های مختلف را ارائه کرده است. شکل ۵ تناسب ترکیبی کیفیت دسترسی دام به مرتع و فرسایش‌پذیری خاک را نشان می‌دهد.

در منطقه مورد مطالعه از نظر EC درجه فاکتور ۱ بوده و ESP از نظر درجه فاکتور ۲ بوده و مجموع این دو ۳ بوده و بر اساس جدول ۷ اگر مجموع این دو فاکتور برابر ۲ یا ۳ شود و درجه نهایی کیفیت ۱ بوده است. چون دو فاکتور دیگر این مدل یعنی قابلیت دسترسی به رطوبت و خطر شوری و سدیمی بودن خاک در کل منطقه مورد مطالعه در کلاس تناسب زیاد (S1) قرار می‌گیرد، در تناسب اراضی برای دام ایجاد محدودیت نمی‌کنند. در نهایت پس از تولید تمامی لایه‌های رقومی و تلفیق آن‌ها، نقشه نهایی تناسب اراضی (۵) جهت چرای دام تهیه شد. جدول ۹ مساحت هر یک از طبقات تناسب اراضی حوضه را نشان می‌دهد.



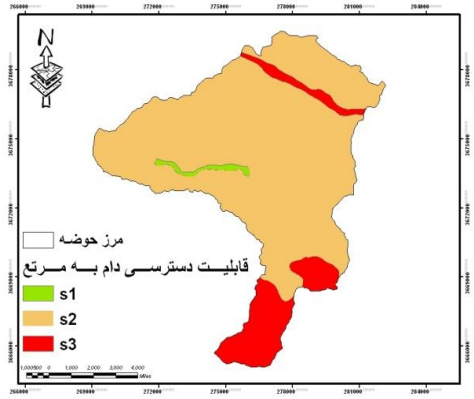
شکل ۳- نقشه تیپ‌های فرسایش در زیرحوزه آبسرخ.

Figure 3. Map of erosion types in Absorgh subwatershed.



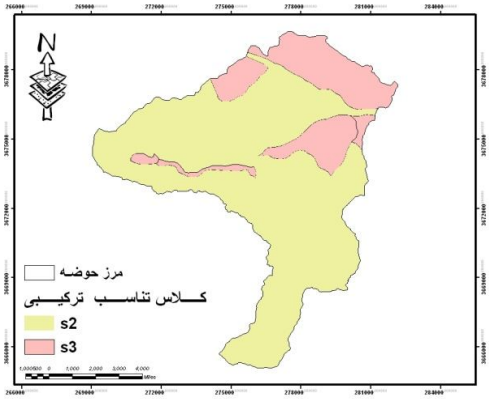
شکل ٤- درجات محدودیت بافت خاک سطحی در مدل ککم.

Figure 4. Limitation degrees of surface soil texture in Kekem model



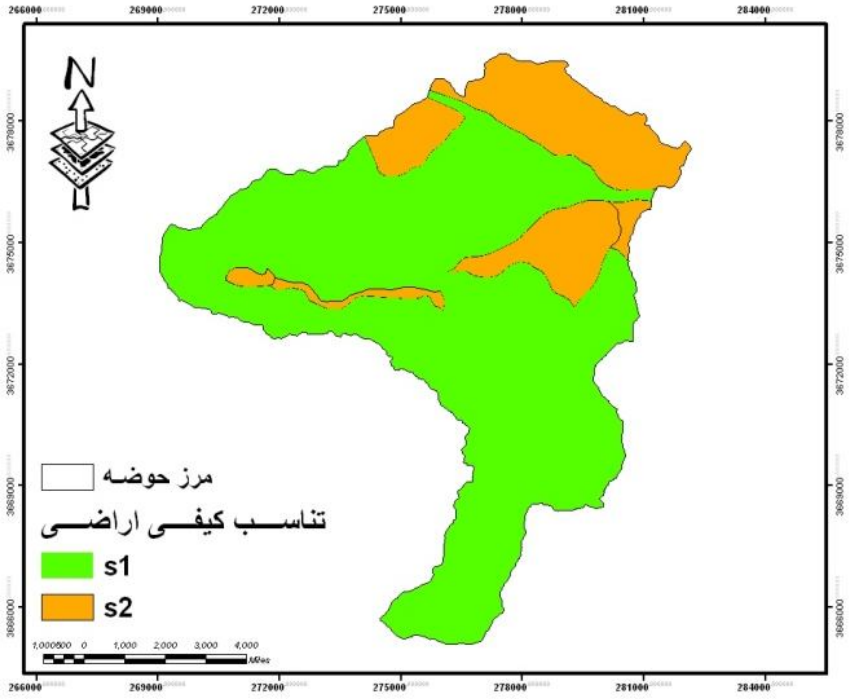
شکل ٥- قابلیت دسترسی دام به مراتع منطقه مورد مطالعه.

Figure 5. Availability of livestock to the rangeland of the study area.



شکل ٦- درجه تناسب ترکیبی کیفیت دسترسی و فرسایش‌پذیری.

Figure 6. Combined suitability degree of availability quality and erodibility.



شکل ۷- تناسب کیفی اراضی برای چرای دام.

Figure 7. Land quality suitability for livestock grazing.

جدول ۹- مساحت کلاس‌های تناسب اراضی.

Table 9. Area of land suitability classes.

کلاس تناسب اراضی land suitability class	مساحت (هکتار) Area (Ha)	درصد %
S1	6536.4	77.6
S2	1880.6	22.34

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از مهم‌ترین کیفیت‌های اراضی که قابلیت آن را به‌منظور چرای دام تعیین می‌کند، وجود رطوبت کافی برای رشد گیاهان و علوفه می‌باشد. همان‌طور که آموینوزو (۱۹۸٤) عنوان کرده است، یکی از مهم‌ترین خصوصیات اراضی که می‌تواند برای ارزیابی این کیفیت مورد استفاده قرار گیرد، متوسط بارندگی سالانه است (۱). اگر مقدار آن از ۲۵۰ میلی‌متر کم‌تر باشد، اراضی برای تولید علوفه مناسب نبوده و در کلاس N قرار می‌گیرند. در منطقه مورد مطالعه بر اساس مدل مورد استفاده، کل منطقه مورد مطالعه در کلاس تناسب زیاد (S1) قرار می‌گیرد، در تناسب اراضی برای دام ایجاد محدودیت نمی‌کنند.

شوری و سدیمی بودن یکی از کیفیت‌های فیزیکی است که بر میزان رشد گیاهان علوفه‌ای و در مجموع بر میزان تولید و ظرفیت تولید مراتع تأثیرگذار خواهد بود (۱۷). در منطقه مورد مطالعه خطر شوری و سدیمی بودن خاک در کل منطقه مورد مطالعه در کلاس تناسب زیاد (S1) قرار می‌گیرد، در تناسب اراضی برای دام ایجاد محدودیت نمی‌کنند که با

پژوهش‌های ایوبی و حسینعلی‌زاده (۱۳۸۵) در ارزیابی تناسب اراضی به‌منظور چرای دام مراتع سبزوار مطابقت دارد (۲).

نتایج کلی این مطالعه بیانگر این است که در این حوزه آبخیز پارامترهایی مانند تاج پوشش، بافت سطحی و درصد شیب نقش اساسی را در ایجاد محدودیت برای چرای دام ایفا می‌کنند که با پژوهش‌های سلطانی و همکاران (۲۰۰۹) مطابقت دارد (۱۸). بافت سطحی خاک در تمام واحدهای کاری از نظر درجه محدودیت در کلاس ۲ و ۳ قرار دارد و میزان پوشش تاجی نیز در این واحدها بین ۲۰ تا ۳۰ درصد بوده و از نظر درجه محدودیت در کلاس ۳ قرار دارند و درصد شیب نیز به‌دلیل کوهستانی بودن منطقه در کلاس شیب E قرار دارد و از نظر درجه محدودیت در کلاس ۵ قرار دارد. مجموع درجات سه‌گانه در واحدهای کاری این حوضه در محدوده نسبتاً مقاوم به فرسایش و حساس به فرسایش بوده و مجموع این درجات سه‌گانه که تعیین‌کننده میزان فرسایش‌پذیری است به‌عنوان مهم‌ترین عامل محدودکننده در بررسی قابلیت دسترسی دام به مرتع در این حوضه مطرح است. نقیبی و همکاران (۲۰۰۸) نیز به‌منظور بررسی کیفی تناسب اراضی حوزه آبخیز آب ماهی از روش ککم استفاده نمود و نتایج نشان داد که ۱۶۱۵ هکتار از اراضی حوضه در کلاس تناسب بسیار مناسب (S1) و ۲۹۸۵ هکتار از اراضی در کلاس نسبتاً مناسب (S2) و۶۶۰۷ هکتار در کلاس تناسب کم (S3) قرار دارند و در حوضه آبسرخ ۷۷/۶۶ درصد ارضی در کلاس تناسب بسیار مناسب (S1) و ۲۲/۳۴ درصد اراضی در کلاس نسبتاً مناسب (S2) قرار دارد.

همان‌طور که سایر پژوهشگران (۲، ۸، ۱۱ و ۱۹) نیز نشان داده‌اند استفاده از GIS به‌علت در نظر گرفتن ویژگی‌های توزیعی از ویژگی‌های خاک، اقلیم و توپوگرافی باعث افزایش دقت در نتایج ارزیابی می‌شود. توصیه می‌شود تا در مناطق مختلف کشور با انجام پژوهش‌های دقیق‌تر کارایی روش ککم برای ارزیابی مراتع مورد بررسی قرار گیرد.

رهیافت‌های ترویجی

برخی یافته‌های ترویجی پژوهش حاضر به‌شرح زیر می‌باشد:

حوزه آبخیز آبسرخ به‌دلیل شرایط مناسب اقلیمی (که دارای اقلیم نیمه‌خشک می‌باشد)، یکی از مناطق مناسب برای چرای دام می‌باشد. بخش وسیعی از مراتع این حوضه کوهستانی می‌باشند و تبدیل به مزارع دیم کم‌بازده گردیده‌اند که این باعث تخریب مراتع شده است. بنابراین با اجرای چنین طرح‌هایی استعداد اراضی مشخص و از تمام اراضی بر اساس پتانسیل استفاده بهینه خواهد گردید. کاهش فشار چرا، خروج دام مازاد، عملیات بیولوژیکی، عملیات مکانیکی، آموزش ساکنان و بهره‌برداران و تغییر نحوه معیشت مردم ساکن در قسمتی از حوضه که در کلاس نسبتاً مناسب قرار دارند به‌منظور جلوگیری از تبدیل این اراضی به اراضی نامناسب از اولویت‌های حوزه آبخیز آبسرخ است که باید مدیران اجرایی و بهره‌برداران به آن‌ها توجه کنند. با توجه به یافته‌های این پژوهش به‌کارگیری شاخص‌های مدل ککم در تعیین درجه تناسب اراضی جهت برنامه‌های مرتع، جنگل و غیره ضروری به‌نظر می‌رسد و با استفاده از GIS می‌توان زمینه‌های ساماندهی فضایی و مدیریت پایدار اراضی و مرتع را فراهم کرد. مناطق صعب‌العبور در منطقه مورد مطالعه برای دام و دامداران کلاس تناسب نهایی را کاهش می‌دهد بنابراین این چنین مناطق عمدتاً برای حیات وحش دارای پتانسیل بالایی است.

متأسفانه تا به حال توجه کافی به ارزیابی تناسب اراضی برای مرتع نشده است و مطالعات محدودی در زمینه چرای دام در مراتع طبیعی انجام شده است. یکی از مهم‌ترین کیفیت‌های اراضی که ککم به‌عنوان معیاری جهت تناسب اراضی برای چرای دام در نظر گرفته، قابلیت دسترسی به مرتع می‌باشد. چرا که اگر تمامی خصوصیات اراضی مناسب بوده و پوشش گیاهی متراکم و مناسبی تولید گردد ولی برای دام غیرقابل‌دسترس باشد، از نظر چرا فاقد ارزش خواهد بود. یکی دیگر از کیفیت‌های اراضی که ککم در نظر گرفته شوری و سدیمی است که بر میزان رشد گیاهان علوفه‌ای و در مجموع بر میزان تولید و ظرفیت تولید مراتع تأثیرگذار خواهد بود. شوری و سدیمی بودن زیاد رشد گونه‌های مرتعی خوشخوراک را محدود نموده و منجر به توسعه گونه‌های شوری‌پسندی می‌گردد که کیفیت علوفه‌ای آن‌ها مطلوب نیست. معیارهای فوق جهت تناسب اراضی مرتع توسط ککم تا اندازه‌ای می‌تواند مزیت این روش به روش‌های مرسوم در مطالعات تناسب اراضی کشور را نشان دهد. ککم (۱۹۸٤) در صورتی که به طرزی بهینه مورد استفاده قرار گیرد و کیفیت‌هایی متناسب با منطقه را انتخاب نماید، می‌تواند در پهنه‌بندی مراتع مناسب و نامناسب به‌منظور بهره‌برداری و مدیریت و برنامه‌های احیا و نگهداری مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

1. Amuyunzu, C.L. 1984. Land resources inventories as a basis for land evaluation and rural development: the role of remote sensing techniques, a case study of Narok district Kenya, 115p.
2. Ayoubi, S., and Hosseinalizadeh, M. 2006. Qualitative Evaluation of Land Suitability for grazing in the watershed basin of Sabzevar, Khorasan Province, Sci. Technol. J. Agric. Natur. Resour. 10: 3. 151-162. (In Persian)
3. Ayoubi, S., and Jalalian A. 2006. Land Evaluation (Agriculture and Natural Resources Applications), Isfahan University of Technology Press, 394p. (In Persian)
4. FAO. 1976. A Framework for land evaluation. FAO, Rome, Italy, 66p.
5. FAO. 1991. Guidelines: land evaluation for extensive grazing. FAO Soils Bull, Rome. FAO, Rome, 58p.
6. Farahpour, M., Van Keulen, H., Sharifi, M.A., and Bassiri, M. 2004. A planning support system for rangeland allocation in Iran with case study of Chadegan sub-region. Range. J. Pp: 225-236.
7. Javadi, A. 2006. Classification of Range Suitability for camel grazing in Helwan rangelands, PhD Dissertation of Range Management, Islamic Azad University of Science and Research of Tehran, 145p. (In Persian)
8. Kalogirou, S. 2002. Expert systems and GIS: an application of land suitability evaluation. Computers, Environ. Urban Sys. 26: 89-112.
9. Kekem, A.J.V. 1984. A land evaluation study in the Mount Kulala Marsabit area. Northern Kenya: W. Siderious (ED), Proc. Of the workshop on land valution for extensive grazing. ILRI Pub., Wageningen, the Netherland, Pp: 257-274.
10. Makhdom, M. 2004. Environmental assessment and planning with geographic information systems, Tehran University Press, 304p. (In Persian)
11. Manera, C., Mrgiotta, S., and Castronouvo, D. 2001. A methodological proposal for the evaluation of grazing suitability of Pollino National Park using G.I.S. agribulding, 3-6 Sep. Capinass, SP. Brazil, Pp: 200-213.
12. Mohamadi, J. 2007. Pedometry, Geographic Information Systems, Pelk Press, 637p. (In Persian)
13. Naghibi, J., Ayoubi, S., and Jalalian, A. 2008. Qualitative Evaluation of Land Suitability for rangeland in the watershed basin of Ab Mahi, Fars Province, 100p. (In Persian)

14. Pazoki, A. 2001. Rangeland, Daneshgahi Nashr press, 174p. (In Persian)
15. Refahi, S.M. 2006. classification of Range Suitability for sheep grazing using GIS in Semi-steppic rangelands of Isfahan province, M.Sc. thesis of Range Management, Islamic Azad University of Science and Research of Tehran. 153p. (In Persian)
16. Safaeiin, R. 2005. Multipurpose use of pastures (Case study: Taleghan rangelands), M.Sc. thesis of Range Management, Tehran University, 110p. (In Persian)
17. Shrestha, R.P., Eiumnoh, A., and Box, E.O. 1995. Towards Sustainable Land Use through Land Evaluation: A Case Study of Muaklek, ACRS Pub., Thailand, 1560p.
18. Soltani, M., Jalalian, A., Honarjoo, N., and Mahjeri, A. 2009. Evaluating lands suitability for pasture to Kekem Model and using geographical information system technology (Case study: Ghar Aghach watershed basin-Isfahan), National Conference on Science, Water, Soil, Plant and Agricultural Mechanization, 11-12 Esfand, Dezfool, 7p. (In Persian)
19. Van Ranst, E., Scheldeman, X., Van Mechelen, L., Van Meirvenne, M., and Kips, P. 1995. Modeling the land production potential for maize in north-west Cameroon using GIS. Proceeding of the ISSS international symposium (working group RS and DM). Pp: 489-502.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Conservation and Utilization of Natural Resources, Vol. 7 (1), 2018
http://ejang.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejang.2019.7003.1203

Evaluating lands suitability for rangeland using geographical information system technology (Case study: Absorkh watershed basin- Lorestan)

F. Noor[1], M. Nasri[2], J. Bani Nemeh[3] and *H. Yeganeh[4]
[1]M.Sc. of Soil Sciences, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran,
[2]Assistant Prof., Ardestan Branch, Islamic Azad University, Ardestan, Iran,
[3]Faculty of Member, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Khoozestan, Iran,
[4]Assistant Prof., Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
Received: 07.06.2014; Accepted: 04.23.2015

Abstract
Background and Objectives: Rangelands in Iran cover a significant part of the country and the issue of land suitability is of significant importance in this area. The aim of this study was evaluating lands suitability using Kekem method and geographical information system in Absorkh watershed basin (48°37' to 48°47'E and 33°04' to 32°59'N).

Materials and Methods: Land units were determined as synchronized work units and after field study and collecting various required data for Kekem model, model making and entering them into geographical information system and making a land information bank and linking it to place data, according to extant definitions in model using various functions of GIS and table analysis, map of lands suitability for grazing was prepared.

Results: Results from the model showed that 77.66 percent of the lands are in land suitability class of S1 (high suitable) and 22.34 percent of the lands are in land suitability class of S2 (suitable). Soil physical properties like high slope, surface texture, erosion, and low vegetation coverage because of overgrazing are the most restricting factors of lands suitability of this watershed's rangelands.

Conclusion: Absorkh watershed basin is one of the suitable areas for livestock grazing because of climatic suitable conditions. A large part of this area is mountainous rangelands that were degraded due to changing the land use to inefficient dry farming. Therefore, with implementation of such plans land capability is identify and the lands will be optimally used based on its potential.

Keywords: Absorkh watershed basin, Evaluating land suitability, Geographical information system, Kekem method

* Corresponding author: yeganeh@gau.ac.ir