

## مدل تعیین شایستگی مراتع برای چرای گوسفند با استفاده از GIS مطالعه موردی منطقه طالقان

- \* دکتر حسین ارزانی
- \*\* مهندس شهرام یوسفی
- \*\*\* دکتر محمد جعفری
- \*\*\*\* دکتر مهدی فرچپور

### چکیده

تعیین شایستگی مرتع از موارد مهم در مدیریت آن به شمار می رود و شناخت عوامل موثر بر آن اهمیت دارد. از آنجایی که تقریباً همه اجزای اکوسیستم مرتعی در تعیین شایستگی تأثیر می گذارند و بررسی همه این عوامل امکان پذیر نیست، در این تحقیق عوامل فیزیکی و پوشش گیاهی مورد توجه قرار گرفتند. سه مدل تولید علوفه، منابع آب و حساسیت به فرسایش اجزای مدل اصلی را تشکیل می دهند. این تحقیق با استفاده از روش فائو در بررسی و تعیین توانایی اراضی در محیط سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در منطقه ای با وسعت ۳۷۹۷۷/۱۲ هکتار و در موقعیت جغرافیایی ۳۶°، ۴۳' تا ۵۰°، ۲۰'، ۵۳' طول شرقی و ۱۹°، ۵' تا ۳۶° عرض شمالی در بخش میانی حوزه آبخیز طالقان (۹۰ کیلومتری شمال غرب تهران) به اجرا درآمده است. نتایج حاصل از مدل نهایی شایستگی مرتع نشان می دهد که از میان خصوصیات فیزیکی، شیب، حساسیت سنگ و خاک به فرسایش و ارتفاع و از میان خصوصیات پوشش گیاهی، درصد پوشش گیاهی، تولید علوفه، ترکیب گیاهی، وضعیت و گرایش مرتع به صورت توأمان در تعیین شایستگی مراتع منطقه تأثیر دارند. محدود کننده ترین عوامل در تعیین شایستگی مراتع منطقه، شیب زیاد، تبدیل مرتع به دیمزار و رها کردن آن، چرای زودرس، وجود سنگ های حساس به فرسایش و کم بودن درصد پوشش گیاهی اند. از سوی دیگر زیاد بودن پوشش سطحی شامل پوشش گیاهی، سنگ و سنگریزه، تعدد منابع آب دائمی، پراکنش مناسب منابع آب و حضور گیاهان چندساله از جمله عوامل مؤثر در افزایش درجه شایستگی مراتع منطقه به حساب می آیند.

### کلید واژه

شایستگی مرتع، تولید علوفه، منابع آب، حساسیت به فرسایش، چرای گوسفند و سیستم های اطلاعات جغرافیایی.

- \* دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- \*\* کارشناس ارشد مرتعداری از دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- \*\*\* استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- \*\*\*\* استادیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.



## سرآغاز

بررسی همه این عوامل در یک اکوسیستم مرتعی موجب بالا رفتن پیچیدگی مدل شده و ارائه نتایج را مشکل می‌سازد. هدف این تحقیق شناسایی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر شایستگی مراتع، شناسایی عوامل محدود کننده و کاهش دهنده و طبقه بندی مراتع منطقه مورد مطالعه، با توجه به شایستگی مرتع برای چرای گوسفند با استفاده از GIS است. روش یاد شده این امکان را فراهم می‌کند که با در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر شایستگی، با استفاده از تلفیق لایه های مختلف اطلاعات و با به حداقل رساندن اشتباهات، نقشه شایستگی مرتع برای چرای دام با هزینه ای منطقی تهیه گردد.

## مواد و روش‌ها

بررسی وضعیت منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه با وسعت ۳۸۹۷۷/۱۲ هکتار و در موقعیت جغرافیایی "۴۳، ۳۶، ۵۰" تا "۲۰، ۵۳، ۵۰" طول شرقی و "۱۹، ۵، ۳۶" تا "۱۹، ۱۹، ۳۶" عرض شمالی در بخش میانی حوزه آبخیز طالقان (۹۰ کیلومتری شمال غرب تهران) واقع شده است. ارتفاع متوسط محدوده ۲۴۶۵/۶۹ متر، شیب متوسط ۳۳/۰۸ درصد، متوسط بارش سالانه ۵۰۰ میلی متر، متوسط درجه حرارت، سالانه ۴/۴۸ درجه سانتیگراد و اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن فراسرد ارتفاعی محاسبه گردید. از نظر زمین شناسی قسمت اعظم منطقه مورد مطالعه از سنگ های آتشفشانی مربوط به سازند کرج و سنگ های Ngm، Ngc و gy1, gy2 تشکیل شده است. خاک منطقه مورد مطالعه در رده های انتی سول و این سپی سول ها قرار می‌گیرند. رژیم رطوبتی خاک، منطقه زیرک و رژیم حرارتی خاک، منطقه مزیک و فریجید است. حدود ۶۷/۳۷ درصد (۲۵۵۵۵/۴۱) از اراضی منطقه مورد مطالعه را مراتع دربر می‌گیرند و در کل ۱۷ تیپ گیاهی مشخص گردید.

## روش تحقیق

این تحقیق براساس روش FAO (۱۹۹۱) و با در نظر گرفتن تغییرات لازم منطقه ای و به کارگیری سیستم های اطلاعات جغرافیایی در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ انجام شد. فائو برای تعیین شایستگی مرتع، ۹ مرحله شامل برنامه ریزی ارزیابی اراضی، توصیف انواع کاربری اراضی، تعیین نیازمندی های کاربری اراضی، تهیه نقشه های واحدهای اراضی، امتیازدهی به نیازهای کاربری اراضی، مطابقت کاربری اراضی با اراضی، ترکیب نمره دهی شایستگی اراضی، تعیین نوع طبقه بندی، طبقه بندی نهایی شایستگی اراضی و ارائه نتایج را پیشنهاد می‌کند. در

ایران سطحی بالغ بر ۱۶۴ میلیون هکتار دارد که حدود ۹۰ میلیون هکتار آن را مراتع تشکیل می‌دهند. یکی از مشکلات اساسی اراضی مرتعی این است که از مراتع بر اساس پتانسیل و شایستگی آنها استفاده نمی‌شود و این استفاده نادرست منجر به تخریب بیش از حد مراتع شده است. مقدم (۱۳۷۷) معتقد است که شایستگی مرتع<sup>(۱)</sup> عبارت است از حالتی که بتوان از مرتع به عنوان چرای دام استفاده کرد و این امر، استفاده مرتع را در سال های آتی محدود نکرده، می‌توان برای سالیان دراز از مرتع استفاده کرد بدون اینکه به منابع پوشش گیاهی و خاک آن و یا مناطق مجاور صدمه ای وارد شود. ارزیابی (۱۳۸۲) تعریف شایستگی مرتع را همان تعریف مقدم دانسته ولی معتقد است که در تعریف شایستگی مرتع می‌باید تجدید نظر گردد، زیرا از مراتع فقط برای چرا و پرورش دام استفاده نمی‌شود و باید به فوائد جنبه های دیگر استفاده از مرتع نیز توجه شود. FAO (۱۹۹۱) توانایی استفاده از سرزمین برای یک نوع بهره برداری مرتعی با در نظر گرفتن استفاده پایدار از اراضی را شایستگی مرتع می‌داند.

Kiet (۲۰۰۰) در تحقیقی برای ارزیابی منابع آب و محدودیت های آن برای چرای گاو با ارزیابی دو عامل شیب و تعداد منابع آب، حدود شیب و فاصله از منابع آب برای چرای گاو را تعیین نمود و در نهایت با تلفیق این دو عامل مراتع شایسته برای چرای گاو را مشخص کرد. رضائی (۲۰۰۳) برای ارزیابی توانایی سایت برای چرای آزاد در حوزه لار، شاخص کیفیت خاک را مورد بررسی قرار داد. جنگجو برزل آباد (۱۳۷۵) با استفاده از روش فائو شایستگی مراتع حوزه سیاهرود در شمال شرق تهران را مورد مطالعه قرار داده و تولید کم، فراوانی گیاهان سمی و خاردار در اطراف روستا و منابع آب، پستی و بلندی فراوان، شیب های تند، وجود سازندهای حساس به فرسایش، موقتی بودن منابع آب و سرمای زودرس در منطقه را از عوامل محدود کننده شایستگی مراتع منطقه سیاهرود دانست. ابراهیمی خمایی (۱۳۷۶)، در زمینه مدیریت مراتع با استفاده از GIS<sup>(۲)</sup> مطالعه ای را در سه زیرحوزه، حوزه دماوند انجام داد.

به طور کلی، عوامل مؤثر بر شایستگی مرتع به دو دسته فیزیکی (شیب، طول دامنه، ارتفاع، موانع طبیعی، حساسیت به فرسایش، پایداری خاک، منابع آب، اقلیم، خصوصیات خاک) و پوشش گیاهی (تولید، وضعیت، گرایش، ظرفیت، مقدار پوشش سطح خاک، نحوه پراکنش پوشش سطح خاک، درصد پوشش گیاهی) تقسیم می‌شوند. با توجه به اینکه در تعیین شایستگی مراتع، عوامل متعددی تأثیرگذارند،

تهیه گردید. بعد از تعیین موقعیت منابع آب در سامان های عرفی، نقشه نقاط هم فاصله از منابع آب در هر سامان عرفی تهیه شد. با جمع کردن نقشه نقاط هم فاصله تمام سامان های عرفی، نقشه نقاط هم فاصله از منابع آب در کل منطقه به دست می آید.

برای تهیه حساسیت خاک به فرسایش از روش PSIAC<sup>(۸)</sup> استفاده شد. این روش در مقایسه با سایر روش های تجربی موجود بیشترین عامل مؤثر در فرسایش خاک و تولید رسوب را در نظر می گیرد. همچنین مناسب ترین روش برای تخمین فرسایش و رسوب در حوزه سفید رود (منطقه طالقان از زیرحوزه های حوزه سفیدرود است) تشخیص داده شده است (رفاهی، ۱۳۷۹؛ صادقی، ۱۳۷۲ و باقرزاده کریمی، ۱۳۷۲). در این روش تأثیر و نقش نه عامل مؤثر در فرسایش خاک و تولید رسوب شامل زمین شناسی سطحی، خاک، آب و هوا، روان آب، پستی و بلندی، پوشش زمین، استفاده از زمین، وضعیت فعلی فرسایش در حوزه، فرسایش رودخانه ای و حمل رسوب ارزیابی می شود. بر اساس جدول (۲) طبقات شایستگی حساسیت خاک به فرسایش به دست آمد.

**جدول شماره (۲): تعیین کلاس فرسایش خاک بر حسب جمع نمرات نه عامل (PSIAC) و طبقه شایستگی آن.**

کلاس فرسایش	شدت رسوب دهی	نمرات نشان دهنده شدت رسوب دهی	طبقه شایستگی
V	خیلی زیاد	۱۰۰ <	N
IV	زیاد	۱۰۰ - ۷۵	S3
III	متوسط	۷۵ - ۵۰	S2
II	کم	۵۰ - ۲۵	S2
I	جزئی	۲۵ - ۰	S1

مدل منابع آب به صورت سه زیر مدل (فاصله از منابع آب، کمیت و کیفیت آب) مورد بررسی قرار گرفت. پراکنش منابع آبی یکی از عوامل مؤثر در تعیین شایستگی مرتع به شمار می رود که روی پراکنش دام نیز تأثیر دارد. بنابراین آگاهی از مسافتی که انواع دام ها برای رسیدن به منابع آب می توانند طی کنند، برای برنامه یزی ضرورت دارد. با توجه به تحقیقات محققان (Arnold et al., 1978؛ Squires, 1976؛ صادقی، ۱۳۷۷ و مقدم، ۱۳۷۷) حداکثر مسافتی را که گوسفند می تواند در شیب های مختلف از منابع آب دور بشود، بصورت جدول شماره (۳) تعدیل شده است.

مورد امتیازدهی به نیازهای کاربری از جدول شماره (۱) برای هر نوع عملکرد عامل مورد نظر استفاده می شود. همچنین برای ترکیب نمره دهی به شایستگی اراضی از روش شرایط محدودکننده استفاده شد. در این روش عاملی که کمترین امتیاز را در ارزیابی کسب کرده باشد به عنوان تعیین کننده شایستگی نهایی در نظر گرفته می شود. محاسن این روش سادگی کاربرد آن و عدم برآورد شایستگی بیش از مقدار حقیقی آن است.

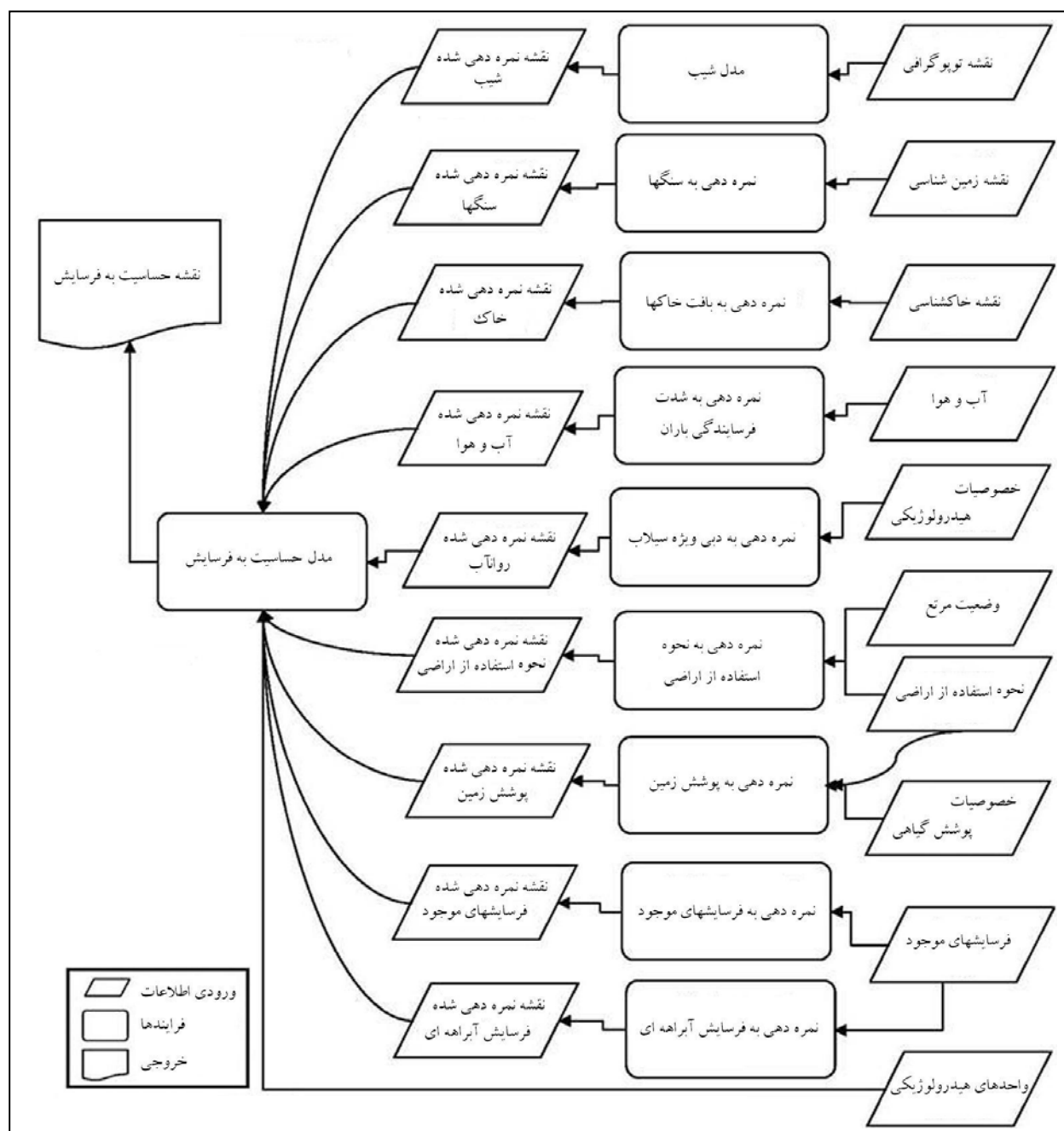
**جدول شماره (۱): راهنمای نحوه درجه بندی عامل ها (فائو، ۱۹۹۱)**

درصد عملکرد پیش بینی شده	هزینه مورد نیاز	طبقه شایستگی	علامت
>۸۰	صفر	خوب	S۱
۸۰-۴۰	هزینه مورد نیاز اقتصادی عملی است	متوسط	S۲
۴۰-۲۰	هزینه مورد نیاز عملی بوده، اما در شرایط مطلوب اقتصادی است.	کم	S۳
<۲۰	غلبه بر محدودیت ها به وسیله اعمال مدیریتی و هزینه ها بندرت امکان پذیر بوده، یا اصلا ممکن نیست.	غیرشایسته	N

**جمع آوری اطلاعات اولیه و پایه:** در این مرحله نقشه توپوگرافی، نقشه زمین شناسی، عکس های هوایی، اطلاعات مربوط به اقلیم، منابع آب، وضعیت بهره برداری اراضی، نوع و نژاد دام، محدوده های مالکیت و سایر اطلاعات مورد نیاز تهیه گردید و مطالعات پوشش گیاهی شامل تعیین تیپ های گیاهی، تولید، وضعیت و گرایش مرتع در خرداد و تیر ماه ۱۳۸۲ انجام شد.

**وارد سازی اطلاعات<sup>(۳)</sup> به محیط GIS:** اطلاعات توصیفی از طریق صفحه کلید ثبت شده و کارر قومی سازی از طریق اسکن کردن<sup>(۴)</sup> انجام شد. و نرم افزارهای ILWIS<sup>(۵)</sup> و R2V<sup>(۶)</sup> مورد استفاده قرار گرفتند.

**تجزیه و تحلیل داده ها و تهیه مدل ها:** تجزیه و تحلیل داده ها در ساختار رستری و به وسیله نرم افزار ILWIS انجام شده است و اندازه رسترها (۳۰m X ۳۰m) در نظر گرفته شد. پس از تهیه نقشه وکتوری خطوط میزان، مدل رقومی ارتفاع (DEM)<sup>(۷)</sup> تهیه شد؛ سپس نقشه شیب (در طبقات ۰-۱۰، ۱۰-۳۰، ۳۰-۶۰ و بالاتر از ۶۰ درصد)



شکل شماره (۱) مدل طراحی شده برای بررسی حساسیت به فرسایش (براساس روش PSIAC)

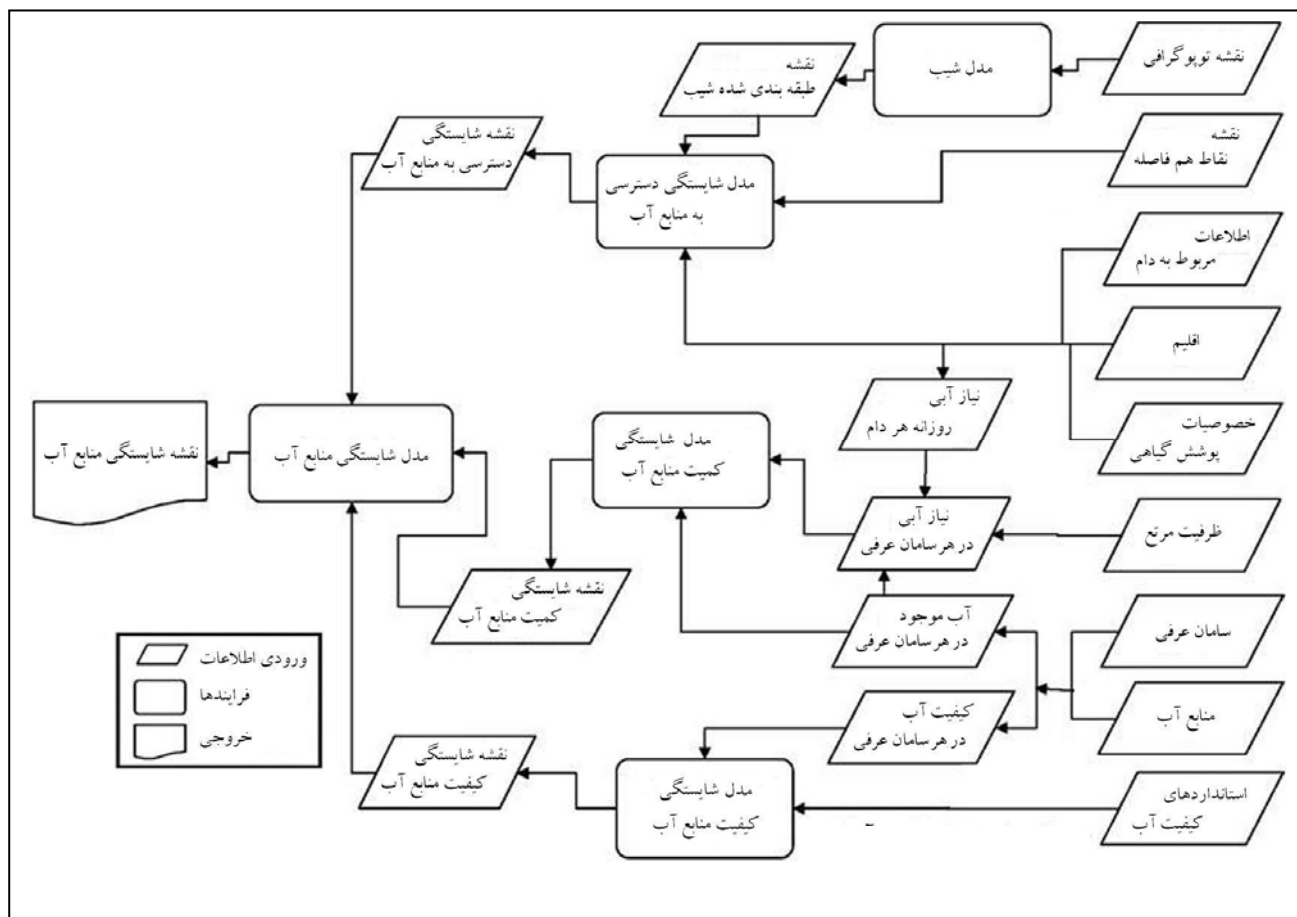
جدول شماره (۳): فواصل تعدیل شده منابع آب در طبقات شیب ۰ تا ۶۰ درصد

شیب / شایستگی	۱۰-۰	۳۰-۱۰	۶۰-۳۰	>۶۰
S1	۳۴۰-۰	۳۰۰-۰	۱۰۰۰-۰	N
S2	۵۰۰-۳۴۰	۴۸۰-۳۰۰	۳۶۰-۱۰۰	N
S3	۶۴۰-۵۰۰	۶۰۰-۴۸۰	۴۱۰-۳۶۰	N
N	>۶۴۰	>۶۰۰	>۴۱۰	N

در زیر مدل کمیت منابع آب، نیاز آبی گوسفندان در هر سامان عرفی با مقدار آب موجود در آن سامان عرفی مقایسه شده و درجه شایستگی آنها تعیین گردید. با بررسی نظرهای محققان (Arnold et al., 1974; FAO, 1991; Stoddart et al., 1975) مصداقی، ۱۳۷۷؛ مقدم، ۱۳۷۷؛ ارزانی، ۱۳۸۲) و با در نظر گرفتن عوامل اقلیمی، خصوصیات پوشش گیاهی، فصل بهره برداری، نوع و نژاد دام، نیازآبی روزانه واحد دامی گوسفند در منطقه طالقان پنج لیتر

کیفیت آب درهر سامان عرفی مشخص شد. با تلفیق<sup>(۹)</sup> نقشه های حاصل از سه زیرمدل کمیت، کیفیت و فاصله از منابع آب مدل نهایی شایستگی منابع آب به دست آمد.

در نظر گرفته شد. در زیر مدل کیفیت آب (EC(mmhos/cm), Mg(mg/lit), TDS(mg/lit) مورد بررسی قرار گرفت و با مقایسه اطلاعات استخراجی با مقادیر توصیه شده (مهدوی ۱۳۷۸)، شایستگی



شکل شماره (۲): مدل شایستگی منابع آب

طول دوره چرای (۱۲۰ روز)، نیاز روزانه دام (۱/۱۸ کیلوگرم)، بر آورد شد. ظرفیت چرای مرتع به عنوان ورودی برای مدل منابع آب مورد استفاده قرار گرفت.

### یافته ها

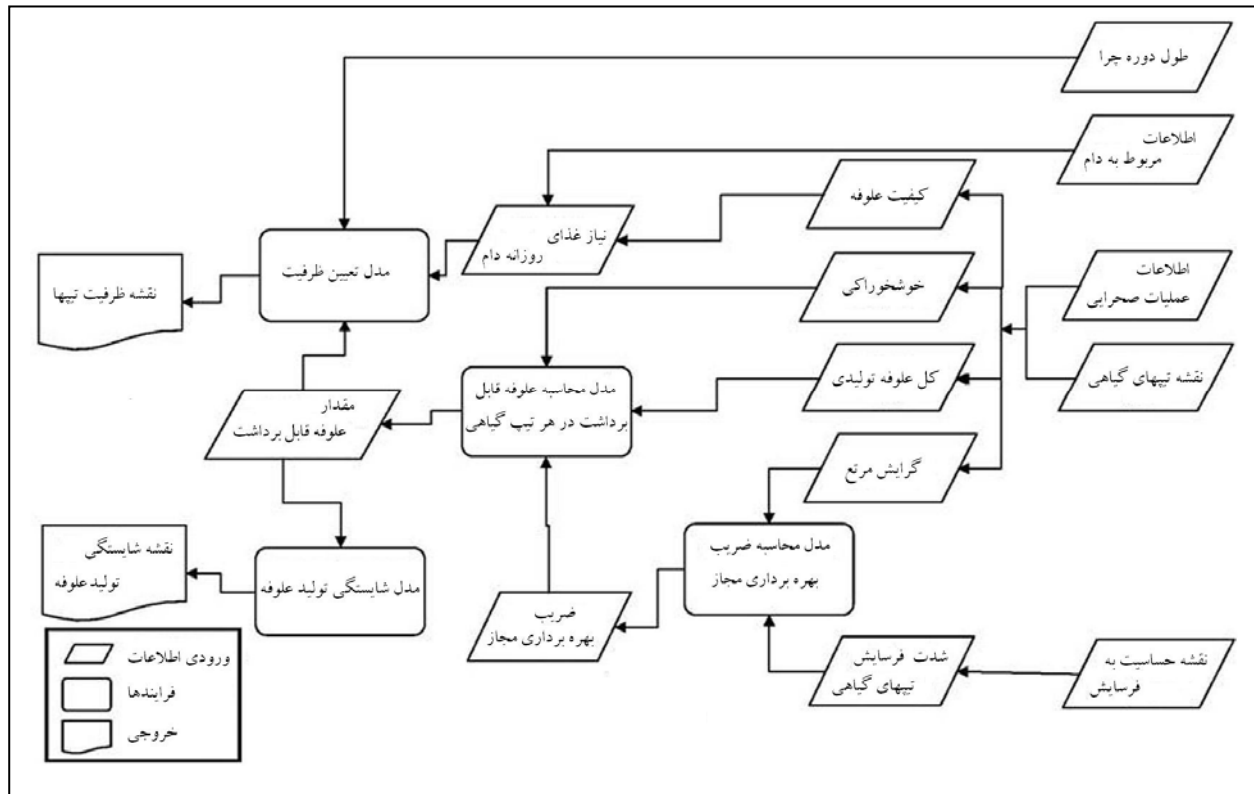
براساس مدل حساسیت خاک به فرسایش هیچ قسمتی از سطح مراتع منطقه در طبقه شایستگی N (غیر قابل چرای گوسفند) قرار نگرفت. حدود ۳۴/۴٪ (۸۵۲۹/۱۲ هکتار) مراتع در طبقه شایستگی S1، ۵۴/۹٪ (هکتار) در طبقه شایستگی S2 و ۱۱/۷٪ (۳۰۸/۳۴ هکتار) در طبقه شایستگی S3 قرار گرفت (نقشه ۱).

در بررسی مدل منابع آب سه معیار سهولت دسترسی به منابع آب، کمیت منابع آب و کیفیت آب به صورت سه زیر مدل در نظر گرفته

در مدل شایستگی مرتع از نظر تولید علوفه و همچنین ظرفیت تیپ هابراساس تولید علوفه، کلاس خوشخوراکی گیاهان، حد بهره برداری مجاز براساس حساسیت به فرسایش و گرایش وضعیت مرتع، مساحت تیپ های گیاهی، مقدار علوفه قابل استفاده دام تعیین شدند. برای تعیین شایستگی تولید علوفه، تمام تیپ های گیاهی بر حسب مقدار تولید علوفه گونه های قابل استفاده دام به صورت نزولی مرتب شدند و بر حسب اینکه تولید آنها چند درصد حداکثر تولید منطقه باشد، در یکی از کلاس های شایستگی، ۸۰-۱۰۰٪ (<math>200 \text{ kg/ha}</math> S1، ۴۰-۸۰٪ (<math>100-200 \text{ kg/ha}</math> S2، ۲۰-۴۰٪ (<math>50-100 \text{ kg/ha}</math> S3) و کمتر از ۲۰٪ (<math>50 \text{ kg/ha}></math>) در طبقه عدم شایستگی (N) قرار داده شدند. ظرفیت چرای مرتع در هر تیپ گیاهی بر اساس مقدار علوفه قابل استفاده دام، مساحت تیپ،

از لحاظ کمیت و کیفیت منابع آب هیچ گونه محدودیتی وجود نداشته و همگی در طبقه شایستگی S1 قرار گرفتند (نقشه ۲).

شدند. براساس زیرمدل فاصله از منابع آب ۷۸/۱٪ (۴۹۸۷۴/۶۱ هکتار) از مراتع منطقه در طبقه شایستگی S1، ۴/۸٪ (۱۲۲۹/۳۱ هکتار) در طبقه S2 و ۱۷/۱٪ (۴۳۳۸/۰۹ هکتار) در طبقه N قرار گرفت.



شکل شماره (۳): مدل تعیین ظرفیت و شایستگی تولید علوفه

### بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از مدل حساسیت به فرسایش نشان می دهد که مهم ترین عوامل کاهش دهنده شایستگی مراتع منطقه مورد مطالعه (طالقان)، به ترتیب اهمیت عبارتند از: تبدیل مراتع به دیمزارها، چرای زودرس، وجود سنگ های حساس به فرسایش و فرسایش های موجود، در حالی که وجود پوشش مناسب سنگ و سنگریزه، بارندگی مناسب، حضور گیاهان چندساله از عوامل مؤثر در کاهش حساسیت به فرسایش است که موجب افزایش درجه شایستگی مرتع منطقه می شود. سنگ های Ngm (مارن آهکی ریز دانه)، gy2 (مارن دارای املاح گچ و نمک زیاد) و gy1 (مارن دارای املاح گچ و نمک کم تا متوسط) نسبت به سایر سنگ های موجود در منطقه در مقابل فرسایش حساس ترند و این مسئله سبب افزایش فرسایش می شود. شخم مراتع به منظور توسعه کشت، بیشتر دیم یکی از عوامل تخریب و انحطاط مراتع کشور است (مقدم، ۱۳۷۷). عامل استفاده از زمین به دلیل کشت

بر اساس مدل تولید علوفه هیچ یک از تیپ های گیاهی منطقه در طبقه شایستگی S1, N قرار نگرفت. ۷۳/۸۲٪ (۱۸۸۶۵/۷۸ هکتار) از سطح مراتع منطقه شامل ۱۱ تیپ گیاهی در طبقه شایستگی S2 و ۲۶/۱۸٪ (۶۶۸۹/۶۳ هکتار) شامل شش تیپ گیاهی در طبقه شایستگی S3 قرار گرفت (نقشه ۳).

بر اساس نتایج حاصل از مدل نهایی شایستگی مرتع برای چرای گوسفند که از تلفیق سه مدل، حساسیت خاک به فرسایش، شایستگی منابع آب و شایستگی تولید علوفه به دست آمده، هیچ قسمتی از مراتع منطقه در طبقه شایستگی S1 قرار نگرفت. ۵۵/۶٪ (۱۴۲۱۷/۶۹ هکتار) در طبقه شایستگی S2، ۲۷/۴٪ (۷۰۱۳/۱۱ هکتار) در طبقه شایستگی S3 و ۱۷٪ (۴۳۲۴/۶۱ هکتار) در طبقه شایستگی N (غیر قابل استفاده برای چرای دام) قرار گرفت (نقشه ۴). نتایج حاصل از سه مدل (حساسیت به فرسایش، منابع آب و تولید علوفه و ظرفیت مرتع) بر اساس تیپ های گیاهی در جدول (۴) ارائه شده است.

شایستگی مراتع منطقه هستند.

در مورد شیب‌های تند توصیه می‌شود که چرا صورت نگیرد و منطقه برای سایر کاربری‌ها (حیات وحش، جهانگردی) برنامه ریزی شود. در مراتع با درجه شایستگی S2، هزینه‌های مورد نیاز اقتصادی و عملی است. در این گونه مراتع می‌توان با کاهش تعداد دام و اصلاح برنامه‌های چرای دام، فرصت کافی به گیاهان موجود داده شود تا بتوانند ضمن رشد و نمو بیشتر، بذر تولید کرده و موجب اصلاح مرتع گردند. با توجه به پتانسیل بالای دیمزارهای رها شده و قابل جبران بودن عوامل کاهش دهنده شایستگی مرتع در این مناطق، توصیه می‌شود که امکان کشت علوفه در این مناطق بررسی شود. واضح است که توجه به عوامل محدود کننده و کاهش دهنده شایستگی مرتع در کارهای اصلاحی برای احیا و بهبود وضع مراتع خیلی حائز اهمیت است.

GIS به دلیل توانایی ذخیره حجم عظیمی از اطلاعات، توانایی‌های زیادی در تجزیه و تحلیل توابع، محاسبه مدل‌های فاصله، شیب، جهت، توابع مکانی، نمایش سه بعدی و تلفیق نقشه‌ها داراست که انجام آنها به روش معمول خیلی مشکل بوده و مستلزم هزینه و وقت زیادی است. مزیت استفاده از GIS توسط محققانی نظیر پاکزاد، ۱۳۷۳؛ جنگجو برزل آباد، ۱۳۷۵؛ ابراهیمی خمایی، ۱۳۷۶؛ باقرزاده کریمی، ۱۳۷۲؛ Lee, 1989؛ Zhou, 1989؛ Keit, 2000؛ Theocarpoulos et al., 1995 و دیگران تأیید شده است.

به طور کلی قسمت اعظم مراتع منطقه طالقان برای چرای گوسفند شایستگی دارند ولی به دلیل کوهستانی بودن منطقه عامل شیب زیاد، تبدیل مرتع به دیمزارو رها کردن آن، چرای زودرس، وجود سنگ‌های حساس به فرسایش و کم بودن درصد پوشش گیاهی مهم‌ترین عامل محدود کننده چرای گوسفند هستند، که ممکن است در مناطق مختلف آب و هوایی با توجه به شرایط اقلیمی و محیطی عوامل محدود کننده یا افزایش دهنده شایستگی قدری متفاوت باشد. به عنوان مثال جنگجو برزل آباد (۱۳۷۵) در سیاه‌رود، تولیدکم، فراوانی گیاهان سمی و خاردار در ترکیب گیاهی، شیب‌های تند و سرمای زودرس، محتشم نیا (۱۳۷۹) در دشت بکان، شیب، ارتفاع، نحوه پراکنش منابع آب و موانع طبیعی، طهماسبی (۱۳۸۰) در منطقه سبزکوه، شیب تند و حساسیت به فرسایش، شمس (۱۳۸۰) در منطقه اردستان، تولیدکم، وجود گیاهان مهاجم در ترکیب گیاهی، دوری از منابع آب، نحوه بهره‌برداری از اراضی و فرسایش‌های فعلی و

و کار غیراصولی در اراضی کشاورزی و بخصوص اراضی دیم و همچنین چرای مفرط مراتع، بیشترین تأثیر را در فرسایش خاک و تولید رسوب داراست (رفاهی، ۱۳۷۹).

در منطقه مورد مطالعه (طالقان) شیب تنها عامل محدود کننده شایستگی مرتع برای چرای گوسفند است. با توجه به شرایط آب و هوایی و تعدد منابع آب دائمی در منطقه، فاصله از منابع آب هیچ محدودیتی ایجاد نمی‌کند بلکه شیب زیاد مسیر حرکت دام تا منابع آب سبب ایجاد طبقه عدم شایستگی برای دام‌ها می‌شود. در شیب‌های بالای ۶۰٪، علوفه به مقدار خیلی کمی چرا شده و مورد استفاده دام قرار می‌گیرد (Mueggler, 1965). McDaniel و Tiedeman (۱۹۸۱) شیب‌های بالای ۴۵٪ را غیر قابل استفاده برای گوسفند می‌دانند. Holchek (۲۰۰۱) شیب‌های بالای ۶۰٪ را غیر قابل استفاده برای چرای دام می‌داند. عامل شیب در مناطق مورد مطالعه (جنگجو برزل آباد، ۱۳۷۵ محتشم نیا، ۱۳۷۹؛ طهماسبی، ۱۳۸۰ و آقامحسینی فشمی، ۱۳۸۱) مهم‌ترین عامل کاهش دهنده و محدود کننده شایستگی مرتع از لحاظ فاصله از منابع آب است.

تأثیر استفاده‌های گذشته (تبدیل مراتع به دیمزارها، چرای مفرط)، چرای زودرس (در گذشته و حال)، درصد پوشش گیاهی کم و حضور گیاهان کمتر خوشخوراک، مهم‌ترین عوامل کاهش دهنده شایستگی تولید علوفه مراتع منطقه مورد مطالعه (طالقان) هستند. چرای حیوانات باعث کاهش نفوذپذیری آب از طریق برداشتن مواد گیاهی محافظ و فشرده شدن خاک سطحی از طریق لگدکوب کردن می‌شود. آثار منفی چرای مفرط و چرای زودرس روی کاهش نفوذپذیری خاک و افزایش روان آب (به دنبال آن افزایش فرسایش) در مطالعات Pluhar et al., 1987; Thurow et al., 1986; Smith, 1967 و Neath et al., 1990) بخوبی مشخص شده است.

نتایج حاصل از مدل‌نهایی شایستگی مرتع نشان می‌دهد که خصوصیات فیزیکی از جمله: شیب، ارتفاع، حساسیت سنگ و خاک به فرسایش و خصوصیات پوشش گیاهی از جمله: درصد پوشش گیاهی، تولید علوفه، ترکیب گیاهی، وضعیت و گرایش مرتع به صورت توأمان در تعیین شایستگی مراتع منطقه تأثیر دارند. مهم‌ترین عوامل محدود کننده و کاهش دهنده شایستگی مراتع منطقه شیب زیاد، تبدیل مرتع به دیمزارو رها کردن آن، چرای زودرس، وجود سنگ‌های حساس به فرسایش و کم بودن درصد پوشش گیاهی اند. البته زیاد بودن پوشش سنگ و سنگریزه، تعدد منابع آب دائمی و پراکنش مناسب منابع آب و حضور گیاهان چندساله از جمله عوامل مؤثر در افزایش درجه

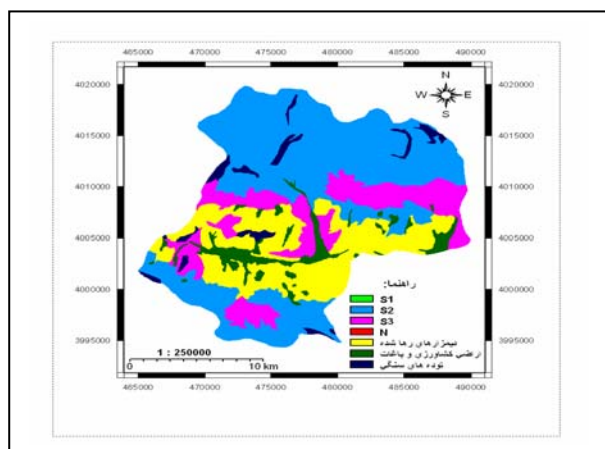


آقامحسنى فشمى (۱۳۸۱) در منطقه لار، شیب زیاد، صخره ای بودن، حساسیت سنگ و خاک به فرسایش و نحوه بهره برداری از اراضی عوامل محدود کننده و کاهش دهنده شایستگی مراتع را برای چرای گوسفند معرفی کردند.

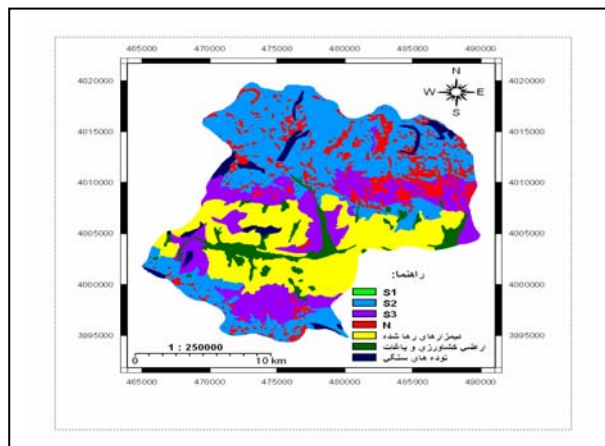
با توجه به اهمیت مراتع از لحاظ زیست محیطی، حفاظت از آب و خاک، گیاهان دارویی و صنعتی، زنبورداری و غیره پیشنهاد می گردد که در مطالعات استفاده چند منظوره از مراتع نیز مورد بررسی قرار گیرد.

### سپاسگزاری

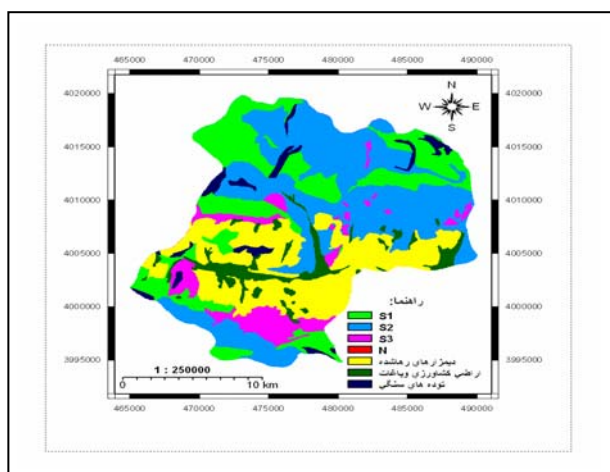
این تحقیق در قالب طرح تعیین شایستگی مرتع با استفاده از GIS,RS سازمان پژوهش های علمی کشور و با همکاری بخش پژوهش دانشگاه تهران صورت گرفته است.



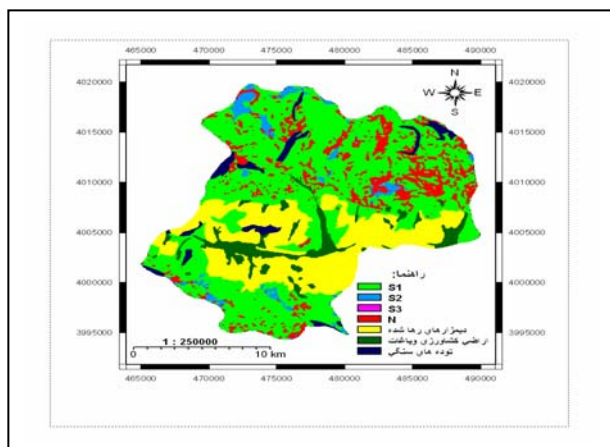
نقشه شماره (۳): نقشه شایستگی تولید علوفه منطقه طالقان



نقشه شماره (۴): نقشه شایستگی مراتع منطقه طالقان برای چرای گوسفند



نقشه شماره (۱): نقشه شایستگی حساسیت به فرسایش منطقه طالقان



نقشه شماره (۲): نقشه شایستگی منابع آب منطقه طالقان

جدول شماره (۴): گرایش، شدت فرسایش، حد بهره برداری مجاز، تولید، ظرفیت و طبقه شایستگی تپ های گیاهی منطقه مورد مطالعه

کد تپ	تپ گیاهی	گرایش	شدت فرسایش	تلفیق ضریب بهره برداری مجاز و خوشخوراکی بر اساس گرایش و شدت فرسایش			علوفه قابل دسترس دام (kg/ha)	ظرفیت (واحد دامی در طول دوره چرا)	طبقه شایستگی			
				III	II	I			حساسیت به فرسایش	منابع آب	تولید علوفه	مدل نهایی
۱	<i>Ag ta - As spp. - Pr ul</i>	مثبت	متوسط	۳۵	۲۵	۱۰	۶۰	۳۲۹۵	S2	S1	S2	S2
۲	<i>As spp. - Ac as. - On co</i>	مثبت	کم	۴۰	۳۰	۱۵	۱۰۶/۲	۲۳۹۲	S2	S1	S1	S2
۳	<i>As go - Th ko - Ec po</i>	ثابت	متوسط	۳۵	۲۵	۱۰	۶۰/۷	۷۹۴	S3	S1	S2	S3
۴	<i>As go - Ag ta</i>	ثابت	متوسط	۳۵	۲۵	۱۰	۱۰۰/۳	۷۴۵	S3	S1	S2	S3
۵	<i>Go al - Ag tr - Gu to</i>	منفی	متوسط	۳۰	۲۰	۵	۱۰۹/۵	۶۰۶	S2	S1	S2	S2
۶	<i>As go - Fe ov</i>	ثابت	متوسط	۳۵	۲۵	۱۰	۱۰۲	۵۳۵	S2	S1	S2	S2
۷	<i>Gu to - Ag ta</i>	منفی	متوسط	۳۰	۲۰	۵	۱۰۱/۳	۴۷۰	S2	S1	S2	S2
۸	<i>Ar au - As go</i>	مثبت	کم	۴۰	۳۰	۱۵	۱۵۵/۹	۶۸۲	S3	S1	S1	S2
۹	<i>As go - St ba - Th ko</i>	مثبت	زیاد	۳۰	۲۰	۵	۱۵۰/۸	۶۵۸	S3	S1	S3	S2
۱۰	<i>As go - Br to</i>	منفی	متوسط	۳۰	۲۰	۵	۹۴/۴	۳۵۳	S2	S1	S2	S2
۱۱	<i>Ag ta - Er bu</i>	ثابت	متوسط	۲۵	۲۵	۱۰	۱۳۸/۲	۵۱۲	S2	S1	S2	S2
۱۲	<i>As go - Br to - Th ko</i>	مثبت	متوسط	۳۵	۲۵	۱۰	۱۱۷/۶	۴۳۰	S2	S1	S2	S2
۱۳	<i>Ce vi - As go</i>	منفی	متوسط	۳۰	۲۰	۵	۶۰/۳	۲۱۲	S3	S1	S2	S3
۱۴	<i>Fe ov - Pr ul</i>	منفی	متوسط	۳۰	۲۰	۵	۱۰۰/۷	۳۱۸	S2	S1	S2	S2
۱۵	<i>As spp - Lo go</i>	منفی	متوسط	۳۰	۲۰	۵	۵۰/۱	۱۳۶	S3	S1	S2	S3
۱۶	<i>As spp - Eu ae</i>	منفی	زیاد	۲۵	۱۵	۰	۵۳/۱	۸۹	S3	S1	S3	S3
۱۷	<i>Ce vi - Ag tr</i>	منفی	متوسط	۳۰	۲۰	۵	۵۷/۲	۹۴	S3	S1	S2	S3

**یادداشت ها**

کمک GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری. دانشگاه تربیت مدرس.

ارزانی، ح. ۱۳۸۲. رابطه دام و مرتع، روش های اندازه گیری و ارزیابی مراتع (درسنامه های کارشناسی ارشد مرتعداری) دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

ابراهیمی خمایی، م. ۱۳۷۶. استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت مراتع، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

باقرزاده کریمی، م. ۱۳۷۲. بررسی کارایی مدل های برآورد فرسایش و رسوب و تکنیک های سنجش از دور GIS در مطالعات فرسایش خاک،

- 1-Range Suitability
- 2-Geographic Information Systems
- 3-Data Entry
- 4-Scan Digitizing
- 5-The Integrated Land and Water Information System
- 6-Raster to Vector
- 7-Digital Elevation Model
- 8-Pacific Southwest Inter-Agency Committee (1984)
- 9-Cross

**منابع مورد استفاده**

آقا محسنی فشمی، م. ۱۳۸۱. بررسی شایستگی مراتع منطقه لار به

- F.A.O.,1991, Guidelines: Land Evaluation For Extensive Grazing, Soil Research Management And Conservation Service, Soil Bulletin No 58.
- Kiet S.,2000, Expected Use GIS Map, Rangeland,22(2): 18-20.
- Lee J., 1989, Interpretation of Ec Soil map for grassland suitability an exploratory study Eur publication, Eur, 11151, 37-45.
- McDaniel, K.C., and J.A. Tiedeman.1981. Sheep use on mountain winter range in New Mexico.J. Range Manage. 34: 102-105.
- Mueggler, W.F. 1965. Cattle distribution on steep slopes. J. Range management. 18:255-257.
- Neath, M.A.,et al.1990.Grazing impacts on infiltration in mixed prairie and fescue grassland ecosystems of Alberta. J. Soil Sci. 70:593-605.
- Pluhar, J.J., et al.1987.Infiltration rates and sediment production as influenced by grazing systems in Texas. J. Range Manage. 40:240-243.
- Rezaei, S.A., 2003. The use of soil quality index in site capability assessment for extensive grazing. Ph.D. Thesis, Western Australia UN.
- Smith, D.R.1967. Effects of cattle grazing on a ponderosa pine bunchgrass range in Colorado. U.S. Dept. Agric. For. Serv. Tech. Bull. 1371.
- Squires, V.R. 1978. Distance trailed to water and livestock response. Proc. Int. Rangeland. Cong. 1:431-434.
- Stoddart, L.A., et al, 1975, Range Management, 3d Ed., New York Mc Grow Hill.
- Theocarpoulos, D.A., et al, 1995, GIS as and Survey and Land Evaluation in Greece, Journal of Soil and Water Conservation March-April.
- Thurow, T.L., et al.1986. Hydrologic characteristics of Vegetation types affected by livestock grazing system Edwards's plateam, Texas. J. Range management 39:505-508.
- Zhou, Q.1989, The integration of remote sensing and geographical information systems land resources management in the Australian arid zone, PhD thesis the University of New South Wales Australia.
- Mueggler, W.F. 1965. Cattle distribution on steep slopes. J. Range management. 18:255-257.
- پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.
- پاکزاد، ب.۱۳۷۳. استفاده از GIS در تهیه نقشه مدیریت مرتع، انتشارات سازمان جنگل ها و مراتع کشور.
- جنگجو بزرل آباد، م. ۱۳۷۵. تعیین شایستگی مراتع با استفاده از GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- رفاهی، ح. ۱۳۷۹. فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.
- شمس، ح. ۱۳۸۰. تعیین شایستگی مراتع با استفاده از GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- صادقی، ح. ۱۳۷۲. مقایسه چند روش برآورد فرسایش و رسوب در حوزه آوزون دره، مجموعه مقالات سمینار ملی بررسی سیاست ها و روش های بهره برداری بهینه از اراضی.
- طهماسبی، پ. ۱۳۸۰. تعیین شایستگی مراتع نیمه استپی استان چهار محال و بختیاری با استفاده از GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه تربیت مدرس.
- گروه مهندسی آبیاری و آبادانی. ۱۳۷۲. مطالعات آبخیزداری حوزه طالقان، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- مصدقی، م. ۱۳۷۷. مرتعداری در ایران، چاپ سوم، انتشارات آستان قدس.
- محتشم نیا، س. ۱۳۷۹. تعیین شایستگی مراتع نیمه استپی فارس (مطالعه موردی دشت بکان استان فارس)، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.
- مقدم، م. ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران.
- مهدوی، م. ۱۳۷۸. هیدرولوژی کاربردی (جلد دوم)، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران.
- Arnold, G.W and Dudzinsky M.L. 1978. Ethology of free ranging domestic animals. Amesterdam, New York, Elsevier Scientific co.



