

تعیین شایستگی منابع آب برای چرای شتر با استفاده از GIS

سید اکبر جوادی^۱، حسین ارزانی^۲، علی سلاجقه^۳، مهدی فرحپور^۴، قوام الدین زاهدی^۵

۱- دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.

۲- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۳- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۴- استادیار مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۵- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۱۱/۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۵/۱۸

چکیده

شناخت و استفاده صحیح از منابع آب، به ویژه در مراتع مناطق خشک و نیمه خشک بسیار مهم است. کمبود آب و یا زیادی آن در مرتع به استفاده غیر صحیح از این منبع با ارزش منجر خواهد شد. در این تحقیق به منظور مطالعه شایستگی منابع آبی، سه مدل کیفیت، کمیت و فاصله از منابع آبی مورد بررسی قرار گرفتند که اجزای مدل اصلی را تشکیل می‌دادند. این تحقیق با استفاده از روش (FAO (1990)، در محیط سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در منطقه حلوان در استان یزد انجام شد. نتایج حاصل از مدل نهایی آب نشان می‌دهد مهمترین فاکتور کاهش دهنده شایستگی منابع آب در منطقه، عامل فاصله از منابع آب است و فاکتور کیفیت آب در بخشی از منطقه به عنوان یک فاکتور محدود کننده می‌باشد. بر این اساس مناطقی که بیش از ۱۵ کیلومتر از منبع آبی دور باشند شایستگی نداشته و مناطقی که در فاصله ۶ کیلومتری منبع آب هستند بیشترین شایستگی را دارند و منابع آبی که مجموع املاح محلول در آنها بیش از ۱۰۰۰۰ میلی گرم در لیتر باشد برای شرب شتر مناسب نیستند. همچنین، پراکنش مناسب منابع آب و حفر چاه با فاصله مناسب از یکدیگر می‌تواند شایستگی منابع آبی را افزایش دهد و موجب استفاده بهتر و یکنواخت تر از مرتع شود.

واژه‌های کلیدی: شایستگی منابع آب، کیفیت آب، شتر، سیستم اطلاعات جغرافیایی.

مقدمه

تخریب واقع شده و به سمت قهقرا در حرکت اند. یکی از فاکتورهای مهم و اساسی تأثیرگذار بر شایستگی مرتع، مناسب بودن منابع آبی یک مرتع می باشد. (Arzani & Yousefi, 2006)، وجود آب کافی در مرتع جهت شرب احشام، پراکنش چرا را در مرتع تصحیح می‌کند و در نتیجه از قسمت های مختلف مرتع در حد مناسبی

مراتع یکی از وسیع ترین اکو سیستم های خشکی در کشور ماست که دارای خدمات و سرویس های متنوعی است. چرای دام و تأمین علوفه یکی از مهمترین و رایج ترین این تولیدات است. متأسفانه به دلیل عدم استفاده از این اراضی بر اساس قابلیت و شایستگی آنها، مورد

لایه های مختلف و به حداقل رساندن اشتباهات، و افزایش دقت و سرعت با یک هزینه منطقی میسر خواهد بود.

مواد و روشها

الف) منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه به وسعت ۱۴۲۶۴۲ هکتار در ۹۰ کیلومتری جنوب غربی شهرستان طبس از استان یزد واقع شده است. منطقه حلوان بین عرض های جغرافیایی 30° تا $35^{\circ}33'$ تا $2^{\circ}14'34''$ شمالی و طول جغرافیایی $56^{\circ}21'14''$ تا $56^{\circ}29'45''$ شرقی قرار گرفته است. بلندترین نقطه ارتفاعی منطقه ۱۳۱۲ متر و کمترین آن ۷۲۰ متر می باشد و حدود ۹۱ درصد منطقه دارای شیب بین ۵-۰ درصد هستند. متوسط بارندگی منطقه ۹۱/۸ میلیمتر و دارای اقلیم خشک می باشد. بوته ای ها و درختچه ای ها که بیشتر آنها شورپسند هستند، پوشش گیاهی منطقه را تشکیل می دهند و دام غالب چرا کننده از این منطقه شتر یک کوهانه دشت مرکزی ایران می باشد.

ب) روش تحقیق

در این تحقیق از روش (FAO 1990) استفاده شد. بر اساس این روش نوع کاربری زمین در این مطالعه، بهره برداری از آب برای شترداری است. معیارهای این تحقیق برای تعیین شایستگی منابع آبی سه فاکتور کیفیت، کمیت و فاصله از منابع آبی بوده و عوامل تشخیص آنها مجموع املاح محلول در آب، دبی، مسافت طی شده، سختی مسیر و شیب بوده است که نحوه نمره دهی آنها در جدولهای ۳ و ۲ نشان داده شده است. در پایان، با روی هم گذاردن اطلاعات این سه لایه (شکل ۱) شایستگی نهایی منابع آبی تعیین شد. همچنین، برای ترکیب نمره دهی فاکتورهای مورد نظر نیز از روش شرایط محدود کننده (FAO 1990) استفاده شد. در

بهره برداری خواهد شد (مصدقی، ۱۳۷۷). همچنین ظرفیت چرا در مرتع فقط بر مبنای میزان تولید علوفه محاسبه نمی شود، بلکه در کنار آن باید آب کافی برای شرب دام در فصل چرا وجود داشته باشد تا حداکثر استفاده از علوفه مرتع به عمل آید (مقدم، ۱۳۷۷). آب اصلی ترین عامل تعیین کننده پراکنش دام در مرتع است (Sileshi *et.al.*, 2001)، در نتیجه وجود مقدار آب کافی و فاصله مناسب منابع آبی از یکدیگر می تواند ضامن استفاده یکنواخت از سطح مرتع و افزایش شایستگی آن برای چرا باشد. به طور کلی، مقدار آب مورد نیاز دام ها، بر حسب شرایط آب و هوایی، نوع علوفه، فاصله بین محل های تغذیه، فصل چرا و نوع دام تغییر می کند (مصدقی، ۱۳۷۷). Oba (1987) گزارش داد در فصل خشک، شترها می توانند تا فاصله ۶۰ تا ۷۰ کیلومتری از یک منبع آب چرا کنند. Farah *etal* (2004) بیان داشتند علاوه بر میزان آب علوفه، نوع و میزان علوفه در دسترس، فاصله از منابع آب در میزان مصرف آب شتر تأثیر دارد. Ellard & Seidel (2000) اعلام کردند که شترها تحرک زیادی دارند و قادرند در یک روز ۵۰ تا ۷۰ کیلومتر راه بروند. (1982) Yagil بیان کرد نیاز آبی شتر بسته به آب و هوا و نوع غذا متفاوت است و در مراتع با گیاهان شورپسند به ۳۰ لیتر در روز می رسد. مقدم (۱۳۷۷) نیاز روزانه شتر را ۳۰ تا ۴۵ لیتر بیان کرد.

با توجه به اینکه عوامل مختلفی در تعیین شایستگی منابع آب دخالت دارند، هدف این تحقیق شناسایی مهم ترین عوامل مؤثر بر شایستگی منابع آبی، شناسایی عوامل محدود کننده و طبقه بندی مراتع منطقه مورد مطالعه با توجه به شایستگی منابع آب برای چرای شتر که دام استفاده کننده از این مراتع است، می باشد. در این تحقیق از GIS برای طراحی مدل استفاده شد. استفاده از این امکان برای تلفیق

شایستگی بیش از مقدار حقیقی آن است. در مورد امتیاز دهی از جدول شماره ۱ برای فاکتورهای مورد نظر استفاده شد.

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

جدول ۱- راهنمای نحوه درجه بندی عامل ها (FAO,1990)

علامت	طبقه شایستگی	هزینه مورد نیاز	درصد عملکرد مورد انتظار
S1	خوب	صفر	>80
S2	متوسط	هزینه مورد نیاز اقتصادی عملی است.	60-80
S3	کم	هزینه مورد نیاز عملی بوده، اما در شرایط مطلوب اقتصادی است.	40-60
N	غیر شایسته	غلبه بر محدودیت ها به وسیله اعمال مدیریت و هزینه ها بندرت امکان پذیر و یا غیر ممکن است.	>20

توپوگرافی و پوشش گیاهی متفاوت می باشد. بطوری که مطالعات در بیابان و ایومینگ نشان داد شتر در زمان برابر، در مقایسه با گوسفند ۱/۵ برابر مسافت بیشتر پیموده است (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۲). همچنین در مطالعات گوناگون بیان شد، شترها تحرک زیادی دارند و قادرند در یک روز ۵۰ تا ۷۰ کیلومتر راه بروند و از منبع آبی فاصله بگیرند (Wilson et al, 1992; Newman, & Farid, 1989; Stebert Yagil, 1982; 1985). در منطقه حلوان با پرسش حداکثر توان شتر در دور شدن از یک منبع آبی و مراجعت به آن از حدود ۲۵ نفر شتر دار با سابقه و ساربان-ها و همچنین علامت گذاری مسیر حرکت شتر و منابع آبی در روی نقشه توپوگرافی منطقه به کمک ساربان ها و شترداران و سپس اندازه گیری این مسیرها، فاصله مورد نظر معین شد. با توجه به مطالعات محققان دیگر و نتایج این تحقیق در منطقه حلوان، جدول شماره ۲ برای تعیین شایستگی فاصله از منابع آبی برای دام شتر ارائه شد. برای ساخت مدل و ارائه نقشه فاصله، نقشه نقاط هم فاصله آب و نقشه شیب با توجه به اطلاعات جدول شماره ۲ تهیه و رویه هم گذاری شدند.

در گام نخست، اطلاعات پایه شامل نقشه توپوگرافی، اطلاعات مربوط به منابع آبی، نوع دام و سایر اطلاعات لازم تهیه شد. آن گاه اطلاعات توصیفی از طریق صفحه کلید ثبت شده و کار رقومی سازی از طریق اسکن کردن انجام شد. تجزیه و تحلیل داده ها در ساختار رستری و به وسیله نرم افزار ILWIS.3 انجام شده است و اندازه رسترها (۳۰m*۳۰m) در نظر گرفته شد. پس از تهیه نقشه وکتوری خطوط میزان، مدل رقومی ارتفاع (DEM) تهیه شد، سپس نقشه شیب (در طبقات ۰-۵، ۵-۱۵، ۱۵-۳۰ و بالاتر از ۳۰ درصد) تهیه گردید. بعد از تعیین موقعیت منابع آب در عرصه و ثبت آن به وسیله دستگاه مکان یاب (GPS) نقشه نقاط هم فاصله از منابع آبی در کل منطقه نیز تهیه شد. سپس برای رسیدن به مدل نهایی سه زیر مدل به شرح زیر مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت.

زیر مدل شایستگی فاصله از منابع آب

آگاهی از مسافتی که انواع دام برای رسیدن به منابع آب می توانند طی کنند در برنامه ریزی و مدیریت مرتع ضروری است. این فاصله بسته به نوع دام و قدرت تحرک آن،

جدول ۲- حداکثر مسافت طی شده از منابع آبی شتر (کیلومتر)

N	درجه بندی فاکتورها			کلاس شیب	عامل تشخیص	معیار (فاکتور)
	S۳	S۲	S۱			
>۱۵	۱۱-۱۵	۶-۱۱	۰-۶	۰-۵٪		
>۱۲	۹-۱۲	۴/۵-۹	۰-۴/۵	۵-۱۵٪	مسافت طی	فاصله از منابع
>۹	۷-۹	۳-۷	۰-۳	۱۵-۳۰٪	شده در شیب	آبی
N	N	N	N	>۳۰٪		

و در فصل مرطوب ۳۵ لیتر برآورد شد. آنگاه نیاز آبی کل شترهای منطقه با مقدار آب موجود در کل مرتع مقایسه و درجه شایستگی آن تعیین شد. بر اساس روش (1990) FAO اگر آب موجود در مرتع بیش از ۸۰ درصد نیاز کل دامها بود کلاس شایستگی S۱، بیش از ۴۰ درصد S۲، بیش از ۲۰ درصد کلاس S۳ و اگر کمتر از ۲۰ درصد نیاز بود در کلاس شایستگی N طبقه بندی صورت می گرفت.

زیر مدل شایستگی کیفیت منابع آب

به طور کلی دام، آب شیرین و زلال را به آب شور ترجیح می دهد (مصدافی، ۱۳۷۷). تحمل دام به نمک موجود در آب به فاکتورهایی مثل نیاز آبی، نوع دام، سن و شرایط فیزیولوژیکی، فصل و مقدار نمک در کل رژیم غذایی و آب بستگی دارد (Sileshi et al, 2001). شترها دارای تحمل بالایی در برابر نمک هستند و می توانند محلول ۵ درصد را از نمک بنوشند (Stebert & Newman, 1985). مطالعه دیگری می افزاید شتر قدرت تحمل آب با ۵/۵ درصد نمک را دارد (Farid, 1989). شترها نسبت به سایر احشام به نمک بیشتری احتیاج دارند و کمبود نمک می تواند باعث حساسیت زیاد به امراض پوستی شود (امینی فرد، ۱۳۷۸).

(Philips et al, 2001). امینی فرد (۱۳۷۸) مقدار

نمک توصیه شده را برای شتر ۴۰ تا ۶۰ گرم در روز

لازم به یادآوری است، در این مطالعه مناطق با شیب بیش از ۳۰ درصد برای چرای شتر غیر شایسته در نظر گرفته شده است.

زیر مدل شایستگی کمیت منابع آب

مقدار احتیاج دام به آب بر حسب نوع دام، کیفیت علوفه و شرایط آب و هوا متفاوت است (مقدم، ۱۳۷۷). مطالعات مختلف نیاز آبی شتر را بین ۳۰ تا ۵۰ لیتر بیان کردند (مصدافی، ۱۳۷۷، Xu wen hai, 2005).

(Sileshi et al 2001; Yagil 1982). شترها تحمل زیادی به کم آبی دارند و قادرند ۵ تا ۷ روز بدون آب راه بروند (SPRC, 1996; Farah et al, 2004). شتر قادر است آب مورد نیاز خود را از روشهای مختلف شامل، آب آشامیدنی، آب موجود در غذا و آب متابولیکی تأمین کند (Whitford, 2002; امینی_ فرد، ۱۳۷۸). با توجه به اطلاعات به دست آمده از شترداران و ساربان های منطقه، مشخص شد نیاز آبی شتر در فصول خشک و گرم سال با فصول مرطوب و سرد سال متفاوت است. در این مورد نیز با مصاحبه و پرسش از شترداران و ساربان ها و همچنین اندازه گیری حجم سطل (که به کمک آن آب را از چاه بیرون کشیده و به حیوان می دهند). و تعداد این عمل در یکبار آبدهی به یک شتر، نیاز آبی بدست آمد. براین اساس نیاز آبی یک شتر بالغ در فصل گرم حداکثر ۷۰ لیتر

می یابد. براساس شیب، مناطق با شیب کمتر از پنج درصد که بیشترین درصد را در منطقه مطالعه داشتند در کلاس s۱ شایستگی قرار گرفتند (جدول ۲). برای زیر مدل کمیت آب، کل حجم آب موجود در یک سال بهره برداری، معادل ۹۵۸۰۰۳۲۰۰ لیتر و حداکثر نیاز آبی ۱۹۳۳ نفر شتر (برابر با ظرفیت محاسبه شده مرتع) ۳۹۳۷۵۲۱۰ لیتر در سال به دست آمد. با مقایسه این دو فاکتور دریافتیم کل نیاز آبی دام مرتفع شده و کمیت آبی در کلاس s۱ شایستگی قرار می گیرد. براساس زیر مدل کیفیت منابع آب، نتایج آزمایشها نشان داد (جدول ۴) تنها منابع آبی چاه پاشنه دق و تلمبه بادی از کیفیت مناسب برخوردار نبوده و در کلاس غیر شایسته (N) قرار گرفته و بقیه منابع آبی از لحاظ کیفیت در کلاس شایسته s۱ قرار می گیرند. مشاهده های صحرائی نیز نشان داد شتر از تمام منابع آبی بجز دو منبع آبی که در بالا یاد شد به راحتی برای شرب استفاده می کند.

براین اساس، منابع آبی که در کلاس N شایستگی قرار گرفتند در مدل شایستگی آب وارد نشده و یا حذف می شوند. همچنین مرز منابع آبی با کلاس های مختلف شایستگی کیفیت، براساس حداکثر قدرت راهپیمایی شتر در دوری از یک منبع آب (۱۵ کیلومتر) مشخص شد.

نتایج

نتایج تحقیق نشان می دهد از لحاظ فاصله از منابع آبی، ۳۱/۳ درصد در طبقه s۱، ۳۰ درصد در طبقه s۲، ۲۱/۵ درصد در طبقه s۳ و ۱۷/۲ درصد در طبقه غیر شایسته (N) قرار می گیرند. بر این اساس مناطقی که در شعاع شش کیلومتری منابع آبی بودند بهترین شایستگی (s۱) و مناطقی که خارج از شعاع ۱۵ کیلومتری از منبع آبی بودند، در کلاس غیر شایسته قرار گرفتند. عامل شیب نیز در این مسئله تأثیر گذار است، بطوری که با افزایش شیب قدرت راهپیمایی شتر برای دسترسی به آب کاسته شده، در نتیجه با افزایش مقدار شیب فاصله مؤثر کاهش

جدول ۴- مقادیر مربوط به کیفیت و کمیت آبهای منطقه حلوان

مشخصات نمونه	EC(μ mhos/cm)	TDS(mg/L)	pH	CO ₃ H	Cl	SO ₄	Sum anions	Ca	Mg	Na	Sum cations	SAR	TH(mg/L)	دبی (ثانیه/لیتر)
چاه پاشنه دق	۱۳۵۰۰	۸۶۴۰	۷٫۳	۳	۴٫۷	۲٫۲	۷٫۱	۰٫۶	۰٫۶	۱۳	۱۴٫۲	۲۴	۵۹٫۱	۱
قنات خیرآباد	۵۶۰۰	۳۵۸۴	۶٫۶	۰٫۱	۱٫۷	۱٫۷	۳٫۶	۰٫۲	۰٫۳	۸٫۳	۸٫۷	۲۴٫۸	۲۲٫۱	۶
قنات حاجی آباد	۴۳۰۰	۲۷۵۲	۶٫۶	۰٫۱	۱٫۴	۱	۲٫۵	۰٫۲	۰٫۱	۷٫۴	۷٫۷	۲۵٫۷	۱۶٫۶	۶
قنات حلوان	۲۰۵۰	۱۳۱۲	۶٫۵	۰٫۱	۰٫۶	۰٫۷	۱٫۴	۰٫۱	۰٫۱	۴٫۳	۴٫۶	۱۸٫۶	۱۰٫۹	۱۶
چاه دامداران	۴۱۸۰	۲۶۷۵	۷٫۵	۰٫۲	۰٫۷	۱٫۴	۲٫۳	۰٫۱	۰٫۳	۲٫۲	۲٫۶	۶٫۶	۲۱٫۵	۲
چاه تلمه بادی	۱۶۳۵۰	۱۰۴۶۴	۶٫۹	۰٫۲	۳٫۸	۰٫۹	۴٫۸	۰٫۳	۰٫۷	۶٫۱	۷٫۱	۱۲٫۴	۴۸٫۸	۱

از ۱۰ کیلومتر از نقاط آبی فاصله دارند هیچ شایستگی برای چرا ندارند. (Holecheck, 1995) اعلام داشت مناطق با شیب بیش از ۶۰ درصد، بطور کامل از ظرفیت چرای مرتع می کاهند. در منطقه حلوان اگر چه شیب به عنوان یک فاکتور تأثیر گذار بود اما تأثیر قابل توجهی در کاهش شایستگی نداشته است، زیرا بیش از ۹۰ درصد منطقه در شیب کم (۵-۰ درصد) قرار داشتند. نکته قابل توجه آن است که با توجه به قدرت زیاد شتر در راه پیمایی و دور شدن از منابع آب، بخش زیادی از منطقه حدود ۱۷/۲ درصد در طبقه غیر شایسته و ۲۱/۵ درصد در طبقه S۳ از نظر فاصله از منابع آب قرار گرفتند. دلیل این امر وسعت بسیار زیاد منطقه (بیش از ۱۴۰۰۰۰ هکتار) می باشد و نشان می دهد منابع آبی که بیشتر آنها چاه بودند نزدیک به یکدیگر قرار گرفتند و نتوانستند پراکنش مناسبی در مرتع داشته باشند. به نظر می رسد حفر چاه ها در نزدیک یکدیگر به علت عدم توانایی دامدار در مدیریت آن است. هر چه محل آب به روستا نزدیکتر باشد دسترسی دامدار به آن آسانتر است، اما این امر باعث استفاده غیر یکنواخت از مراتع می شود در نتیجه پیشنهاد می گردد در چنین مناطقی فاصله منابع آب از یکدیگر حداقل ۱۰ کیلومتر و حداکثر ۱۵ کیلومتر باشد تا تمام سطح مرتع بطور یکنواخت مورد بهره برداری قرار گرفته و شایستگی آن افزایش یابد. ارزانی و همکاران (۲۰۰۶)، یوسفی (۱۳۸۳)، محتشم نیا (۱۳۷۹)، طهماسبی (۱۳۸۰)، مطالعات خود را در ارتباط با شایستگی منابع آب برای گوسفند در سامان های عرفی منطقه انجام دادند، اما در این تحقیق، مطالعه منابع آب در کل مرتع و بدون در نظر گرفتن سامان های عرفی صورت گرفت. دلیل این امر آن است که به علت قدرت تحرک و راه پیمایی شتر نمی توان

پس از رویه هم گذاری سه لایه مختلف اطلاعاتی و بر اساس مدل نهایی شایستگی منابع آب (شکل ۱)، حدود ۲۱/۲ درصد منطقه در طبقه شایستگی (N)، ۳۱/۱ درصد از مرتع در طبقه (S۱)، ۲۸/۹ درصد در طبقه (S۲) و ۱۸/۸ درصد در طبقه (S۳) قرار می گیرد که مساحت های آن در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵- مساحت و درصد مساحت طبقات شایستگی

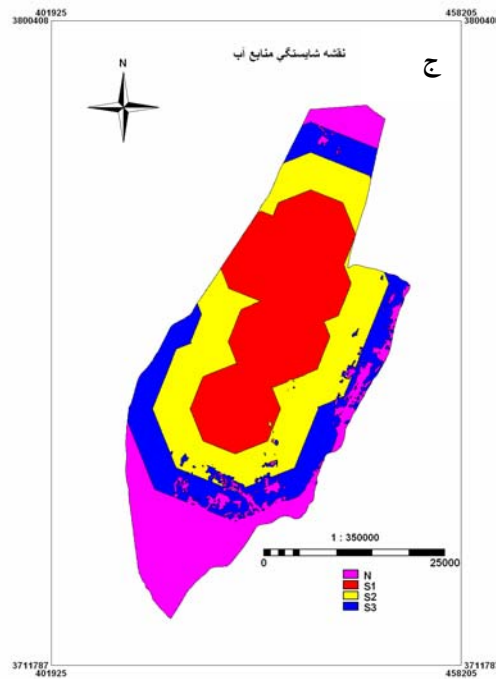
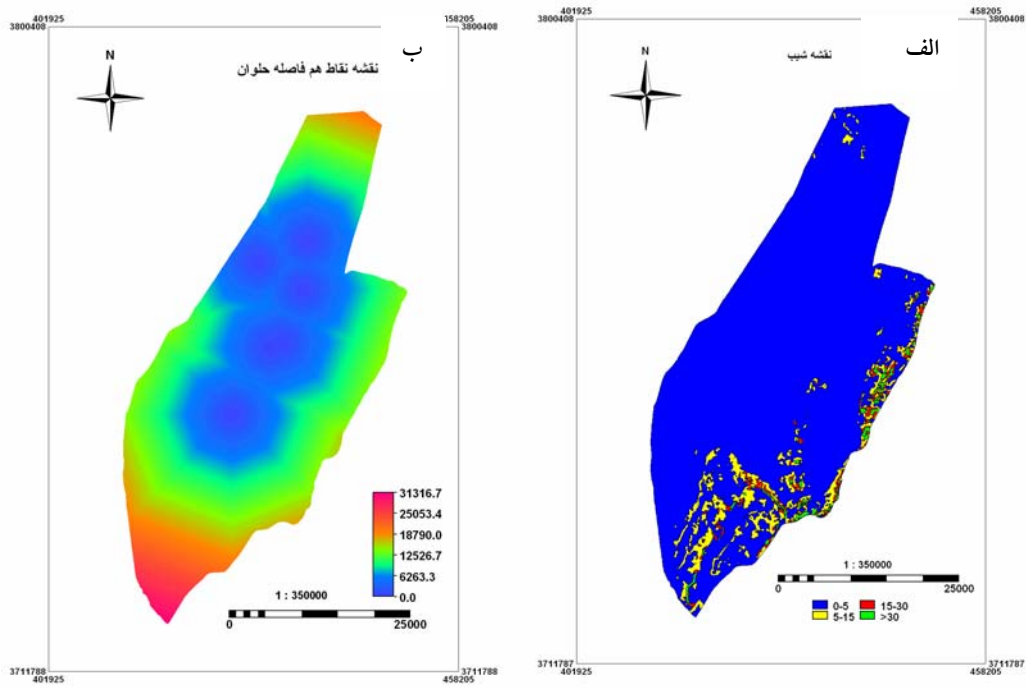
منابع آب.		
طبقات شایستگی	مساحت به هکتار	درصد مساحت
S۱	۴۴۵۶۰	۳۱,۱
S۲	۴۱۱۴۰,۵	۲۸,۹
S۳	۲۶۷۲۰,۵	۱۸,۸
N	۳۰۲۲۱	۲۱,۲
جمع کل	۱۴۲۶۴۲	۱۰۰

بحث

مهمترین فاکتور کاهش دهنده شایستگی منابع آب در منطقه، عامل فاصله از منابع آب بود. در مطالعات ارزانی و همکاران (۲۰۰۶)، جنگجو (۱۳۷۵)، محتشم نیا (۱۳۷۹)، طهماسبی (۱۳۸۰)، شمس (۱۳۸۰)، آقا محسنی (۱۳۸۱)، یوسفی (۱۳۸۳) و (Mfitumukiza, 2004) نیز دوری از منابع آبی عامل محدود کننده شایستگی یاد شد. این محققان عامل شیب را در این امر تأثیر گذار دانسته و به عنوان عامل اصلی کاهش دهنده و محدود کننده شایستگی منابع آب نام برده اند. شیب، فاکتور بسیار مهمی است، چرا که با افزایش شیب، مقدار انرژی صرف شده برای حرکت و چرا توسط دام بیشتر می شود و قدرت راه پیمایی و عملکرد دام کاهش می یابد، بطوری که (Mfitumukiza, 2004) بیان کرد شیب های بیشتر از ۳۰ درصد برای چرای گاو شایسته نیستند و مناطقی که بیش

شمس (۱۳۸۰)، آقا محسنی فشمی (۱۳۸۱)، جنگجو (۱۳۷۵) فاکتور کیفیت و کمیت آب هیچ محدودیتی را بوجود نیاوردند و در این تحقیق نیز از لحاظ کمیت منابع آبی محدودیتی وجود ندارد. GIS به دلیل توانایی ذخیره حجم زیاد اطلاعات، توانایی زیاد در تجزیه و تحلیل توابع، محاسبه مدل های فاصله، شیب و تلفیق نقشه ها و در نتیجه کاهش زمان و افزایش دقت از مزیت ویژه ای برخوردار است که این مزیت توسط دیگر محققان نظیر جنگجو (۱۳۷۵)، ابراهیمی خممامی (۱۳۷۶)، یوسفی (۱۳۸۳) و (Arzani & Yousefi, 2006) مورد تأیید قرار گرفته است.

مدیریت این دام را در قالب سامان عرفی دامداران برنامه ریزی کرد بلکه می بایست به منظور مدیریت صحیح، شتر داری در قالب تعاونی و مرتع به صورت مشاع استفاده شود و یا اینکه سامان های عرفی با حصارهای الکتریکی که نیاز به مطالعه دارد محصور گردد. بدیهی است که به دلیل کم بودن میزان تولید، در مراتع تحت چرای شتر سامانها باید بزرگتر از مناطق آب و هوایی دیگر باشند. در این مطالعه عامل کیفیت آب به عنوان فاکتور محدود کننده می باشد، زیرا به علت بالا بودن املاح محلول و شوری بعضی از منابع آبی از نظر عملی، بخش وسیعی از مرتع شایستگی خود را از دست داده اند و همچنین نمی توان کیفیت این آبها را تغییر داد. در مطالعات یوسفی (۱۳۸۳)،



شکل ۱- الف- نقشه شیب
 ب- نقشه نقاط هم فاصله
 ج- نقشه شایستگی منابع آب

14. Ellard Kevin and seidel, P., 2000. Development of a sustainable camel industry. RIRDC Publication No 99/118.
15. Farid, M.F.A., 1989. Water and mineral problems of the dromedary camel. Desert research institute Al-Matareya, CAIRO, EGYPT.
16. Farah, K.O. Nyariki, D.M. Ngugi. R.K. Noor. I.M. and Guliye A.Y., 2004. The Somali and the camel: ecology, management and economics. *Anthropologist*, 6(1):45-55.
17. F.A.O, 1991. Guidelines: land evaluation for extensive grazing, research and ecology management, soil bulletin, no: 58, Rome.
18. Holechek, J.L., Piepe, R.D., Herbel, C.H., 1995. Range management principles and practices. Prentice Hall. Inc. Upper Saddle River. New Jersey 07458.
19. Mfitumukiza, D., 2004. Evaluating rangeland potentials for cattle grazing in a mixed farming system. Master of Science thesis, department of Natural Resources, the Netherlands.
20. Oba, G. and Lusigi .W. j., 1987. An overview of drought strategies and land use in African pastoral systems. *Africa Research Bull.*
21. Philips, Andrew , Heuche, J, Dorges, B. and Orally, G., 2001. Co-grazing cattle and camels. RIRDC publication No 01/092.
22. Siebert, B.D and Newman, D.M.R, 1985. Fauna of Australia (camelidae) Internet search.
23. Sileshi, Zinash, Tegegne, A., and Tsadik, G.T., 2001. Water resources for livestock in Ethiopia International livestock Research Institute (ILRI), Addis Ababa, Ethiopia.
24. SPRC, 1996. Body of camel. Saudi Public Relations Co. [www. Arab.Net].
25. Whit ford Walter G., 2002. Ecology of desert systems. Elsevier Science Ltd, Academic press, London.
26. Wilson, G., Dexter, N., O'Brien, P. and Bomford M., 1992. Pest animals in Australia a survey of introduced wild animals. Bureau of Rural sciences and Kangaroo press.
27. Xu Wen Hai., 2005. Rain watering harvesting. International training course on rainwater harvesting and utilization. China.
28. Yagil, R., 1982. Camel and camel milk. FAO Animal production and health paper. Food & Agriculture organization of the united nation Rome, FAO.

منابع مورد استفاده

۱. آقا محسنی فشمی، م.، ۱۳۸۱. بررسی شایستگی مراتع منطقه لار به کمک GIS پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.
۲. ابراهیمی خمایی، م.، ۱۳۷۶. استفاده از GIS در مدیریت مراتع. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۳. امینی فرد، م.، ۱۳۸۳. اصول نگهداری و پرورش شتر، موسسه انتشارات یزد.
۴. جنگجو برزل، م.، ۱۳۷۵. تعیین شایستگی مراتع با استفاده از GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۵. شمس، ح.، ۱۳۸۰. تعیین شایستگی مراتع با استفاده از GIS پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۶. طهماسبی، پ.، ۱۳۸۰. تعیین شایستگی مراتع نیمه استپی استان چهار محال و بختیاری با استفاده از GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.
۷. کوچکی، ع؛ نصیری، م؛ بنایان، م؛ کلاهی، ع.، ۱۳۷۲. مدیریت چرا در مراتع (ترجمه)، انتشارات نشر، مشهد.
۸. مصداقی، م.، ۱۳۷۷. مرتعداری در ایران، نشر جهاد دانشگاهی مشهد.
۹. محتشم نیا، س.، ۱۳۷۸. تعیین شایستگی مراتع نیمه استپی فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.
۱۰. مقدم، م.، ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۱. یوسفی خانقاه، ش.، ۱۳۸۳. تعیین شایستگی مرتع با استفاده از GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
12. Arzani, H., Yousefi. S., 2006. A GIS model of range suitability assessment for sheep grazing. International conference on information system in sustainable agriculture, agro environment and food technology. Volos, Greece.
13. Bagley, C.V, Amacher, J.K and Poe, K.F., 1997. Analysis of water quality for livestock. Utah state university, Logan, UT. AH/Beef/28.

A GIS Model for determination of Water Resources Suitability For Camel Grazing

S. A. Javadi¹, H. Arzani², A. Salajeghe³, M. Farahpor⁴, Gh. Zahedi⁵

1- PhD student in rangeland science, Islamic Azad University, science and research branch.

2- Professor, college of natural resources, university of Tehran.

3- Lecturer, college of natural resources, university of Tehran.

4- Lecturer, research institute of forests and rangeland.

5- Associate Professor, college of natural resources, university of Tehran.

Received: 27.01.2007

Accepted: 09.08.2007

Abstract

Proper use from water resources, especially in arid and semi arid rangeland are very important. Water is one of a valuable ecosystem component in rangeland management. In this study for surveying of water suitability, three models including quality model, quantity and distance model made final model. FAO (1991) method (recommended for land capability evaluation) was used for suitability classification. The study was conducted in Halvan region is located in Yazd province. According to the results, water resources distance and accessibility to water is the most declining factor for suitability. Quality factor is a limiting factor in part of the study area, too. Based up on, areas more than 15km far from water point are not suitable, but less than 6km are very suitable. Proper distribution of water resources increases water suitability and cause better and monotonous utilization of rangeland.

Key words: Water resources suitability, water quality, camel, GIS.