

ارزیابی توان اکولوژیک حوضه آبخیز شهرستان شوشتر جهت کاربری آبی پروری با استفاده از روش اصلاح شده دکتر مخدوم و AHP

چکیده

با توجه به وضعیت منابع زیستی کشور لازم است هرگونه برنامه‌ریزی در خصوص استفاده از سرزمین جهت کاربری‌های مختلف و استقرار آن‌ها در حوضه‌های مختلف با توجه به ظرفیت توان اکولوژیک و با دیدگاه توسعه پایدار و همسو با طبیعت صورت می‌پذیرد تا ضمن حفظ کمیت و کیفیت محیط‌زیست نیازهای مختلف جامعه را نیز در خصوص استفاده از منابع تأمین نمود. لذا جهت نیل به این هدف لازم است که با توجه به شرایط و اقلیم‌های متفاوت کشور مدل‌های متناسب با شرایط اکولوژیکی محل مورد ارزیابی تهیه گردد تا به پتانسیل‌های واقعی سرزمین جهت استقرار کاربری‌های مختلف دست‌یافت. این پژوهش در سال ۹۳-۹۴ جهت ارزیابی توان اکولوژیکی حوضه آبخیز شهرستان شوشتر با موقعیت طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۱۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی جهت کاربری آبی‌پروری با استفاده از روش اصلاح‌شده مخدوم و روش AHP صورت پذیرفت. در ابتدا محدوده حوضه مورد مطالعه بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ بسته شد و بعد از تعیین مرز محدوده مطالعه‌ای با استفاده از خطوط توپوگرافی، فایل DEM منطقه تهیه گردید و متعاقباً با استفاده از DEM منطقه نقشه‌های مورد نیاز از قبیل نقشه ارتفاع، شیب، جهت شیب منطقه تهیه شد و در همین راستا نیز با استفاده از مدل کاربری آبی‌پروری دکتر مخدوم جدول AHP تهیه و در اختیار کارشناسان جهت امتیازدهی قرار داده شد که پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها و واردسازی به نرم‌افزار Expert choice وزن هر یک از معیارها به‌دست‌آمده و معیارهای دارای اولویت جهت نقشه سازی مشخص‌شده که پس از نرمال‌سازی وزن معیارها، نسبت به تلفیق نتایج AHP با GIS اقدام نموده و نقشه‌های شیب، جهت شیب، گونه‌های گیاهی و تراکم گیاهی، بافت خاک، ساختمان خاک و... با فرمت رستری تهیه گردید و در نهایت توان حوضه آبخیز شهرستان شوشتر جهت کاربری آبی‌پروری در دوطبقه، ۹۹۴۸۵ هکتار معادل ۴۸ درصد به طبقه مناسب و ۱۰۷۱۹۰ هکتار معادل ۵۲ درصد در طبقه نامناسب قرارداد.

واژگان کلیدی: ارزیابی توان اکولوژیک، آبی‌پروری، حوضه آبخیز شوشتر، تکنیک تصمیم‌گیری

سلسله‌مراتبی.

مقدمه

استان خوزستان علی‌رغم اینکه تنها حدود ۴ درصد از مساحت کشور را تشکیل می‌دهد بیش از ۳۰ درصد کل آب‌های سطحی کشور را در خود جای داده است. این استان با پنج رودخانه مهم کارون، کرخه، دز، جراحی و زهره بعلاوه دریاچه‌های پشت سدهای دز، شهید عباسپور، شهید، کرخه، خیرآباد، کارون ۳، کارون ۴، گدار بندر و ... و تالاب‌های متعدد (ازجمله هور شادگان و هور العظیم) که در نواحی مختلف آن پراکنده‌اند از نظر ذخایر شیلانی آب‌های داخلی دارای اهمیت خاصی می‌باشد. علاوه بر منابع آب شیرین، این استان دارای بیش از ۲۰۰ کیلومتر خط ساحلی در خلیج فارس بوده که با در نظر گرفتن پهنه وسیع خوریات استان، که بزرگ‌ترین و وسیع‌ترین خورهای خلیج فارس به حساب می‌آید. در شهرستان

اعظم سروری فر^۱

ندا اورک^{۲*}

سینا عطار روشن^۳

۱. کارشناس ارشد ارزیابی و آمایش سرزمین، واحد علوم

تحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی اهواز، ایران

۲.۳. گروه محیط‌زیست دانشکده کشاورزی و منابع

طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

*مسئول مکاتبات

nedaorak@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۴/۲۷

کد مقاله: ۱۳۹۵۰۱۰۳۹۴

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی

ارشد است.



شوشتر بیش از ۲ هزار هکتار مزرعه پرورش ماهی وجود دارد که از این تعداد، ۳۵ درصد ماهی و آبزیان خوزستان تأمین و تولید می‌شود. در شهرستان شوشتر بیش از ۱۰۳ مزرعه پرورش ماهی وجود دارد که از این تعداد بیش از ۱۰ هزار تن ماهی تولید می‌شود. بر اینکه آلودگی شاخه گرگر برای پایین دست کارون مشکل ایجاد کرده است، وجود مزارع غیرمجاز آبی پروری در این شهرستان باعث شده است تا میزان آلودگی کارون افزایش چشم‌گیری داشته باشد.

با توجه به اهمیت این موضع تحقیقات مختلفی در سطح داخلی و خارجی صورت گرفته است. مهاجری برج قلعه (۱۳۹۱)، به ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه دشت سنگاب جهت کاربری مرتعداری به کمک GIS و AHP پرداخته است. رودگرمی (۱۳۷۶)، به ارزیابی توان اکولوژیکی حوضه آبخیز دماوند جهت کاربری مرتعی به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی موردبررسی قرارداد. اکبری مجدر و شیدایی کرکج (۱۳۹۱)، به بررسی توان اکولوژیکی و آمایش حوضه آبخیز قوری چای استان گلستان با روش کیفی قیاسی در محیط GIS پرداختند. ریاحی خرم و همکاران (۱۳۸۸) در همدان، به کمک GIS، به ارزیابی توان اکولوژیکی جهت فعالیت آبی پروری انجام داده است. فتاحی (۱۳۸۴) در حوضه کهک-کار قم، به کمک GIS، به ارزیابی توان منطقه برای کاربری‌های مختلف پرداخت. Xingu (۲۰۰۸) در چین، با استفاده از GIS و AHP به مطالعه شاخص‌های زیست‌محیطی منطقه Red Soil Hili پرداخته است. Saroinsong (۲۰۰۶) در اندونزی، با استفاده از رویکرد چند معیاره حوضه آبخیز سیانجور واقع در جاوه اندونزی را جهت کاربری کشاورزی مورد ارزیابی قرار دادند.

هدف اصلی توسعه پایدار، تأمین نیازهای اساسی، بهبود ارتقا سطح زندگی برای همه، حفظ و اداره بهتر سرزمین‌ها، آینده امن تر و سعادت‌مند ذکر شده است. این هدف خود متضمن تناقضی است که بسیاری آن را از خصوصیات اصلی توسعه پایدار می‌دانند. تأمین شرایط لازم برای بهبود سطح زندگی عموم و آینده‌ای مرفه‌تر و درعین حال همراه با حفظ سرزمین؛ لیکن موضوع این است که با تغییراتی که بشر در محیط و بستر طبیعی خود پدید آورده است، به چنان مرحله بحرانی از تاریخ خود رسیده که ادامه حیات سالم در کره زمین را مستلزم تجدیدنظر در فرضیاتی قرار می‌دهد که مدل-های رایج برنامه‌ریزی و توسعه بر پایه آن‌ها قرار گرفته‌اند. در جهت دستیابی به اهداف توسعه پایدار در برنامه‌های کلان کشوری و نشان دادن ارتباط میان افزایش کارایی فعالیت با تناسب اراضی (شفاف شدن توانایی و قابلیت منطقه برای این دو کاربری یا هرگونه کاربری دیگر)، جلوگیری از برداشت بی برنامه‌ریزی و غیرمنطقی و آسیب رساندن به منابع منطقه، ارزیابی توان اکولوژی در حوضه آبخیز شهرستان شوشتر لازم و ضروری است.

لذا با توجه به اینکه حوضه مورد مطالعه نیز در منطقه زاگرس واقع شده و به دلیل موقعیت ویژه‌ای که در جلگه خوزستان دارد مهد رودخانه‌های بزرگی چون کارون و دز است. رودخانه دز از غرب شوشتر عبور می‌کند و مرز شوشتر با شوش و دزفول را می‌سازد. اما رودخانه کارون پس از عبور از کوه‌های بختیاری، پس از سد گتوند وارد دشت عقیلی شده، سپس از تنگه‌ای که بین کوه‌های فدلک و کوشک است به طور کامل در جلگه خوزستان جاری می‌شود. این رودخانه پس از عبور از این تنگه با تخته سنگ بزرگی که شوشتر بر آن بنا شده برخورد می‌کند و توسط بند میزان به دوشاخه گرگر و شطیط تقسیم می‌شود. در نهایت هر سه شاخه- شطیط، گرگر و داریون در منطقه بند قیر جنوب شهرستان شوشتر به یکدیگر ملحق می‌شوند و در همان جا رود دز نیز به کارون ملحق شده و کارون بزرگ را می‌سازند و به طرف اهواز حرکت می‌کند. رشد روزافزون جمعیت، توسعه شهری و روستایی نامتعارف و غیراصولی در منطقه باعث تهدید و تخریب منابع آبی منطقه می‌شود. چراکه توسعه‌های صورت گرفته بایستی در راستای توان بالقوه و پتانسیل‌های واقعی سرزمین صورت پذیرد و برنامه‌ریزی‌های اصولی و منطبق بر توان‌ها و پتانسیل‌های حوضه و معیارهای همسو با محیط‌زیست به بهبود روند حوضه آبخیز مورد نظر کمک کرده تا کمترین آسیب به محیط‌زیست رسیده و پایداری توسعه محیط‌زیست را داشته باشیم. با توجه به اینکه ارزیابی‌های صورت گرفته جهت شناخت قابلیت‌ها و پتانسیل‌های هر منطقه باید با توجه به مدل‌ها و الگوهای متناسب با ویژگی‌های اکولوژیکی آن منطقه صورت پذیرد، مدل‌های ارائه شده توسط مخدوم از قابلیت لازم جهت برآورد و شناسایی قابلیت‌های واقع سرزمین در حوضه زارس برخوردار نبوده چراکه این مدل که در ۲ طبقه مناسب و نامناسب پیش‌بینی شده است (مخدوم، ۱۳۸۵). در منطقه

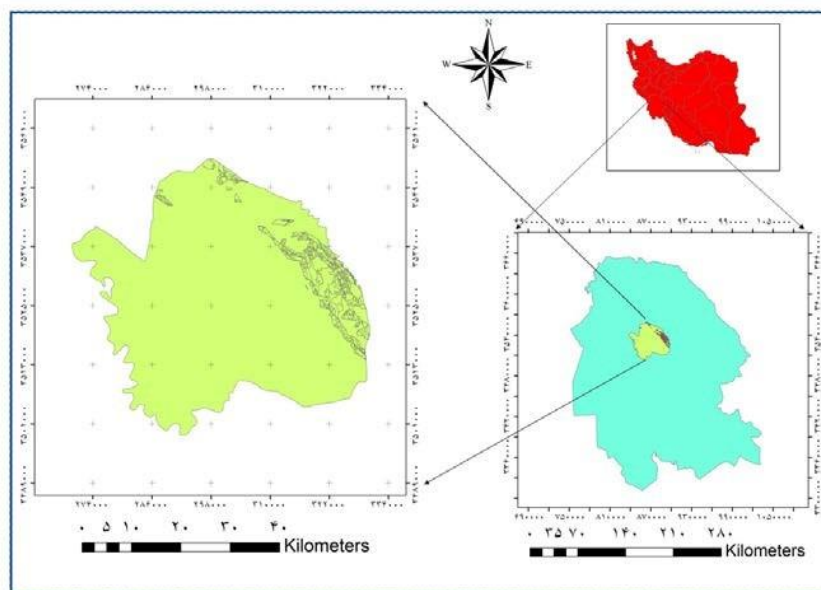
مورد مطالعه بسیار کم پیش می‌آید که سرزمین به آیش گذاشته شده و این خود نمایانگر فشار بهره‌برداران سرزمین برای بهره‌کشی هر چه بیشتر از منابع خاک و آب می‌باشد.

در جهت دستیابی به اهداف توسعه پایدار در برنامه‌های کلان کشوری و نشان دادن ارتباط میان افزایش کارایی فعالیت با تناسب اراضی (شفاف شدن توانایی و قابلیت منطقه برای این کاربری یا هرگونه کاربری دیگر)، جلوگیری از برداشت بی برنامه‌ریزی و غیرمنطقی و آسیب رساندن به منابع منطقه، ارزیابی توان اکولوژی در شهرستان شوشتر لازم و ضروری است. هدف از انجام این پژوهش ارزیابی توان اکولوژیک کاربری آبرزی‌پروری در حوضه آبخیز شهرستان شوشتر به روش مخدوم و AHP و شناسایی منابع محیط‌زیستی منطقه و تعیین پهنه‌های دارای توان آبرزی‌پروری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

حوضه آبخیز مورد مطالعه تحت عنوان حوضه آبخیز شهرستان شوشتر با مساحت ۲۰۶۶۷۵ کیلومتر مربع در شمال استان خوزستان، بین ۴۸ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی از خط استوا قرار گرفته است. موقعیت شوشتر در استان خوزستان مرکز و متمایل به شمال است. از لحاظ طبیعی دامنه‌های پایانی کوه‌های زاگرس، مرز شرقی این شهرستان و رود دز مرز غربی این شهرستان را تشکیل می‌دهد.

در ابتدا مرز حوضه مورد مطالعه با استفاده از نقشه‌های رایانه‌ای توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ و موزاییک کردن آن‌ها در کنار یکدیگر برای پوشش دادن به حوضه مورد مطالعه، بر روی نقشه‌های فوق مشخص و ترسیم گردید. این کار به شکل رقومی و در نرم‌افزار Autocad انجام شد. پس از بهینه‌سازی لایه‌های مورد نظر مانند نقاط ارتفاعی و خطوط منحنی‌های با متساوی البعد ۲۰ متر و دارای بعد سومین ارتفاع، آبراهه‌ها، روستاها، جاده‌ها، لایه‌های فوق در قالب فایل‌های SHP وارد محیط ARCMAP گردید و ذخیره شدند و تمامی عوارض جغرافیایی نقطه‌ای، خطی و پلی گونی که خارج از مرز انتخابی قرار گرفتند، در محیط ARCMAP بر اساس مرز برش داده شدند و در ضمن شناسایی و مطالعه عوامل اکولوژیک اعم از عوامل فیزیکی شامل فیزیوگرافی، خاک‌شناسی، منابع آب و اقلیم هم‌چنین عوامل زیستی شامل نوع و تراکم پوشش گیاهی و گونه‌های گیاهی، رویشگاه‌های حساس صورت گرفت و منابع اقتصادی-اجتماعی شامل آب‌های زمین و میزان آب قابل دسترس و با ایجاد یک پایگاه داده‌ها از طریق محیط Arc catalog در نرم‌افزار، کارتوگرافی و پردازش نقشه‌های عمومی و تخصصی منطقه شامل: نقشه جایگذاری موقعیت جغرافیایی منطقه مورد پژوهش در کشور، استان و شهرستان، نقشه موقعیت شهرها و نقشه عمومی و تخصصی از قبیل DEM، شیب، جهت شیب، محدوده‌های ارتفاعی، هم‌باران، هم‌دما، بافت خاک و ساختمان خاک، عمق خاک، فرسایش و نفوذپذیری و... انجام شد و بانک اطلاعاتی تمامی نقشه‌های یادشده، در سامانه مطالعات جغرافیایی ARCMAP فراهم و باز طبقه‌بندی گردید و با استفاده از مدل اکولوژیکی مخدوم جهت کاربری آبرزی‌پروری که شامل چهار طبقه برای نشان دادن توان و درجه مرغوبیت سرزمین برای کاربری آبرزی‌پروری است که از طبقه چهارم تا هفتم از درجه توان و میزان مرغوبیت آبرزی‌پروری کاسته می‌شود. (مخدوم، ۱۳۸۵) برای ساختن مدلی مناسب با شرایط اکولوژیکی منطقه جهت ارزیابی توان آبرزی‌پروری، عوامل و معیارهای شاخص از طریق پرسش‌نامه نظرات کارشناسان اخذ گردید.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی حوضه آبخیز شوشتر (بر اساس نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰).

در فرآیند قابلیت سنجی آبی پروری با روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) پس از تعیین معیارها و گزینه‌های لازم و تعیین ضرایب اهمیت آن‌ها ارزیابی بر اساس شایستگی هریک از گزینه‌ها و گزینه مطلوب‌تر انتخاب می‌گردد.

این فرایند طی سه مرحله شامل:

- ۱- ساختن سلسله مراتب، که مهم‌ترین قسمت فرآیند تحلیل سلسله مراتبی می‌باشد (قدسی پور، ۱۳۸۷)
- ۲- تعیین ضرایب اهمیت‌ها و معیارها و زیر معیارها با روش مقایسه دوتایی و تعیین وزن نهایی معیارها و زیر معیارها در نرم افزار Expert choice (ساعتی، ۱۹۸۰)

- ۳- بررسی سازگاری قضاوت‌ها با توجه به نرخ سازگاری (ساعتی، ۱۹۸۰)

به‌طور خلاصه در این روش پس از تهیه نقشه‌های موردی از تعداد ۲۰ نسخه پرسش‌نامه بین متخصصین (کارشناسان خبره و کارشناسان، کارشناس ارشد و دکتری) توزیع شده و کارشناسان با استفاده از مقایسات زوجی و مقیاس ۹ عددی پیشنهادی ساعتی (جدول ۱) به وزن دهی به معیارها و زیر معیارها پرداخته و سپس از وزنه‌ای حاصل از هر کدام از پرسش‌نامه‌ها میانگین گرفته شده و وارد نرم افزار Expertchoice نموده تا بر اساس مقایسات زوجی پارامترها و وزن آن‌ها بهترین محیط‌ها جهت کاربری آبی پروری در سال ۹۳-۹۴ مشخص گردد.

در نهایت وزن نهایی هر کدام از غیر معیارها به دست آمده که نرخ سازگاری و به عبارت دیگر (نسبت پایداری) محاسبه گردید، که بر اساس جداول و نمودارهای خروجی در نرم افزار Expert Choice 11 نرخ سازگاری حاصله و محاسبه شده زیر ۱/۰ می‌باشد. بنابراین ارزش گذاری‌ها و مقایسه‌ها به درستی صورت پذیرفته است. حال با توجه به موارد ذکر شده گام‌های بعدی کار یعنی مرحله نرمال سازی وزن معیارها و زیر معیارها جهت تعیین وزن دهی با روش AHP صورت پذیرفت (پرهیزکار و غفاری، ۱۳۸۵). جدول ۲ تا ۱۰ وزن نهایی معیارهای اصلی و زیر معیارها و فاکتورهای زیر معیارها نشان می‌دهد.

جدول ۱: جدول وزن دهی به معیارها بر اساس اهمیت.

شدت اهمیت	تعریف
۱	اهمیت برابر
۲	اهمیت برابر تا اهمیت متوسط
۳	اهمیت متوسط
۴	اهمیت متوسط تا اهمیت قوی
۵	اهمیت قوی
۶	اهمیت قوی تا اهمیت خیلی قوی
۷	اهمیت خیلی قوی
۸	اهمیت خیلی قوی تا اهمیت فوق العاده قوی
۹	اهمیت فوق العاده قوی

جدول ۲: ماتریس مقایسه دوه‌دو (زوجی) معیارهای اصلی.

معیار	فیزیکوشیمیایی	بیولوژیکی	اقتصادی-اجتماعی	وزن نهایی
فیزیکوشیمیایی	۱	۶	۵	۰/۷۰۹
اقتصادی-اجتماعی	۱/۶	۱	۴	۰/۲۰۶
بیولوژیکی	۱/۵	۱/۴	۱	۰/۰۰۵

جدول ۳: ماتریس مقایسه دوه‌دو (زوجی) زیرمعیارهای فیزیکوشیمیایی.

معیار	فیزیوگرافی	منابع آب	خاک‌شناسی	زمین‌شناسی	اقلیم	وزن نهایی
فیزیوگرافی	۱	۶	۵	۴	۴	۰/۵۰۴
منابع آب	۱/۶	۱	۴	۴	۵	۰/۲۳۵
خاک‌شناسی	۱/۵	۱/۴	۱	۵	۵	۰/۱۴۲
زمین‌شناسی	۱/۴	۱/۴	۱/۵	۱	۵	۰/۰۷۹
اقلیم	۱/۴	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱	۰/۰۴۱

جدول ۴: ماتریس هندسی دوه‌دو (زوجی) زیر معیار فیزیوگرافی.

معیار	شیب	ارتفاع	جهت	وزن نهایی
شیب	۱	۳	۴	۰/۶۳۳
ارتفاع	۱/۵	۱	۴	۰/۲۶۸
جهت	۱/۵	۱/۵	۱	۰/۰۹۸

جدول ۵: ماتریس هندسی زیر معیار زمین‌شناسی.

معیار	سنگ متشکله	نوع سنگ مادر	وزن نهایی
سنگ متشکله	۱	۵	۰/۸۲۳
نوع سنگ مادر	۱/۵	۱	۰/۱۷۷

جدول ۶: ماتریس هندسی دوبه‌دو (زوجی) زیر معیار اقلیم.

معیار	بارندگی سالانه
بارندگی سالانه	۱

جدول ۷: ماتریس هندسی دوبه‌دو (زوجی) زیر معیار آب‌شناسی.

معیار	وجود آب سطحی	کمیت آب سطحی	PH آب‌های سطحی	دمای آب	وزن نهایی
وجود آب سطحی	۱	۵	۶	۶	۰/۵۹۲
کمیت آب سطحی	۱/۵	۱	۵	۴	۰/۲۴۸
PH آب	۱/۶	۱/۵	۱	۶	۰/۱۱۲
دمای آب	۱/۶	۱/۴	۱/۶	۱	۰/۰۴۸

جدول ۸: ماتریس هندسی دوبه‌دو (زوجی) زیر معیار خاک‌شناسی.

معیار	بافت	عمق	حاصلخیزی	فرسایش	ساختمان	نفوذپذیری	وزن نهایی
بافت	۱	۵	۷	۶	۴	۶	۴۲۱/۰
عمق	۵/۱	۱	۳	۲	۳	۴	۲۵۰/۰
حاصلخیزی	۷/۱	۳/۱	۱	۳	۵	۳	۱۵۸/۰
فرسایش	۶/۱	۲/۱	۳/۱	۱	۷	۳	۰۹۲/۰
ساختمان	۴/۱	۳/۱	۵/۱	۷/۱	۱	۴	۰۵۲/۰
نفوذپذیری	۶/۱	۴/۱	۳/۱	۳/۱	۴/۱	۱	۰۲۷/۰

جدول ۹: ماتریس هندسی دوبه‌دو (زوجی) زیر معیار بیولوژیکی.

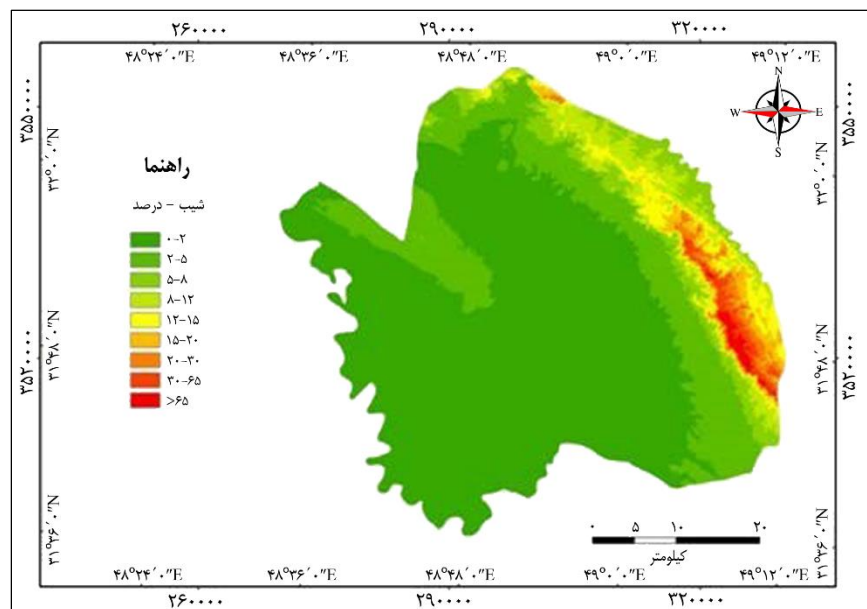
معیار	زیستگاه جانوری	گونه جانوری	وزن نهایی
زیستگاه جانوری	۱	۵	۸۳۹/۰
گونه جانوری	۵/۱	۱	۱۶۱/۰

جدول ۱۰: ماتریس هندسی دوبه‌دو (زوجی) زیر معیار اقتصادی-اجتماعی.

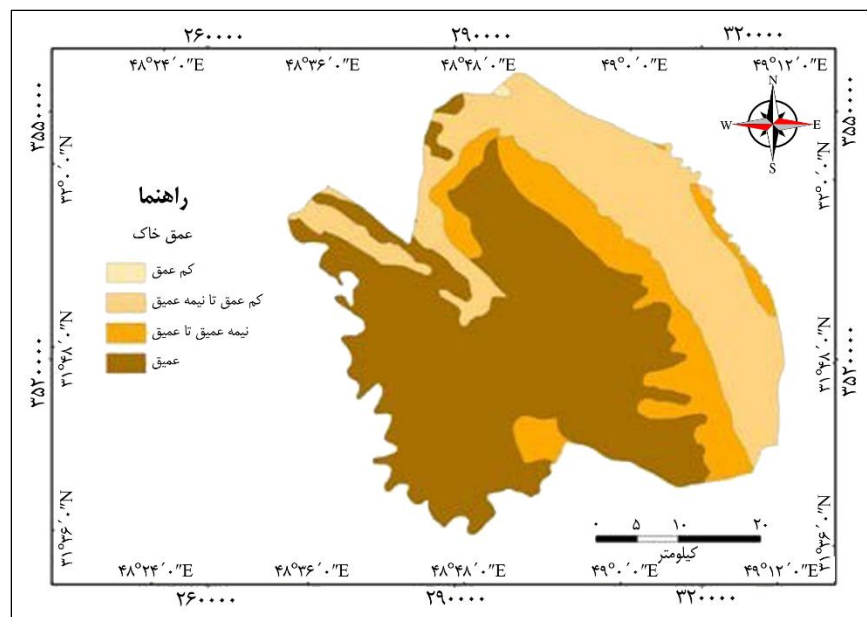
معیار	میزان دسترسی به بازار	هزینه آب	هزینه زمین	وزن نهایی
میزان دسترسی به بازار	۱	۵	۵	۶۸۸/۰
هزینه آب	۵/۱	۱	۴	۲۲۶/۰
هزینه زمین	۵/۱	۴/۱	۱	۰۰۶/۰

اکنون در راستای تهیه و شرکت دادن لایه‌ها نقشه‌های شیب، گونه‌های گیاهی، تراکم گیاهی، بارندگی، میزان علوفه خشک، میزان آب قابل استحصال، در ارزیابی توان حوضه مورد مطالعه جهت کاربری آبی پروری به روش GIS، ابتدا اقدام به شناسایی داده‌های فیزیکی و زیستی سرزمین می‌نماید (جلیوند و همکاران، ۱۳۹۱) که نتیجه آن نقشه‌های منابع زیست‌محیطی حوضه آبخیز مورد مطالعه شکل‌های ۲ تا ۱۱ نشان داده شده

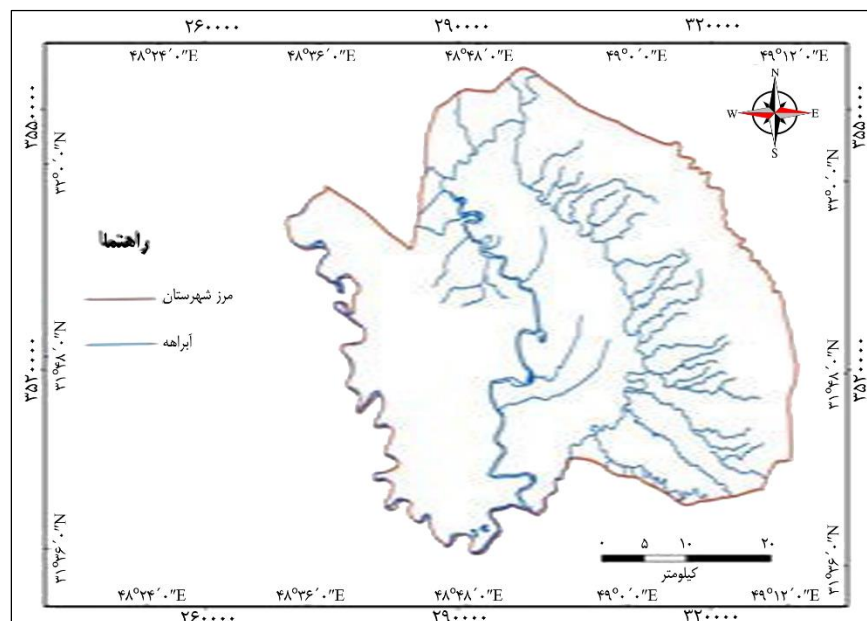
است که در مرحله بعد با تلفیق و روی هم گذاری نقشه‌ها حاصله و لایه‌های مربوط به آن‌ها در محیط نرم‌افزار (ArcGIS) نقشه نهایی توان اکولوژیکی آبریز پروری حوضه مورد مطالعه به روش GIS تولید می‌گردد.



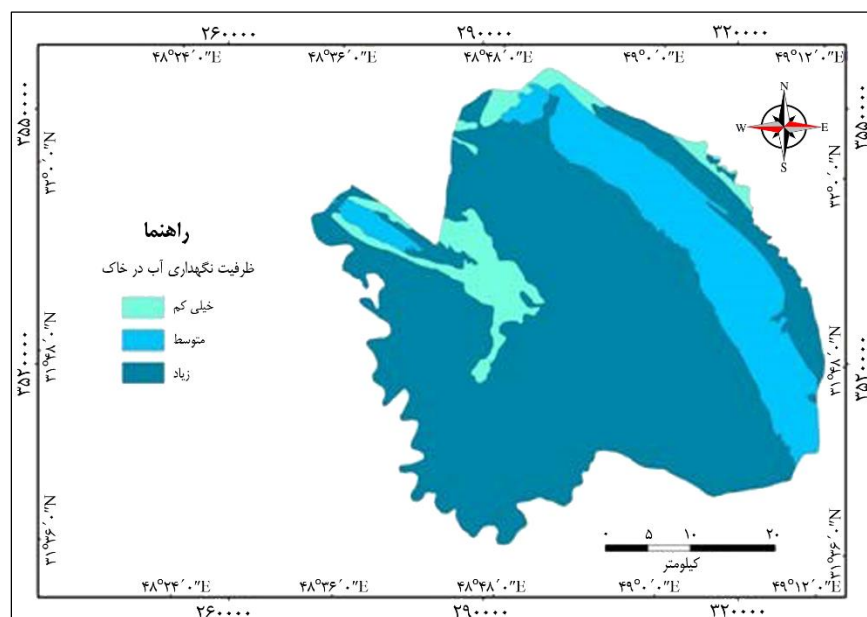
شکل ۲: نقشه شیب.



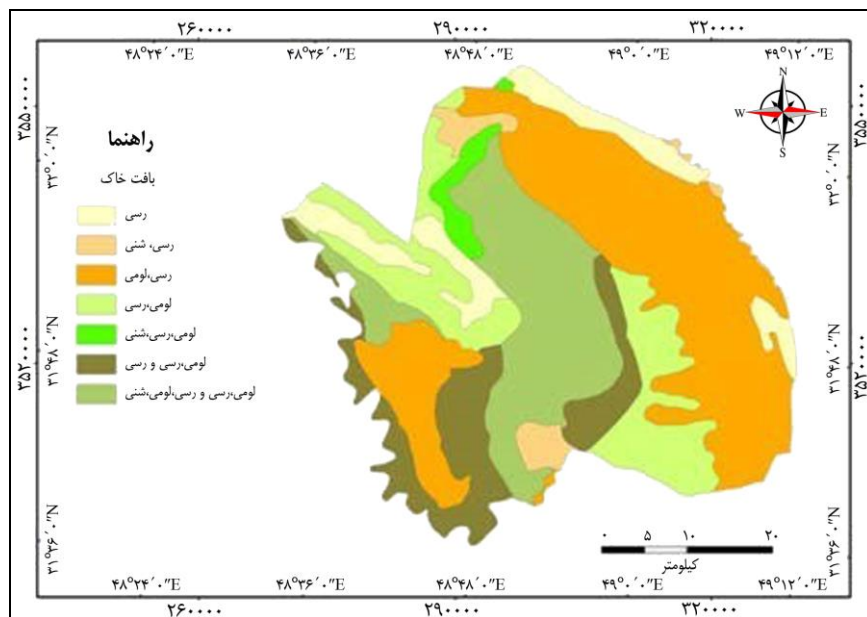
شکل ۳: نقشه عمق خاک.



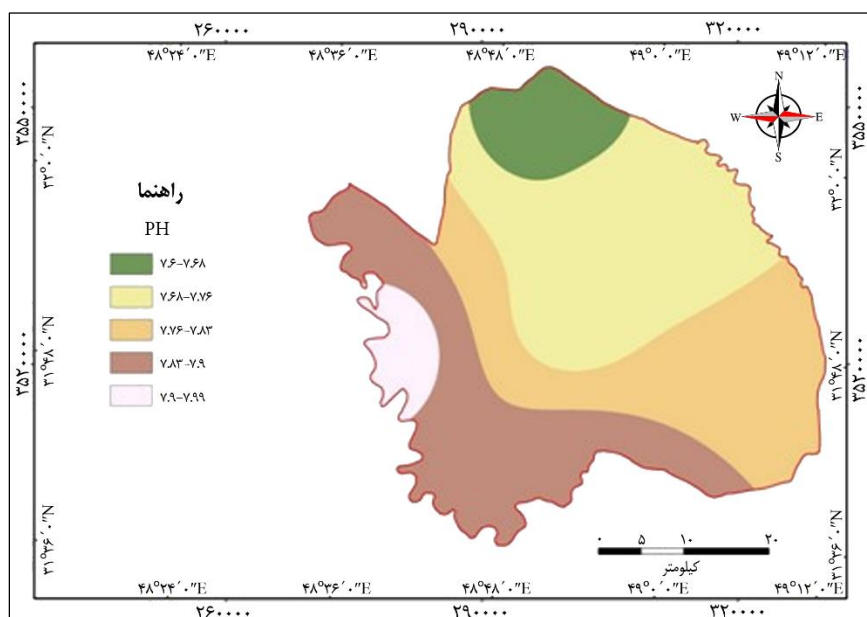
شکل ۴: نقشه آب.



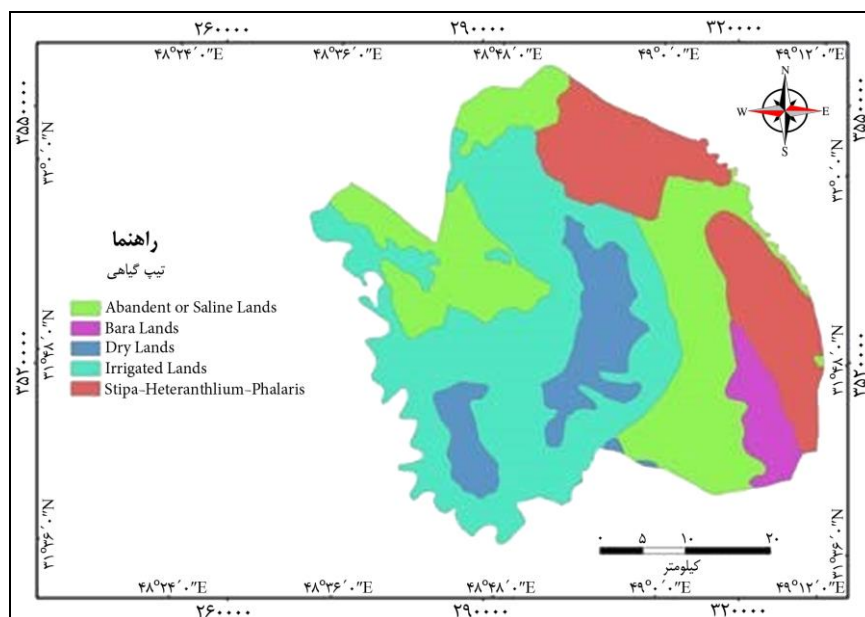
شکل ۵: نقشه ظرفیت نگهداری آب در خاک.



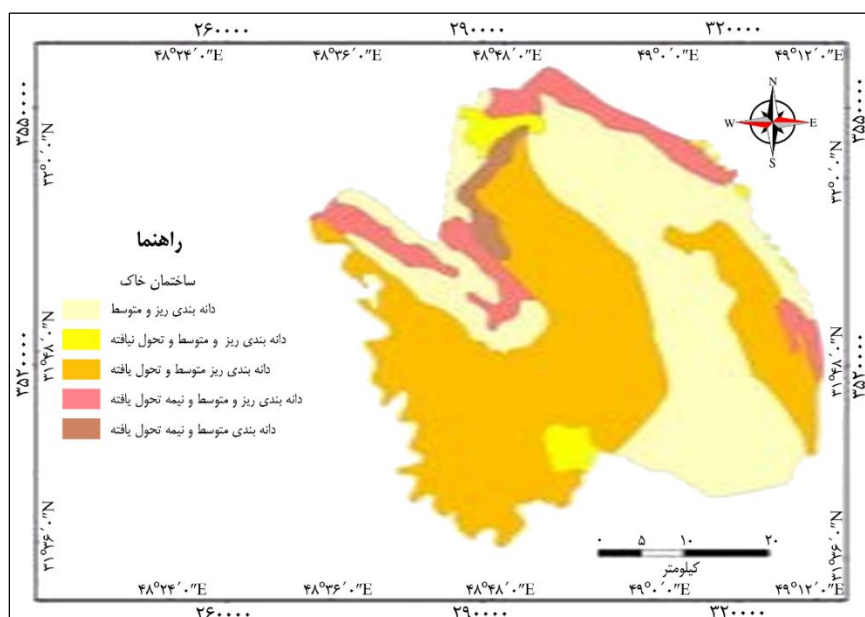
شکل ۶: نقشه بافت خاک حوزه آبخیز شهرستان شوشتر.



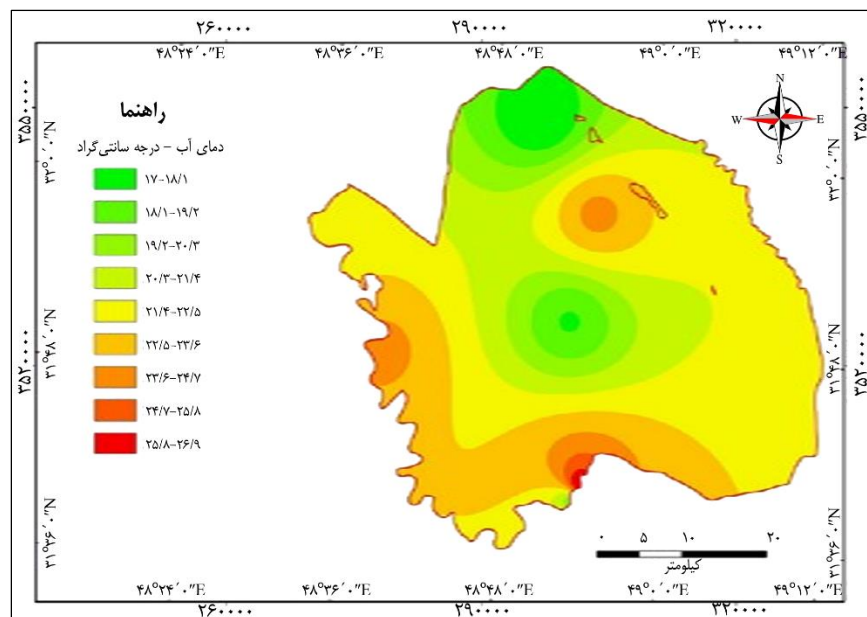
شکل ۷: نقشه PH آب.



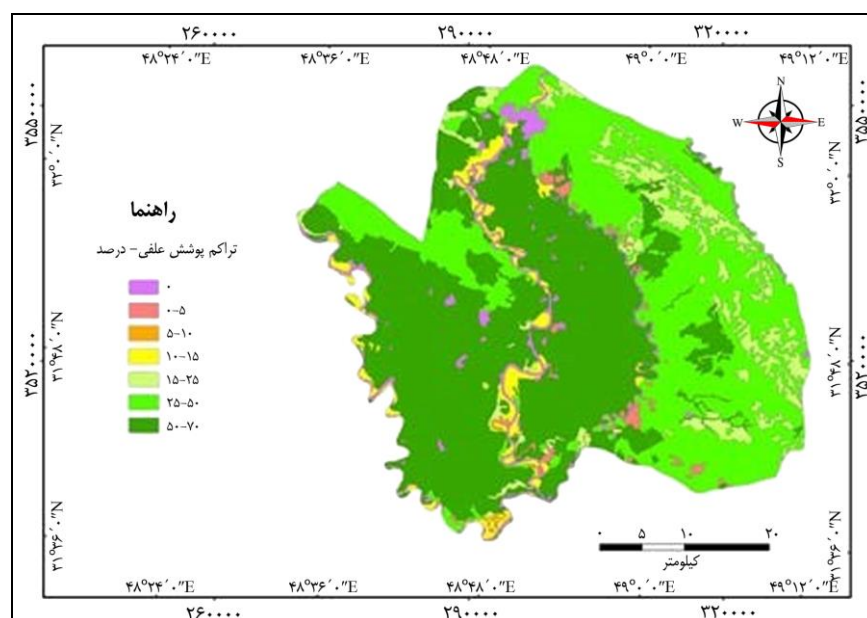
شکل ۸: نقشه تپ گیاهی.



شکل ۹: نقشه ساختمان خاک.



شکل ۱۰: نقشه دمای آب.



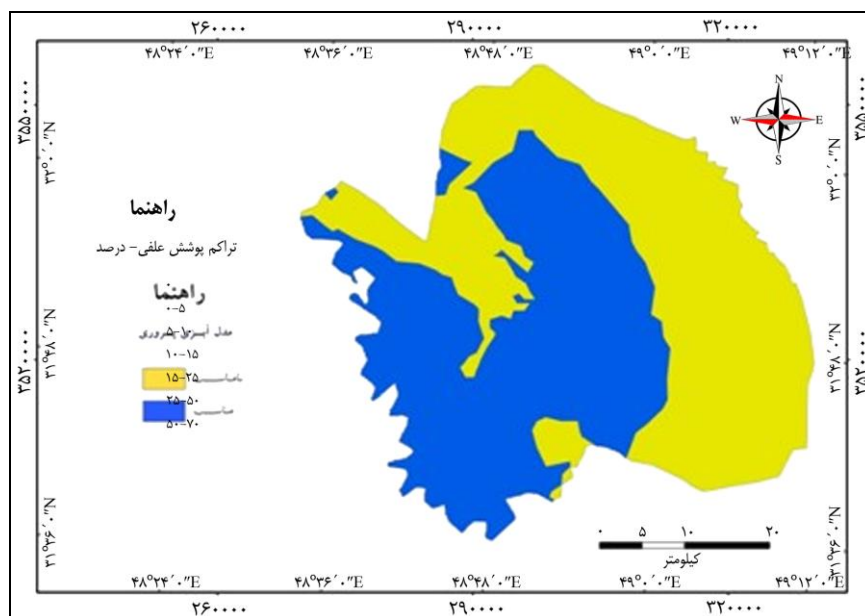
شکل ۱۱: نقشه تراکم گیاهی.

نتایج

یافته‌های این پژوهش نشان داد که در ارزیابی توان اکولوژیک جهت کاربری آبی‌پروری در منطقه مورد مطالعه عوامل فیزیکوشیمیایی، معیارهای اصلی و کلیدی جهت ارزیابی منطقه جهت کاربری آبی‌پروری می‌باشند و به دنبال آن زیر معیارهای فیزیوگرافی جز برگ خریدهایی بوده که بر اساس نتایج آنالیز روش AHP جز فاکتورهای اصلی جهت کاربری آبی‌پروری بوده که در این میان نیز بیشترین وزن را به خود

اختصاص داده‌اند؛ و در میان زیر معیارها نیز بیشترین وزن به ترتیب به فاکتورهای شیب، بارندگی سالانه، وجود آب‌های سطحی، بافت خاک، سنگ‌های متشکله و میزان دسترسی به بازار تعلق گرفته است. این در حالی است که در مدل ارائه شده یکی از اصلی‌ترین معیارها، معیار اقلیم جهت ارزیابی توان اکولوژیکی آبی پروری برای کاربری آبی پروری در نظر گرفته شده است که بیشتر جنبه تجاری بودن آبی پروری را در برمی گیرد. این در حالی است که ارزش اکولوژیک آبی پروری بیش از این بوده و لازم است که به جنبه‌های زیست محیط آبی پروری توجه نمود و جنبه‌های اساسی یافته‌های پژوهش حاضر نیز در زمینه آبی پروری در مناطق مختلف ایران جهت انتخاب مدل ارزیابی توان اکولوژیک کاربری آبی پروری اقدام نمود.

در این پژوهش همچنین مشخص گردید که حوضه آبخیز مورد مطالعه دارای توان کاربری آبی پروری می‌باشد به گونه‌ای که ۹۹۴۸۵ هکتار معادل ۴۸ درصد به طبقه مناسب و ۱۰۷۱۹۰ هکتار معادل ۵۲ درصد در طبقه نامناسب قرار داد. همان گونه که از پیش قابل تصور بود حوضه مورد مطالعه از پتانسیل لازم جهت کاربری آبی پروری برخوردار است. همان گونه که در نقشه نهایی ارزیابی توان اکولوژیک حوضه آبخیز شهرستان شوشتر جهت کاربری آبی پروری (شکل ۱۲) مشاهده می‌شود مکان‌ها با زمین‌های ۱۰۷۱۹۰ هکتار یا ۵۲ درصد بیش‌ترین سطح را در منطقه در برمی گیرد.



شکل ۱۲: نقشه ارزیابی توان اکولوژیکی حوضه آبخیز شهرستان شوشتر جهت کاربری آبی پروری به روش GIS.

جدول ۱۱: جدول مربوط به پراکنش زمین‌های مناسب کاربری آبی پروری به روش GIS.

طبقه	مساحت به هکتار	مساحت به درصد
مناسب	۱۰۷۱۹۰	%۵۲
نامناسب	۹۹۴۸۵	۴۸

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه روش انجام پژوهش تلفیق یک مدل حرفه‌ای با یک مدل کمی می‌باشد در پایان کار توان قسمت‌های مختلف سرزمین جهت کاربری آبی‌پروری به صورت کمی بیان گردیده و علاوه بر نشان دادن توان کمی سرزمین جهت کاربری تفاوت وزنی و کمی و مساحت هر طبقه به خوبی قابل مشاهده می‌باشد. نتیجه‌گیری که از پژوهش می‌توان نمود این است که در ارزیابی توان سرزمین با تلفیق روش‌های کیفی گذشته در ارزیابی توان سرزمین با روش‌های کمی و حتی جایگزین روش‌های کیفی با روش‌های کمی می‌توان نتایج قابل لمس‌تر را از مطالعات به دست آورد. تا به راحتی بتوان از نتایج مطالعات استفاده نمود. حتی‌الامکان کشوری مثل ایران که از گستردگی مساحت و تنوع اقلیم برخوردار است، مدل‌های متناسب با شرایط اکولوژیکی هر منطقه تهیه گردد و معیارهای تعریف‌شده جهت ساخت مدل متناسب با شاخص‌های اکولوژیکی منطقه مطالعه باشد و مدل قابلیت اندازه‌گیری کمی داشته باشند. لذا تهیه مدل‌های متناسب با شرایط اکولوژیکی مناطق مختلف ایران و کمی کردن این مدل‌ها می‌توانند کمک شایانی به تصمیم‌گیری در خصوص پتانسیل‌های سرزمین‌های مورد ارزیابی جهت کاربری‌ها مختلف نماید.

مدل مخدوم در انتخاب گزینه‌ی موردنظر انعطاف‌پذیری کمی دارد، بطوریکه جهت انتخاب یک گزینه بایستی تمام فاکتورهای ذکرشده وجود داشته باشد. در صورتی که اگر از میان فاکتورهای موردنظر تنها یک برگ خرید وجود نداشته باشد، تمام فاکتورهای دیگر نیز نادیده گرفته‌شده و از لحاظ مساعد بودن منطقه هیچ گزینه‌ای انتخاب نمی‌شود و همچنین در این روش اهمیت هر یک از معیارها نسبت به همدیگر مساوی در نظر گرفته می‌شود. ولی این تساوی در اکثر تصمیم‌گیری‌ها و پدیده‌ها مساوی نبوده و وزنه‌ای مختلفی دارد. پس از روی هم گذاری نقشه‌های منابع موجود در محدوده مطالعاتی، نقشه واحدهای زیست‌محیطی به دست آمد و سپس طبق مدل کاربری آبی-پروری با استفاده از ابزار جستجوگر در محیط GIS، واحدهای مناسب کاربری آبی‌پروری مشخص شدند. با توجه به اینکه حوضه آبخیز شوشتر جزء مناطق گرمسیری است نوع جانوران آبی اهمیت بسیاری دارد و نوع ماهیان پرورشی بیشتر از خانواده کپور است. از پارامترهای کلیدی در آبی‌پروری، نوع سنگ مادر است که سنگ مادر حوضه آبخیز شوشتر بیشتر از نوع سیلت و رس است. گزینه دسترسی به بازار از معیار اقتصادی-اجتماعی پارامتر کلیدی در توسعه آبی‌پروری دارد. دسترسی به بازار از محاسن محل اجرا است که از لحاظ فراهم کردن فرصت‌های اقتصادی در یک بازه زمانی اهمیت دارد که هم از نظر اقتصادی-اجتماعی سودمند و قابل قبول باشد.

نتایج این مطالعه همانند مطالعه مشابه مهاجری برج قلعه (۱۳۹۱) و ریاحی خرم (۱۳۸۴) نشان داد که هر دو مطالعه از بسیاری جهات مشابه بوده و روند یکسانی را در روش کار و جمع‌آوری اطلاعات دنبال می‌کنند و دارای چارچوب تقریباً مشابه می‌باشند و از روش AHP جهت اولویت‌بندی به معیارها استفاده کرده‌اند و با این تفاوت که در مطالعه حاضر به شناسایی معیارهای بیشتری پرداخته‌شده است. تفاوت در انتخاب معیارها و وزن‌های متفاوت آن‌ها در نواحی مختلف به دلیل شرایط زیست‌محیطی متفاوت و اختلاف نظر کارشناسان مربوطه می‌باشد و از طرفی جهت ارزیابی توان سرزمین جهت کاربری آبی‌پروری در محدوده مطالعاتی بهتر است که مدل متناسب با شرایط اکولوژیکی منطقه تهیه گردد.

با در نظر گرفتن نتایج به دست آمده از این پژوهش، به مسئولین صنعت آبی‌پروری و شیلات پیشنهاد می‌گردد در اجرای برنامه‌های خود در محدوده حوضه آبخیز شهرستان شوشتر به نتایج این بررسی توجه نمایند. مطالعاتی در زمینه‌ی ارزش‌گذاری اقتصادی منطقه مورد مطالعه از نقطه نظر زیست‌محیطی به ویژه ارزش اقتصادی آبی‌پروری و همچنین سرمایه‌گذاری در جهت تأمین امکانات و ایجاد زیرساخت‌های اشتغال برای ساکنین شهرستان شوشتر در نظر گرفته شود و جهت ترویج و گسترش پرورش ماهیان گرمابی فعالیت‌های تفسیر، آگاه‌سازی و انگیزش از طریق ایجاد مراکز اطلاع‌رسانی و معرفی ارزش‌های زیست‌محیطی شهرستان شوشتر صورت گیرد.

منابع

- اداره منابع طبیعی استان خوزستان. ۱۳۸۶. طرح مرتع‌داری آبگرمک شهرستان شوشتر.
آرنوف، استان. ۱۳۷۵. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ترجمه مدیریت سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی. سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۳ ص.

- اکبری مجدر، ح و شیدایی کرکچ، ا، ۱۳۹۱. بررسی توان اکولوژیکی و آمایش حوضه آبخیز قوری چای استان گلستان با روش کیفی قیاسی. نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی، ج ۱، شماره ۴.
- بالیغی، س، ۱۳۹۱. بررسی و مقایسه توان اکولوژیکی و کاربریهای فعلی در اراضی جنوب ارومیه بر اساس اصول آمایش سرزمین. پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد.
- پرهیزکار، ا. غفاری، ع، ۱۳۸۵. سامانه جغرافیایی و تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاری، تهران: انتشارات سمت.
- پیراسته، س، ۱۳۸۵. مفاهیم GIS، چاپ دوم، تهران، شهیدی.
- جلیوند، ح، مرادی کرمی، ا، شاه نظری، آ و شعبانی، م، ۱۳۹۱. ارزیابی تفرجی به کمک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد: پارک جنگلی شهید زارع، مازندران، جغرافیا و توسعه شماره ۲۹، ۱۱۸-۱۰۷.
- فتاحی، م، ۱۳۸۴. مقایسه روش ارزیابی توان اکولوژیکی با وضعیت موجود با استفاده از سرزمین، مطالعه موردی حوزه های کهک کبار قم، مجموعه مقالات همایش ملی فرسایش و رسوب، ۶ تا ۹ شهریور ۱۳۸۴.
- رودگرمی، پ، ۱۳۷۶. ارزیابی توان اکولوژیک حوضه آبخیز دماوند جهت کاربری مرتعی به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، معاونت آموزش و تحقیقات وزارت جهاد سازندگی، خلاصه مقالات منتخب ارائه‌شده درمجموع سخنرانی های شش ماهه اول سال ۱۳۷۶.
- ریاحی خرم، م، ۱۳۸۴. ارزیابی توان اکولوژیکی استان همدان جهت انجام فعالیت های آبی‌پروری به کمک GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات همدان.
- قدسی پور، ح، ۱۳۸۹. فرآیند سلسله‌مراتبی AHP، چاپ پنجم، تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر. صفحه ۲۲۰.
- کوچ، ی. نجفی، ا، ۱۳۸۸. بررسی چگونگی به کارگیری روش AHP در ارزیابی توان اکولوژیکی توده های جنگلی موجود در منطقه دارابکلا. نشریه جنگل و فرآورده های چوب، شماره ۲، دانشکده منابع طبیعی، ص ۱۶۱-۱۷۵.
- مالچفسکی، ی، ۱۳۸۵. سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری، ترجمه ابرهیزگار، ع غفاری گیلانده، انتشارات سمت، تهران.
- مخدوم، م، ۱۳۸۵. شالوده آمایش سرزمین. انتشارات دانشگاه تهران.
- مهاجری برج قلعه، ف، ۱۳۹۱. ارزیابی توان اکولوژیکی کاربری کشاورزی و مرتع‌داری دشت سنگاب به روش مخدوم و AHP. پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد.

Barrogh, P. A., 1996. Principles of Geographical Information System for I Resources Assessment, Clarendon press, Oxford. 193 pp.

Deng, J., King, B. and Bauer, T., 2002. Evaluation natural attractions for tourism. Annals of Tourism Research, 29: 422- 438.

Dengiz, O., 2002. Remote Sensing and GIS Technologies in Land Resource Studies case Study: Beypazari-Ankara. Information Soil Plant System for Sustainable Agricultural Practices. OECD Workshop, 343-359.

Saaty, T. L., 1980. The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York.

Saroinson, F., 2006. Partial application of a Land Resources Information System for agricultural Land Landscape Planning. Land landscape Urban Planning, 37(1/2): 11-18.

Suwason, B., 2013. The Application of GIS-AHP to develop a strategic Planning: for an urban farming: Fishery and Aquaculture.

Xingiu, S., 2008. Jiuzhaigou ecotourism area system: Temporal evolution of entropic change, wuhan unhan university journal of natural science, 15: 87- 99.