# ارزیابی توان اکولوژیک حوضه آبخیز شهرستان شوشتر جهت کاربری آبزی 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 آبزی‌پروری با استفاده از روش اصلاح‌شده مخدوم و روش AHP صورت پذیرفت. در ابتدا محدوده حوضه موردمطالعه 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 موردنیاز از قبیل نقشه ارتفاع، شیب، جهت شیب منطقه تهیه شد و در همین راستا نیز با استفاده از مدل کاربری آبزی‌پروری 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 درنهایت توان حوضه آبخیزشهرستان شوشتر جهت کاربری آبزی‌پروری 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، آبزی‌پروری، حوضه آبخیز شوشتر، تکنیک تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی.



**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

۳،۲. 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.**


## 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 جای‌داده است. این استان با پنج رودخانه مهم کارون، کرخه، دز، جراحی و زهره بعلاوه دریاچه‌های پشت سدهای دز، شهید عباسپور، شهدا، کرخه، خیرآباد، کارون ۳، کارون ۴، گدار بندر و ... و تالاب‌های متعدد (ازجمله هور شادگان و هور العظیم) که در نواحی مختلف آن پراکنده‌اند ازنظر ذخایر شیلاتی آب‌های داخلی دارای اهمیت خاصی می‌باشد. علاوه بر منابع آب شیرین، این استان دارای بیش از ۲۰۰ کیلومتر خط ساحلی در خلیج‌فارس بوده که با در نظر گرفتن پهنه وسیع خوریات استان، که بزرگ‌ترین و وسیع‌ترین خورهای خلیج‌فارس به‌حساب می‌آید. در شهرستان



[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]

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 پایین‌دست کارون مشکل ایجاد کرده است، وجود مزارع غیرمجاز آبزی‌پروری 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 به‌وسیله 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 آبزی‌پروری 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 قراردادند.

هدف اصلی توسعه پایدار، تأمین نیازهای اساسی، بهبود ارتقا سطح زندگی برای همه، حفظ و اداره بهتر سرزمین‌ها، آینده امن‌تر و سعادتمند ذکرشده 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 درعین‌حال 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 قرارگرفته‌اند. 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 موردمطالعه نیز در منطقه زاگرس واقع‌شده 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 کوشکک است به‌طور کامل در جلگه خوزستان جاری می‌شود. این رودخانه پس از عبور از این تنگه با تخته‌سنگ بزرگی که شوشتر بر آن بناشده برخورد می‌کند و توسط بند میزان به دوشاخه گرگر و شطیط تقسیم می‌شود. درنهایت هر سه‌شاخه- شطیط، گرگر و داریون در منطقه بند قیر جنوب شهرستان شوشتر به یکدیگر ملحق می‌شوند و در همان‌جا رود دز نیز به کارون ملحق شده و کارون بزرگ را می‌سازند و به‌طرف 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 موردنظر 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 ارائه‌شده 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 پیش‌بینی‌شده است(مخدوم،۱۳۸۵). در منطقه

[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]

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

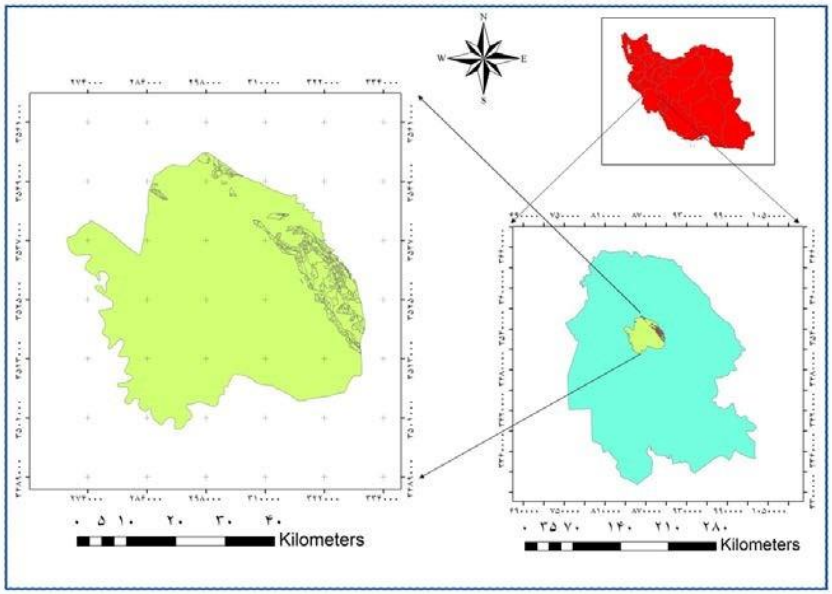
در جهت دستیابی به اهداف توسعه پایدار در برنامه‌های کلان کشوری و نشان دادن ارتباط میان افزایش کارایی فعالیت با تناسب اراضی (شفاف شدن توانایی و قابلیت منطقه برای این کاربری یا هرگونه کاربری دیگر)، جلوگیری از برداشت بی برنامه‌ریزی و غیرمنطقی و آسیب رساندن به منابع منطقه، ارزیابی توان اکولوژی در شهرستان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

## مواد و روش‌ها

حوضه آبخیز موردمطالعه تحت عنوان حوضه آبخیز شهرستان شوشتر با مساحت ۲۰۶۶۷۵ کیلومترمربع 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 قرارگرفته است. موقعیت شوشتر در استان خوزستان مرکز و متمایل به شمال است. ازلحاظ طبیعی دامنه‌های پایانی کوه‌های زاگرس، مرز شرقی این شهرستان و رود دز مرز غربی این شهرستان را تشکیل می‌دهد.

در ابتدا مرز حوضه موردمطالعه با استفاده از نقشه‌های رایانه‌ای توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ و موزاییک کردن آن‌ها در کنار یکدیگر برای پوشش دادن به حوضه موردمطالعه، بر روی نقشه‌های فوق مشخص و ترسیم گردید. این کار به شکل رقومی و در نرم‌افزار Autocad انجام شد. پس از بهینه‌سازی لایه‌های موردنظر 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 هم‌چین 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 قابل‌دسترس 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 موردپژوهش 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 آبزی‌پروری که شامل چهار طبقه برای نشان دادن توان و درجه مرغوبیت سرزمین برای کاربری آبزی‌پروری است که از طبقه چهارم تا هفتم از درجه توان و میزان مرغوبیت آبزی‌پروری کاسته می‌شود. (مخدوم،۱۳۸۵) برای ساختن مدلی مناسب با شرایط اکولوژیکی منطقه جهت ارزیابی توان آبزی‌پروری، عوامل و معیارهای شاخص از طریق پرسش‌نامه نظرات کارشناسان اخذ گردید.

[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]




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

در فرآیند قابلیت سنجی آبزی‌پروری با روش تجزیه‌وتحلیل سلسله‌مراتبی (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 سلسله‌مراتب، که مهم‌ترین قسمت فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی می‌باشد (قدسی پور ،۱۳۸۷)

۲- تعیین ضریب اهمیت‌ها و معیارها و زیر معیارها با روش مقایسه دوتایی و تعیین وزن نهایی معیارها و زیرمعیارها در نرم‌افزار ( 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) توزیع‌شده و کارشناسان با استفاده از مقایسات زوجی و مقیاس ۹ عددی پیشنهادی ساعتی (جدول ۱) به وزن دهی به معیارها و زیرمعیارها پرداخته و سپس از وزنه‌ای حاصل از هرکدام از پرسش‌نامه‌ها میانگین گرفته‌شده و وارد نرم‌افزار Expertchoice نموده تا بر اساس مقایسات زوجی پارامترها و وزن آن‌ها بهترین محیط‌ها جهت کاربری آبزی‌پروری در سال ۹۳-۹۴ مشخص گردد.

درنهایت وزن نهایی هرکدام از غیرمعیارها به‌دست‌آمده که نرخ سازگاری و به‌عبارت‌دیگر (نسبت پایندگی) محاسبه گردید، که بر اساس جداول و نمودارهای خروجی در نرم‌افزار Expert Choice11 نرخ سازگاری حاصله و محاسبه‌شده زیر۰/۱ می‌باشد. بنابراین ارزش‌گذاری‌ها و مقایسه‌ها به‌درستی صورت پذیرفته است. حال با توجه به موارد ذکرشده گام‌های بعدی کار یعنی مرحله نرمال‌سازی 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.

[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]

**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 فوق‌العاده قوی |
| ۹ | اهمیت فوق‌العاده قوی |

**جدول۲: ماتریس مقایسه دوبه‌دو (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 دوبه‌دو (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 ٤: ماتریس هندسی دوبه‌دو (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 |



[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]

**جدول ٦: 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 |

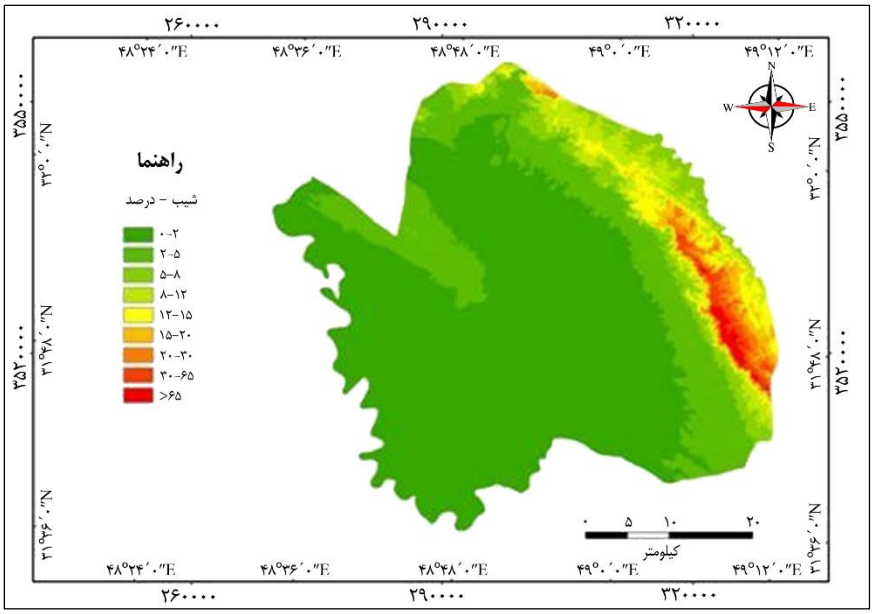
**جدول ۱۰: ماتریس هندسی دوبه‌دو (زوجی) زیر معیار اقتصادی- اجتماعی.**

| 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 |

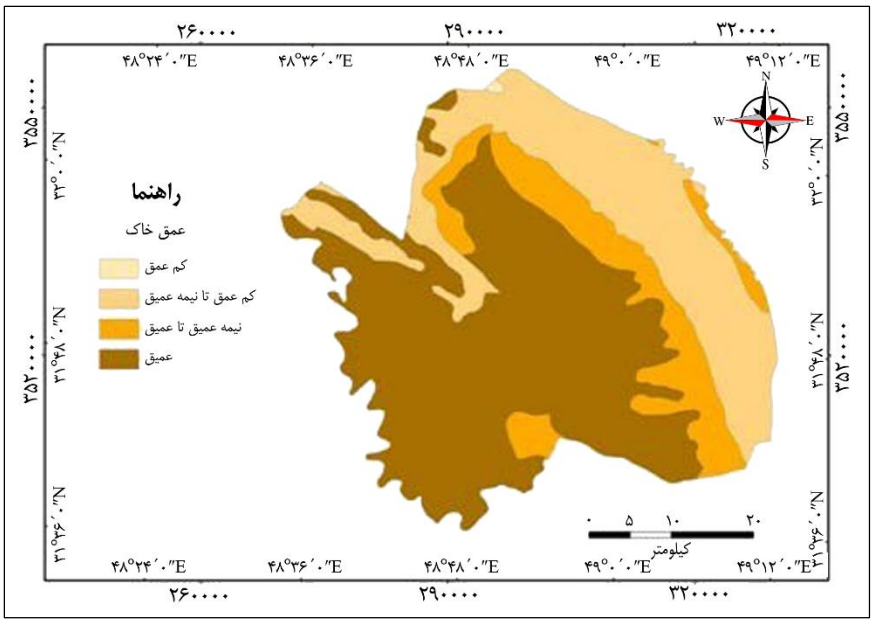
اکنون در راستای تهیه و شرکت دادن لایه‌ها نقشه‌های شیب، گونه‌های گیاهی، تراکم گیاهی، بارندگی، میزان علوفه خشک، میزان آب قابل استحصال، در ارزیابی توان حوضه موردمطالعه جهت کاربری آبزی‌پروری به روش GIS، ابتدا اقدام به شناسایی داده‌های فیزیکی و زیستی سرزمین می‌نماید( جلیلوند و همکاران، ۱۳۹۱) که نتیجه آن نقشه‌های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

[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]

است که در مرحله بعد با تلفیق و روی‌هم گذاری نقشه‌ها حاصله و لایه‌های مربوط به آن‌ها در محیط نرم‌افزار (ArcGIS) نقشه نهایی توان اکولوژیکی آبزی‌پروری حوضه موردمطالعه به روش GIS تولید می‌گردد.

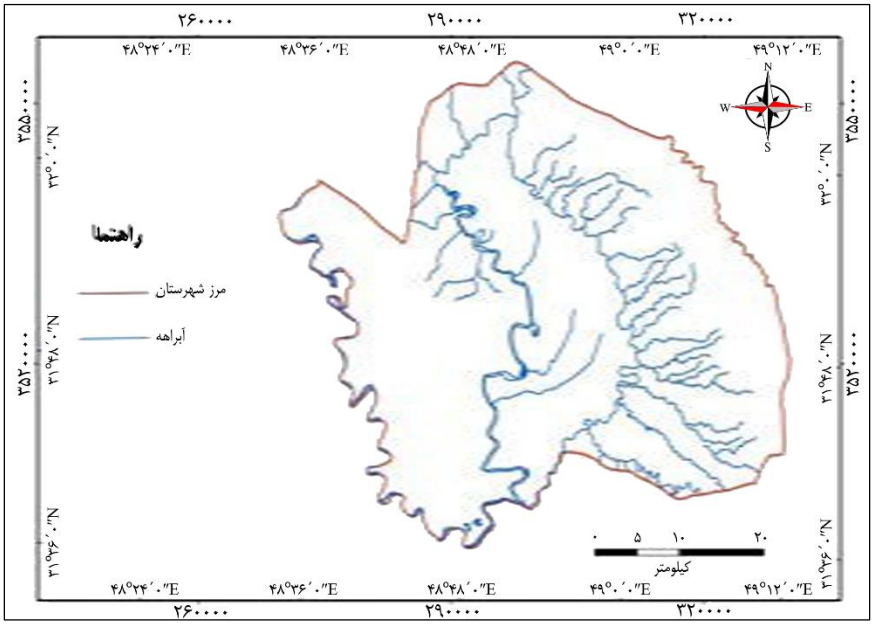



**شکل ۲: نقشه شیب.**

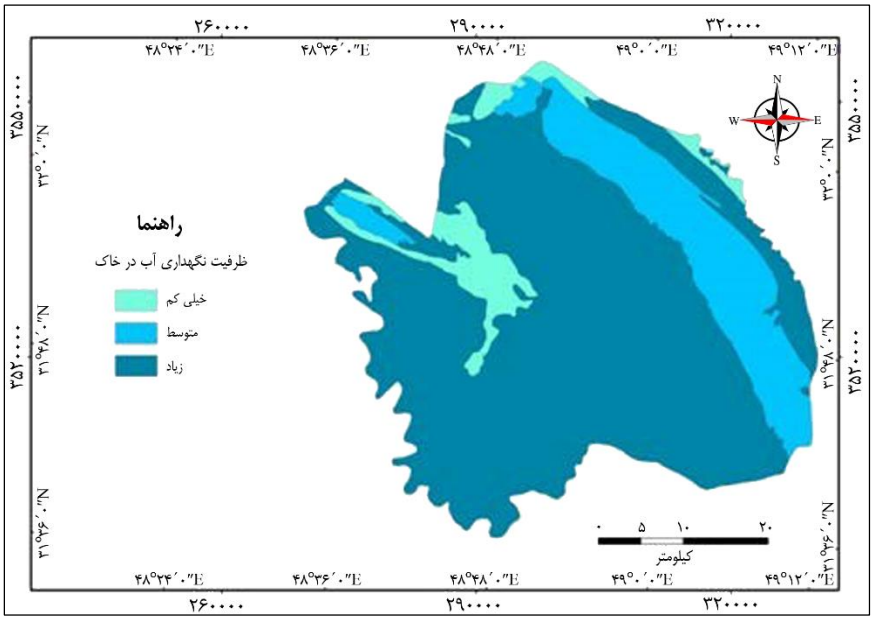



**شکل ۳:نقشه عمق خاک.**

[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]

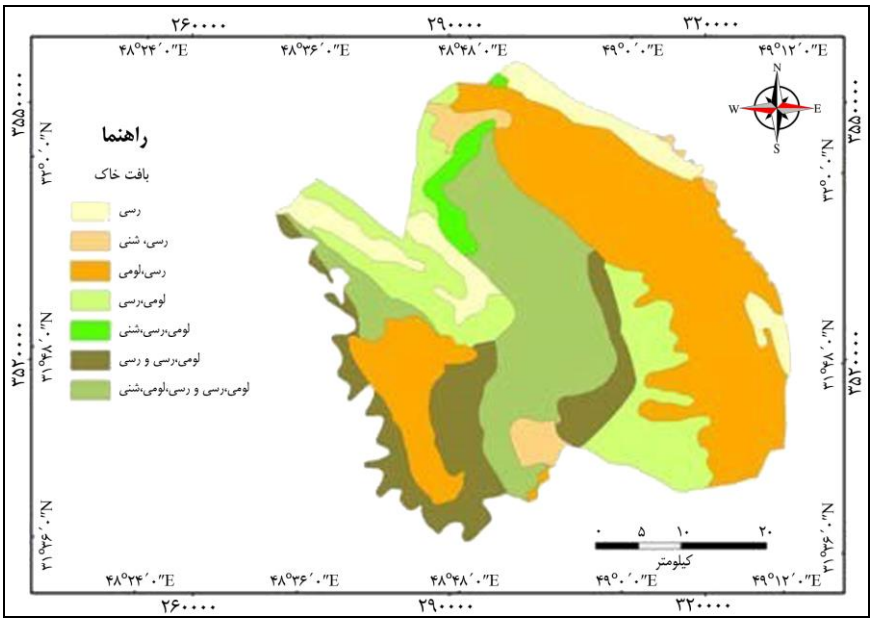



**شکل ٤:نقشه آب.**

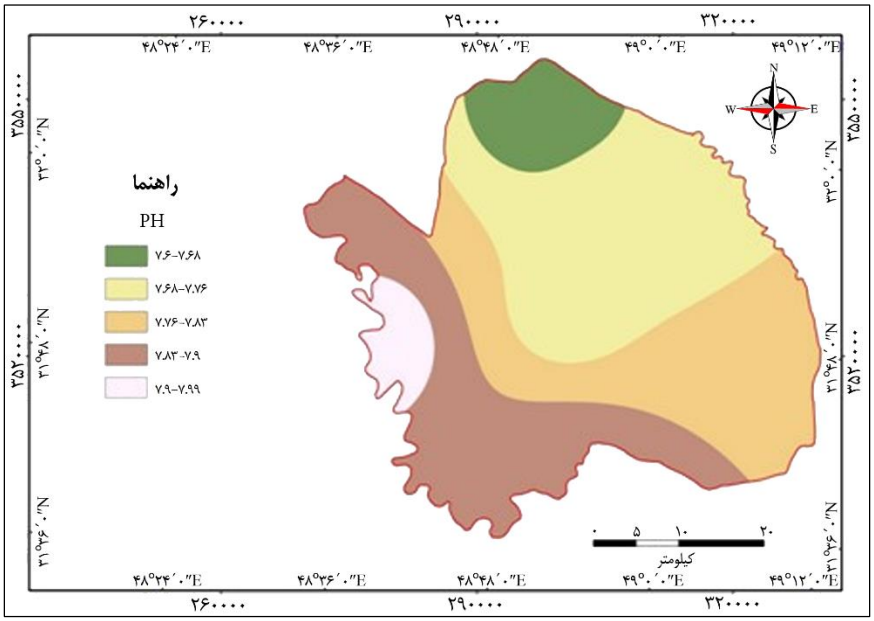



**شکل٥ :نقشه ظرفیت نگهداری آب در خاک.**

[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]

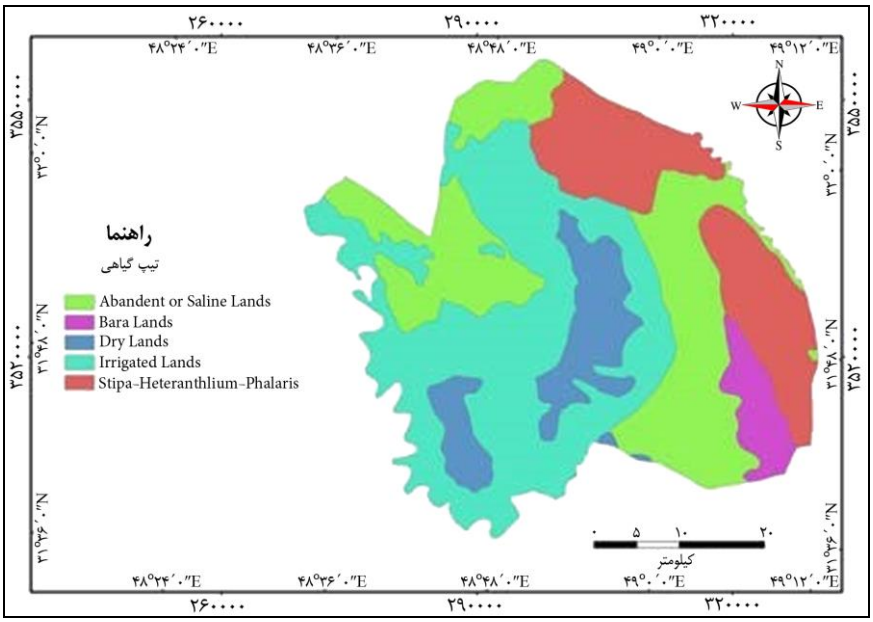



**شکل ٦: نقشه بافت خاک حوضه آبخیز شهرستان شوشتر.**

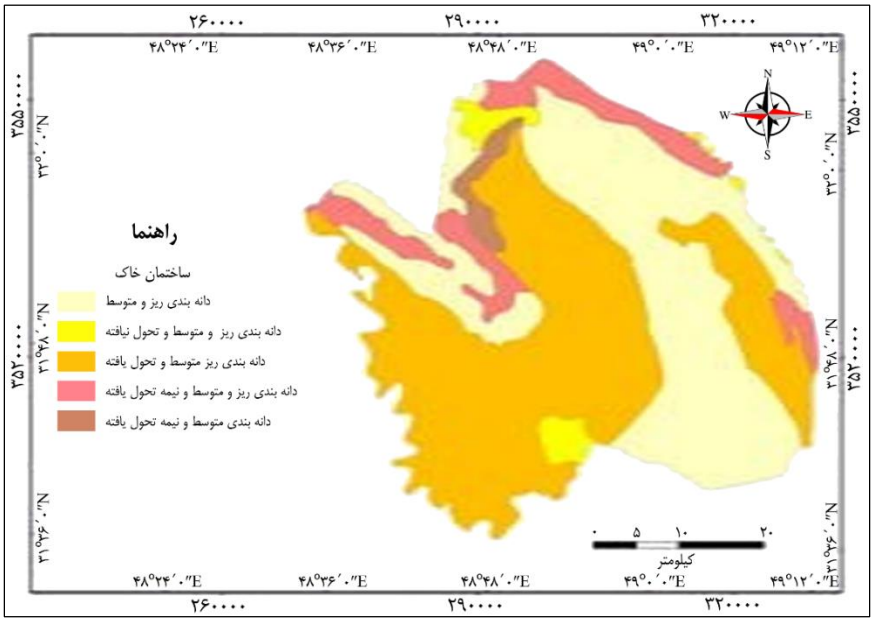



**شکل ۷: نقشه PH آب.**

[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]

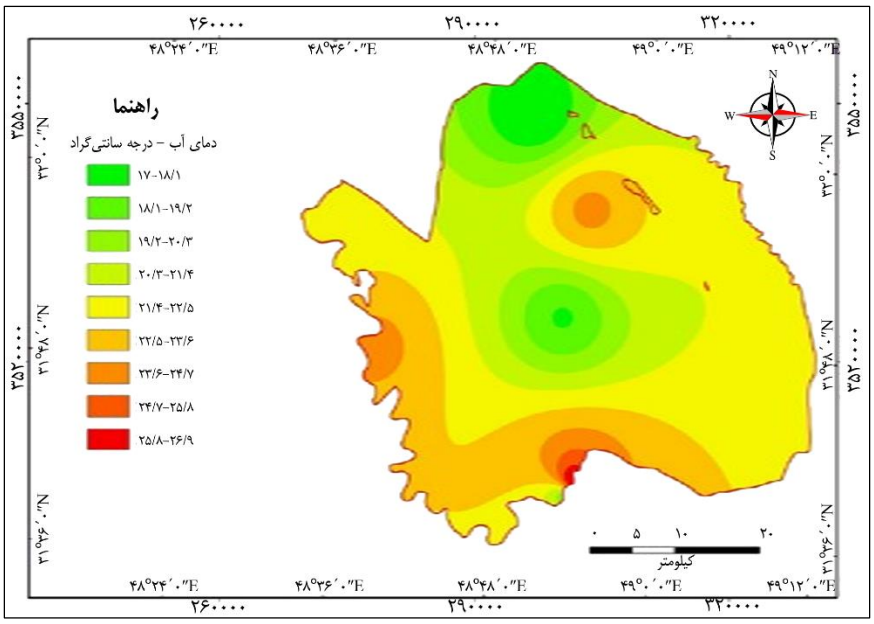



**شکل ۸: نقشه تیپ گیاهی.**

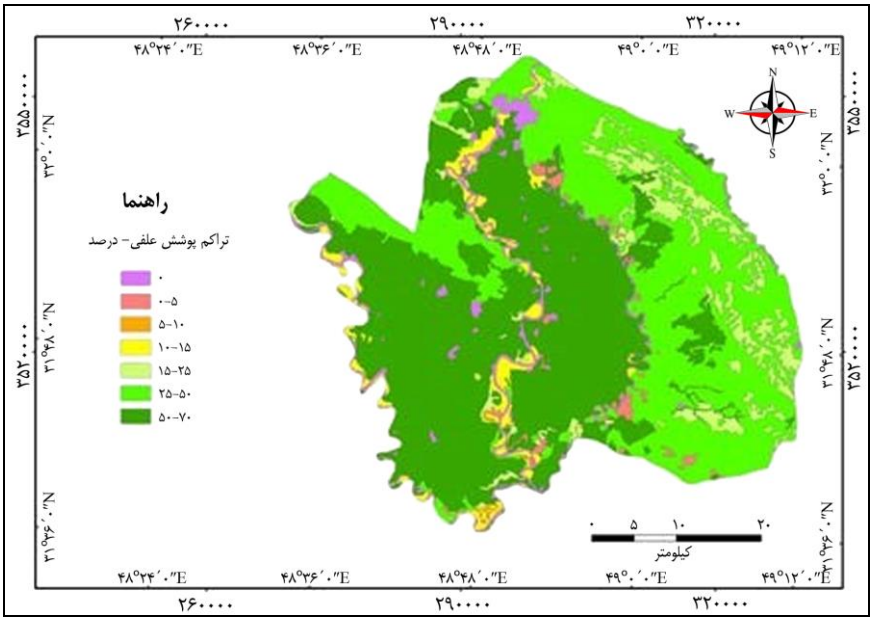



**شکل ۹: نقشه ساختمان خاک.**

[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]




**شکل ۱۰:نقشه دمای آب.**




**شکل۱۱: نقشه تراکم گیاهی.**

## نتایج

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

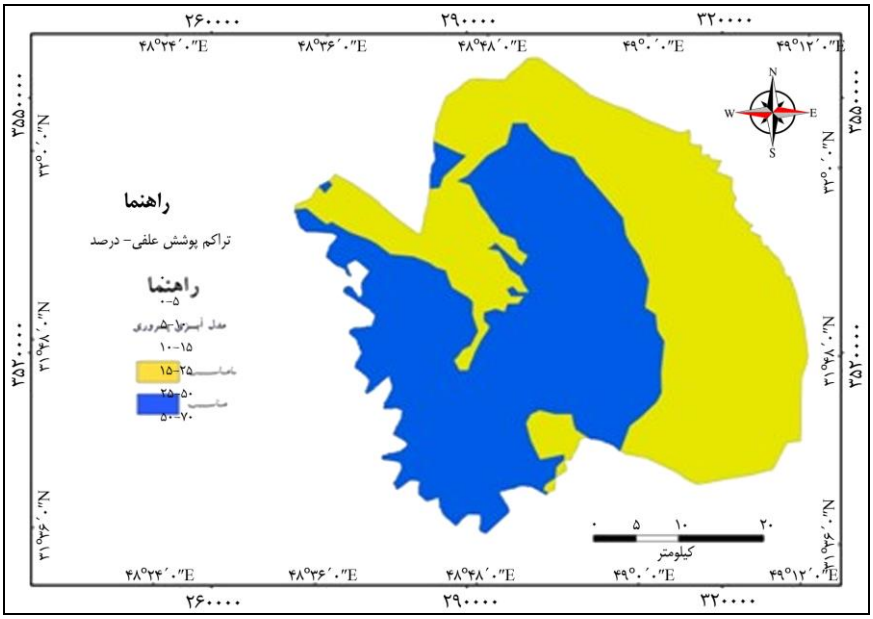


[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]

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 تعلق‌گرفته است. این در حالی است که در مدل ارائه‌شده یکی از اصلی‌ترین معیارها, معیار اقلیم جهت ارزیابی توان اکولوژیکی آبزی‌پروری برای کاربری آبزی‌پروری در نظر گرفته‌شده است که بیشتر جنبه تجاری بودن آبزی‌پروری را دربرمی گیرد. این در حالی است که ارزش اکولوژیک آبزی‌پروری بیش از این بوده و لازم است که به جنبه‌های زیست محیط آبزی‌پروری توجه نمود و جنبه‌های اساسی یافته‌های پژوهش حاضر نیز درزمینه‌ی آبزی‌پروری در مناطق مختلف ایران جهت انتخاب مدل ارزیابی توان اکولوژیک کاربری آبزی‌پروری اقدام نمود.

در این پژوهش همچنین مشخص گردید که حوضه آبخیز موردمطالعه دارای توان کاربری آبزی‌پروری می‌باشد به‌گونه‌ای که ۹۹۴۸۵ هکتار معادل ۴۸ درصد به طبقه مناسب و ۱۰۷۱۹۰ هکتار معادل ۵۲ درصد در طبقه نامناسب قرارداد. همان‌گونه که از پیش قابل‌تصور بود حوضه موردمطالعه از پتانسیل لازم جهت کاربری آبزی‌پروری برخوردار است.

همان‌گونه که در نقشه نهایی ارزیابی توان اکولوژیک حوضه آبخیز شهرستان شوشتر جهت کاربری آبزی‌پروری (شکل۱۲)مشاهده می‌شود مکان‌ها با زمین‌های ۱۰۷۱۹۰ هکتار یا ۵۲ درصد بیش‌ترین سطح را در منطقه دربرمی گیرد.




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

**جدول ۱۱: جدول مربوط به پراکنش زمین‌های مناسب کاربری آبزی‌پروری به روش GIS.**

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



[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]

## 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 آبزی‌پروری به‌صورت کمی بیان گردیده و علاوه برنشان دادن توان کمی سرزمین جهت کاربری تفاوت وزنی و کمی و مساحت هر طبقه به‌خوبی قابل‌مشاهده 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 قابل‌لمس‌تر را از مطالعات به دست آورد. تا به‌راحتی 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. درصورتی‌که اگر از میان فاکتورهای موردنظر تنها یک برگ خرید وجود نداشته باشد، تمام فاکتورهای دیگر نیز نادیده گرفته‌شده و ازلحاظ 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 روی‌هم گذاری نقشه‌های منابع موجود در محدوده مطالعاتی، نقشه واحدهای زیست‌محیطی به دست آمد و سپس طبق مدل کاربری آبزی-پروری با استفاده از ابزار جستجوگر در محیط GIS، واحدهای مناسب کاربری آبزی‌پروری مشخص شدند. با توجه به اینکه حوضه آبخیز شوشتر جزء مناطق گرمسیری است نوع جانوران آبزی اهمیت بسیاری دارد و نوع ماهیان پرورشی بیشتر از خانواده کپور است. از پارامترهای کلیدی در آبزی‌پروری، 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 آبزی‌پروری دارد. دسترسی به بازار از محاسن محل اجرا است که ازلحاظ فراهم کردن فرصت‌های اقتصادی در یک بازه زمانی اهمیت دارد که هم ازنظر اقتصادی-اجتماعی سودمند و قابل‌قبول 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 درروش 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 اختلاف‌نظر کارشناسان مربوطه می‌باشد و از طرفی جهت ارزیابی توان سرزمین جهت کاربری آبزی‌پروری در محدوده مطالعاتی بهتر است که مدل متناسب با شرایط اکولوژیکی منطقه تهیه گردد.

با در نظر گرفتن نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش، به مسئولین صنعت آبزی‌پروری و شیلات پیشنهاد می‌گردد در اجرای برنامه‌های خود در محدوده حوضه آبخیز شهرستان شوشتر به نتایج این بررسی توجه نمایند. مطالعاتی درزمینه‌ی ارزش‌گذاری اقتصادی منطقه موردمطالعه ازنقطه‌نظر زیست‌محیطی به‌ویژه ارزش اقتصادی آبزی‌پروری 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. ۱۳۸٦.** طرح مرتع‌داری آبگرمک شهرستان شوشتر.

**آرنوف، استان،. ۱۳۷۵.** سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ترجمه مدیریت سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی. سازمان نقشه‌برداری کشور، ۳۱۳ص.



[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]

**اکبری مجدر، ح و شیدایی کرکج، 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.

**جلیلوند، ح.، مرادی کرمی، ا، شاه نظری، آ و شعبانی، م.، ۱۳۹۱.** ارزیابی تفرجی به کمک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی(AHP) و سامانه ی اطلاعات جغرافیایی(GIS) مورد: پارک جنگلی شهید زارع، مازندران، جغرافیا و توسعه شماره ۲۹،۱۱۸– ۱۰۷.

**فتاحی، م.،۱۳۸٤.** 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 ،۶تا ۹ شهریور ۱۳۸۴.

**رودگرمی، پ.،۱۳۷٦.** 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.، ۱۳۸٤.** ارزیابی توان اکولوژیکی استان همدان جهت انجام فعالیت های آبزی‌پروری به کمک GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت محیط‌زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات همدان.

**قدسی پور، ح.، ۱۳۸۹.** فرآیند سلسله‌مراتبی AHP، چاپ پنجم، تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر. صفحه۲۲۰.

**کوچ. ی. نجفی، ا.، ۱۳۸۸.** بررسی چگونگی به کارگیری روشAHPدر ارزیابی توان اکولوژیکی توده های جنگلی موجود در منطقه دارابکلا. نشریه جنگل و فرآورده های چوب، شماره ۲، دانشکده منابع طبیعی، ص ۱۷۵–۱۶۱.

**مالچفسکی، ی.، ۱۳۸۵.** سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری، ترجمه اپرهیزگار، 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 Geogerahical Information System for I Resourses 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 Tecnologies in Land Resource Studiescase 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.

**Saroinsong, F., 2006.** Paractial application of a Land Resources Information System for agricultural Land Scape Planning. Land scape Urban Planning, 37(1/2): 11-18.

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

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

[ Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-25 ]