



مقاله پژوهشی

Available Online: <http://jmst.kmsu.ac.ir>



مکان یابی احداث کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری با استفاده از روش AHP/ GIS در استان خوزستان

امیر بساک*^۱، وحید یآوری^۱، حسین محمد عسگری^۲

۱. گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران.

۲. گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: amir_nn67@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷/۰۶

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۰۷/۰۶

تاریخ ارسال: ۱۴۰۰/۰۲/۱۶

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22113/JMST.2021.283948.2429

چکیده

یکی از مهم ترین دغدغه ها در مدیریت شیلاتی، یافتن مناطق و پهنه های مناسب به منظور سرمایه گذاری در بخش آبی پروری با رویکرد توسعه پایدار است. کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) یکی از مهم ترین عوامل موفقیت در توسعه آبی پروری است. برای مکان یابی کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری با بهره گیری از امکانات سامانه اطلاعات جغرافیایی، تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از مدل فازی و فرایند تحلیل سلسله مراتبی انجام شد. برای وزن دهی به معیارهای فازی شده به روش (AHP) عمل شد. پنج دسته معیار اصلی که عبارتند از عوامل اکولوژیکی، عوامل اقلیمی، عوامل طبیعی و محیطی، عوامل اقتصادی و اجتماعی، موانع و محدودیت ها و زیستگاه های حساس مورد استفاده قرار گرفت. در ادامه با استفاده از روش وزن دهی، نقشه شایستگی تهیه شد و با در نظر گرفتن شایستگی و اعمال نمودن میانگین گیری از مقدار شایستگی هر مکان، اولویت هر مکان مشخص شد. همراه شدن این روش با منطق فازی قابلیت استفاده ساده و کاربرد در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی، لحاظ نمودن وزن و اهمیت نسبی هر مشخصه و گزینه موجب بالا رفتن کارایی این روش شده است. براساس نتایج به دست آمده بیشترین وزن به عوامل اکولوژیکی ۰/۳۲۱ رتبه های بعدی به ترتیب به اقلیم ۰/۲۰۵، اقتصادی و اجتماعی ۰/۱۷۹، طبیعی ۰/۱۶۷ و موانع و محدودیت ها ۰/۱۲۹ تعلق گرفت. مناسب ترین مناطق برای توسعه پرورش ماهیان خاویاری در مناطق شمالی، شمال شرق و شرق و نا مناسب ترین در مناطق جنوبی استان می باشند.

واژگان کلیدی: مکان یابی، سامانه اطلاعات جغرافیایی و AHP، ماهیان خاویاری

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



۱- مقدمه

پرورش ماهیان خاویاری چنانچه به مسائل تغذیه ای و مراقبت های ویژه آنها توجه خاص گردد می تواند یکی از صنایع تولیدی سودآور در زمینه آبی پروری در کشور باشد تا از این طریق هم در دراز مدت فشار صیادی بر جمعیت های مختلف ماهیان خاویاری حاشیه جنوبی دریای خزر کاهش یافته و هم زمینه اشتغال، تولید و صادرات بیشتر گوشت و خاویار پرورشی فراهم گردد. همچنین ماهیان خاویاری به دلایلی نظیر جثه بزرگ، سهولت در صید، گوشت لذیذ و خاویار مطبوع همواره بعنوان گونه های با ارزش تجاری مورد توجه بوده اند. (Keivan, 2003)

با توجه به موقعیت استان خوزستان با دارا بودن منابع آبی فراوان و دامنه فعالیت آبی پروری می توان پرورش ماهیان خاویاری را به عنوان منبع درآمد و ارزآوری در این منطقه معرفی نمود. اهمیت صادرات گوشت و خاویار تاس ماهیان آنچنان ارزش پیدا کرده است که سایر کشورها با معرفی نمودن این گونه ها به سیستم های پرورشی سعی در توسعه این صنعت دارند. در تجزیه و تحلیل مسائل مکان یابی می بایست به طور هم زمان حجم انبوهی از متغیرهای در نظر گرفته شده و تصمیم گیری ها بر اساس ارزش و وزن هر یک از این متغیرها اتخاذ شود. بدیهی است عدم توجه کافی به متغیرهای تاثیرگذار در مکان یابی می تواند نتایج حاصل از تصمیم های اتخاذ شده را با شکست مواجه کرده و خسارت سنگینی را بر جای بگذارد. تئوری های مکان یابی را می توان در قالب چهار گروه بدین شرح طبقه بندی نمود: ۱. تئوری های اقتصادی مکان یابی در جهت اصل کمینه کردن هزینه ها، ۲. تئوری های اقتصادی مکان یابی در جهت اصل بیشینه کردن درآمد، ۳. تئوری های اقتصادی مکان یابی برای بیشینه کردن سود، ۴. تئوری اقتصادی مکان یابی WU and (Li, 2010).

پهنه بندی مناطق مناسب جهت احداث کارگاه های پرورش ماهیان سردآبی با استفاده از تلفیق روش ((AHP/GIS مطالعه موردی رودخانه چلوند در استان گیلان انجام شد. براساس نتایج به دست آمده بیشترین وزن به شاخص های کیفیت آب، ایمنی فعالیت و هیدرولوژی منطقه به ترتیب با ۰/۱۲۵، ۰/۱۲۵، ۰/۱۲۳ اختصاص یافت. با توجه به محدوده مطالعاتی ۴۷ درصد از اراضی حاشیه رودخانه چلوند در استان گیلان به عنوان پهنه های مناسب احداث کارگاه های پرورش ماهیان سردآبی تعیین گردید که قابلیت برنامه ریزی برای توسعه آبی پروری در این بخش را دارد (Hossein Jani et al., 2018).

در استان خوزستان با احداث سد های متعدد بر روی رودخانه های کارون، دز، کرخه و مارون باعث گردیده که وسعت زیادی از زمین های بالا دست سدها به زیر آب رفته و دریاچه های بزرگ و حجم

آب زیاد ایجاد گردد. لذا پتانسیل بالقوه قابل توجهی جهت آبی پروری بوجود آمده است که استفاده از این پتانسیل می تواند از جنبه های فراوانی سود مند باشد. با نگرش بوجود آمده بدلیل جدید بودن پرورش ماهیان خاویاری در منطقه خوزستان در پژوهش حاضر عوامل اکولوژیکی و اقلیمی (پارامترهای کیفی آب و هوا) به عنوان شاخص های مهم مورد بررسی قرار گرفت تا دید جامعی از سازگاری اکولوژیکی ماهیان خاویاری جهت پرورش آن صورت گیرد. هدف از این پژوهش مکان یابی مناطق مناسب جهت توسعه و پرورش ماهیان خاویاری در استان است. برای نیل به این هدف با جمع آوری داده های مورد نیاز، تدوین معیارهای مکان یابی استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل سلسله مراتبی مکان های مناسب معرفی و اولویت بندی شدند.

۲. مواد روش ها

منطقه مورد مطالعه استان خوزستان در شمال خلیج فارس و جنوب غرب کشور، که در محدوده بین طول جغرافیایی ۴۷° ۳۹' لغایت ۵۰° ۳۳' درجه شرقی و ۲۹° ۵۲' تا ۳۲° ۵۹' درجه عرض شمالی واقع شده است. (شکل ۱) وسعت استان خوزستان ۶۴۰۵۲/۸ کیلومتر مربع می باشد. استان خوزستان را از نظر پستی و بلندی می توان به دو منطقه کوهستانی و جلگه ای تقسیم کرد. در استان خوزستان پنج رودخانه بزرگ و پر آب بنام های کارون، کرخه، دز، جراحی و زهره (هندیجان) وجود دارد که از پتانسیل آبدی بسیار بالایی برخوردار می باشند.

برای دستیابی به اهداف تحقیق حاضر ابتدا با استفاده از روش های تحقیقات میدانی و اسنادی، مشاهدات میدانی شناسایی و سپس بر پایه روش تحقیق و با توجه به ماهیت و نقش عارضه های مختلف در مکان یابی در نوع نقشه، بر اساس مدل فازی و سلسله مراتبی (AHP) ارزیابی و تحلیل می شوند. مراحل اجرایی این تحقیق به شرح زیر بود:

۱. ایجاد پایگاه داده در نرم افزار (ArcGIS)

۲. استخراج معیارهای مناسب جهت مکان یابی و تهیه مدل مفهومی
۳. وزن دهی معیارها با استفاده از مدل (AHP) تحلیل سلسله مراتبی (فازی)

۴. آماده سازی لایه های معیار و استاندارد سازی

۵. تلفیق نهایی نقشه های معیار بر اساس وزن های مربوطه و تعیین مناسب ترین محدوده

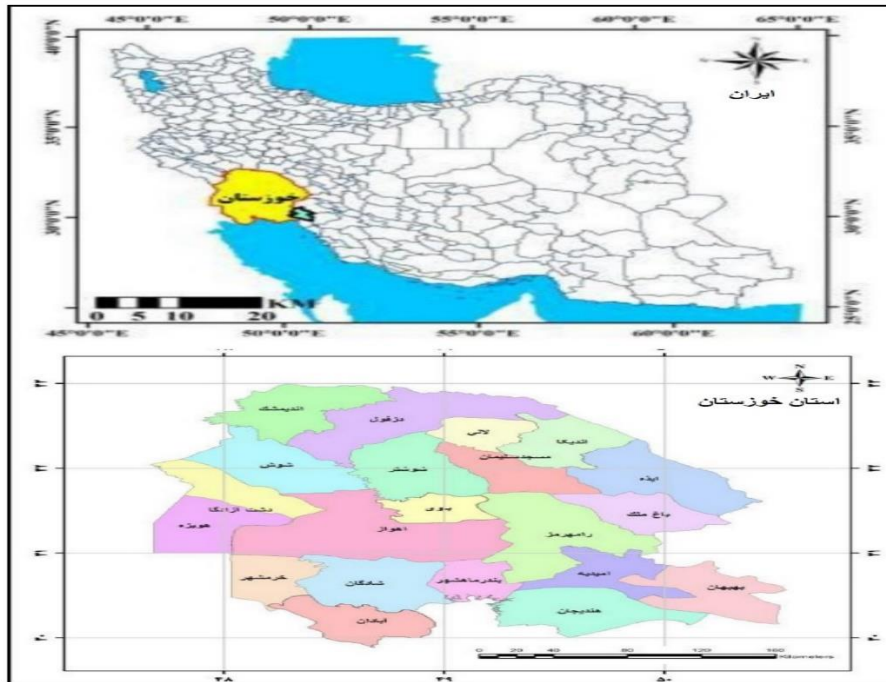
۶. معرفی مناطق مستعد پرورش ماهیان خاویاری.

استاندارد سازی معیارها جهت اجرای مدل فازی معیارها با استفاده از توابع عضویت فازی در محیط نرم افزار (ArcMap) و با دستور

که با شناسایی و اولویت بندی عناصر تصمیم گیری شروع می شود. این عناصر شامل هدف، معیارها یا مشخصه ها و گزینه های احتمالی می باشند. که مراحل آن به صورت زیر می باشد: ۱. ساخت سلسله مراتبی، ۲. مقایسه های زوجی، ۳. ترکیب وزنی، ۴. وزن نهایی معیارها.

(Fuzzy Membership) استاندارد و لایه های اطلاعاتی با ارزش بین ۰ و ۱ بدست آمدند.

مراحل اجرایی مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP روش ارزیابی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی جزء روش های چند معیاری می باشد



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی استان خوزستان

Fig. 1- Geographical location of Khuzestan province

برای تعیین مکان مناسب یک کارگاه تا حد زیادی به شناخت کامل و صحیح عوامل مؤثر و نحوه انتخاب آنها وابسته است. نحوه انتخاب عوامل بدین صورت که ابتدا عوامل فنی، اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی مشخص و سپس از بین آن ها عواملی که امکان تهیه داده آنها وجود داشته باشد انتخاب می گردد، بعد با تهیه لایه های مکانی و مدل فازی آماده سازی صورت می گیرد.

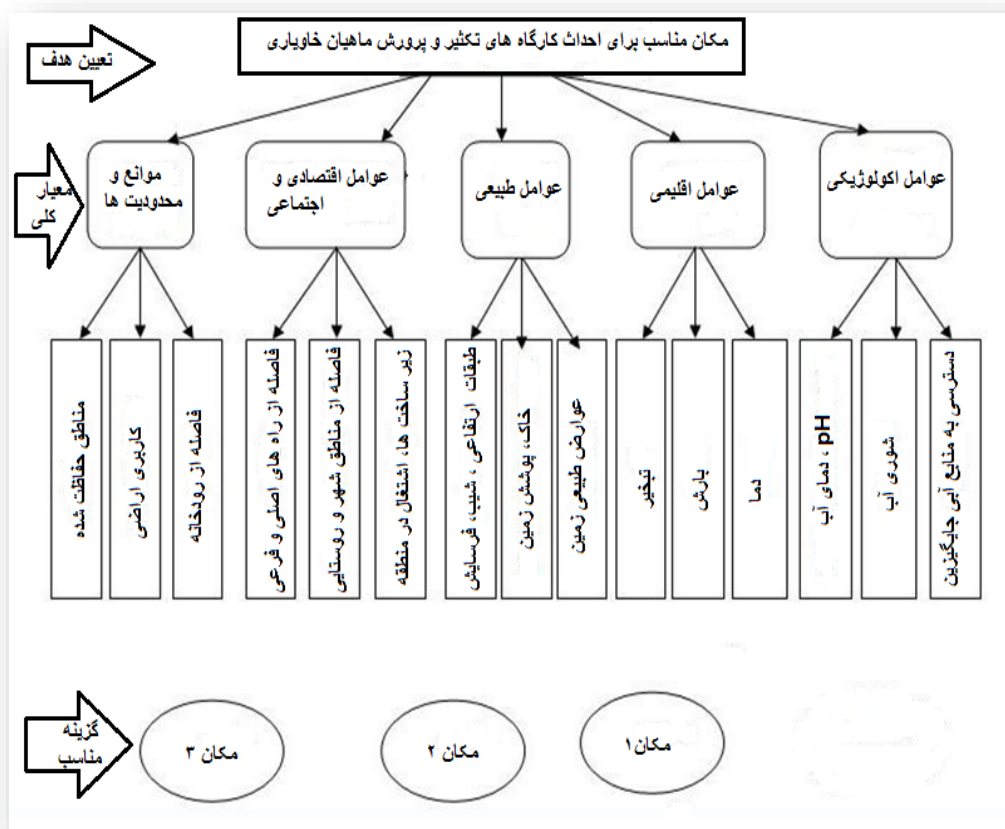
فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع ترین سیستم های طراحی شده برای تصمیم گیری چندمعیاره است. زیرا امکان به نظم درآوردن مساله به صورت سلسله مراتب را فراهم می کند و همچنین معیارهای مختلف کمی و کیفی را در نظر می گیرد. این فرآیند گزینه های مختلف را در تصمیم گیری دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیر معیارها را فراهم می کند، علاوه بر این بر مبنای مقایسه زوجی بنا نهاده شده است، که قضاوت و محاسبات را تسهیل می نماید. همچنین میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می

هر یک از پارامترها مورد نظر را به صورت لایه های فازی اطلاعاتی در پایگاه داده ذخیره گردید و از آنها برای ادغام لایه ها استفاده شد. هر نقشه در حکم یک لایه اطلاعاتی است که شامل اطلاعات مکانی و توصیفی بوده و محدوده کل استان را پوشش می دهد. در ادامه معیارها (لایه ها) بر اساس نظر کارشناسان (پرورش نامه) وزن دهی شده تا اهمیت هر معیار و درجه تاثیر گذاری آن نسبت به سایر معیارها مشخص شود (Ork et al., 2014).

امتیاز بندی مطابق روش استاندارد ارزیابی مکان و تعیین ظرفیت هر مکان بر اساس مقدار نمره ای است که هر شاخص با توجه به درجه اهمیت خود در ایجاد مرکز پرورش ماهیان خاویاری دارد انجام خواهد گرفت. در این روش شاخص کیفیت آب و خاک، قابلیت دسترسی و مسائل اقتصادی و اجتماعی بیشترین اهمیت را در شکل دهی موفق یک واحد پرورش ماهی دارد (Treese, ۱۹۹۶)

مراتبی از معیارها که در این پژوهش به کار رفته در شکل (۲) ارائه شده است.

دهد که از مزایای ممتاز این فرایند در تصمیم گیری می باشد. از سوی دیگر از یک مبنای قوی تئوریک برخوردار بوده است و بر اساس اصول بدیهی بنا نهاده شده است. (Ghodsipour, 2005) ساختار سلسله



شکل ۲- ساخت سلسله مراتبی اولویت بندی شاخص های ارزیابی مکان یابی احداث کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری مأخذ: نگارنده ۱۳۹۹

Fig. 2- Hierarchical construction of prioritization indicators for locating the construction of sturgeon breeding workshops Source: Author 1399

نرم افزار ArcGIS استفاده شد. در مناطقی که طیف رنگی سبز نمایان است از لحاظ کیفیت منابع آبی مناسب بوده و مناطقی که به رنگ قرمز می باشد آب کیفیت لازم را برای پرورش ماهیان خاویاری ندارد. نقشه نهایی منابع آبی در شکل ۳ نشان داده شده است.

در خصوص تهیه نقشه زیرمعیارهای اقتصادی و اجتماعی همان طور که در شکل های ۴ و ۵ مشاهده می شود، بعد از فازی سازی و ضرب وزن ها در لایه های فازی شده با دو دامنه گسترش (low 0, high 1) اجرای شده است. و عملگر فازی high 1 به رنگ سبز بیشترین انطباق را بین محدوده های جاده ها و مناطق مسکونی استان را نشان می دهد. در این مرحله به لایه ها بر اساس فاصله از کاربری امتیاز تعلق می گیرد. برای لایه های سازگار هرچه فاصله کمتر، امتیاز

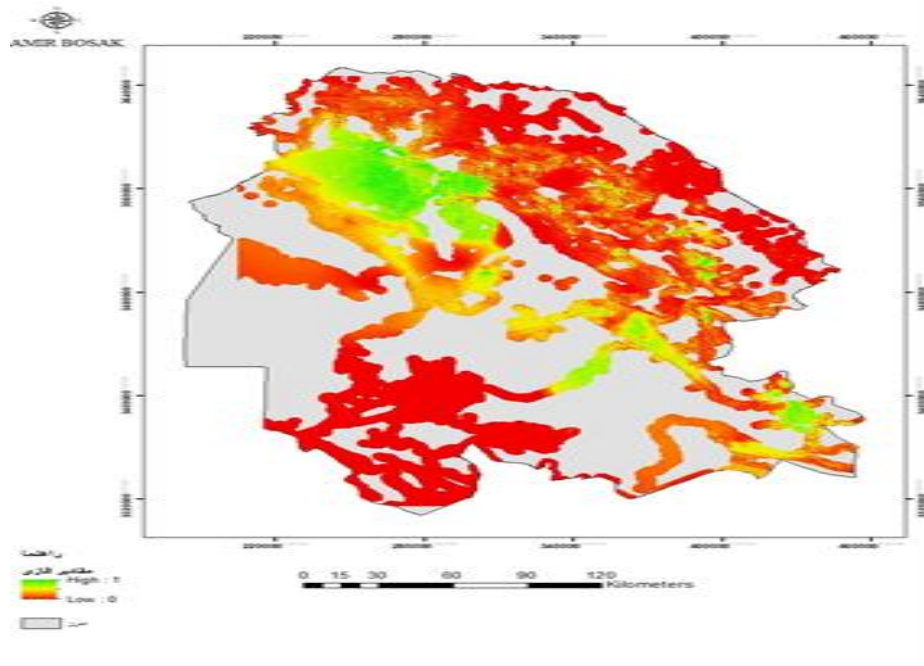
۳- نتایج

نقشه های تولید شده بر اساس اطلاعات میدانی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد تحلیل قرار گرفتند. به منظور مکان یابی مناطق مستعد پرورش ماهیان خاویاری، نیاز به در نظر گرفتن پتانسیل ها و فرصت های موجود بود. تهیه نقشه منابع آبی جاری و زیر زمینی، نقشه رودخانه ها، فاصله از چاه ها و چشمه ها به عنوان منابع تامین آب در نظر گرفته شد. به منظور برآورد و سنجش کیفیت منابع آبی منطقه مورد مطالعه، با استفاده از داده های موجود و با توجه به موقعیت جغرافیایی و مقادیر X و Y یک لایه نقطه ای با فرمت (shp) تهیه شد. برای تهیه لایه کیفیت منابع آبی از درون یابی (IDW) در

نشان داد. همراه شدن این روش با منطق فازی قابلیت استفاده ساده و کاربرد در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی، لحاظ نمودن وزن و اهمیت نسبی هر مشخصه، گزینه و هدف، موجب بالا رفتن کارایی این روش شده است. در مناطق مساعد که دارای شرایط مناسب هستند احداث کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری با سرمایه گذاری کمتر و با سهولت بیشتری انجام می شود.

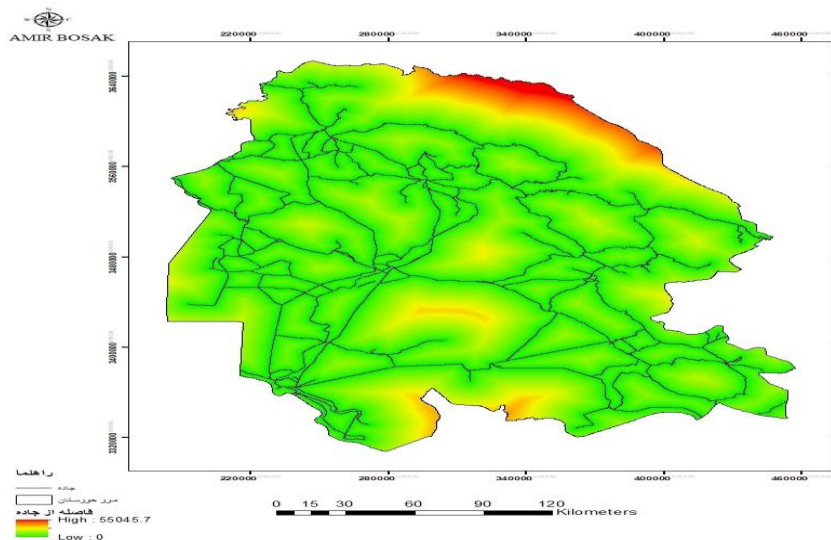
بیشتر تعلق می گیرد و برعکس هر چه فاصله بیشتر باشد امتیاز کمتری تعلق می گیرد از این رو مناطق سبز رنگ به عنوان لایه ی نهایی تناسب جاده ها و مناطق مسکونی برای کاربری معرفی می گردد.

اجرای روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی در این پژوهش کاربرد این روش را کارا و قابل اجرا برای حل مسائل تصمیم گیری مکانی



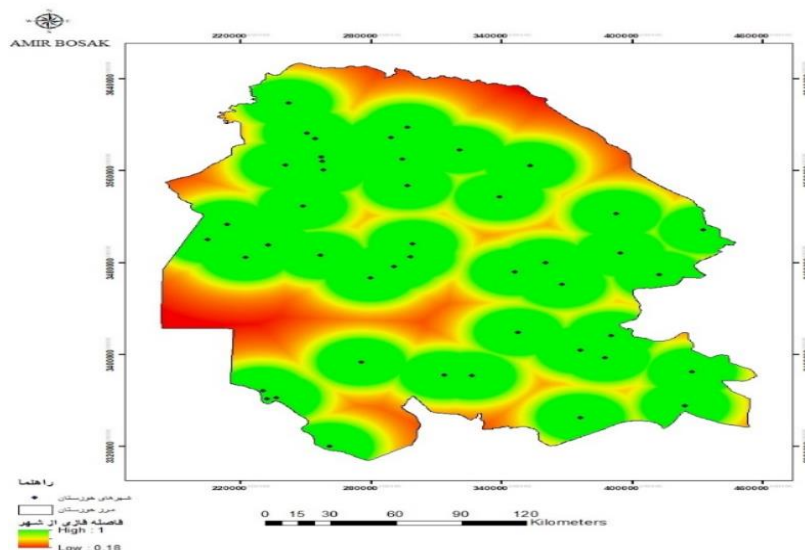
شکل ۳- نقشه هم پوشانی منابع آبی در محدوده مورد مطالعه

Fig.3- Map of water resources overlap in the study area



شکل ۴- نقشه فاصله از جاده در محدوده مورد مطالعه

Fig. 4- Distance map of the road in the study area



شکل ۵- نقشه فاصله از مناطق شهری در محدوده مورد مطالعه

Fig. 5- Distance map of urban areas in the study area

عوامل طبیعی و موانع و محدودیت ها تعلق می گیرد. به منظور وزن دهی به عوامل موثر در مکان یابی بیشترین وزن به لایه ای تعلق می گیرد که بیشترین تاثیر را در تعیین هدف دارد.

برای تعیین مکان مناسب برای احداث کارگاه ها، اولین معیار اکولوژیکی بود که وزن ۰/۳۲۱ را به خود اختصاص داد. در این پژوهش همچنین جهت تعیین شایستگی اکولوژیکی از زیر معیارهای آن مثل منابع آب، فاصله از منابع آبی و پارامترهای کیفی آب، از داده های سازمان آب و دو مرکز فعال در دزفول بعنوان Benchmark استفاده شد. تاثیر قابل چشم گیری در انتخاب مکان مناسب دارد، احداث کارگاه های بایستی در نزدیکی منبع آبی قرار گیرد تا انتقال آب به آسانی و هزینه کم انجام شود، آب از نظر کیفی باید استاندارد لازم جهت پرورش را دارا باشد چنانچه منبع آب دچار مشکل باشد هیچ ارزشی از نظر شیلاتی برای احداث کارگاه ندارد.

در ابتدا با توجه به معیار های موجود به روش وزن دهی (AHP) وزن دهی می شوند. به این منظور با توجه به این که هر یک از زیر معیارها تاثیر متفاوتی در تعیین مکان مناسب کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری دارند، وزن دهی به لایه ها ضرورت می یابد. برای این کار از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده شده است. در این روش ابتدا اعداد و مقیاس های مورد استفاده تعیین شده و سپس ماتریس های زوجی از معیارهای مرتبط ایجاد شد لایه ها بصورت دو به دو مقایسه و در جداول مربوطه بصورت اعداد وارد شدند و در نهایت با بررسی مقایسه ای همه معیارها و زیرمعیارها نسبت به همدیگر وزن نهایی در جدول (۱) ارائه شده است.

بر اساس مکان مناسب برای کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری، عوامل اکولوژیکی رتبه یک را به خود اختصاص داده است. رتبه های بعدی به ترتیب به عوامل اقلیم، عوامل اقتصادی و اجتماعی،

جدول ۱- وزن نسبی معیارهای اصلی مکان یابی مناسب برای احداث کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری

Table 1- Relative weight of the main criteria for suitable location for the construction of sturgeon breeding workshops

رتبه	نام معیار	وزن معیار
۱	عوامل اکولوژیکی	۰/۳۲۱
۲	عوامل اقلیم	۰/۲۰۵
۳	عوامل اقتصادی و اجتماعی	۰/۱۷۹
۴	عوامل طبیعی	۰/۱۶۷
۵	موانع و محدودیت ها	۰/۱۲۹

پنجمین معیار اصلی موانع و محدودیت های قانونی که وزن ۰/۱۲۹ را به خود اختصاص داده است، از جمله موانعی که در احداث کارگاه های می توان اشاره کرد خارج از محدوده قانونی مناطق حفاظت شده و کاربری اراضی و همچنین رعایت حریم قانونی با رودخانه ها و مناطق مسکونی باشد.

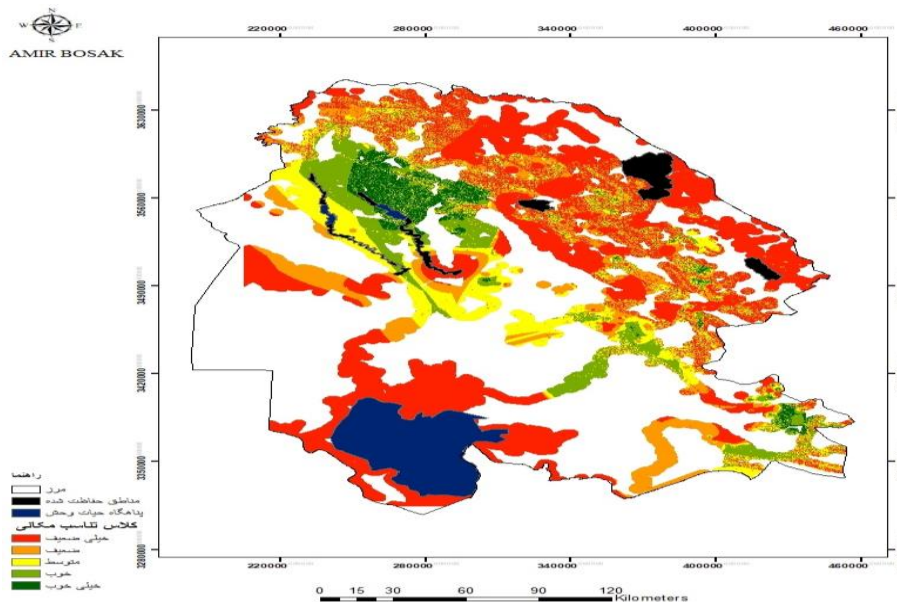
جهت تهیه نقشه نهایی و کلاسه بندی تناسب اراضی برای پرورش ماهیان خاویاری با آنالیز داده های منطقه مورد مطالعه الگویی فراهم گردید؛ که در سامانه اطلاعات جغرافیایی با روش میان یابی نقشه ها و حذف مناطق نامستعد بتوان به مکان های مناسب با کمترین ریسک برای احداث کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری رسید. در این مرحله با روی هم گذاری تمامی لایه های استاندارد شده فازی که با استفاده از توابع عضویت فازی دارای ارزشی بین ۰ تا ۱ شده اند، بهترین مناطق در نقشه با طیف رنگ سبز مشخص شد (شکل ۶).

برای پرورش ماهیان خاویاری در کل منطقه مورد مطالعه، نقشه شایستگی ارائه شده در شکل (۶) در مقیاس کلاسه بندی (خیلی خوب، خوب، متوسط، ضعیف، خیلی ضعیف) مکان های مناسب احداث کارگاه پرورش ماهیان خاویاری را با توجه به منطق فازی نشان می دهد. این اراضی در نقاط با تراکم بالا و نزدیک به منابع آبی، مناطق مسکونی و راه های اصلی و فرعی و همچنین دور از مناطق حفاظت شده موجود گرفته اند. بنابراین می توان به این نتیجه رسید که با توجه به اطلاعات راهنمای این نقشه مناطقی که با طیف رنگی سبز مشخص شده (شمال، شمال شرق و شرق) بهترین مکان برای احداث کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری می باشند.

دومین معیار اصلی عوامل اقلیمی منطقه که وزن نسبی ۰/۲۰۵ به خود اختصاص داده است، دما، تخریب و ساعات آفتابی از ویژگی های اقلیمی موثر در مسائل زیست محیطی ماهی، درجه حرارت هوا که مستقیماً در میزان دمای آب تاثیر می گذارد. میزان ساعات آفتابی و طول مدت تابش خورشید به استخرهای پرورش ماهی به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر روی رشد و نمو ماهیان و همچنین تولید غذای استخرها تاثیر دارد. تغییر اقلیم بسته به شرایط محیطی، نوع گونه و سیستم های پرورش آبیان در هر منطقه می تواند از جهاتی مفید یا مضر باشد.

سومین معیار اصلی عوامل اقتصادی و اجتماعی منطقه می باشد که وزن نسبی آن ۰/۱۷۹ به خود اختصاص داده است. در معیار زیرساخت های اقتصادی، اجتماعی از گزینه فاصله تا جاده استفاده شده است. کارگاه ها بایستی در نزدیکی راه های اصلی و فرعی و خطوط انتقال نیرو و همچنین فاصله مناسب از مراکز شهری و روستایی واقع شوند. دسترسی به مزارع از طریق امکانات زیرساختی اهمیت زیادی دارد که علاوه بر آن باعث کاهش هزینه های کارگاه در پی خواهد داشت.

چهارمین معیار اصلی عوامل طبیعی که وزن آن ۰/۱۶۷ به خود اختصاص داده است، از زیر معیار های آن خاک، فرسایش، شیب، ارتفاع و توپوگرافی منطقه خواه زمین مسطح یا نا هموار و در ارتفاع بالا یا پایین قرار داشته باشد. توپوگرافی زمین در نحوه ساختن نوع استخر پرورش ماهی موثر است. وضعیت توپوگرافی اراضی باید به نحوی باشد که میزان خاک برداری به حداقل رسیده و جهت تامین آب کارگاه چنانچه از منبع رودخانه باشد باید به صورت ثقلی آب گیری انجام شود. نوع خاک و خصوصیات بافت آن تاثیر گذار بوده می توان اثر سویی در ساخت کارگاه ها ایجاد کند.



شکل ۶- نقشه نهایی تناسب اراضی برای پرورش ماهیان خاویاری، مناطق حفاظت شده، پناهگاه حیات وحش

Fig. 6- Final land suitability map for sturgeon farming, protected areas, wildlife sanctuary

۴. بحث و نتیجه گیری

به منظور جلوگیری از هدر رفت سرمایه، ضروری است قبل از هر گونه سرمایه گذاری در توسعه صنعت آبی پروری به واسطه معیارهای موثر در انتخاب سایت های بهینه، مکان های مناسب شناسایی و اولویت بندی. در این صورت است که سرمایه گذاری صورت گرفته نیز دارای توجیه اقتصادی خواهد بود و از اتلاف منابع و سرمایه جلوگیری می گردد. راه های مختلفی برای بهینه سازی تصمیم گیری و انتخاب سایت های بهینه آبی پروری وجود دارد. آنچه طی چند سال اخیر مورد توجه ویژه کاربران قرار گرفته است استفاده از فناوریهای سنجش از دور در فرآیندهای تصمیم گیری چند معیاره می باشد. از آنجایی که تحقیق حاضر اولین پژوهش جهت مکان یابی کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری در سطح محدوده مطالعاتی می باشد، لحاظ پیشنهاد می شود که:

در این مطالعه سعی شده تا با اتخاذ روش سیستم اطلاعات جغرافیایی با توجه به تنوع توابع و قابلیت دستکاری داده ها به طرق گوناگون و قدرت انجام ترکیب لایه های اطلاعاتی ابزاری بسیار قدرتمند در فرآیند مکان یابی متداول در دنیای مدرن، راهی مناسب برای شناسایی و مکان یابی مناطق مستعد احداث کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری در حوزه آبخیز استان بیابیم که در صورت رسیدن به اهداف پیش بینی شده در سرتاسر استان قابلیت تعمیم و گنجاندن در برنامه های توسعه را داشته باشد. جهت رسیدن به خواسته ی طرح ریزی شده با بهره مندی و بررسی توان اکولوژیکی استان اطلاعاتی در قالب نقشه های پایه بدست آمد که می تواند برای یک برنامه ریزی منسجم راه را هموار و فراهم کند.

بازدیدهای میدانی کامل کننده ارزیابی شاخص ها با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی بوده و تکیه به نتایج سامانه اطلاعات جغرافیایی به تنهایی نمی تواند نشان دهنده نتایج نهایی باشد، ممکن است پس از بازدیدهای میدانی (صحرائی) به دلایل مختلف بعضی از مناطق مناسب حذف گردند.

با توجه به مناطق مستعد جهت توسعه کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری در استان، پتانسیل ها شناسایی و به شرح ذیل معرفی گردید:

استفاده از روش AHP و GIS، در مکان یابی کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری را می توان به عنوان یک شیوه برای مکان گزینی و طراحی با هدف ساده سازی و کارآمدتر شدن معرفی نمود.

۱. توسعه پرورش ماهیان خاویاری در اراضی محدوده شبکه های آبیاری و رودخانه های کرخه، دز، کارون در محدوده اندیمشک، دزفول، گتوند، مسجد سلیمان، شوشتر، شوش تا اهواز، و بهبهان از مارون تا چم نظام امکان پذیر می باشد.

به علت توسعه روز افزون استان به خاطر موقعیت منحصر به فرد آن و رقابت در استفاده از زمین برای سکونت و سایر کاربری ها در عمل شاید فاصله نزدیک به امکانات زیر ساخت در هیچ مکانی مناسب تعیین نشود. لذا پیشنهاد می شود برای احداث مجتمع ها به مناطق دورتر مکان یابی جدید برای استان صورت گیرد.

۲. امکان استفاده از آب های زیرزمینی با کیفیت مناسب برای پرورش فیل ماهی در شهرستان های اندیمشک، دزفول، شوش، گتوند، شوشتر، مسجد سلیمان، ایذه، بهبهان، باغملک فراهم می باشد.

۵. تشکر و قدر دانی

در نهایت لازم است از گروه شیلات دانشکده منابع طبیعی دریا، معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر و کلیه عزیزانی که به نحوی در امر انجام این تحقیق اینجانب را یاری نموده اند نهایت سپاس را دارم و از درگاه پروردگار برای تمامی رهروان راه علم و معرفت آرزوی توفیق و سربلندی را مسئلت نمایم.

پژوهشی مشابه به انتخاب سایت مناسب پرورش ماهیان خاویاری در سواحل جنوبی دریای خزر در استان گلستان انجام شد. در این تحقیق که از ارزیابی چند معیاره (MCF) استفاده شد، ابتدا معیارها در سه گروه زیست محیطی، زیر ساختی و منابع آبی دسته بندی و پس از آن برای تعیین تاثیر هر معیار، معیارها توسط فرآیند تحلیلی سلسله مراتبی (AHP) توزیع شدند. سر انجام بر اساس روش خطی وزنی (WLC) لایه ها و ایجاد نقشه نهایی با هم ترکیب شدند. نتایج بیانگر سه سایت مطلوب برای پرورش ماهیان خاویاری در منطقه ساحلی استان گلستان بود. که عواملی مانند فاصله تا منبع آب، فاصله از جاده، مناطق مسکونی بیشترین تاثیر را در روند انتخاب سایت برای پرورش ماهیان خاویاری داشته اند (Ghorbani et al., 2019).

References:

Aguilar, J. 2012. Current issues, status and applications of GIS to aquaculture, FAO. 242 p.
Ghodsipour, H. 2005. Discussions in Multi-Criteria Decision Making, AHP Hierarchical Analysis Process. Amirkabir University of Technology Publications, Tehran. P. 340. (In Persian).
Ghorbani, R., Salman Mahiny, A., Hosseini, A., Esmailpour, S., Rezaei, H. and Kamyab, H.

2019. A multi-Criteria Evaluation method for sturgeon farming site selection in the southern coasts of the Caspian Sea. *Aquaculture*. 513, pp.102-114. (In Persian). <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734416>.
Hanifi, R. 2014. Feasibility study of groundwater resources in West Azerbaijan province for salmon farming using Geographic Information System (GIS) Case study of Sardasht city. *Sepehr Geographical Information Research Quarterly*,

- 90 (33), pp.92-101. (In Persian). <https://doi.org/10.22131/sepehr.2014.12171>.
- Hossein Jani, A., Khara, H., Jamalzad Fallah, F. and Haghighi Khomeini, M. 2018. Zoning of Suitable Areas for the Construction of cold water fish farms using a Combination of GIS / AHP Method (Case study: Chelvand River - Guilan Province). *Journal of Aquaculture Development*, 12 (4), pp. 17-27. (In Persian).
- Keivan, A. 2003. Iranian sturgeon. Iran Fisheries Joint Stock Company. Naghsh Mehr Publications. p.400. (In Persian).
- Khalilipour, A., Ebadi, M., Ali Dadalahi, S., Mohammad Asgari, H. and Vokhzaei, H. 2019. Assessment of environmental effects of the construction of Valiasr Yard pier in Khorramshahr using Iranian matrix and matrix Rapid Assessment. *Journal of Marine Science and Technology*, (4,) pp.18: 1-17. (In Persian). <https://doi.org/10.22113/jmst.2018.78454.1981>.
- Ork, N., Sarvarifar, A. and Attar, S. 2014. Assessing the ecological potential of Shushtar watershed for aquaculture use using the modified method of Dr. Makhdoom and (AHP). *Quarterly Journal of Wetland Ecobiology*, 9 (31), pp. 93-106. (In Persian). <https://sid.ir/paper/502945/fa>. <http://aqudev.liau.ac.ir/article-1-596-fa.html>.
- Salam, M.A. 2003. A comparison of development opportunities for crab and shrimp aquaculture in southwestern Bangladesh, using GIS modeling. *Aquaculture* 220. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(02\)00619-1](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00619-1).
- Silva, C., Ferreira, J.G., Bricker, S.B., DelValls, T.A., Martín-Díaz, M.L. and Yanez, E., 2011. Site selection for shellfish aquaculture by means of GIS and farm-scale models, with an emphasis on data-poor environments. *Aquaculture*. 318 (3-4), pp. 444-457. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.05.033>.
- Soleimani, A., Khalilipour, A., Elimizadeh, H., Dadalahi, Sohrab, A., Mohammad Asgari, H. and Khzaei, H. 2015. Assessment of Environmental effects of the Construction of Valiasr Yard pier in Khorramshahr using Iranian matrix and matrix Rapid Assessment. *Journal of Marine Science and Technology*, 14(4), pp. 75-83. (In Persian). <https://doi.org/10.22113/jmst.2018.78454.1981>.
- Treese, G. 1996. Sustainable fish farming Seagrass College Program 2700 Earl Rudder Frwy. South, Suite 1800 College Station, Texas 77845.
- Wu, X. and Li, S. 2010. The Application of Structural Equation Model in location Selection and Spatial Layout of Convention and Exhibition Industry Cluster. *Modern Applied Science*, 4 (12), December 2010. www.Ccsenet.org/mas.



Available Online: <http://jmst.knsu.ac.ir>
Original Article



Site selection of sturgeon farms using the AHP / GIS method in Khuzestan province

Amir Bosak^{1*}, Vahid Yavari¹, Hossein Mohammad Asgari²

1. Department of Fisheries, Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Sciences and Technology, Khorramshahr, Iran.

2. Department of Environment, Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Sciences and Technology, Khorramshahr, Iran.

Corresponding author: amir_nn67@yahoo.com

Received: 6 May 2021

Revise Date: 28 September 2021

Accepted: 28 September 2021

DOI: 10.22113/JMST.2021.283948.2429

Abstract:

One of the most important concerns in fisheries management is finding suitable areas and zones to invest in aquaculture with a sustainable development approach. The use of GIS is one of the most important factors for success in aquaculture development. Site selection of sturgeon breeding and farming locations was carried out using the facilities of GIS and data analysis was performed using fuzzy model, hierarchical analysis process and the fuzzy criteria AHP. The main criteria used in this study were ecological, climatic, natural and environmental, economic and social factors, barriers and limitations and sensitive habitats. Then, using the weighting method, a competency map was prepared and with considering the merit and applying the average of the merit value of each place, the priority of each place was determined. Combining this method with fuzzy logic and application in GIS environment and also taking into consideration the weight and relative importance of each feature and option, has increased the efficiency of this method. According to the results, the highest weight was awarded to ecological factors (0.321), the next ranks were awarded to climate (0.205), economic and social (0.179), natural (0.167) factors and barriers and restrictions (0.129), respectively. The most suitable areas for the development of sturgeon breeding and culture centers are located in the northern, northeastern and eastern regions of the Khuzestan province. The most unsuitable sites are located in the southern regions of the province.

Key words: Location, GIS and AHP, Sturgeon.

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

