برآورد حداقل نیاز آبی محیط زیستی تالاب کویری میقان

الهه خانقلی[۱]
مرتضی نادری[۲*]
مهرداد هادی پور[۳]
مهدی عالی پور اردی[٤]

۱، ۲، ۳. گروه محیط‌زیست، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک، اراک، ایران
۴. گروه محیط‌زیست، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

*مسئول مکاتبات:
ghnadery@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۱۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۸/۱۸
کد مقاله:۱۳۹۷۰۳۰۴۹۴
این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد است.

چکیده

تالاب کویری میقان به‌عنوان اکوسیستمی ارزشمند و شکننده در یک منطقه کویری از تغییرات اقلیمی و کاربری اراضی اتفاق افتاده در دهه‌های اخیر به‌شدت متأثر شده است. با توجه به کاهش شدید میزان حق‌آبه ورودی به این تالاب، تلاش گردید تا ابتدا میزان نیاز بوم‌شناختی تالاب ازنظر حجم آب برای ارائه خدمات زیستگاهی مشخص‌شده و با مطالعات پیشین محاسبه نیاز آبی هیدرولوژیکی، مقایسه گردد. در این مطالعه با تکیه‌بر تصاویر ماهواره‌ای و همچنین بهره‌گیری از رویکرد جامع در تعیین نیاز آبی تلاش شد تا نوسان سطح تالاب در یک بازه زمانی سال ۱۹۹۸ لغایت ۲۰۱۶ میلادی از تصاویر ماهواره‌ای لندست استخراج گردد. نتایج این پژوهش حاکی از روند کاهشی سطح آب تالاب می‌باشد به‌طوری‌که سطح تالاب در دو دهه اخیر حدود ۱۸/۷۹ کیلومترمربع کاهش‌یافته است. بر اساس نتایج این پژوهش و تحلیل نیازهای زیستی درنای خاکستری، به‌عنوان گونه جانوری شاخص در منطقه و همچنین میزان وسعت و تراکم پوشش‌گیاهی مشخص گردید که در شرایطی که سطح پوشش آب تالاب حداقل وسعتی معادل ۱۱۳ کیلومترمربع داشته باشد قادر به ارائه خدمات زیستگاهی خواهد بود. این مسئله علاوه بر ایجاد یک کلان زیستگاه تالابی، سبب شکل‌گیری خرد زیستگاه‌های متعدد شده که ساختار اصلی آن را پوشش گیاهی تشکیل می‌دهند و بقای بوم‌شناختی تالاب تضمین خواهد شد.

واژگان کلیدی: تالاب میقان، نیاز آبی بوم‌شناختی، متغیرهای بوم‌شناختی، درنای خاکستری، SWI، NDVI.

مقدمه

کمبود آب یک مشکل گسترده در بسیاری از نقاط جهان است (Froend *et al.*, 2004). تمام اکوسیستم‌ها برای حفظ فرآیندهای بوم‌شناختی و جوامع گیاهی و جانوری مرتبط به آب نیاز دارند. تالاب‌ها زیست‌بوم‌هایی هستند که در آن‌ها فاکتور اصلی تأثیرگذار بر محیط و جوامع گیاهی و جانوری، آب می‌باشد (اسماعیلی افق، ۱۳۹۰). تالاب‌ها شش درصد کره زمین را می‌پوشاند و ۲۰ درصد زیستگاه‌های تنوع زیستی را تأمین می‌کنند (Seeling and Dekeyser, 2009). در کشور ایران، تنوع اقلیم، پستی‌وبلندی‌های فراوان، وجود دو دریای وسیع در شمال و جنوب کشور و گسترش وسیع تشکیلات زمین‌شناسی دوران سوم زمین‌شناسی که اغلب شور هستند، سبب شکل‌گیری انواع مختلف تالاب‌ها در آن شده است. این مناطق به‌عنوان کانون‌های تجمع آب در فلات خشک ایران جایگاه ویژه‌ای دارند (باقرزاده کریمی، ۱۳۹۳). تالاب‌ها درون خود از تنوع فراوان زیستگاهی برخوردارند و این امر از طرفی موجب پیچیدگی ساختار و عملکرد آنان و از طرف دیگر موجب تنوع بیشتر آنان می‌گردد (دیوید و کلاریج، ۱۹۹۳). به دلیل اهمیت این اکوسیستم‌ها ازنظر علمی، اقتصادی، تولیدی، آموزشی و تفرجی نیازمند حفاظت و مدیریت می‌باشند (مجنونیان و میراب زاده، ۱۳۸۱). در ۲۰ سال اخیر، مساحت بسیاری از تالاب‌ها به دلیل افزایش توسعه صنعتی و کشاورزی و کمبود آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک کاهش‌یافته است (Cui *et al.*, 2009). فعالیت‌های بشری و یا فاکتورهای آب و هوایی که بر جوامع گیاهی تالاب مؤثرند، پرندگان و حیات جانوری تالاب را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهند (Martínez-López *et al.*, 2014). برقراری تعادل بین نیازهای اکوسیستم‌های آبی و سایر مصارف آب در یک حوضه اصلی‌ترین مشغله فکری در مدیریت کلان آب می‌باشد و شناسایی و تخصیص آب محیط‌زیستی تالاب نقش

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-07-12]

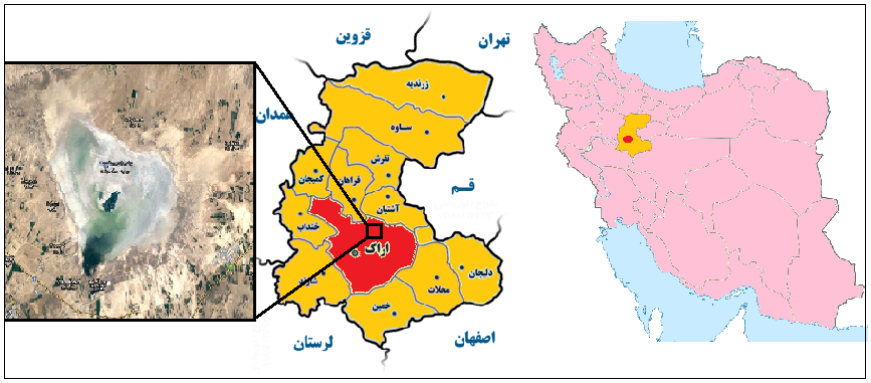
مؤثری در حفاظت از عملکردهای اکوسیستم خواهد داشت (پیری، ۱۳۸۹). اشکال و پدیده‌های سطح زمین خیلی سریع در حال تغییرند. نکته مهم این است که بتوان چنین تغییراتی را به‌دقت بررسی کرده تا بتوان فرایندهای طبیعی و انسانی این تغییرات را به‌خوبی شناخت. در طی دهه‌های اخیر فن‌آوری سنجش‌ازدور برای شناسایی چنین تغییراتی در طول زمان توجه محققان را به خود معطوف کرده است و مناطق ساحلی، دریاچه‌ای و تالابی به‌عنوان محیط‌های اکولوژیکی موردتوجه ویژه قرارگرفته است (رسولی و همکاران، ۱۳۸۷). با توجه به آسیب‌های جدی وارده به تالاب میقان در سال‌های اخیر منجر به خشک شدن حدود نیمی از تالاب و کاهش پرندگان مهاجر شده که مسئولین را بر آن داشته تا راهی برای نجات تالاب میقان بیابند (اله دادی و همکاران، ۱۳۹۲). با توجه اهمیت اکولوژیکی و هیدرولوژیکی تالاب‌ها در نظام اکوسیستمی زمین، بررسی نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب ضروری بوده تا بتوان در آینده با توجه به میزان حقابه، راهکارهای مدیریتی مناسبی جهت حفظ و پایداری اکوسیستم تالاب لحاظ نمود. طبق تعریف، ایده آل بودن ترکیب گونه‌ای و فراوانی گونه‌ها از اجزای کلیدی پایداری اکوسیستم‌ها به شمار می‌رود؛ بنابراین صرفاً توجه به نیاز حداقل هیدرولوژیکی نمی‌تواند پایداری تالاب‌ها را تضمین نماید. لذا دستاوردهای این تحقیق می‌تواند در برآورد نیازهای آبی اکولوژیکی تالاب و درنهایت رسیدن به سطحی از پایداری آن به کار رود.

مطالعات بررسی نیاز آب محیط‌زیستی در ابتدا توسط سرویس حیات‌وحش آمریکا از سال ۱۹۴۰ تا ۱۹۷۰ در این کشور به کار رفت (سیما و تجریشی ب، ۱۳۸۵). به‌طورکلی از مثال‌های موردی مطالعات انجام‌شده می‌توان به مطالعات بریگس و تورنتون اشاره کرد. Briggsو Thornton (۱۹۹۹) به‌منظور مدیریت پرندگان آبزی مطالعاتی انجام داده‌اند و راهنمایی برای مدیریت تالاب‌های اکالیپتوس (تالاب‌هایی در جنوب استرالیا به نام River red gum) جهت تولیدمثل پرندگان آبزی را ارائه نموده‌اند. به‌منظور برآورد نیاز آبی پوشش گیاهی تالاب‌های دشت‌های سیلابی، Roberts و همکاران (۲۰۰۰) با استفاده از رهیافت اکولوژیکی برای تعیین نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب‌های دشت‌های سیلابی از پوشش گیاهی استفاده نمودند که قابلیت دفاع و توجیه‌پذیری در مباحث مختلف به‌ویژه در بحث‌های اقتصادی از مهم‌ترین ویژگی‌های کاربردی این تجربه می‌باشد. Wang و همکاران (۲۰۰۹) بر اساس رویکرد اکولوژیکی و استفاده از تکنولوژی سیستم اطلاعات جغرافیایی حداقل، حداکثر و مناسب‌ترین میزان نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب مصبی شانگتایزی (بزرگ‌ترین تالاب نی) در امتداد ساحل دریای بوهای را محاسبه کردند. Cui و همکاران (۲۰۰۹) برای حفاظت اکوسیستم و منابع آبزی در تالاب با استفاده از تجزیه‌وتحلیل ارتباط بین موجودات زنده تالاب و رژیم آبی، نیاز آبی بوم‌شناختی را برای دلتای رودخانه یلو در کشور چین را برآورد کردند. Poff و همکاران (۲۰۱۰) روش جدید و جامعی برای ارزیابی نیازهای جریان زیست‌محیطی تعریف کردند. این روش که محدودیت‌های اکولوژیکی ناشی از تغییرات هیدرولوژیکی نام دارد، قابل‌انعطاف برای مناطق مختلف بوده و با اهداف اجتماعی، اطلاعات اکولوژیکی و استانداردهای موجود، شرایط را برای مدیریت صحیحی از جریان زیست‌محیطی فراهم می‌سازد. سیما و تجریشی الف (۱۳۸۵) ضمن بررسی روش‌ها و رویکردهای اصلی نیاز آبی تالاب‌ها با در نظر گرفتن ویژگی‌های تالاب شادگان از رویکردهای جامع محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها و شاخص‌های اکولوژیکی و هیدرولوژیکی برای برآورد نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب شادگان استفاده کردند. ازآنجایی‌که اردک مرمری به‌عنوان شاخص اکولوژیک انتخاب‌شده بود، درنهایت وضعیت این‌گونه در شرایط مختلف آبی و پوشش گیاهی تالاب موردبررسی قرار گرفت و نتایج حاصله نشان داد که سطح آب مطلوب تالاب به لحاظ حضور اردک مرمری می‌بایست به‌گونه‌ای تعیین گردد که در آذرماه حداقل سطح آب حدود ۶۰۰ کیلومترمربع باشد. پیری (۱۳۸۹) در تحقیقی که انجام داده است نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب هامون را در قالب یک روش جامع برآورد کرده است. نیاز آب محیط‌زیستی رودخانه کشکان را شهریاری نیا (۱۳۹۳) برآورد کرد. در این بررسی از چند روش هیدرولوژیکی و یک روش اکولوژیکی ابداعی جهت برآورد جریان موردنیاز زیست‌محیطی رودخانه کشکان استفاده شد. جمع‌بندی این مطالعات نشان می‌دهد که برای حفظ پایداری اکوسیستم‌های تالابی برآورد نیاز آبی محیط‌زیستی ضروری است. لذا در این تحقیق به‌منظور تحلیل پایداری اکولوژیکی به برآورد نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب میقان پرداخته شد. هدف از انجام این تحقیق بررسی روند تغییرات سطح آب و پوشش گیاهی تالاب میقان در دو دهه اخیر و بررسی رابطه بین مساحت پوشش گیاهی، فراوانی درنای خاکستری و میزان آب موجود در تالاب می‌باشد.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-07-12]

مواد و روش‌ها

تالاب میقان در ۱۰ کیلومتری شمال شرق شهر اراک و در مجاورت شهر داودآباد قرار دارد (انصاری، ۱۳۹۴). منطقه موردمطالعه در ۴۹ درجه و ۴۲ دقیقه الی ۵۰ درجه و ۲ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۷ دقیقه الی ۳۴ درجه و ۲۱ دقیقه عرض شمالی قرار دارد (شکل ۱). کویر میقان یکی از مرتفع‌ترین نقاط شوره‌زاری در ایران می‌باشد که میانگین ارتفاع آن به ۱۶۷۰ متر از سطح دریای آزاد می‌رسد (مهندسین مشاور ری آب،۱۳۷۳). محدوده دریاچه، از جهت اقلیمی، زمستان‌های معتدل دارد و سالانه پذیرای ۲۱ هزار پرنده مهاجر است. این پرندگان در سفر طولانی خود از نواحی سردسیر شمال به سرزمین‌های گرمسیر جنوب ایران، از نیمه دوم آبان تا اول دی‌ماه به این منطقه می‌آیند که در میان آن‌ها بعضی از گونه‌های نادر و حمایت‌شده دیده می‌شوند (اله دادی و همکاران، ۱۳۹۲). این تالاب فصلی بوده و دارای حدود یک‌صد کیلومترمربع وسعت می‌باشد. از اوایل پاییز که درناها به این منطقه روی می‌آورند حساسیت این زیستگاه منحصربه‌فرد آغاز می‌شود و تا اوایل بهار که پرندگان مهاجر این تالاب را ترک می‌نمایند ادامه دارد. این منطقه به‌عنوان زیستگاه زمستانه پرندگان مهاجر به‌ویژه درنای معمولی (*Grus grus*) از حساسیت و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (ریاضی، ۱۳۸۶). همچنین پوشش‌گیاهی منطقه بیشتر از نوع گیاهان شورپسند یا هالوفیت بوده که از این نظر نیز تالاب یکی از ذخیره‌گاه‌های مهم گیاهان شور کشور به شمار می‌رود. علاوه بر پرندگان، گونه‌های پستانداران، آرتمیا و انواع جلبک آب شور از دیگر جانداران تالاب و محیط اطراف آن هستند. تالاب میقان به دلیل قرار گرفتن در عرصه مناطق خشک و دارای آب‌شور و به دلیل ادواری بودن آن جزء تالاب‌های شور با کد R قابل‌تشخیص می‌باشد (خمجانی فراهانی، ۱۳۸۴).



شکل ۱: موقعیت تالاب میقان در استان مرکزی و تصویر ماهواره‌ای از منطقه.

به‌طور ساده می‌توان روش‌های به‌کاررفته در مسئله پژوهش را به سه رویکرد، اکولوژیکی، هیدرولوژیکی و جامع طبقه‌بندی کرد. شیوه جامع دیدگاهی تلفیقی برای بررسی نیاز آبی محیط‌زیستی اکوسیستم‌های آبی از طریق دو روش هیدرولوژیکی و اکولوژیکی می‌باشد. در این مطالعه برای برآورد نیاز آبی محیط‌زیستی از بررسی تصاویر ماهواره‌ای و رویکرد تلفیقی بهره‌گیری شد. بدین منظور برای بررسی پوشش سطح آب و پوشش گیاهی از تصاویر سنجنده‌های ETM^{+}, TM و OLI سری ماهواره‌های لندست که مربوط به ماه مارس در سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۶ می‌باشند، مورداستفاده قرار گرفتند. در تصاویر مورداستفاده در صورت لزوم تصحیحات هندسی و رادیومتریک (اتمسفری و نوارشدگی) با استفاده از نرم‌افزار ENVI 4.7 انجام شد.

در مرحله نخست به بررسی میزان آب موجود در تالاب پرداخته شد و نیاز آبی هیدرولوژیکی تالاب با استفاده از روش Q90 محاسبه شد. در این روش ارتباط میان محدوده‌ی دبی‌های مختلف رودخانه و درصد زمان‌هایی که دبی موردنظر با مقدار زمانی موردنظر (مثلاً ۹۰ درصد مواقع یا Q=۹۰) مساوی می‌شود یا از آن بیش‌تر می‌شود، تحلیل می‌گردد. بدیهی است با توجه به این‌که این روش برای دبی یا جریان آبی ارائه‌شده است،

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-07-12]

بنابراین صرفاً برای تالاب‌های جاری یا رودخانه‌ها قابل کاربرد است؛ اما اگر در این نمودار به‌جای جریان آب، حجم آب یا تراز سطح آب یا هر شاخص دیگر تالابی مورداستفاده قرار گیرد، می‌توان از آن برای تالاب‌های ماندابی نیز استفاده نمود (طرح حفاظت از تالاب‌های ایران، ۱۳۹۳). با توجه به شرایط کنونی اقلیمی و تغییرات بسیار زیاد پهنه‌های آبی، برای رسیدن به درک مناسب چگونگی کمبود منابع آب، بررسی سطوح آبی در سال‌های متوالی و به‌صورت سری زمانی نیاز می‌باشد که سنجش‌ازدور ماهواره‌ای قادر به فراهم کردن این پارامتر در شناسایی می‌باشد. شاخص SWI (Surface Wetness Index) یکی از شاخص‌های شناسایی سطح آب می‌باشد. این شاخص برای پهنه‌های آبی دارای بیش‌ترین مقدار و برای زمین‌های خشک دارای کم‌ترین مقدار می‌باشد (گمشادزایی و رحیم زادگان، ۱۳۹۴). در این پژوهش برای بررسی تغییرات سطح آب از شاخص SWI استفاده شد.

SWI=((BLUE*0.2626)+(GREEN*0.2141)+(RED*0.0926)+(NIR*-0.0656)+(MIR*-0.7629)+(SWIR*-0.5388)

پس از محاسبه نیاز آبی هیدرولوژیکی، در زمینه نیاز محیط‌زیستی تالاب‌ها ازلحاظ اکولوژیکی، بررسی باید در زمینه پوشش گیاهی و پرندگان انجام گیرد. تغییر در پوشش گیاهی تالاب‌ها امری مهم و نیز از شواهد اولیه برای ارزیابی وضعیت اکولوژیکی تالاب‌ها در انواع بسیاری از ارزیابی‌های تالاب می‌باشد (Haag *et al.*,2005). برای بررسی سطح تراکم پوشش گیاهی از تصاویر ماهواره‌ای و تحلیل میزان پوشش گیاهی در سال‌های مختلف بر اساس میزان آب موجود در تالاب استفاده شد و سپس بر اساس نتایج بررسی شد که بهینه‌ترین سطح آب برای حضور گونه‌های گیاهی در تالاب به چه صورتی خواهد بود. در این پژوهش برای بررسی سطح پوشش گیاهی از شاخص NDVI بهره‌گیری شد. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) یکی از پرکاربردترین شاخص‌ها برای پایش تغییرات پوشش گیاهی می‌باشد که حاصل نسبت‌گیری باندهای قرمز و مادون‌قرمز نزدیک می‌باشد (محمدیاری و توکلی، ۱۳۹۳). این شاخص برای تصاویر ماهواره لندست به‌صورت زیر بیان می‌شود:

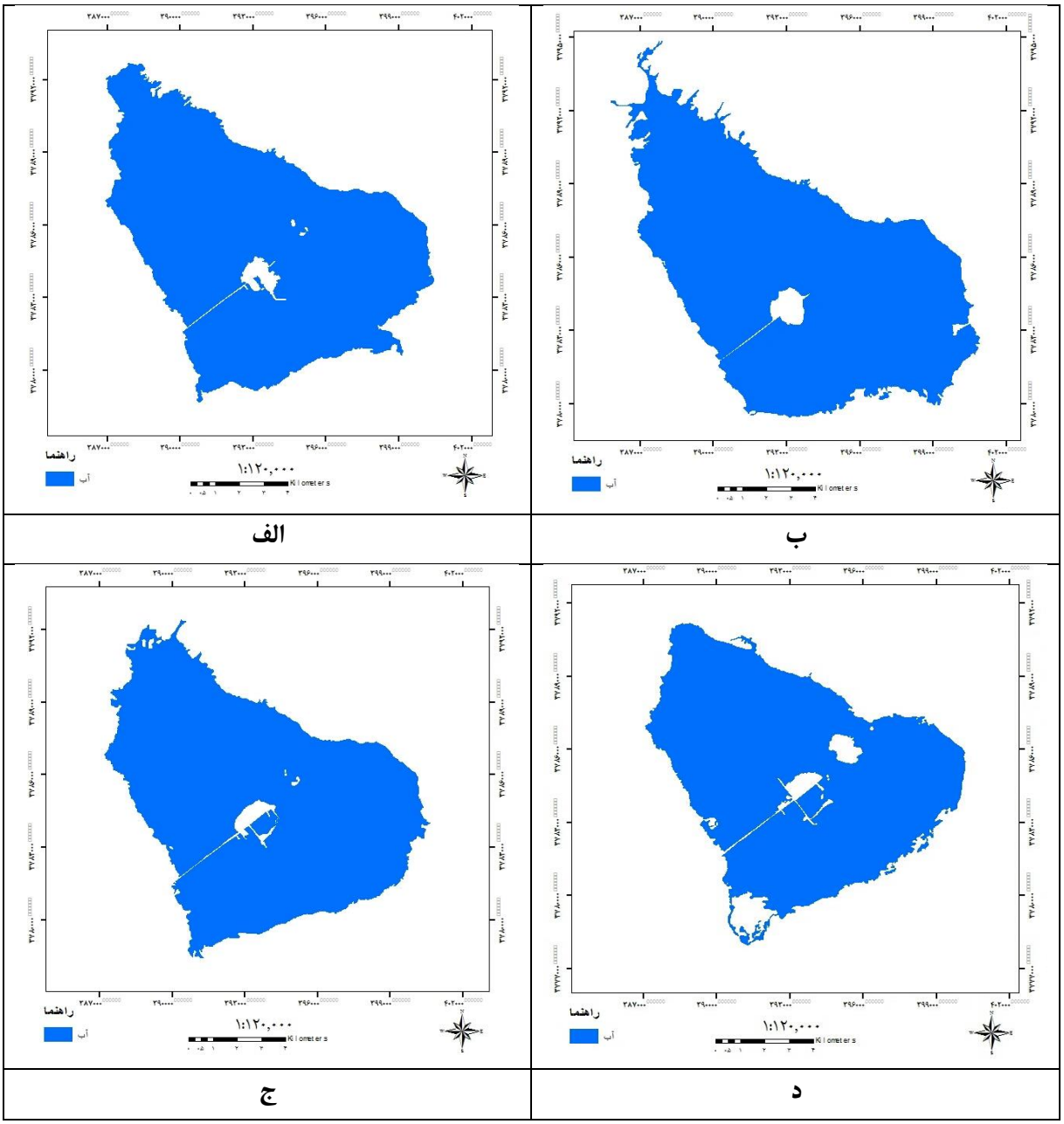
$$NDVI = \frac{P_{nir} - P_{red}}{P_{nir} + P_{red}}$$

P_{nir} و P_{red} به ترتیب بازتابندگی در باندهای مادون‌قرمز نزدیک و قرمز می‌باشد. عدد پیکسلی تصویری که شاخص NDVI بر آن اعمال می‌شود، بین ۱- و ۱+ می‌باشد. هر چه پوشش گیاهی منطقه متراکم‌تر باشد این اندیس به ۱+ نزدیک‌تر و در مناطق با پوشش گیاهی ضعیف، این میزان به سمت ۱- تمایل پیدا می‌کند (Alibakhshi *et al.*, 2016). در این بررسی شاخص NDVI با استفاده از نرم‌افزار ENVI 4.7 برای سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۶ محاسبه گردید. محدوده تغییرات معمول NDVI برای پوشش گیاهی ۰/۲ تا ۰/۸ می‌باشد (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۰)؛ بنابراین برای هریک از تصاویر بافر یک کیلومتری انتخاب شد و پس از کلاسه‌بندی نقشه پوشش گیاهی به NDVI کم‌تر و بیش‌تر از ۰/۲، مساحت پوشش گیاهی موجود در منطقه موردمطالعه با NDVI بالاتر از ۰/۲ محاسبه شد. در زمینه پرندگان حضور پرندگان، گونه شاخص و میزان حضور آن در سال‌های مختلف بر اساس سطح آب برآورد گردیده و درنهایت میزان آب بر اساس نیاز برای حضور گونه موردنظر در منطقه بررسی شد. بر اساس نتایج حاصل از بررسی سطح آب، پوشش گیاهی و فراوانی درنا بهینه‌ترین سطح و عمق آب برای حضور تمامی گونه‌ها و شاخص‌های هیدرولوژیکی و اکولوژیکی و درنهایت نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب برآورد شد.

نتایج

محاسبه شاخص SWI و بررسی تغییرات سطح آب نشان داد که در طی دو دهه گذشته مساحت تالاب میقان حدود ۱۸/۷۹ کیلومترمربع کاهش‌یافته است (اشکال ۲ و ۳).

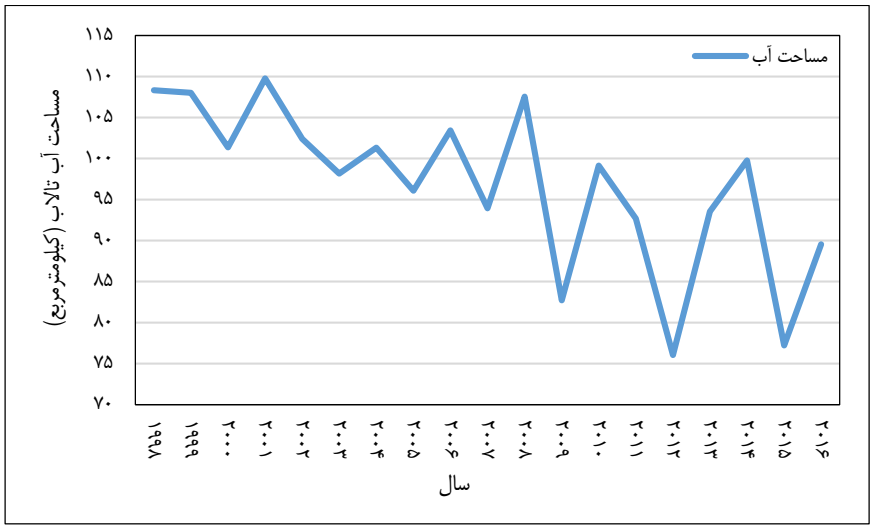
[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-07-12]



شکل ۲: تغییر سطح تالاب میقان در دوره موردمطالعه

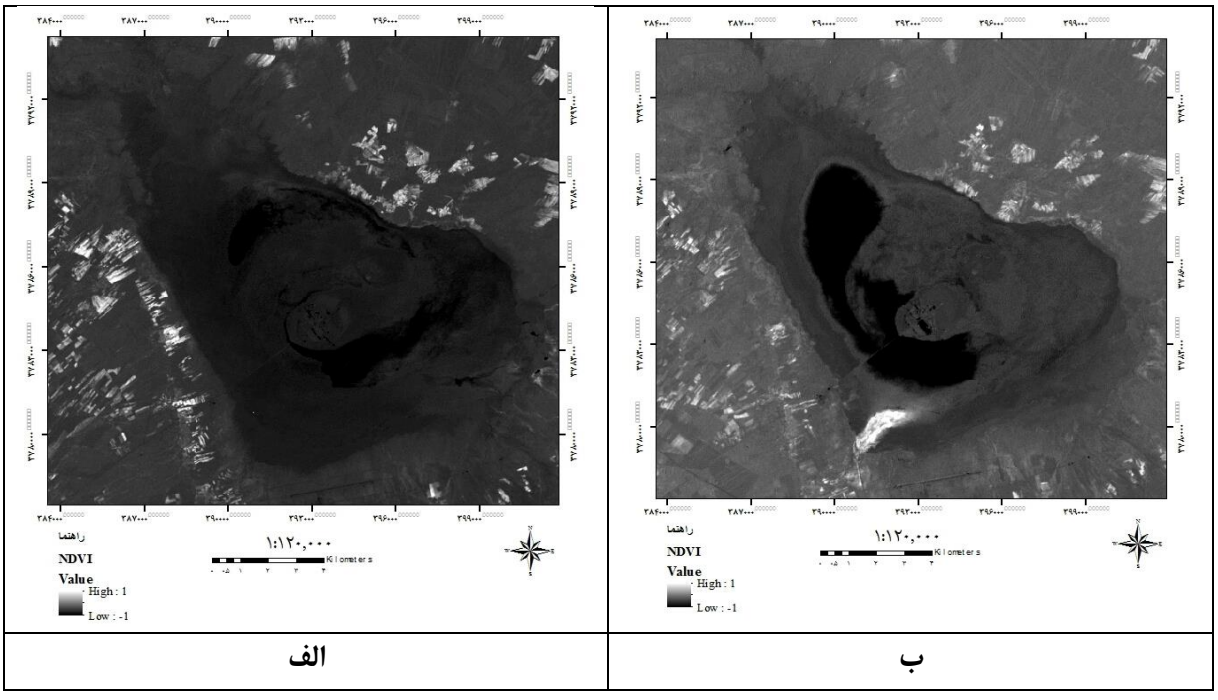
(الف: تالاب میقان ۱۹۹۸، ب: تالاب میقان ۲۰۰۴، ج: تالاب میقان۲۰۱۰ و د: تالاب میقان ۲۰۱۶).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-07-12]



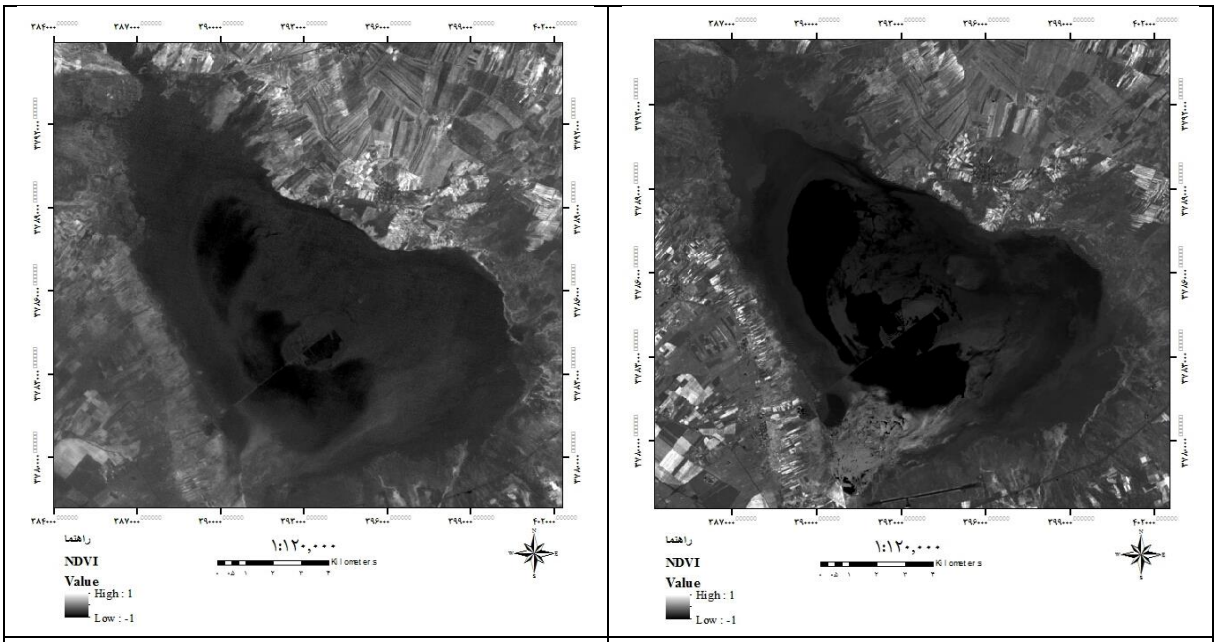
شکل ۳: نمودار تغییر سطح تالاب طی سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۶.

نیاز آبی هیدرولوژیکی تالاب با استفاده از روش Q90 سطحی برابر با ۸۷/۲ کیلومترمربع محاسبه شد؛ بنابراین برای تأمین نیاز هیدرولوژیکی تالاب سالانه حجمی برابر با ۲۶۱۶۰۰۰۰ مترمکعب باید وارد تالاب شود (متوسط عمق آب ۳۰ سانتی‌متر). نتایج حاصل از بررسی شاخص NDVI نشان‌دهنده‌ی نوسان سطح پوشش گیاهی طی دو دهه اخیر می‌باشد (شکل‌های ۴ و ۵). سطح پوشش‌گیاهی مربوط به سال‌های ۲۰۰۴، ۲۰۰۹، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۵ به‌عنوان داده خارج از گستره در نظر گرفته شد.



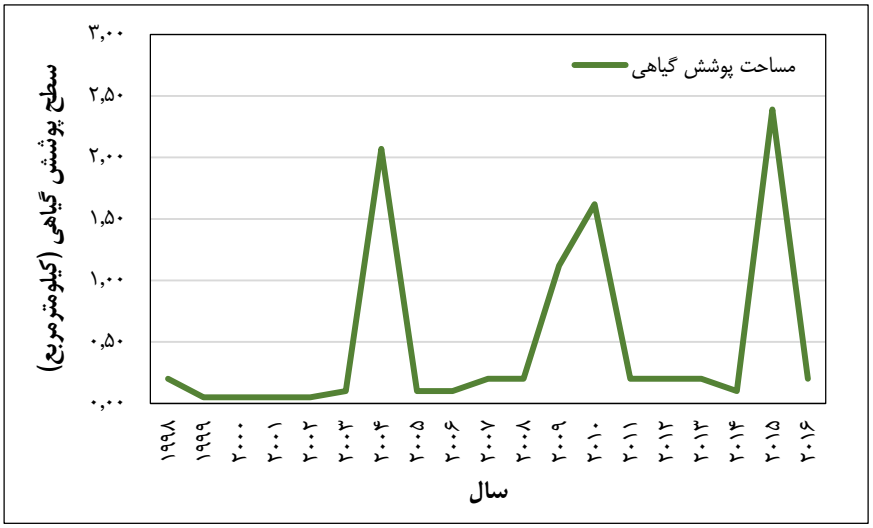
ب	الف

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-07-12]



ج د

شکل ٤: تغییرات شاخص NDVI در دوره موردمطالعه (الف: NDVI ۱۹۹۸، ب: NDVI ۲۰۰٤، ج: NDVI ۲۰۱۰ و د: NDVI ۲۰۱٦).

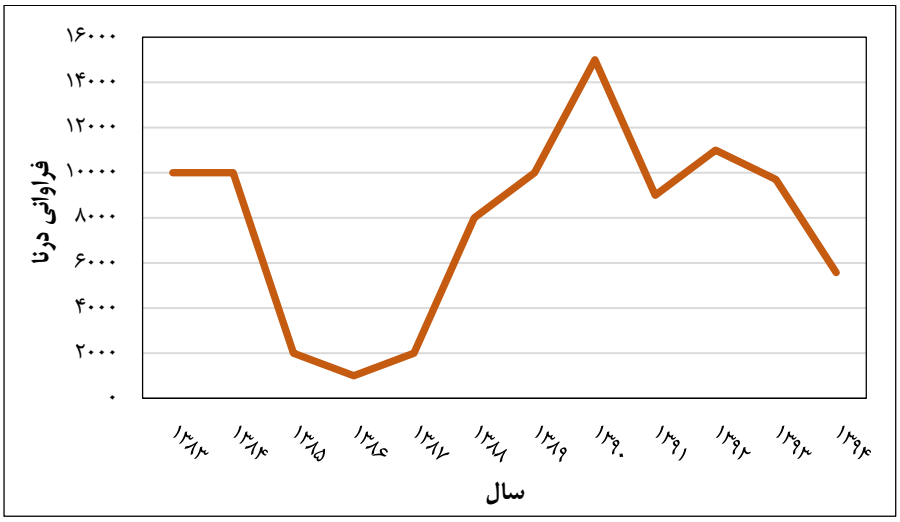


شکل ٥: تغییرات شاخص NDVI طی سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۱٦.

در این پژوهش شاخص زیستی (جانوری) برای تعیین نیاز آبی تالاب معرفی گردید. این شاخص زیستی بر اساس معیاری چون نیاز اکولوژیکی فراوانی در تالاب انتخاب گردید. درناها به زیستگاه‌های آبی بسیار وابسته بوده و دارای پراکنش وسیعی اعم از تالاب‌ها (به‌جز تالاب‌های با پوشش انبوه)، حاشیه رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، مناطق باز و پراکنده در تایگا، دامنه‌های مرتفع شیب‌دار، خلنگزارها، مراتع، بوته‌زارهای خشک و استپی و مزارع درو شده‌ی غرقابی هستند، اما بیش‌تر دشت‌های گسترده و تالابی را ترجیح می‌دهند، چراکه در این قبیل دشت‌ها آب و پوشش گیاهی فراوان است

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-07-12]

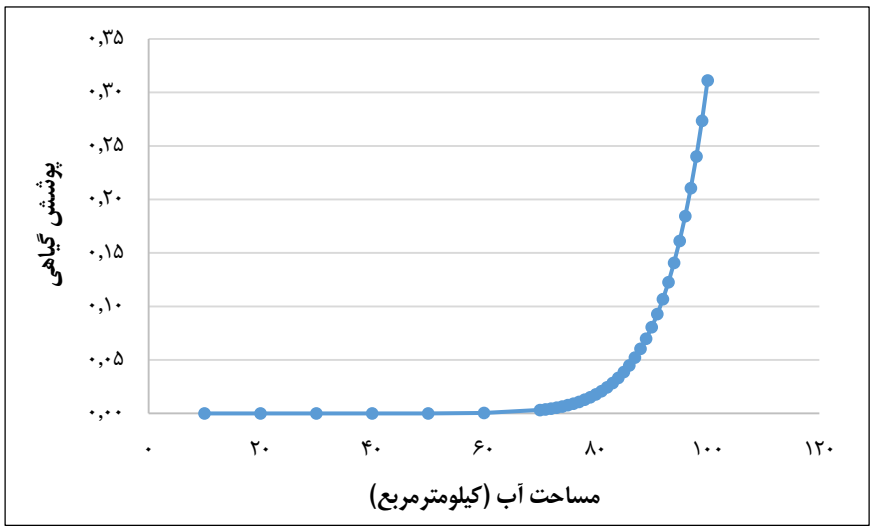
و تنوع گیاهی و جانوری به‌وفور دیده می‌شود. آمار اخذشده از اداره حفاظت محیط‌زیست استان نشان‌دهنده‌ی نوسان زیاد فراوانی جمعیت درنا در تالاب می‌باشد (شکل ۶).



شکل ٦: تغییر فراوانی جمعیت درنا در یک دوره دوازده ساله.

در این پژوهش رابطه بین داده‌های آب محاسبه‌شده و میزان پوشش گیاهی موردبررسی قرار گرفت (R=۰/۳۰). نتایج بررسی نشان‌دهنده رابطه معنی‌داری بین مساحت آب و پوشش گیاهی موجود در منطقه است (شکل ۷). رابطه به‌دست‌آمده به شکل زیر است:

$$y = 7 \times 10^{-27}\ X^{12.824}$$

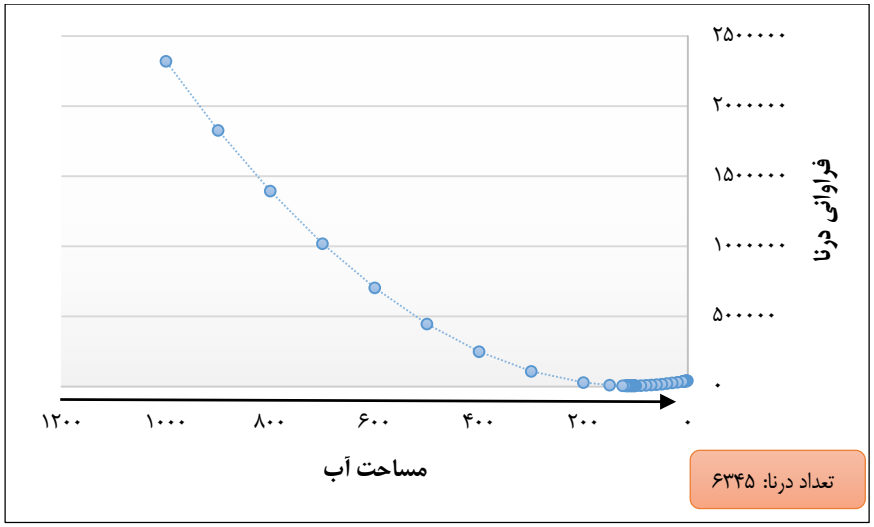


شکل ۷: نمودار رابطه بین سطح آب و پوشش گیاهی.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-07-12]

بررسی رابطه بین میزان فراوانی جمعیت درنا با تغییرات سطح آب در تالاب میقان: در این پژوهش رابطه بین داده‌های آب محاسبه‌شده و تعداد درنای موجود در منطقه موردبررسی قرار گرفت (R=۰/۳۰). نتایج نشان‌دهنده رابطه‌ی مثبت بین مساحت آب و تعداد درنای حاضر در منطقه است. به‌بیان‌دیگر با افزایش مساحت آب تالاب تعداد درنا نیز افزایش می‌یابد (شکل ۸). رابطه‌ی به‌دست‌آمده به شکل زیر قابل‌ارائه می‌باشد:

$$y = 2.9381\,X^2 - 661.47\,X + 43575$$



شکل ۸: نمودار رابطه بین سطح آب و فراوانی.

طبق نمودار رابطه‌ی بین آب و پوشش گیاهی حداقل نیاز آبی برای حضور پوشش گیاهی مطلوب در منطقه ۸۸ کیلومترمربع می‌باشد که در این صورت حدود ۰/۰۶ کیلومترمربع پوشش گیاهی در منطقه رشد خواهد کرد. بررسی نمودار رابطه‌ی آب و درنا نشان می‌دهد که برای تأمین نیاز اکولوژیکی تالاب باید حداقل دارای مساحت حدود ۱۱۳ کیلومترمربع آب باشد تا حدود ۶۳۴۵ درنا در منطقه حضورداشته باشد. در پژوهش اخیر میانگین عمق آب ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد و با استفاده از روش جامع میزان نیاز بوم‌شناختی آب تالاب میقان معادل ۳۳۹۰۰۰۰۰ مترمکعب برآورد گردید. بررسی روابط آب و پوشش گیاهی و تعداد درنا نشان می‌دهد که میزان سطح ۱۱۳ کیلومترمربع آب می‌تواند حضور پوشش گیاهی مطلوب و تعداد درنای قابل قبولی را در منطقه موردمطالعه تأمین کند که در این صورت حدود ۱/۴۹ کیلومترمربع پوشش گیاهی در منطقه رشد خواهد کرد و فراوانی درنا در منطقه ۶۳۴۵ خواهد بود. این مسئله نشان می‌دهد که وضعیت کنونی تالاب از شرایط نرمال فاصله زیادی دارد چراکه در سال ۲۰۱۶ میزان حجم آب موجود در تالاب ۲۶۸۶۲۰۰۰ مترمکعب برآورد گردیده است که این میزان حدود ۷۹ درصد نیاز آبی بوم‌شناختی تالاب می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

روش مورداستفاده در این مطالعه به دلیل فقدان داده با روش‌های مورداستفاده در مطالعات مختلف موجود متفاوت است. تاکنون برای تعیین نیاز آبی روش‌های مختلفی مورداستفاده قرارگرفته است. Wenzhi و همکاران (۲۰۰۷) از طریق معادله بین شاخص تفاضل نرمال شده پوشش گیاهی (NDVI)، حاصلخیزی و ضریب تعرق، توسط ترکیبی از تکنیک‌های RS، GIS و GPS با بررسی‌های میدانی، میزان EWR (نیاز آبی

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-07-12]

محیط‌زیستی) بخش کویری Ejina Oasis را حدود ۱/۵۳×۱۰^۸ مترمکعب آب برای حفظ وضعیت فعلی موجود منطقه برآورد نمودند. رعایت نیاز آبی پایین‌دست رودخانه‌های مهم وارده به تالاب میقان به‌ویژه رودخانه کرهرود یکی از مسائل مهمی است که بر اساس یافته‌های این پژوهش باید موردتوجه قرار گیرد. در خصوص این مسئله سایر مطالعات انجام‌شده در نقاط مختلف دنیا نیز به این موضوع تأکید می‌نمایند. به‌عنوان‌مثال Yang و همکاران (۲۰۰۹) برآورد کردند که برای تأمین نیاز اکولوژیکی تالاب باید ۴۵/۲۵ درصد جریان‌های طبیعی رودخانه وارد تالاب موردمطالعه شود و بالاترین درصد نیاز جریان زیست‌محیطی ۹۳/۶۴ درصد برای اکوسیستم رودخانه بود که این محاسبات نشان‌دهنده‌ی این است که نگرانی‌های عمده باید بر روی نیاز آبی پایین‌دست رودخانه برای تعیین جریان زیست‌محیطی برای تخصیص منابع آبی یکپارچه در حوزه یک رود باشد. در مطالعه اخیر برای برآورد نیاز آبی وضعیت پوشش‌گیاهی موردبررسی قرار گرفت. رهیافت اکولوژیکی برای تعیین نیاز آبی زیست‌محیطی تالاب‌های دشت‌های سیلابی مبنی بر پوشش گیاهی رایج است. هرچند که تالاب‌های دشت‌های سیلابی نسبت به تالاب‌های دریاچه‌ای بسیار متفاوت می‌باشند ولی بررسی این مطالعات به‌عنوان نمونه‌ای از روش‌های به کار گرفته‌شده با رهیافت هیدرولوژیکی متفاوت می‌باشد چراکه هدف‌گذاری این مطالعات بر اساس نیازهای اکولوژیک گیاهان تالاب‌های دشت‌های سیلابی بوده است و نیاز آبی بر اساس رژیم آبی موردنیاز برای حفظ این گونه‌های گیاهی تعیین می‌گردد. به‌عنوان شاخص پایداری تالاب می‌توان از شاخص جانوری برای تعیین نیاز آبی تالاب میقان استفاده کرد. جمعیت درنای معمولی در این منطقه نسبت به سایر زیستگاه‌های درنا در کشور قابل‌توجه است، ازاین‌رو تالاب میقان یک زیستگاه مهم برای درنا در مرکز کشور محسوب می‌شود. همان‌طور که ذکر شد به دلیل فراوانی نسبتاً بیش‌تر گونه درنا در منطقه، در این پژوهش گونه درنای معمولی *(Grus grus)* به‌عنوان گونه شاخص در نظر گرفته شد. با توجه به این‌که درناها مناطقی با عمق آب کم‌تر از ۴۴ سانتی‌متر را به‌عنوان زیستگاه انتخاب می‌کنند و تقریباً در تمام زیستگاه‌های آبی مطلوب به ازای هر ۰/۱ هکتار آب در هرسال می‌تواند یک درنا حفاظت شود(Kang ، and King, 2014) به‌این‌ترتیب در تالاب میقان سطح آب نسبت به عمق برای تأمین نیازهای زیستگاهی درنا دارای اهمیت بیش‌تری می‌باشد.

با توجه به کاهش نزولات جوی در سال‌های اخیر به نظر می‌رسد در صورت عدم رعایت حقابه اکولوژیکی مناسب برای تالاب، بسیاری از خدمات این اکوسیستم ارزشمند با خطر مواجه شود. با توجه به عدم وجود داده‌های قابل‌اطمینان از دبی ورودی‌ها به تالاب و تغییرات تنوع زیستی تالاب (گیاهی و جانوری) در یک دوره‌ی بلندمدت در حال حاضر برای تالاب میقان بهترین شیوه برای بررسی‌های نیاز آبی گذشته‌نگر، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای است. درصورتی‌که منابع پایه اطلاعاتی (محیط‌زیستی) برای چنین اکوسیستم‌هایی در یک دوره‌ی مقتضی (مثلاً ۲۰ تا ۳۰ سال) موجود باشد، طبق ادغام شیوه‌ی مراجعه به مستندات با مطالعات سنجش‌ازدور نتایج بسیار قابل‌اطمینان و کاربردی را تولید خواهد کرد.

منابع

اسماعیلی‌افق، ع.، ۱۳۹۰. ارزیابی شرایط تروفی تالاب چغاخور. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بوم‌شناسی آبزیان شیلاتی. دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده منابع طبیعی، صفحات ۱۵-۱.

اله دادی، م.، قدیمی، ف. و علی‌نیا، ف.، ۱۳۹۲. بررسی اثرات محیط زیستی معدن سولفات سدیم بر تالاب میقان. سی و دومین گردهمایی و نخستین کنگره بین‌المللی تخصصی علوم زمین.

انصاری، ا.، ۱۳۹٤. مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه درنای معمولی (*Grus grus*) در تالاب میقان اراک. فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۷(۲۴): صفحات ۷۰-۵۷.

باقرزاده کریمی، م.، ۱۳۹۳. مدیریت تالاب‌ها. انتشارات پیک اندیشه آموزگار، چاپ اول، ۲۱۴ ص.

پیری، ح.، ۱۳۸۹. برآورد نیاز آبی زیست‌محیطی تالاب هامون. مجله تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۳(۶): صفحات ۵۷-۶۹.

خمجانی‌فراهانی، ز.، ۱۳۸٤. بررسی وضعیت درناهای مهاجر در منطقه میقان. پایان‌نامه کارشناسی، گروه مهندسی منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، صفحات ۱۲-۷.

دیوید، ج. و کلاریج، گ.، با همکاری AWB، WA، IWRB، ۱۹۹۳. فواید تالاب‌ها. ترجمه سازمان محیط‌زیست، ۹۱ ص.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-07-12]

رحمانی، ن.، شاهدی، ک. و میریعقوب‌زاده، م.، ۱۳۹۰. ارزیابی شاخص‌های پوشش گیاهی مورداستفاده در سنجش‌ازدور (مطالعه موردی؛ حوضه هریسک). همایش ژئوماتیک ۹۰، تهران، سازمان نقشه‌برداری کشور.

رسولی، ع.، عباسیان، ش. و جهانبخش، س.، ۱۳۸۷. پایش نوسان‌های سطح آب دریاچه ارومیه با پردازش تصاویر ماهواره‌ای چند سنجنده‌ای و چند زمانه‌ای. فصلنامه مدرس علوم انسانی، ۱۲(۲): صفحات ۷۱-۵۳.

ریاضی، ب.، ۱۳۸٦. گزارش وضعیت زیست‌محیطی تالاب کویری میقان (به‌عنوان زیستگاه خسارت‌دیده، ضمن ارائه راهکارهای ساماندهی و احیای آن). اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان مرکزی.

سیما، س. و تجریشی، م.، ۱۳۸۵. برآورد نیاز آب زیست‌محیطی تالاب شادگان با استفاده از داده‌های سنجش‌ازدور. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته محیط زیست، دانشگاه صنعتی شریف، صفحات ۵۱-۴۵. (الف)

سیما، س. و تجریشی، م.، ۱۳۸۵. برآورد نیاز آب زیست‌محیطی تالاب شادگان، هفتمین کنگره بین‌المللی مهندسی عمران، تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده عمران. (ب)

شهریاری نیا، ا.، ۱۳۹۳. برآورد نیاز آب زیست‌محیطی رودخانه‌ها مطالعه موردی رودخانه کشکان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده عمران و محیط‌زیست، دانشگاه تربیت‌معلم تهران، صفحات ۱۵-۱.

طرح حفاظت از تالاب‌های ایران با همکاری مهندسین مشاور آسراب، ۱۳۹۳. راهنمای تعیین نیاز آبی تالاب‌ها. نشر طلایی، چاپ اول، ۱۸۸ص.

گمشادزایی، م. و رحیم‌زادگان، م.، ۱۳۹٤. تعیین سطح پهنه‌های آبی با به‌کارگیری تصاویر ماهواره‌ای و اعمال شاخص‌های طیفی. دومین همایش ملی راهکارهای پیش روی بحران آب در ایران و خاورمیانه، اسفند ۹۴، شیراز.

محمدیاری، ف. و توکلی، م.، ۱۳۹۳. تهیه نقشه پوشش گیاهی و پایش تغییرات آن با استفاده از تکنیک‌های سنجش‌ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: شهرستان بهبهان). فصلنامه علمی پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، ۲۳ (۹۲): صفحات ۳۴-۲۳.

مهندسین مشاور ری آب، ۱۳۷۳. بررسی وضعیت زیست‌محیطی موجود حوضه آبریز میقان. وزارت نیرو، مرحله شناخت، جلد چهارم.

مجنونیان، ه. و میراب‌زاده، پ.، ۱۳۸۱. مناطق حفاظت‌شده ساحلی–دریایی، ارزش‌ها و کارکردها. سازمان حفاظت محیط‌زیست، چاپ اول، ۴۰۶ ص.

Alibakhshi, Z., Alikhah Asl, M., Rezavani, M. and Namdar, M., 2016. An evaluation of Miqan wetland changes over a 12-year interval and proposing management approaches: A remote-sensing Prespective. Desert, 21(1): 42-48.

Briggs, S. V. and Thornton, S. A., 1999. Management of water regimes in River Red Gum *Eucalyptus camaldulensis* wetlands for waterbird breeding. Australian Zoologist, 31(1): 187-197.

Cui, B., Tang, N., Zhao, X. and Bai, J., 2009. A management-oriented valuation method to determine ecological water requirement for wetlands in the Yellow River Delta of China. Journal for Nature Conservation, 17(3): 129-141.

Froend, R., Rogan, R., Loomes, R., Horwitz, P., Bamford, M. and Storey, A., 2004. Study of Ecological Water Requirements on the Gnangara and Jandakot Mounds under Chapter 46 of the Environmental Protection Act, Edith Cowan University, Joondalup, Parameter identification and monitoring program review. A report to the Water and Rivers Commission.

Haag, K.H., Lee, T.M. and Herndon D.C., 2005. Bathymetry and Vegetation in Isolated Marsh and Cypress Wetlands in the Northern Tampa Bay Area, 2000-2004. Scientific Investigations Report, 5109, pp.49.

Kang, S. R. and King, S. L., 2014. Suitability of Coastal Marshes as Whooping Crane (*Grus americana*) Foraging Habitat in Southwest Louisiana, USA. National Institute of Ecology, Bureau of Basic Ecological Research, Seochongun, South Korea, 325-813.

Martínez-López, J., Carre˜no, M. F., Palazón-Ferrando, J. A., Martínez-Fernández, J. and Esteve, M.A., 2014. Remote sensing of plant communities as a tool for assessing the condition of semiarid Mediterranean saline wetlands in agricultural catchments. International Journal of Applied Earth Observation and Geo-information, 26 (1): 193-204.

Poff, N., Richter, B., Arthington, A., Bunn, S., Naiman, R., Kendy, E. and Acreman, M., 2010. The ecological limits of hydrologic alteration (ELOHA): a new framework for developing regional environmental flow standards. Freshwater Biology, 55: 147–170.

Roberts, J., Young, B. and Marston, F., 2000. Estimating the Water Requirements for Plants of Floodplain Wetlands: a Guide. Department of the environment and heritage.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-07-12]

Seeling, B. and Dekeyser, D., 2009. Water Quality and Wetland Function in the Northern Prairie Pothole Region, p 28.

Wang, T., Zhou, L., Zhao, B. and Yang, P., 2009. Study of Panjin wetlands along Bohai coast (II): Ecological water requirement of Shuangtaizi estuarine wetland. Journal of Ocean University of China, 8(2): 197-202.

WenZhi, Z., XueLi, C., ZhiBin, H. and ZhiHui, Z., 2007. Study on vegetation ecological water requirement in Ejina Oasis. Science in China Series D: Earth Sciences, 50(1): 121-129.

Yang, Z. F., Suna, T., Cuia, B.S., Chena, B. and Chen, G. Q., 2009. Environmental flow requirements for integrated water resources allocation in the Yellow River Basin, China. Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, 14(5): 2469–2481.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-07-12]