عوامل مؤثر بر پدیده تغذیه گرایی در تالاب کانی برازان، آذربایجان غربی

رضا سکوتی اسکویی[1*]
حمید رعناقد[2]

۱. دانشیار تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران
۲. کارشناس ارشد اداره کل محیطزیست آذربایجان غربی، ارومیه، ایران

***مسئول مکاتبات:**
rezasokouti@gmail.com

کد مقاله: ۱۳۹۷۰۲۰۴۲۸
تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۴/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۲۴
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

چکیده

یکی از پدیده‌هایی که در آب‌های سطحی به‌خصوص مخازن سدها موجب زوال کیفیت آب می‌شود بروز تغذیه گرایی است که در اثر ازدیاد مواد مغذی مانند نیترات و فسفات در منابع آبی به وجود می‌آید. در این تحقیق با اندازه‌گیری ماهانه نیترات، فسفات و عواملی مانند درجه حرارت، کدورت، اکسیژن موردنیاز بیولوژیکی و شیمیایی در شش ایستگاه طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۳، وضعیت تغذیه گرایی در تالاب کانی برازان و عوامل مؤثر بر آن بررسی شد. محیط آبی تالاب ازنظر غلظت فسفر و نیتروژن کل به ۴ سطح تغذیه‌ای الیگوتروف، مزوتروفیک، یوتروفیک و هایپریوتروفیک تقسیم و از طریق مقایسه با استاندارد بین‌المللی نورنبرگ، وضعیت تغذیه گرایی تالاب تعیین گردید. نتایج نشان داد میانگین سالیانه مقدار عامل درجه حرارت تالاب برابر ۱۷/۴ درجه سانتی‌گراد، اسیدیته آن معادل ۸/۰۲، کدورت ۱۶/۰۳ و اکسیژن موردنیاز بیولوژیکی ۵/۸ میلی‌گرم بر لیتر است که بیشینه آن در بهار برابر ۸/۲ و کمینه ۶/۹ میلی‌گرم بر لیتر در فصل تابستان به دست آمد. مقادیر تمامی اشکال نیتروژن بین ۰/۴ تا ۰/۸ میلی‌گرم بر لیتر به دست آمد که نشان از سالم بودن تالاب ازنظر تروفی است. ازنظر فسفر تالاب از حد مجاز (۳۰ میکروگرم در لیتر) به‌طور معنی‌داری (α=۰/۰۵) بیشتر بوده و ادامه این روند می‌تواند پیامدهای ناگواری برای بوم‌سازگان تالاب داشته و جذابیت محیط آبی تالاب را به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد.

واژگان کلیدی: تروفی، تالاب کانی برازان، نیتروژن، فسفر.

مقدمه

اضافه شدن عوامل خارجی ازجمله فعالیت‌های انسانی که مواد مغذی اضافی را به دریا وارد می‌کنند زمینه رشد و تکثیر بیش‌ازحد فیتوپلانگتون‌های فرصت‌طلب را فراهم می‌کنند و درنتیجه سبب اختلال توازن زیستی و پدیده یوتریفیکاسیون یا تغذیه گرایی در محیط‌های آبی می‌شوند (اکبرزاده و اربابی، ۱۳۸۹). یوتریفیکاسیون که به معنای افزایش مواد مغذی است سبب تغییرات در فراوانی و ترکیب گونه‌ای موجودات آبزی و کاهش اکسیژن محلول می‌شود (Lin et al., 2008) و اکسیژن که نقش عمده در پایداری و توازن فرایندها در اکوسیستم آبی و فعالیت‌های موجودات میکروسکوپی و پرسلولی دارد تا حد بحرانی کاهش می‌یابد. این وضعیت موجب آسیب بر تنوع زیستی و زنجیره‌های غذایی اثر نامناسب می‌گذارد (ابراهیم پور و همکاران، ۱۳۹۱). از سال ۱۹۶۰ پژوهش‌گران زیادی برای بررسی سطح تغذیه‌ای دریاچه‌ها و به‌صورت کمی درآوردن آن از عوامل مختلفی استفاده کردند. این عوامل شامل عوامل زیستی زنده و عوامل غیرزنده هستند. عوامل غیرزنده مانند مواد مغذی، شفافیت، نیترات، فسفات، اکسیژن خواهی و پارامترهای زیستی موجودات حساسی ازجمله جلبک‌ها، فیتوپلانگتون‌ها و کلروفیل آ می‌باشند که برای تعیین سطح تروفی به‌کاربرده می‌شوند (Danilv and Ekelund, 2000).

طی سال‌های اخیر پدیده تغذیه گرایی به چالشی جدی برای بسیاری از اکوسیستم‌های آبی تبدیل‌شده است. پدیده مذکور در تالاب انزلی که به‌عنوان یکی از اکوسیستم‌های پراهمیت از ابعاد گوناگون زیست‌محیطی و اقتصادی مطرح است، به دلیل افزایش بیش‌ازحد بار مواد مغذی ناشی از فعالیت‌های انسانی، کشاورزی و صنعتی در حوزه آبریز آن، سلامت تالاب را با مخاطرات جدی روبرو ساخته است (Kambell, 1974) .

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

یوتریفیکاسیون یک تهدید جدی برای دریاچه‌ها بوده که عمدتاً به دلیل آلودگی ناشی از فعالیت‌های انسانی ایجاد می‌شود (Lin و همکاران، ۲۰۰۸). بنابراین یکی پدیده‌هایی که در آب‌های سطحی موجب زوال کیفیت آب می‌شود بروز تغذیه گرایی است که در اثر ورود مواد مغذی به‌ویژه نیترات و فسفات به منابع آبی به وجود می‌آید. در سد مخزنی اکباتان همدان به علت شرایط خاصی که در آن به وجود می‌آید پتانسیل ایجاد این پدیده بسیار بالا می‌رود و به علت رشد فزاینده جلبک‌ها در آن مقبول مصرف‌کنندگان نیست (ویسی و همکاران، ۱۳۹۳). پدیده تروفی تالاب برای اولین بار به‌وسیله (Kambell, 1974) ازنظر رویش گیاهی سطح تالاب در مرداب انزلی مطرح شد. در تحقیقات (Maberly *et al.*, 2003 و James *et al.*, 2003) فسفر به‌عنوان عامل محدودکننده رشد در محیط‌های آبی شیرین معرفی‌شده است. در مطالعه (اکبرزاده و اربابی، ۱۳۸۹) مشخص گردید که چون تالاب نسبت به سال‌های گذشته، پذیرنده بارهای بیشتری از مواد مغذی است، اغلب بخش‌های تالاب انزلی حاوی غلظت بالایی از نیتروژن و فسفر کل است. همچنین بررسی‌های بیشتر با استفاده از روش پیشنهادی نورنبرگ بر مبنای شاخص‌های نیتروژن و فسفر کل نشان داد که وضعیت فوق مغذی در تمامی نقاط تالاب حاکم است. نتایج ابراهیم پور و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد سطح تروفیک دریاچه تالاب زریبار ، از سطح ۲۲۰۰ هکتاری دریاچه، ۱۰۳۵ هکتار آن در وضعیت یوتروفیک و ۱۱۶۵ هکتار آن در وضعیت هایپرتروفیک قرار دارد.

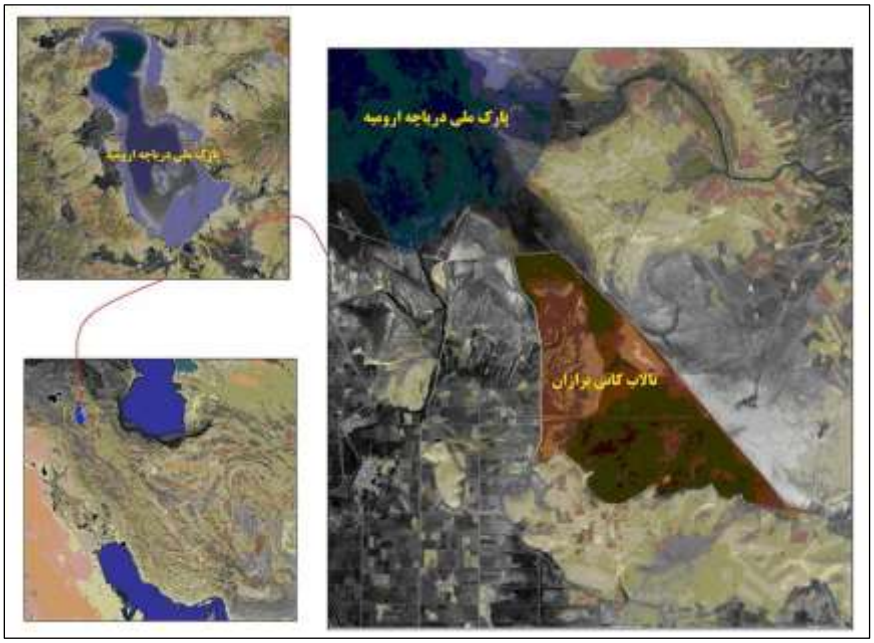
تحقیقات ویسی و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد مغذی‌ترین وضعیت مربوط به مردادماه و کمترین حالت تغذیه گرایی مربوط به بهمن‌ماه بوده است. همچنین در ورودی دریاچه بالاترین حالت تغذیه گرایی مشاهده شد. عامل اصلی تغذیه گرایی در دریاچه ترکیبات فسفری بوده است که از منابع برون مخزنی سد اکباتان وارد دریاچه می‌شود. شاخص‌های غنی‌شدگی نشان دادند در اکثر ماه‌های سال دریاچه دارای شرایط مغذی خطرناک است که این پدیده می‌تواند در سال‌های خشک و نرمال موجب کاهش شدید اکسیژن محلول در آب و کاهش کیفیت آب خروجی از سد شود. اندازه‌گیری‌های شریفی و همکاران (۱۳۸۹) در فصول تابستان و پائیز در دریاچه مخزن سد گاوشان نشان داده است که جامعه جلبکی و همچنین جامعه پری‌فیتون باردهی قابل‌توجهی ندارند. علاوه بر این تراکم مواد غذائی اصلی در مقایسه با توده‌های آب مجاور قابل‌توجه نیست. علیرغم آنکه اندازه‌گیری‌های اولیه و همچنین برخی از مشخصات فیزیکی شیمیائی آب نشان از غنی شدن آب در سد گاوشان نمی‌دهد ولی امکان آن وجود دارد که این میزان از باردهی کم ناشی از عمر کوتاه مخزن و عدم استقرار جامعه پلانکتونی و پری‌فیتون باشد.

با توجه به اهمیت تغذیه گرایی در محیط‌های آبی، تالاب منحصربه‌فرد کانی برازان مهاباد در آذربایجان غربی ازنظر عوامل نیتروژن و فسفر کل و سایر شاخص‌ها به‌عنوان عوامل اصلی مؤثر بر این پدیده موردبررسی قرارگرفته است.

مواد و روش‌ها

تالاب کانی برازان با مختصات جغرافیایی '۵۸ °۳۶ عرض شمالی و '۴۷ °۴۵ طول شرقی، ازلحاظ تقسیمات کشوری جزء محدوده شهرستان مهاباد محسوب می‌شود (شکل ۱) که در ۳۰ کیلومتری شمال این شهرستان و مابین روستاهای بفروان، قره داغ و خور خوره واقع گردیده است. این تالاب با مساحت ۹۰۷ هکتار از شمال به کانال قره داغ و زمین‌های پست و شوره‌زار، از غرب به تپه‌های مرتفع و نیمه مرتفع قره داغ، از شرق و شمال شرق به کانال بفروان و زمین‌های پست و با شیب حدود صفر درصد که در مواقع پرآبی همراه با بالا آمدن آب دریاچه ارومیه زیرآب رفته و آب دریاچه از طریق کانال مزبور وارد تالاب می‌شود و از سمت جنوب به زمین‌های کشاورزی، چمنزارها و زمین‌های پست شوره‌زار روستای بفروان با شیب صفر تا دو درصد محدود می‌شود. بخش جنوبی تالاب در دامنه کوه قره داغ (سیاه کوه) واقع گردیده و کوه مزبور و تپه بابا حیدر بر آن مشرف هستند (معصومی و همکاران، ۱۳۹۲).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]



شکل ۱: موقعیت تالاب کانی برازان.

در این تحقیق با انجام مطالعات میدانی جهت تعیین وضعیت کیفی تالاب ازنظر مواد مغذی، نتایج به‌دست‌آمده از سنجش پارامترهای نیتروژن کل و فسفر کل از تالاب موردمطالعه، از طریق مقایسه با استانداردهای بین‌المللی، وضعیت تغذیه گرایی تالاب مشخص گردید. بر اساس جدول ۱ پیشنهادی (Nurnberg، ۱۹۹۶) محیط‌های آبی را ازنظر غلظت فسفر و نیتروژن کل به ۴ سطح تغذیه‌ای الیگوتروف، مزوتروفیک، یوتروفیک و هایپریوتروفیک تقسیم می‌کنند.

جدول ۱: سیستم پیشنهادی طبقه‌بندی وضعیت تروفی نورنبرگ.

وضعیت تروفی	غلظت نیتروژن کل	غلظت فسفر کل
الیگوتروفیک	>۰/۳۵	>۰/۰۱
مزوتروفیک	۰/۳۵-۰/۶۵	۰/۰۱-۰/۰۳
یوتروفیک	۰/۶۵-۱/۲	۰/۰۳-۰/۱
هایپرتروفیک	۱/۲<	۰/۱<

* تمام واحدها برحسب میلی‌گرم بر لیتر است.

برای ارزیابی وضعیت تغذیه گرایی در تالاب کانی برازان نیترات و فسفات در شش نقطه طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۳ جمعاً تعداد ۱۴۴ نمونه در ۶ ایستگاه به‌طور ماهانه اندازه‌گیری شده است. همچنین سایر شاخص‌هایی مانند درجه حرارت، اکسیژن محلول، اسیدیته، کدورت و اکسیژن موردنیاز بیولوژیکی آنی تالاب به تعداد ۱۰۰۸ آزمایش اندازه‌گیری و بررسی گردید. در شکل ۲ تعداد و موقعیت ایستگاه‌های اندازه‌گیری نشان داده‌شده است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

شکل ۲: تعداد و موقعیت ایستگاه‌های اندازه‌گیری در محدوده تالاب کانی برازان.

نتایج

رودخانه‌های موجود در محدوده مطالعاتی تالاب کانی برازان از رودخانه‌های دائمی موجود در استان آذربایجان غربی بوده و آمار و اطلاعات مربوط به هیدرومتری آن‌ها ثبت می‌گردد. در شکل ۳ موقعیت رودخانه‌های موجود در محدوده تالاب کانی برازان ارائه گردیده است. منبع اصلی تأمین آب تالاب از رودخانه مهاباد است.

شکل ۳: موقعیت رودخانه‌های موجود در محدوده تالاب کانی برازان.

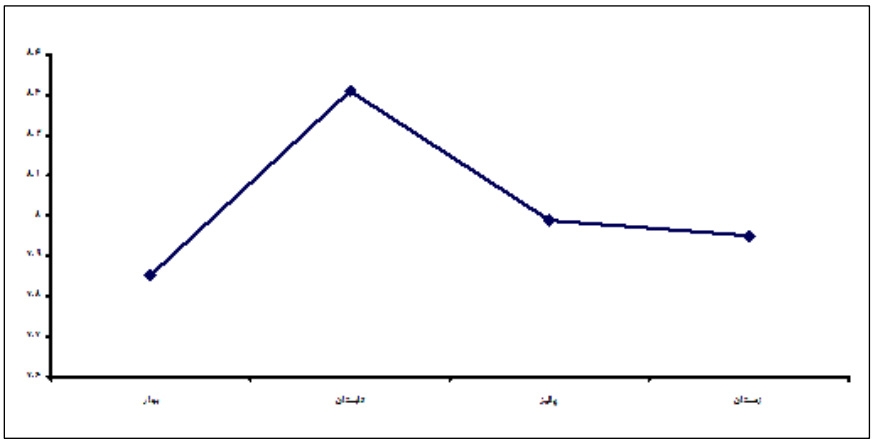
[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

نتایج بررسی پارامترهای کیفی آب تالاب کانی برازان به شرح زیر است.

درجه حرارت روی مقادیر اکسیژن محلول آب نسبت فتوسنتز گیاهان آبزی، نرخ متابولیک ارگانیزم‌های آبزی، حساسیت ارگانیزم‌ها، زائدات سمی پارازیت‌ها و بیماری‌ها تأثیر می‌گذارد. ارگانیزم‌های آبزی به درجه حرارت مناسب برای سلامتی وابسته هستند. ماکروبنتوزهای بنتیکی به درجه حرارت حساس هستند و برای پیدا نمودن درجه حرارت مناسب حرکت می‌کنند. درجه حرارت مناسب برای ماهی‌ها درجه‌ای است که بهترین بقا را در آن آب دارند (Yang *et al.*, 2007). میانگین درجه حرارت آب در فصول مختلف در ایستگاه‌های تالاب، ۱۷/۴ درجه سانتی‌گراد بوده است که حداکثر آن ۲۴/۸۶ درجه سانتی‌گراد (تابستان) و حداقل آن ۹/۴ درجه سانتی‌گراد (فصل زمستان) است.

میانگین اکسیژن محلول تالاب در فصول مختلف در ایستگاه‌های مختلف ۸/۵۹۳ میلی‌گرم لیتر است که حداکثر آن ۱۰/۷۵ میلی‌گرم لیتر (فصل زمستان)، حداقل آن ۶ میلی‌گرم لیتر (فصل تابستان) و میانگین اکسیژن محلول در فصل بهار ۷/۳۲ میلی‌گرم بر لیتر بود. در فصل بهار حداکثر آن ۱۳/۸ و حداقل آن ۱/۵ میلی‌گرم بر لیتر است. میانگین اکسیژن محلول در فصل پاییز ۱۰/۳ میلی‌گرم بر لیتر بوده است که حداکثر آن ۱۳/۳ و حداقل آن ۲/۹ میلی‌گرم بر لیتر بوده است. در فصل پاییز نقاط شمالی از مناطق بحرانی تالاب است. میانگین اکسیژن محلول در فصل تابستان ۶ میلی‌گرم بر لیتر بود که حداکثر آن ۱۱ و حداقل آن صفر میلی‌گرم در لیتر به دست آمد. میانگین اکسیژن محلول در فصل زمستان ۱۰/۷ میلی‌گرم بر لیتر بوده که حداکثر آن ۱۳/۹ و حداقل آن ۱ میلی‌گرم بر لیتر محاسبه شد.

متوسط اسیدیته آب در فصول مختلف در نقاط مختلف تالاب ۸/۰۲ بوده است که حداکثر آن ۸/۳ در فصل تابستان و حداقل آن ۷/۸۵ در فصل بهار است. میانگین اسیدیته در فصل بهار ۷/۸۵ است که حداکثر آن ۸/۸ و حداقل آن ۷/۴ در شرق تالاب است. متوسط اسیدیته در فصل تابستان ۸/۳۱ بوده است که حداکثر آن ۸/۶۵ خروجی تالاب و حداقل آن ۸ است. میانگین اسیدیته در فصل پاییز ۷/۹۸ است که بین ۸/۴ و ۷/۵۵ متغیر است. میانگین اسیدیته در فصل زمستان ۷/۹۵ با حداکثر آن ۸/۴ و حداقل آن ۷/۴ است. اسیدیته آب‌های طبیعی بین ۸/۵-۶/۵ متغیر است و از این نظر، اسیدیته مناطق مختلف تالاب با میانگین سالانه ۸/۰۲ در محدوده اسیدیته آب‌های طبیعی است و می‌توان گفت که مناطق مختلف تالاب کانی برازان ازنظر اسیدیته مشکلی وجود ندارد. شکل ۴ نوسانات اسیدیته را در فصول مختلف و مناطق مختلف تالاب نشان می‌دهد.



شکل ۴: نوسانات اسیدیته آب تالاب کانی برازان در فصول مختلف.

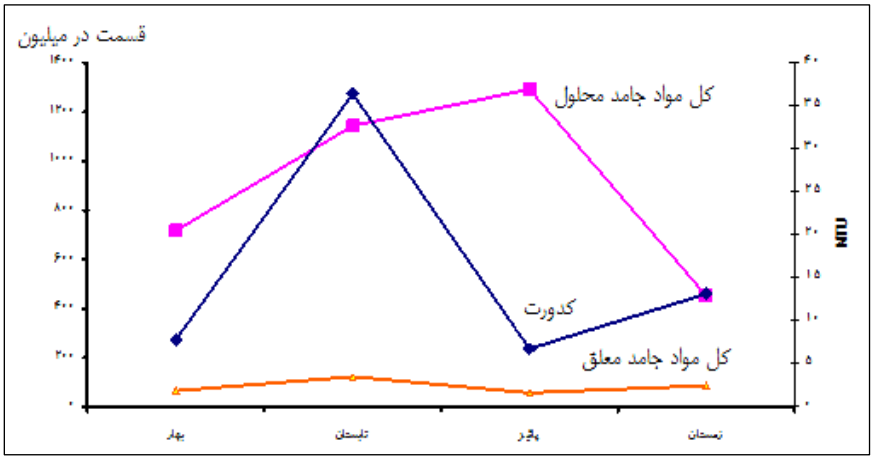
کدورت آب نفوذ نور در آب را کاهش می‌دهد. کدورت ناشی از مواد معلق در اندازه‌های متفاوت است. در پیکره‌های آبی، کدورت و رنگ ممکن است از ذرات کلوئیدی رس یا سایر مواد آلی محلول یا کلوئیدی یا ناشی از فراوانی پلانکتون‌ها باشد. پیکره‌های آبی واقع در حوضه آبخیز

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

حاوی خاک حاصلخیز، اغلب دارای کدورت ناشی از ذرات کلوئیدی رس است که از فرسایش خاک حاصل می‌شود. آبگیرهای واقع در نواحی جنگلی اغلب دارای مواد هوموسی هستند که از پوسیدن مواد گیاهی حاصل می‌شود (Maberly *et al.*, 2003).

میانگین کدورت تالاب NTU ۱۶/۰۳ محاسبه‌شده است. حداکثر کدورت NTU ۳۶/۳۸ (فصل تابستان) و حداقل آن NTU ۶۳/۷۵۲ (فصل پاییز) است. میانگین کدورت در فصل بهار NTU ۷/۸۵ است که حداکثر آن NTU ۲۵ و حداقل آن NTU ۴ است. میانگین کدورت در فصل تابستان NTU ۳۶/۳۸ بوده که بین حداکثر آن NTU ۳۲۵ و حداقل آن NTU ۴/۵ متغیر است. میانگین کدورت در فصل پاییز NTU ۶/۷۵ به دست آمد که حداکثر NTU ۱۵ و حداقل NTU ۲/۵ نوسان داشت. میانگین کدورت در فصل زمستان NTU ۱۳/۱۵ است که حداکثر آن NTU ۹۰ و حداقل آن NTU محاسبه شد.

کدورت قابل‌قبول برای محیط‌های آبی NTU ۵ است. میانگین کدورت در فصول مختلف در محیط‌های مختلف تالاب بالاتر 5NTU است. شکل ۵ تغییرات کدورت و مواد جامد محلول و معلق را در فصول مختلف در تالاب نشان می‌دهد.

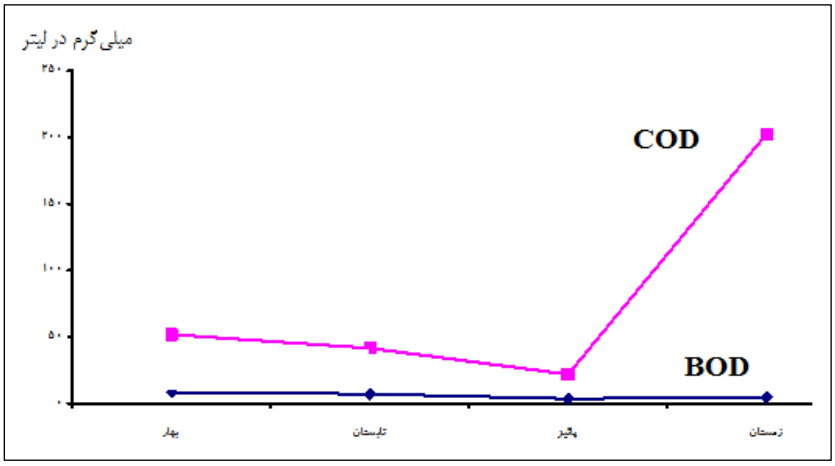


شکل ۵: تغییرات کدورت، کل مواد جامد معلق (TSS) و کل مواد جامد محلول (TDS) در فصول مختلف تالاب کانی برازان.

میانگین اکسیژن موردنیاز بیولوژیکی (BOD) تالاب کانی برازان در فصول مختلف ۵/۸ میلی‌گرم بر لیتر محاسبه شد که حداکثر آن ۸/۲۸ میلی‌گرم بر لیتر در بهار و حداقل آن ۳/۳۹ میلی‌گرم بر لیتر در فصل پاییز به دست آمد. میانگین BOD در فصل بهار ۸/۲، در فصل تابستان ۶/۹ ، پاییز ۴/۶۶ و در فصل زمستان ۳/۳۹ میلی‌گرم بر لیتر به دست آمد (شکل ۶). بر اساس استاندارد سازمان محیطزیست BOD پساب تخلیه به آب‌های سطحی و چاه ۳۰ (لحظه‌ای ۵۰) و مصارف کشاورزی ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر تعیین‌شده است لذا ازنظر این شاخص مشکلی در تالاب مشهود نیست.

اندازه‌گیری COD یا میانگین اکسیژن موردنیاز شیمیایی به‌عنوان یکی از شاخص‌های آلودگی در محیط‌های آبی اهمیت دارد. میانگین COD تالاب در فصول مختلف ۷۹/۲۸ میلی‌گرم بر لیتر بوده است که حداکثر آن ۲۰۲/۴۸ میلی‌گرم بر لیتر (در فصل زمستان) و حداقل آن ۲۱/۷۲ میلی‌گرم بر لیتر (فصل پاییز) است. میانگین COD در فصل بهار ۵۱/۶۴، در فصل تابستان ۴۱/۳، در فصل پاییز ۲۱/۷۲ و در فصل زمستان ۲۰۲/۴۸ میلی‌گرم بر لیتر بوده است (شکل ۶).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

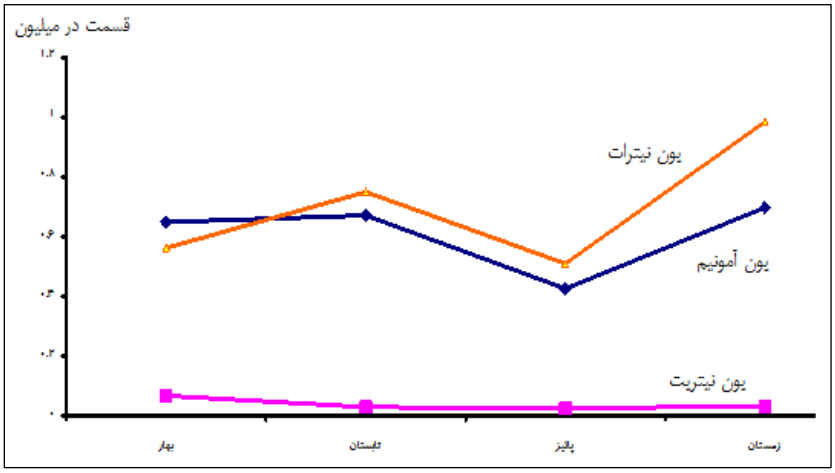


شکل ۶: تغییرات BOD و COD را در فصول مختلف در تالاب کانی برازان.

در محیط‌های آبی تقریباً تمامی مقادیر نیتروژن به پروتئین‌های موجود زنده متصل است و باکتری‌ها به‌ویژه باکتری‌های عامل فساد و تجزیه‌کننده سبب به وجود آمدن آمونیاک در محیط شده و بنابراین به‌عنوان منبع نیتروژن در دسترس حیات گیاهی مطرح می‌شوند. در آب‌های یوتروفیک باکتری‌های هتروتروف نقش بسیار مهمی را در تثبیت ازت در رسوبات بازی می‌کنند (James et al., 2003).

میانگین سالانه غلظت آمونیوم در تالاب کانی برازان ۰/۶۱ میلی‌گرم بر لیتر است که حداکثر آن ۰/۶۹ میلی‌گرم بر لیتر در فصل زمستان و حداقل آن ۰/۴۳ میلی‌گرم بر لیتر در فصل پاییز بوده است. میانگین غلظت نیتریت در تالاب کانی برازان ۰/۰۳۸ میلی‌گرم بر لیتر است که بین حداکثر ۰/۰۶۶ میلی‌گرم بر لیتر در فصل بهار و حداقل ۰/۰۲۵ میلی‌گرم بر لیتر در فصل پاییز تغییر داشت. میانگین غلظت نیترات در تالاب کانی برازان ۰/۷۰ میلی‌گرم بر لیتر بود که حداکثر آن ۰/۹۸ میلی‌گرم بر لیتر در فصل زمستان و حداقل آن ۰/۵۱ میلی‌گرم بر لیتر در فصل پاییز است.

سلامت محیط‌های آبی ازنظر ترکیبات مختلف نیتروژنی مهم است. ترکیبات نیتروژنی مثل نیتریت و نیترات، آمونیوم ازنظر تأثیر بر روی ارگانیزم‌های آبزی اهمیت بسزایی دارد. نیتریت بالاتر از یک میلی‌گرم بر لیتر و نیترات بالاتر از ۱۰ میلی‌گرم بر لیتر برای اکوسیستم‌های آبی محدودیت ایجاد می‌کند که از این نظر محدودیتی در تالاب وجود ندارد. شکل ۷ تغییرات نیتریت، نیترات و یون آمونیوم تالاب را در فصول مختلف سال نشان می‌دهد.



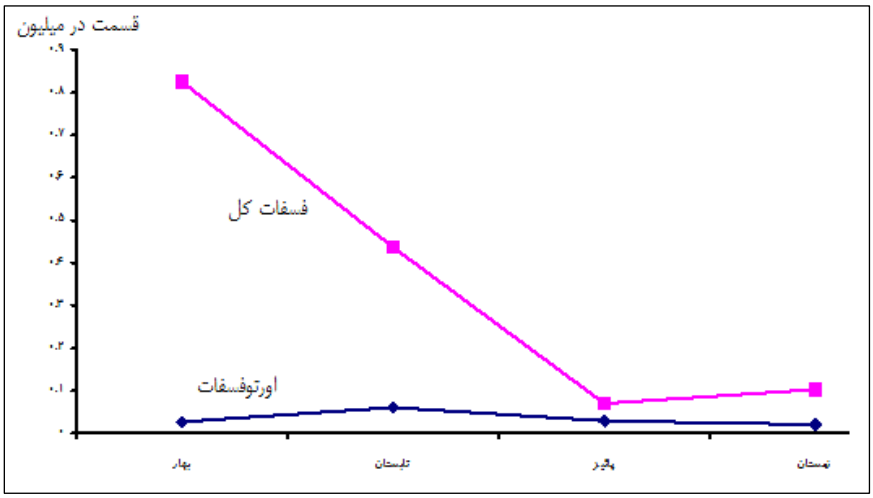
شکل ۷: تغییرات یون‌های نیتریت، نیترات و آمونیوم تالاب کانی برازان در فصول مختلف.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

فسفر در یوتریفیکاسیون دریاچه‌ها نقش مهمی دارد. پاک‌کننده‌ها بزرگ‌ترین منبع فسفر معدنی و غذاها و فضولات حیوانی مهم‌ترین منبع فسفر آلی می‌باشند. فسفر موجود در مواد طبیعی سرانجام به‌وسیله اعمال بیولوژیکی به ترکیبات معدنی فسفر تبدیل‌شده و مجدداً توسط گیاهان جذب و در ترکیبات آلی دارای انرژی زیاد وارد می‌شوند. فسفر بیش‌ازحد باعث شکوفایی جلبکی در محیط‌های آبی شده و با ایجاد شرایط بی‌اکسیژنی در محیط‌های آبی، باعث مرگ ارگانیزم‌های آبزی می‌شود (Lin et al., 2008).

میانگین سالانه کل فسفر در تالاب کانی برازان ۰/۳۵ با حداکثر ۰/۸۲۵ در فصل بهار و حداقل ۰/۰۷۰ میلی‌گرم بر لیتر در فصل پاییز بوده است. در همین موقع میانگین غلظت اورتوفسفات ۰/۰۳۴ با حداکثر ۰/۰۶۱ فصل تابستان و حداقل ۰/۰۲۱ میلی‌گرم بر لیتر در فصل زمستان است. بر اساس این مقادیر میزان فسفر تالاب از حد مجاز (۳۰ میکروگرم در لیتر) بیشتر بوده و ادامه روند می‌تواند پیامدهای ناگواری برای بوم‌سازگان تالاب داشته و جذابیت آن را به‌شدت کاهش می‌دهد.

میانگین کل فسفر در فصل بهار ۰/۸۲۵ میلی‌گرم بر لیتر با حداکثر ۴/۲ و حداقل ۰/۰۲۳ میلی‌گرم بر لیتر است. در این ماه میانگین اورتوفسفات ۰/۰۲۷ میلی‌گرم بر لیتر با حداکثر ۰/۱۷۸ و حداقل ۰/۰۰۴ میلی‌گرم بر لیتر بود. میانگین کل فسفر در فصل تابستان ۰/۴۳۶ میلی‌گرم بر لیتر محاسبه شد که حداکثر آن ۳/۸؛ و حداقل ۰/۰۱۳ میلی‌گرم بر لیتر است. در همین زمان میانگین اورتوفسفات ۰/۰۶۱ میلی‌گرم بر لیتر بود که حداکثر آن ۰/۸۹۹ و حداقل آن ۰/۰۰۹ میلی‌گرم بر لیتر است. میانگین غلظت کل فسفر در فصل پاییز ۰/۷۰ میلی‌گرم بر لیتر با حداکثر ۰/۷۳ و حداقل ۰/۰۰۶ میلی‌گرم بر لیتر بوده است. در همین زمان میانگین غلظت اورتوفسفات ۰/۰۲۹ میلی‌گرم بر لیتر با حداکثر ۰/۳۴۷ و حداقل ۰/۰۰۳ میلی‌گرم بر لیتر محاسبه شد. میانگین غلظت کل فسفر در فصل زمستان ۰/۱۰۳ میلی‌گرم بر لیتر با حداکثر ۰/۹۵۷ و حداقل ۰/۰۱۸ میلی‌گرم بر لیتر بود. میانگین غلظت اورتوفسفات ۰/۰۲۱ میلی‌گرم بر لیتر با حداکثر ۰/۲۹۷ و حداقل ۰/۰۰۲ میلی‌گرم بر لیتر بوده است. شکل ۸ تغییرات فسفر را در فصول مختلف در تالاب نشان می‌دهد.



شکل ۸: نوسانات فسفر در فصول مختلف در تالاب کانی برازان.

بحث و نتیجه‌گیری

یکی پدیده‌هایی که موجب زوال کیفیت آب می‌شود بروز تغذیه گرایی است که بیشتر در اثر ورود مواد مغذی مانند نیترات و فسفات به وجود می‌آید (Lin *et al.*, 2008). نیتریت بالاتر از یک میلی‌گرم بر لیتر و نیترات بالاتر از ۱۰ میلی‌گرم بر لیتر برای اکوسیستم‌های آبی محدودیت

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

ایجاد می‌کند (Maberly *et al*., 2003). بررسی نتایج آزمایش‌های مربوط به عناصر نیتروژن و فسفر نشان داد از این نظر محدودیتی در تالاب کانی برازان وجود ندارد. میانگین سالانه غلظت آمونیوم در این تالاب ۰/۶۱ میلی‌گرم بر لیتر است. میانگین سالانه کل فسفر در تالاب کانی برازان ۰/۳۵ میلی‌گرم بر لیتر با حداکثر ۰/۸۲۵ میلی‌گرم بر لیتر در فصل بهار بر اساس این مقادیر میزان فسفر تالاب از حد مجاز (۰/۰۳ میلی‌گرم در لیتر) بیشتر است. ادامه این روند می‌تواند پیامدهای ناگواری برای بوم‌سازگان تالاب داشته و جذابیت آن را به‌شدت کاهش می‌دهد. مطالعه (اکبرزاده و اربابی، ۱۳۸۹) در تالاب انزلی و ابراهیم پور و همکاران (۱۳۹۱) در دریاچه زریبار نشان داد که بیش از ۵۰٪ مساحت این دو تالاب در معرض هایپرتروفیک قرار دارد. نتایج تحقیق حاضر همچنین نشان داد نقاط شمالی تالاب کانی برازان در فصل پاییز از مناطق بحرانی ازنظر اکسیژن محلول محسوب می‌شود. (Lin *et al*., 2008) هم یوتریفیکاسیون را عامل کاهش اکسیژن محلول در آب می‌دانند.

اسیدیته مناطق مختلف تالاب با میانگین سالانه ۸/۰۲ در محدوده اسیدیته آب‌های طبیعی است و می‌توان گفت که مناطق مختلف تالاب کانی برازان ازنظر اسیدیته مشکلی وجود ندارد. نتایج (Yang *et al*., 2007) نشان داد در برخی سامانه‌های یوتروفیک تغییرات pH مشاهده‌شده است. کدورت قابل‌قبول برای محیط‌های آبی NTU ۵ است. میانگین کدورت در فصول مختلف در محیط‌های مختلف تالاب NTU ۱۶/۰۳ محاسبه‌شده است که از این نظر تالاب دارای مشکل است. نتایج (Adakole *et al*., 2007) هم نشان داد که آب دریاچه زایری نیجر در بسیاری از نواحی به علت کدورت زیاد، دارای شاخص کیفی نامناسب است. میانگین BOD تالاب کانی برازان در فصول مختلف ۵/۸ میلی‌گرم بر لیتر محاسبه شد بر اساس استاندارد سازمان محیط‌زیست (۱۳۷۳) مقدار BOD پساب تخلیه به آب‌های سطحی و چاه ۳۰ میلی‌گرم بر لیتر (لحظه‌ای ۵۰) و مصارف کشاورزی ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر تعیین‌شده است لذا ازنظر این شاخص مشکلی در تالاب مشهود نیست (دستورالعمل پایش کیفیت آب‌های سطحی. ۱۳۸۸). عباسپور و همکاران (۱۳۹۲) با به دست آوردن مقادیر ۱/۲ تا ۸۱ میلی‌گرم بر لیتر نتیجه‌گیری کردند که این رودخانه بیشتر در حالت اکسیژن خواهی است ولی نتایج امین پور شیاتی و همکاران (۱۳۹۵) تغییرات اکسیژن خواهی بین ۰/۹۲ تا ۶/۴۲ میلی‌گرم بر لیتر رودخانه گاز رودبار را دلیلی بر کیفیت خوب این رودخانه عنوان نموده است.

نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که داشتن برنامه پایش منظم و تهیه بانک اطلاعاتی داده‌ها ضروری است و می‌تواند برنامه‌ریزان را جهت تصمیم‌گیری‌های بهتر کمک نماید. همچنین بررسی سریع هرگونه تغییر در کوتاه‌ترین زمان را فراهم می‌نماید جهت کاهش انواع مواد مغذی حاصل از فرسایش اراضی بالادست اجرای برنامه‌های آبخیزداری و کنترل فرسایش و تله اندازی رسوبات قبل از ورود به تالاب، ضروری است. مناطقی از تالاب در فصل بهار و تابستان و پاییز با بحران اکسیژن روبرو است که لازم است تمهیدات مدیریتی لازم برای حل این بحران اندیشیده شود. با توجه به پیچیده بودن یوتریفیکاسیون دریاچه‌ها و وابستگی این پدیده به عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی، باید مجموعه‌ای از این پارامترها بررسی شود تا یوتریفیکاسیون واقعی پهنه‌های آبی به دست آید و برای این کار نیاز به فن‌های خاصی است که بتواند ارتباط بین پارامترها را برقرار کند .با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، می‌توان گفت که بیشتر عوامل ایجادکننده یوتریفیکاسیون تالاب کانی برازان از سمت جنوب و غرب یعنی از محل ورود آب رودخانه مهاباد به تالاب بوده و بیشتر منابع آلوده‌کننده از نوع غیر نقطه‌ای مانند فعالیت‌های کشاورزی می‌باشند. به دلیل اینکه سالیانه مقدار زیادی رسوب از ارتفاعات جنوبی وارد تالاب می‌شود بار رسوبی معلق آن منطقه بیشتر و لذا باعث کدورت زیادتر می‌گردد. با حمل و انتقال این مواد رسوبی توسط آبراهه‌های فصلی، وارد تالاب شده که در تسریع یوتریفیکاسیون و پیشروی نی‌زارها مؤثر می‌باشند.

منابع

ابراهیم پور، ص.، محمد زاده، ح.، نادری، ا. و آذر پیکان، آ.، ۱۳۹۱. ارزیابی یوتریفیکاسیون و تغذیه گرایی دریاچه‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی: مطالعه موردی دریاچه تالابی زریبار، شانزدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

اکبرزاده، ع. و اربابی، م.، ۱۳۸۹. مطالعات میدانی جهت بررسی پدیده تغذیه گرایی در تالاب انزلی، تحقیقات نظام سلامت، دوره ۶ ، شماره ۴ ;صفحات ۷۰۷-۶۹۸

امین پور شیاتی، س. م.، محمدی. م. ر.، خالدیان. ا. و میر روشندل. س.، ۱۳۹۵. ارزیابی کیفیت آب رودخانه گاز رودبار با استفاده از شاخص کیفی NSFWQI و شاخص آلودگی Liou، فصل‌نامه اکوبیولوژی تالاب، سال هشتم، شماره ۳۷، صفحات ۷۸-۶۵.

دستورالعمل پایش کیفیت آب‌های سطحی، ۱۳۸۸. معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور، نشریه شماره ۵۲۲، صفحات ۵۴-۴۶.

سازمان محیطزیست، ۱۳۷۳. آیین‌نامه جلوگیری از آلودگی آب، ص ۱۲۵.

شریفی، م.، دهلوی، س. و طاهری، ک.، ۱۳۸۹. ارزیابی تغذیه گرایی مخزن سد گاوشان با استفاده از محاسبه میزان باردهی جامعه شناور پلاژیک، نخستین کنفرانس پژوهش‌های کاربردی منابع آب ایران.

عباسپور، م. ا.، جاوید. ح. و حبیبی. ا.، ۱۳۹۲. تعیین پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب رودخانه خرسان و بررسی روند تغییرات سالیانه آن، علوم و تکنولوژی محیطزیست، دوره پانزدهم، شماره چهارم، صفحات ۹۲-۸۸.

معصومی، ا.، قهرمانی نژاد. ف. و عباسپور. ن.، ۱۳۹۲. معرفی فلور و پوشش گیاهی تالاب کانی برازان، دومین همایش ملی تغییر اقلیم و تأثیر آن بر کشاورزی و محیطزیست، صفحات ۱۱-۶.

ویسی، ک.، سمرقندی م. ر. و نورمرادی ح.، ۱۳۹۳. پایش پدیده تغذیه گرایی در دریاچه سد مخزنی اکباتان با بهره‌گیری از شاخص غنی‌شدگی کارلسون، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایلام، دوره بیست دوم، صفحات ۵۰-۴۲.

ویسی، ک.، سمرقندی، م. ر.، مختار پوریانی، س. ب. و دانایی، ع.، ۱۳۹۰. ارزیابی روند بروز تغذیه گرایی در دریاچه سد مخزنی اکباتان شهرستان همدان، اولین کنفرانس بین‌المللی و سومین کنفرانس ملی سد و نیروگاه‌های برق‌آبی، صفحات ۱۲۵-۱۱۹.

Adakole, J. A., Abolud, D. S. and Balarabe, M. L., 2007. Assessment of water quality of a man-made lake in Zaria, Nigeria. In: Sengupta M, Dalwani R, editors. 2007: Proceedings of the 12th World Lake Conference Taal2008); 2007 28 October – 2 November; Jaipur, India. The Ministry of Environment and Forests, Government of India. pp. 1373-82.

Danilov, R. and Ekelund, N., 2000. The use of epiphyton and epilithon data as a base for calculating ecological indices in monitoring of eutrophication in lakes in central Sweden. Science of Total Environment, 248: 63–70.

James, C., Fisher, J. and Moss, B., 2003. Nitrogen driven lakes: The Shropshire and Cheshire Meres. Archive für Hydrobiologie, 158(2): 249-66.

Kimball, K. D., 1974. The limnology of the Pahlavi Mordab, Iran: a study of eutrophication problems, Technical report: Human Environment Division, Iranian Department of the Environment.

Lin, Y., He, Z., Yang, Y., Stoffella, P., phlips, E. and Powell, C., 2008. Nitrogen versus phosphorus limitation of phytoplankton growth in Ten Mile Creek, Florida, USA. Hydrobiologia, 605(1): 247-58.

Maberly, S. C., King, L., Gibson, C. E., May, L., Jones, R. I. and Dent, M. M., 2003. Linking nutrient limitation and water chemistry in upland lakes to catchment characteristics. Hydrobiologia, 506-509(1): 83-91.

Nürnberg, G. K., 1996. Trophic State of Clear and Colored, Soft- and Hard water Lakes with Special Consideration of Nutrients, Anoxia, phytoplankton and Fish. Lake Reservoir Management, 12(4): 432 - 47.

Yang, H. J., Shen, Z. M., Zhang, J. P. and Wang, J. H., 2007. Water quality characteristics along the course of the Huangpu River (China), Journal of Environmental Sciences, 19(10):1193-98.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]