



1039-AMIWR2019

## مقایسه تغییرات سطح تغذیه گرایبی در دو منطقه معتدل (مازندران) و سردسیر (کردستان)

آسیه مخلوق<sup>۱\*</sup>، حسن نصراله زاده ساروی<sup>۲</sup>، محمدعلی افزایی<sup>۳</sup>، رحمان میرزایی<sup>۴</sup>، علی‌رضا کیهان‌ثانی<sup>۵</sup>  
 ۱، ۲، ۳، و ۵- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج جهاد کشاورزی، ص. پ. ۹۶۱، ساری  
 ۴- مدیریت شیلات سنندج، سازمان جهاد کشاورزی کردستان  
 \* نویسنده مسئول: Asieh\_makhlough@yahoo.com

### چکیده

تسریع پدیده یوتروفیکاسیون یا غنی شدن، معمولاً توسط افزایش بیش از حد مواد مغذی صورت می‌گیرد که سبب افت کیفیت آب و در نتیجه آسیب رساندن به بهره برداریهای مطلوب از مخازن سدها نظیر زندگی آبزیان، تامین آب آشامیدنی و غیره خواهد شد. مطالعه حاضر به مقایسه سطح تروفیکی در سد های شهیدرجایی و سد آزاد، واقع در مناطق جغرافیایی مختلف پرداخته است. نتایج نشان داد که شاخص تروفیکی کارلسون در سد شهید رجایی در خرداد و مرداد بترتیب اولیگوتروف و یوتروف برآورد شد و دوز سایر ماهها مزوتروف بوده است. در سد آزاد، حداکثر میزان شاخص تروفیکی در اردیبهشت (بعد از بارندگی شدید) و مرداد ثبت شد و میانگین شاخص تروفیکی بیانگر وضعیت مزوتروف در مخزن سد بود. در مجموع، افزایش دما، لایه بندی آب، بارندگی شدید و شستشوی زمین های حوضه و فعالیت های انسانی از جمله استفاده از کودهای کشاورزی از عوامل تاثیرگذار بر افزایش سطح تروفیکی در سطح و یا ستون آب بوده‌اند. به خصوص در بخشی از مخزن سد که نزدیک به ورودی رودخانه ای است، بدلیل تاثیرپذیری شدید از فعالیت‌های انسانی، پتانسیل افزایش سطح تروفیکی را در بسیاری از ماه‌های سال داراست. لذا به منظور تامین کیفیت آب سد برای کاربری‌های مختلف، از جمله پرورش آبزیان، نکات مدیریتی فوق باید مورد توجه قرار گیرند.

**واژه‌های کلیدی:** تغذیه گرایبی، سد شهیدرجایی، سد آزاد، کیفیت آب، آبرزی پروری

### مقدمه

پدیده یوتروفیکاسیون یا غنی شدن مواد مغذی سیستم های آبی یک فرایند طبیعی در بدنه آبی است که شامل افزایش تراکم و رشد نامطلوب جلبکی می‌شود. تسریع این فرایند معمولاً توسط افزایش بیش از حد مواد مغذی ناشی از فعالیت جوامع انسانی از قبیل ورود پسابهای محلی، کشاورزی و شهری به رودخانه‌ها و زمین‌های حوضه سد، صورت می‌گیرد که سبب افت کیفیت آب، شکوفایی های جلبکی همراه با احتمال تولید سم و نیز مزه و بوی نامطلوب، آسیب رساندن به بهره برداریهای مطلوب از مخازن سدها نظیر زندگی آبزیان، تامین آب آشامیدنی و غیره خواهد شد (شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۱). یوتروفیکاسیون بر تعادل اکولوژیکی مخازن پشت سد اثر می‌گذارد و آسیب پذیری زیست محیطی آنها را افزایش می‌دهد.

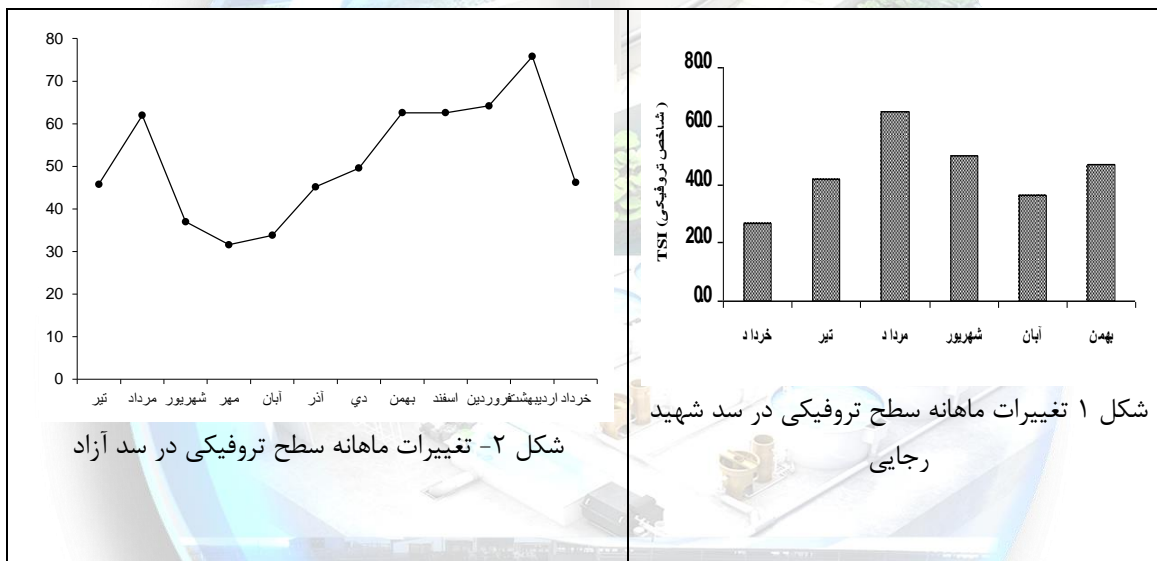
### مواد و روش‌ها



سد مخزنی شهید رجایی بر روی رودخانه تجن (حوضه آبریز دریای خزر) در محل سلیمان تنگه واقع در جنوب شهرستان ساری و سد مخزنی آزاد تقریباً در شمال غربی کشور ایران و محدوده‌ی شهرستان سمنجان (استان کردستان) قرار دارند. نمونه برداری در سد شهیدرجایی در سال ۱۳۹۱ و در فصول بهار، پاییز و زمستان بصورت فصلی و در فصل تابستان به علت افزایش احتمال وقوع شکوفایی جلبکی بصورت ماهانه صورت گرفت. نمونه‌برداری در سد آزاد در سال ۹۵-۱۳۹۴، بصورت ماهانه انجام شد. محاسبه سطح تروفیکی بر اساس روش چندپارامتری صورت گرفت (Carlson, 1977).

## نتایج و بحث

نتایج نشان داد که شاخص تروفیکی کارلسون در مخزن سد شهید رجایی از خرداد تا مرداد، روند افزایشی نشان داد و پس از آن تا بهمن کاهش یافت. به این ترتیب حداکثر و حداقل میزان شاخص تروفیکی در مرداد (۷۰) و خرداد (۲۵) بدست آمد. در مجموع سطح تروفیکی در خرداد و مرداد بترتیب اولیگوتروف و یوتروف برآورد شد و دوازده ماهه مزوتروف بوده است. بررسی نشان داد که در مرداد ماه حداکثر دمای هوا (۳۰ درجه سانتیگراد) ثبت شد و بدلیل تقارن با دوره کشاورزی، افزایش ورود کودها به جریانات رودخانه ای منتهی به سد صورت گرفت. لذا شناخت فرایندها و اندر کنش‌های بین کیفیت آب مخزن و فعالیت‌های انسانی به منظور اعمال مدیریت مناسب ضروری است. استفاده‌های متعدد از سدهای مخزنی و فعالیتهای انسانی تغییراتی را در ورودی مواد مغذی به وجود می‌آورند که احتمالاً دلیل اصلی القای تغییرات در وضعیت تروفی دریاچه‌های پشت سد می‌باشد.



در سد آزاد، حداکثر میزان شاخص تروفیکی در اردیبهشت ۱۳۹۵، بعد از بارندگی شدید ثبت شد. پراکندگی داده‌های TSI در هریک از محدوده‌های الیگوتروف، مزوتروف، یوتروف و هایپرتروف بترتیب ۳۰، ۲۵، ۳۰ و ۱۵ درصد بدست آمد و میانگین کلی TSI (۴۹) طی ماه‌های مورد مطالعه بیانگر وضعیت مزوتروف در مخزن سد بود. در هر دو سد مورد بررسی، بخصوص به هنگام لایه بندی ستون آب در برخی از لایه‌های پایینی میزان کم درصد اشباع اکسیژن بیانگر شرایط یوتروف تا هایپرتروف بود. لذا در این ماهها که لایه بندی ستون آب صورت می‌گیرد، لازم است که با اعمال راهکارهای مناسب مدیریت سد و کاهش زمان استمرار کمبود اکسیژن، کیفیت مناسب دریاچه پشت سد حفظ گردد. به خصوص آنکه در بخشی از مخزن سد که نزدیک به ورودی رودخانه ای است، بدلیل تاثیرپذیری شدید از فعالیت‌های انسانی، پتانسیل افزایش سطح تروفیکی را در بسیاری از ماه-



های سال داراست. با توجه به نتایج سطوح تروفیکی در هر دو سد، به هنگام بهره‌برداری، ضروری است که خصوصیات لایه های بهره‌برداری مورد توجه قرار گیرد. کنترل میزان و یا ورود مواد مغذی (از قبیل غذادهی مصنوعی به ماهیان پرورشی و یا فعالیت‌های آنتروپوژنیک) از نکات مهم در مدیریت کیفیت دریاچه پشت سد به منظور آمادگی در برابر بروز پر غذایی، شکوفایی جلبکی و کیفیت آب محسوب می‌شود. افزایش سطح تروفیکی احتمال وقوع شکوفایی جلبکی را بالا می‌برد. این رویداد با تولید احتمالی سموم جلبکی، افزایش غلظت اکسیژن در نیمه های روز و کاهش شدید غلظت آن همراه با کاهش میزان نور خورشید (از هنگام غروب تا صبح روز بعد) می‌شود که در نتیجه خود باعث ایجاد نواحی بی‌هوایی در مناطق عمیق تر مخزن و نیز ایجاد طعم و بوی نامطلوب در آب و نهایتاً اختلال در کاربری آب از جمله پرورش آبزیان خواهد شد. شکوفایی جلبکی بسته به شدت و نوع جلبک شکوفا شده عوارض مختلف از بیماری تا مرگ را برای ماهیان بدنبال خواهد داشت.

### منابع

شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۱. تغذیه گرایي مخازن سدها و راهکارهای مقابله. بخش محیط زیست و کیفیت منابع آب ، وزارت نیرو، تهران. ۵۹ صفحه.

CARLSON, R.E., 1977. A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*, 22(2):361-369.