مقاله علمی–پژوهشی:

ارزیابی وضعیت تغذیه گرایی تالاب تنودر شهرستان دورود

مهدی مهدی نسب*[۱]، خسرو عزیزی[۲]

*Mehdi_4531@yahoo.com

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خرم آباد، باشگاه پژوهشگران و نخبگان جوان، خرم آباد، ایران.
۲- دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران.

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۹

چکیده

تعیین وضعیت تروفی یکی از روش‌های ارزیابی و بررسی تعادل اکولوژیک اکوسیستم‌های تالابی می‌باشد، زیرا پایداری و تداوم بهره‌وری بر پایه این اکوسیستم‌های منحصربفرد، نیازمند مدیریت صحیح پایش و کنترل شریط محیطی آنها دارد. بنابراین، انجام مطالعات زیستی و اکولوژیک، قبل از استقرار هرگونه فعالیت ضروری می‌باشد. تالاب تنودر به مساحت ۱۰۰۰ هکتار یکی از بزرگترین تالاب‌های استان لرستان است که در فاصله ۱۰ کیلومتری شمال غربی شهر دورود قرار دارد. در این پژوهش برای ارزیابی وضعیت تغذیه گرایی کارلسون (TSI) بر اساس فسفر کل (TP)، ازت کل (TN) و نسبت فسفر به ازت (PN) از آمار ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌برداری آب تالاب تنودر در تابستان ۱۳۹۸ استفاده گردید. نتایج پژوهش نشان داد، بر اساس شاخص تروفی کارلسون (TSI) سطح تروفی تالاب تنودر در شرایط یوتروفیک می‌باشد. تالاب تنودر به لحاظ موقعیت قرار گیری، شرایط طبیعی و هیدرولوژی منطقه عمدتاً از ارتفاعات دشت سیلاخور و رودخانه تیره دورود آبگیری می‌شود. لذا، هرگونه بارگذاری در بالادست اعم از توسعه باغات، برداشت‌های متنوع تفریحی در دورود، افزایش سطح آلودگی آب رودخانه تیره ناشی از فاضلاب شهری، صنعتی، پسماندهای منابع نقطه‌ای آلودگی مانند استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی توانسته است از ظرفیت خودپالایی تالاب تنودر عبور کند. بنابراین، در شرایط فعلی تامین کمی و کیفی حق آبه زیست محیطی تالاب از الزامات و واضح‌ترین مسائل مدیریتی این تالاب می‌باشد.

لغات کلیدی: تروفی، شاخص کارلسون، تالاب تنودر،کیفیت آب

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-05-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.17.1]

مقدمه

تغذیه گرایی یا غنی شدن آب از مواد مغذی یکی از مشکلات عمده اکوسیستم‌های آبی از جمله تالاب‌ها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و آبهای سطحی و دریایی محسوب می‌شود. کاهش تنوع و غناء گونه‌ای، افزایش تراکم فیتوپلانکتون‌ها و کاهش جمعیت ژئوپلانکتون‌ها، نوسانات شبانه روزی pH و اکسیژن محلول، بلوم سیانوباکترها، غلبه ماکروفیت‌ها، غالب شدن ماهیان پلانکتون خوار و کاهش جمعیت ماهیان شکارگر، تجمع سریع رسوبات، کدورت و به تبع آن کاهش عمق رویت شفافیت از اثرات مضر این پدیده بر اکوسیستم‌های آبی است (Brönmark *et al*., 2005). با توجه به این‌که در فصل تابستان، تالاب نه تحت تاثیر پساب‌های کاربری اراضی و نه تحت تاثیر فعالیت‌های زیستی و شیمیایی شدیدی قرار دارند، این موقع سال، بهترین زمان جهت تعیین متوسط وضعیت کیفی سالانه کل تالاب می‌باشد (Zhang *et al*., 2014).

به دلیل اهمیت وضعیت تغذیه گرایی منابع آبی، مطالعات مختلفی در این خصوص در نقاط مختلف دنیا انجام شده است. برای مثال، Kumar و همکاران (۲۰۱۹) وضعیت تغذیه گرایی دریاچه Renuka در کشور هند را مورد بررسی قرار دادند و طبق نتایج به دست آمده دریاچه در وضعیت هایپرتروفی قرار داشت. Lenard و Solis (۲۰۰۹) در پژوهشی به بررسی وضعیت تروفی سه دریاچه Krasne, Rogozno , Piaseczno در لهستان پرداخته و نتایج آنها نشان‌دهنده تغییر در مقادیر مدل‌های مختلف شاخص کارلسون به دلیل افزایش مقادیر ازت و فسفات بود. Kagalou و همکاران (۲۰۰۶) به ارزیابی وضعیت تالاب Kalodiki در یونان را با استفاده از غلظت مواد مغذی و کلروفیل آ، مورد بررسی قرار دادند و وضعیت تالاب را به دلیل ورود رواناب‌های کشاورزی، مزوتروفیک اعلام کردند. امینی هرندی و احمدی ندوشن (۱۳۹۸) به بررسی وضعیت تغذیه گرایی تالاب بین المللی امیر کلایه پرداخته و اعلام نمودند که این تالاب در وضعیت مزوتروفیک قرار دارد که دلیل آن را می‌توان به ورود مواد آلی و معدنی حاصل از رواناب‌های کشاورزی و مسکونی اطراف تالاب دانست. دهقان نژاد و همکاران (۱۳۹۸) با استفاده از شاخص TSI، به بررسی تغذیه گرایی تالاب چغاخور استان چهارمحال و بختیاری پرداخته و بیان نمودند که این تالاب در شرایط مزوتروفیک قرار دارد. مهدی نسب (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای به ارزیابی تروفی تالاب‌های دائمی شهرستان پلدختر بر اساس شاخص کارلسون(TSI) اقدام و نتایج وی نشان داد که در فصل تابستان تالاب لفانه ۱ در شرایط یوتروفیک، تالاب لفانه ۲ در حالت مزوتروفیک حاد و سایر تالاب‌ها در وضعیت مزوتروفیک خفیف قرار دارند و در فصل زمستان با توجه به کاهش دمای هوا و به تبع آن کاهش تبخیر و افزایش ورودی آب های سطحی و زیر زمینی به تالاب‌ها، تمام آنها در شرایط مزوتروفیک خفیف می‌باشند. مهدی نسب و میرزایی (۱۳۹۷) در پژوهشی به ارزیابی کیفیت و برآورد حجم تغییرات پهنه آب تالاب‌های شهرستان پلدختر پرداختند و نتایج آنها نشان داد که بر اساس شاخص WQI کیفیت آب تالاب‌های پلدختر از لحاظ کیفیت آشامیدنی در طبقه خوب و فقیر و از نظر زیست آبزیان در رده عالی قرار دارند. از آنجایی‌که ارزیابی خصوصیات کیفی آب از مولفه‌های در برنامه‌ریزی‌های مربوط به مدیریت منابع آب و نیز ارزیابی سلامتی تالاب‌ها و به تبع آن حوضه آبخیز و ایجاد تغییرات مدیریتی است، بنابراین بررسی وضعیت سطح تغذیه گرایی اکوسیستم تالاب تنودر به منظور مدیریت، برنامه‌ریزی مناسب برای حفظ کیفیت آب، سلامت مردم منطقه و ضمن فراهم آوردن اطلاعات اولیه برای پایش مستمر تالاب‌ها ضروری است.

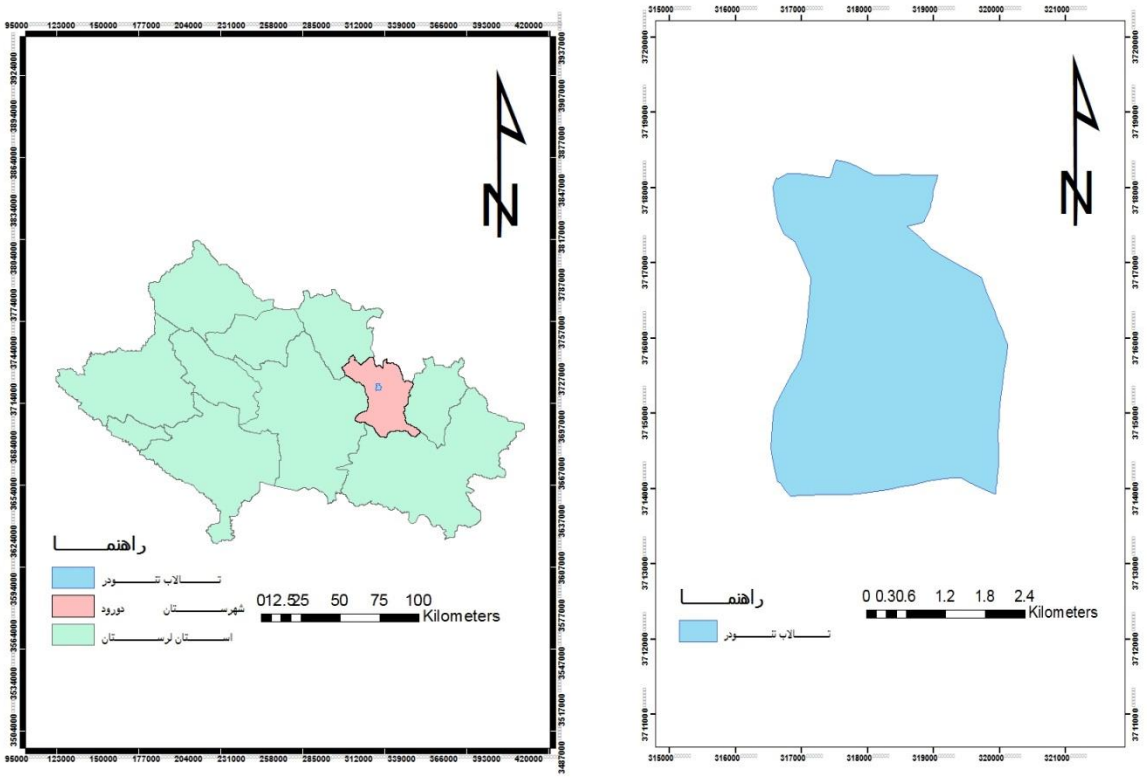
مواد و روش ها

تالاب تنودر در فاصله ۱۰ کیلومتری شمال غربی شهر دورود در بخش مرکزی با مرکزیت دهستان ژان با مختصات جغرافیایی ۴۹ درجه، ۳ دقیقه و ۱۱ ثانیه تا ۴۹ درجه، ۲ دقیقه و ۲۴ ثانیه طول شرقی و ۳۲ درجه، ۴۱ دقیقه و ۱۱ ثانیه تا ۳۳ درجه، ۳۲ دقیقه و ۵۳ ثانیه عرض شمالی قرار گرفته است (شکل ۱). مساحت اراضی تالاب ۱۰۰۰ هکتار می‌باشد که از این مقدار ۸۷۴ هکتار به دلیل احداث زهکش‌های واقع در حریم تالاب، تصرف و تغییر کاربری اراضی تالاب به استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی و اراضی کشاورزی و واگذاری اراضی تالاب از طرف منابع طبیعی جهت اجرای طرح های طوبی، پرورش

[Downloaded from isfj.ir on 2026-05-30]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.17.1]

اسب مهمترین دلایل کاهش مساحت تالاب و عوامل تهدید کننده آب می‌باشند. در شرایط فعلی حداکثر مساحت تالاب در شرایط پربارشی ۱۲۶ هکتار با ارتفاع متوسط ۱۴۵۰ متر از سطح دریا این تالاب که در حوضه آبریز کارون بزرگ و در محدوده مطالعاتی دورود- بروجرد با کد ۲۳۳۹ قرار گرفته است. این تالاب بر روی رسوبات آبرفتی عهد حاضر دشت سیلاخور و از نظر ساختاری در داخل بخش کوچکی از زون ساختاری زاگرس رورانده و در افتادگی دشت سیلاخور در مجاورت گسل دورود واقع شده است. منابع آبی عمده تأمین کننده آب تالاب تنودر، تعداد سه دهنه چشمه واقع در شمال منطقه، رودخانه تیره، نزولات جوی می‌باشند و نزدیکترین منبع آبی سطحی به تالاب، رودخانه تیره با دبی متوسط سالانه معادل ۱/۷۳ متر مکعب در ثانیه است. بر اساس آمارهای منتشره از ایستگاه سینوپتیک هواشناسی دورود میانگین باران سالیانهٔ شهرستان دورود بین ۶۲۷/۱ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت ۱۶/۲ درجهٔ سانتی‌گراد، حداکثر مطلق درجه حرارت ۴۱/۸ درجه و حداقل مطلق درجه حرارت ۲۴/۴- درجهٔ سانتی‌گراد، نوع اقلیم این شهرستان نیمه مرطوب با تابستان‌های گرم و زمستان سرد و طول دوره خشکی در این شهرستان ۱۵۴ روز می‌باشد (اداره کل هواشناسی استان لرستان، ۱۳۹۸).



شکل۱: موقعیت جغرافیایی تالاب تنودر در شهرستان دورود و استان لرستان

Figure 1: Geographical location of Tanudar wetland in Doroud township and Lorestan province

[Downloaded from isfj.ir on 2026-05-30]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.17.1]

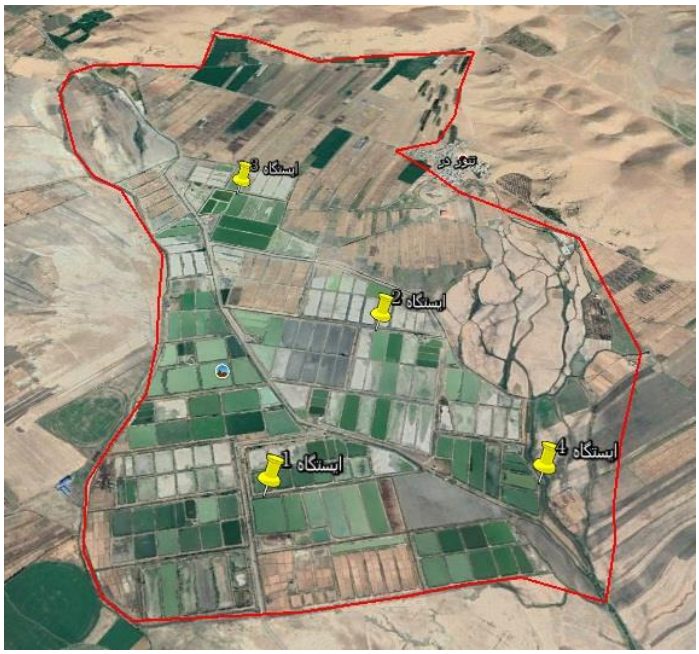
جمع آوری و تحلیل داده ها

در این پژوهش از شاخص کارلسون جهت ارزیابی میزان تروفی تالاب تنودر استفاده گردید. کارلسون در سال ۱۹۷۷ شاخص وضعیت تروفی (TSI) را برای ارزیابی وضعیت تروفی و اندازه گیری کمیت تغذیه گرایی تالاب‌ها ابداع کرد. این مقیاس بر پایه فسفات کل(TP)، نیتروژن کل(TN) برآورد می‌شود. شاخص کارلسون به ۱۰۰ واحد تقسیم می‌شود و دامنه آن ۱۰۰-۰ متغیر است هر ده واحد افزایش در مقادیر این شاخص، دو برابر شدن میزان فسفر و نیتروژن را نشان می‌دهد (Carlson, 1980) (جدول ۵). نظرهای مختلفی در ارتباط مواد مغذی در اکوسیستم‌های آبی وجود دارد، برخی مطالعات فسفر را به عنوان مهمترین عامل بازدارنده این پدیده در اکوسیستم‌های آبی آب شیرین می‌دانند و برخی این نقش را به ازت قائل هستند (فلاح و همکاران، ۱۳۹۷). یکی از عوامل مهم در مشخص کردن وضعیت تروفیک بررسی ترکیبات شیمیایی فسفر کل و نیتروژن کل (نسبت TN/TP) است که به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می گیرد (Brönmark *et al.*, 2005). در این مطالعه با توجه به محدودیت در اندازه گیری کلروفیل آ، فقط به مقادیر فسفر و نیتروژن کل برای محاسبه شاخص TSI اکتفا شده است. جهت ارزیابی میزان تروفی تالاب تنودر به صورت هفتگی در فصل تابستان سال ۱۳۹۸ غلظت فسفر و نیتروژن کل در ۴ ایستگاه نمونه برداری تالاب و مجموعاً ۴۸ نمونه استفاده شد (جدول ۱ و شکل ۲).

جدول ۱: مشخصات جغرافیایی نقاط نمونه برداری شده تالاب تنودر.

Table 1: Geographical characteristics of sampled points of Tanudar Wetland.

ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض شمالی
شماره ۱:	۴۹ درجه ۲ دقیقه ۹ ثانیه	۳۳ درجه ۳۳ دقیقه ۱۱ ثانیه
شماره ۲:	۴۹ درجه ۲ دقیقه ۳۵ ثانیه	۳۳ درجه ۳۳ دقیقه ۴۳ ثانیه
شماره ۳:	۴۹ درجه ۲ دقیقه ۷ ثانیه	۳۳ درجه ۳۴ دقیقه ۱۹ ثانیه
شماره ۴:	۴۹ درجه ۳ دقیقه ۱ ثانیه	۳۳ درجه ۳۳ دقیقه ۱۲ ثانیه



شکل ۲: پراکنش مکانی ایستگاه های نمونه برداری از آب تالاب تنودر

Figure 2: Spatial distribution of water sampling stations in the Tanudar Wetland

[Downloaded from isfj.ir on 2026-05-30]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.17.1]

به منظور محاسبه مقادیر شاخص تروفی کارلسون بر اساس غلظت فسفات کل(TP)، غلظت ازت کل(TN) و نسبت فسفات به ازت(PN) از معادلات ۱ الی ۵ استفاده شد.

مدل تروفی بر اساس فسفات کل: رابطه ۱ (Carlson, 1980):

رابطه ۱

$$TSI(TP)= ۱۴/۴۲Ln(TP)+ ۴/۱۵$$

مدل تروفی بر اساس نیتروژن کل رابطه ۲ (Kratzer, 1980):

رابطه(۲):

$$TSI(TN)= ۱۴/۴۳Ln(TN) + ۵۴/۴۵$$

مدل تروفی بر اساس نسبت فسفات به نیتروژن رابطه ۳ الی ۵ (Carlson *et al*., 1996):

رابطه (۳):

$$TSI\ (PN)=۹/۸۱Ln(۱۰^{PN})+۳۰/۶$$

رابطه (۴):

$$Log\ (PN)=۱/۲۵\ LOG_{(XPN)}$$

رابطه (۵):

$$XPN= [\ P^{-۲}+ [\frac{N-۱۵۰}{۱۲}]^{-۲}\ ]^{-۰/۰۵}$$

در طبقه بندی آب عبارات: هایپریوتروف، یوتروف، مزوتروف و الیگوتروف معمولاً به ترتیب به عنوان آبهای با کیفیت بسیار بد، متوسط، خوب و عالی تعبیر می‌شوند (City, 2001) (جدول ۲).

نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف[1] و همگن بودن واریانس‌ها با آزمون لون[2] بررسی شد. آنالیز آماری داده‌ها در محیط نرم افزار SPSS 22 و رسم نمودارها با استفاده از برنامه Excell 2010 انجام شد.

[1] Kolmogorov-Smirnov
[2] Leven test

جدول ۲: تقسیم بندی استاندارد شاخص تغذیه گرایی TSI
Table 2: Standardization of the TSI's Nutrition Index

کلاس کیفی آب	مقدار TSI (میلی گرم در لیتر)
الیگوتروفیک	۰-۳۰
مزوتروفیک خفیف	۳۰-۴۰
مزوتروفیک	۴۰-۵۰
مزوتروفیک حاد	۵۰-۶۰
یوتروفیک	۶۰-۷۰
هایپرتروفیک	۷۰-۸۰
هایپرتروفیک حاد	۸۰-۱۰۰

(فلاح و همکاران، ۱۳۹۷).

نتایج

اسیدیته(pH) یکی از پارامترهای مهم کیفی آب از دیدگاه بهره برداری می‌باشد و غالباً مقادیر بهینه آن در محدوده ۶/۵-۹/۵ قرار دارد. میزان اسیدیته تحت تاثیر عوامل مختلفی نظیر میزان مواد معلق، مواد کلوئیدی، وجود آنیون‌های هالوژنه و ... در آب می‌باشد. کدورت آب (TURB) عبارت است از مخالفت آب در برابر نفوذ نور، کدورت آب در اثر وجود ذرات معلق و کلوئیدی (ذرات خاک رس، شن، ذرات موادمعدنی، ذرات مواد آلی)، پلانکتون‌ها و سایر ارگانیسم‌های ذره بینی که به صورت معلق در آب وجود دارند و درصد تراکم پوشش گیاهی مانع عبور نور از آب می‌شوند، به وجود می‌آید. به همین دلیل ایستگاه شماره ۱ با ۲۵/۴ NTU دارای بالاترین درجه کدورت در سطح تالاب می‌باشد. اکسیژن محلول (DO[3]) در تالاب‌ها به شرایط فیزیکی، شیمیایی و فعالیت‌های بیولوژیک وابسته است. اندازه گیری DO شاخص مناسبی برای کیفیت آب و تغییرات لیمنولوژی آن می باشد که در این بین ایستگاه نمونه برداری ۴ با ۳/۹ میلی‌گرم در لیتر دارای حداکثر و ایستگاه نمونه‌برداری شماره ۳ با ۲/۲ میلی‌گرم در لیتر دارای حداقل اکسیژن محلول می‌باشند. مقدار اکسیژن لازم برای ثبات بیولوژیک در آب (Five-day Biochemical Oxygen Demand =BOD5) بیانگر مواد زیستی قابل تجزیه موجود در آب بوده و جزء اولین پارامترهای مورد نیاز برای ارزیابی کیفیت هر سیستم آبی بشمار می‌رود. مقدار BOD5 با

[3] Dissolved oxygen

[Downloaded from isfj.ir on 2026-05-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.17.1]

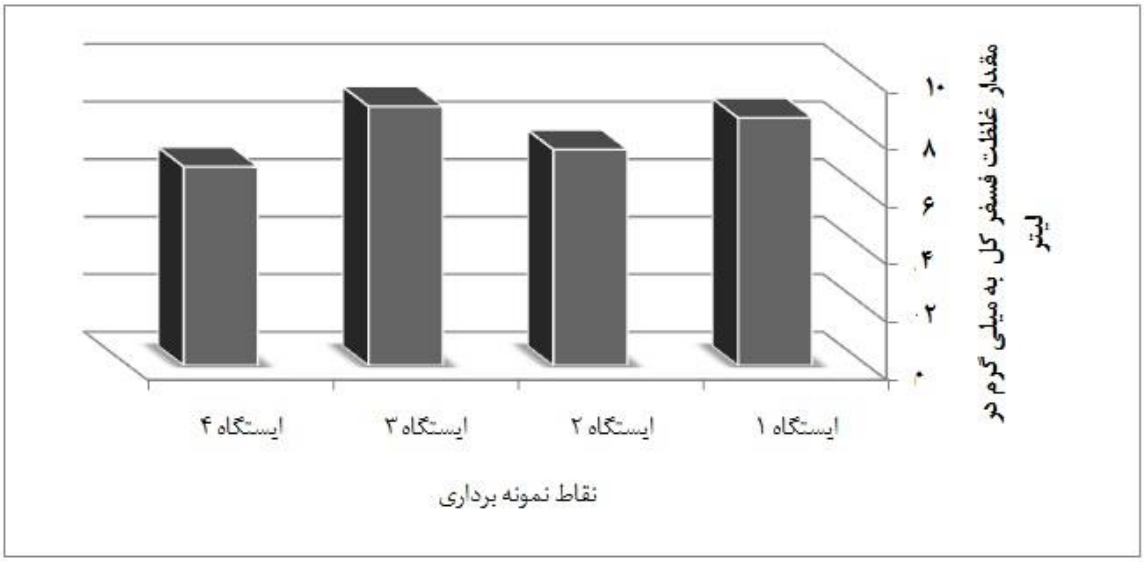
اکسیژن محلول در آب (DO) رابطه عکس دارد. مقادیر بالای مقدار اکسیژن لازم برای ثبات بیولوژیک بیانگر شرایط فقدان اکسیژن محلول در آب و مقادیر کم آن نشانگر آب پاک و فاقد ارگانسیم یا ارگانیزم‌های داخل آب مرده و نیازی به مصرف اکسیژن ندارند. در فصل تابستان ایستگاه نمونه برداری شماره ۴ با ۱۳ میلی‌گرم در لیتر و ایستگاه نمونه برداری شماره ۳ با ۱۰ میلی‌گرم بر لیتر به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین میزان اکسیژن مورد نیاز بیولوژیک بودند. بیشترین ذرات معلق (TSS= Total Suspended Solids) در تالاب تنودر به میزان در ایستگاه نمونه برداری شماره ۳ با ۱۲۶۰ و کمترین میزان در ایستگاه نمونه برداری شماره ۴ با ۹۹۴ می باشد و میانگین هدایت الکتریکی آب تالاب تنودر ۲۲۲۸ میکرو زیمنس بر سانتی‌متر است (جدول ۳).

نتایج ارزیابی غلظت فسفر کل بر اساس شاخص کارلسون در تالاب تنودر نشان داد که ایستگاه نمونه برداری ایستگاه شماره ۳ با ۹ میلی گرم در لیتر و ایستگاه شماره ۴ با ۶/۹ میلی گرم در لیتر دارای بیشترین و کمترین غلظت فسفر بودند (شکل ۳).

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار کیفیت عناصر آب تالاب تنودر در فصل تابستان سال ۱۳۹۸

Table 3: Mean and standard deviationQuality of in Wetland Tanudar in the summer of 2019

نقاط نمونه برداری	pH	DO mg/l	BOD5 mg/l	TURB NTU	EC µs/cm	COD mg/l	TDS
ایستگاه ۱	۷/۵	۱/۲±۳/۱۲	۲±۱۲	۳/۲±۲۵/۴	۱۹۳±۲۳۷۰	۳±۹۴	۹۲±۱۱۹۷
ایستگاه ۲	۸	۱/۵±۳/۲۳	۳±۱۱	۵±۲۲/۶	۲۸۱±۲۲۶۰	۲±۸۷	۷۶±۱۰۰۵
ایستگاه ۳	۷/۹	۱±۲/۲	۲±۱۰	۳±۲۳/۷	۱۶۴±۲۰۳۴	۴±۸۹	۱۲۳±۱۲۶۰
ایستگاه ۴	۸/۱	۱/۲±۳/۹	۳±۱۳	۲/۴±۲۲/۵	۲۷۳±۲۲۵۱	۱±۹۱	۶۴±۹۹۴



شکل ۳: غلظت فسفر کل در تالاب تنودر تابستان ۱۳۹۸

Figure 2: Total Phosphorus Concentration in Wetland Tanudar summer of 2019

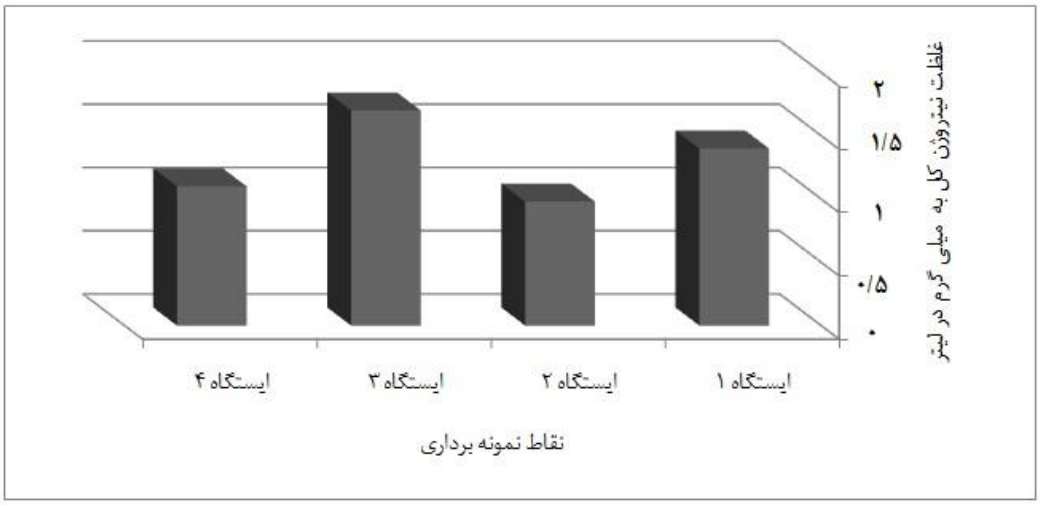
[Downloaded from isfj.ir on 2026-05-30]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.17.1]

نتایج ارزیابی غلظت نیتروژن کل بر اساس شاخص کارلسون در تالاب تنودر نشان داد که ایستگاه نمونه برداری ایستگاه شماره ۳ با ۱/۷ میلی گرم در لیتر و ایستگاه شماره ۲ با ۰/۹۸ میلی گرم در لیتر دارای بیشترین و کمترین غلظت نیتروژن بودند (شکل ۴).

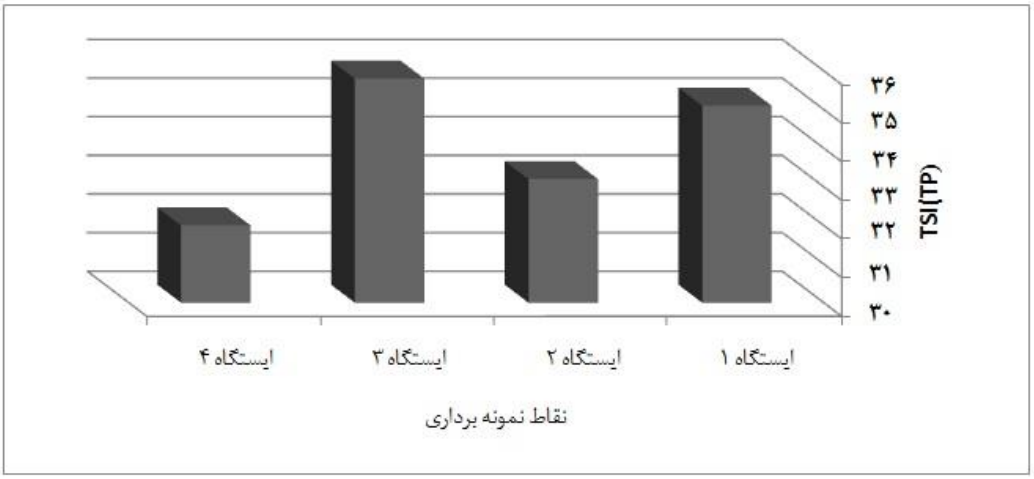
نتایج ارزیابی غلظت نیتروژن کل بر اساس شاخص TSI نشان داد که چهار ایستگاه نمونه برداری تالاب تنودر در شرایط مزوتروفیک خفیف قرار دارند (شکل ۵).

بر اساس شاخص کارلسون (TSI) میزان غلظت نیتروژن کل (TN) در ایستگاه شماره ۱، ۲ و ۴ به ترتیب با ۵۹/۳ و ۵۴/۱ و ۵۵/۸ در شرایط مزوتروفیک حاد و ایستگاه شماره ۳ با ۶۲/۱ در رده تغذیه گرایی یوتروفیک است (شکل ۶).



شکل ۴: غلظت نیتروژن کل در تالاب تنودر تابستان ۱۳۹۸

Figure 4: Total Nitrogen Concentration in Tanudar Wetland Summer 2019

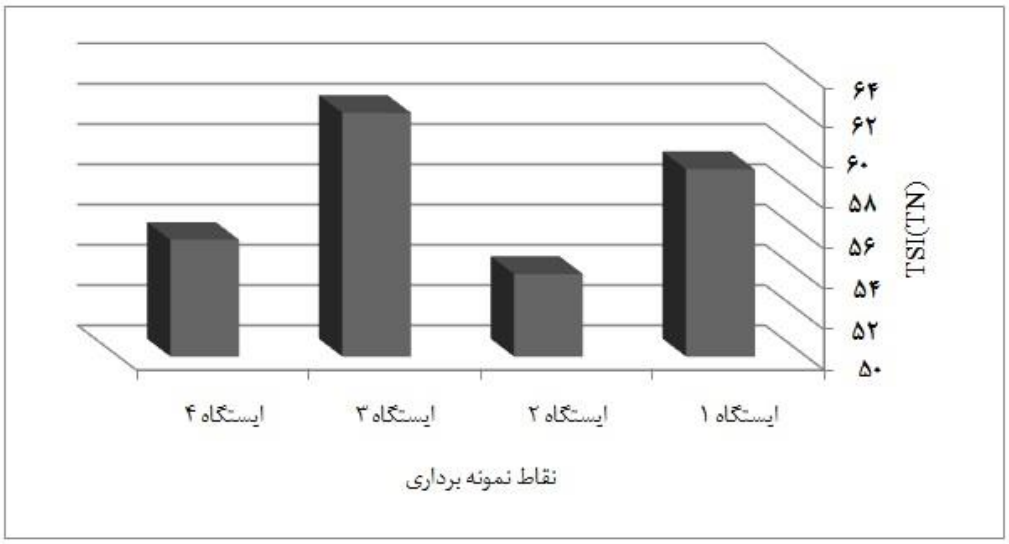


شکل ۵: مقادیر شاخص TSI بر حسب فسفرکل(TP) در تالاب تنودر تابستان ۱۳۹۸

Figure 5: TSI values in terms of total phosphorus (TP) in the Tanudar Wetland of summer 2019.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-05-30]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.17.1]



شکل ۶: مقادیر شاخص TSI بر حسب نیتروژن کل(TN) در تالاب تنودر تابستان ۱۳۹۸

Figure 6: TSI index values in terms of total nitrogen (TN) in the Tanudar Wetland of summer 2019

بحث

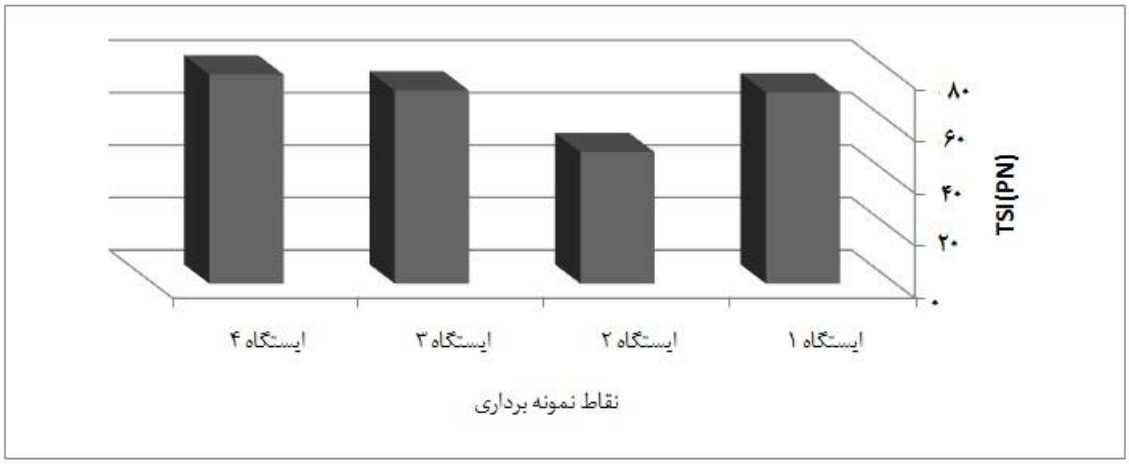
pH مناطق مختلف تالاب با میانگین ۷/۸ در محدوده اسیدیته آبهای طبیعی است و می‌توان گفت که در مناطق مختلف تالاب تنودر از نظر اسیدیته مشکلی وجود ندارد. کدورت قابل قبول برای محیط‌های آبی، NTU ۵ است (مهدی نسب، ۱۳۹۹). میانگین کدورت آب تالاب تنودر در فصل تابستان NTU ۲۳/۵ حدود ۵ برابر بیشتر از میانگین استاندار جهانی بود. سطح پایین اکسیژن محلول در آب نشانه آلودگی احتمالی و به دلیل افزایش میزان املاح محلول در آب است، زیرا املاح جای اکسیژن محلول را می‌گیرند. فعالیت میکروارگانسیم‌ها با افزایش دما بیشتر می‌شود. در نتیجه، مصرف اکسیژن بالا می‌رود و منجر به کاهش اکسیژن محلول می‌گردد. میانگین اکسیژن محلول در تالاب تنودر ۳/۱۱ است. اتحادیه اروپا بر اساس غلظت COD[1] آبها را به ترتیب کاهش کیفیت به پنج رده خیلی خوب (کمتر از ۳)، خوب (۱۰- ۳)، متوسط (۲۰- ۱۰)، بد (۳۰- ۲۰) و بسیار بد (بیش از ۳۰) تقسیم کرده است (Enderlein و همکاران،۱۹۹۶). تالاب تنودر در فصل تابستان با میانگین ۹۰/۲ میلی‌گرم در لیتر در طبقه آبهای بسیار بد قرار دارد. موثرترین عواملی که باعث وخیم شدن شرایط زیست آبزیان در تالاب تنودر شده‌اند، کدورت و اکسیژن محلول می‌باشند که این نتیجه با پژوهش فتحی و همکاران(۱۳۹۴) که دو عامل کدورت و BOD را عامل محدودیت و کاهش کیفیت آب تالاب چغاخور عنوان کردند، تفاوت دارد. مقادیر بالای مقدار اکسیژن لازم برای ثبات بیولوژیک بیانگر شرایط فقدان اکسیژن محلول در آب و مقادیر کم آن نشانگر آب پاک و فاقد ارگانسیم یا ارگانیزم‌های داخل آب مرده و نیازی به مصرف اکسیژن ندارند. در مجموع، میانگین مقدار اکسیژن لازم برای ثبات بیولوژیک در آب تالاب تنودر با ۱۱/۵ میلی‌گرم در لیتر بالاتر از میانگین جهانی می‌باشد. اکسیژن محلول در تالاب‌ها به شرایط فیزیکی، شیمیایی و فعالیت‌های بیولوژیک وابسته است. اندازه‌گیری DO شاخص مناسبی برای کیفیت آب و تغییرات لیمنولوژی آن می‌باشد. میزان اکسیژن محلول در تالاب تنودر ۳/۱۱ است. در تالاب تنودر میانگین ذرات معلق (TDS) ۱۱۱۴ می‌باشد و در بین ایستگاه‌های نمونه برداری، ایستگاه شماره ۳ با ۱۲۶۰ و ایستگاه شماره ۴ با ۹۹۴ ($p \leq$ ۰/۰۵ و ۲/۳ =F) به ترتیب دارای بیشترین و کمترین ذرات معلق می‌باشند. میانگین غلظت فسفر کل در تالاب تنودر ۸ میلی گرم بر لیتر با دامنه رنج ۲/۱ میلی‌گرم بر لیتر می‌باشد که در بین ایستگاه‌های نمونه برداری ایستگاه

[1] Chemical Oxygen Demand

[Downloaded from isfj.ir on 2026-05-30]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.17.1]

شماره ۳ با ۹ میلی‌گرم در لیتر و ایستگاه شماره ۴ با ۶/۹ میلی‌گرم در لیتر دارای بیشترین و کمترین غلظت بودند (شکل ۳). علت بالا بودن میزان فسفر کل در ایستگاه شماره ۳ به سبب منابع نقطه‌ای فسفر ناشی از پرورش ماهیان گرم آبی و تراکم بالای پرندگان آبزی و کنار آبزی در این نقطه تالاب تنودر می‌باشد. میانگین سالانه غلظت نیتروژن کل (TN) در تالاب تنودر ۱/۲ میلی‌گرم بر لیتر است (شکل ۴). نتایج ارزیابی میزان فسفر کل با استفاده از شاخص TSI کارلسون نشان داد که تالاب تنودر با میانگین ۳۴/۰۲ در شرایط تغذیه گرایی مزوتروفیک خفیف قرار دارد (شکل ۵). شاخص کارلسون (TSI) میزان غلظت نیتروژن کل (TN) در تالاب تنودر را در رده تغذیه گرایی مزوتروفیک حاد با ۵۷/۸ نشان می دهد (شکل ۶). بر اساس نسبت غلظت فسفر به نیتروژن (PN) شاخص TSI کارلسون در تالاب تنودر با ۶۹/۱ در رده یوتروفیک قرار دارد. در بین ایستگاه‌های نمونه برداری نقاط ۱، ۳ و ۴ به ترتیب با ۷۳، ۷۳/۷ و ۷۹/۸ در شرایط هایپرتروفیک و ایستگاه شماره ۲ با ۵۰/۲ در رده مزوتروفیک حاد می‌باشد (شکل ۷) که این نتایج با مطالعه Al- Abbawy (۲۰۱۲) که به ارزیابی شرایط تروفی رودخانه شط العرب (اروند رود) بر اساس شاخص TSI پرداخت و به این نتیجه رسید که این رودخانه در شرایط مزوتروفیک قرار دارد، متفاوت است. تالاب تنودر به لحاظ موقعیت قرارگیری، شرایط طبیعی و هیدرولوژی منطقه عمدتاً از ارتفاعات دشت سیلاخور و رودخانه تیره دورود آبگیری می‌شود. لذا هر گونه بارگذاری در بالادست اعم از توسعه باغات، برداشت‌های متنوع تفریحی در دورود، افزایش سطح آلودگی آب رودخانه تیره ناشی از فاضلاب شهری، صنعتی، پسماندهای منابع نقطه‌ای آلودگی همچون استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی توانسته است از حد تالاب عبور کند و بر پیکره ناپایدار کنونی زخم عمیق‌تری وارد آورد. لذا، در شرایط فعلی تامین کمی و کیفی حق آبه زیست محیطی تالاب از الزامات و واضح‌ترین مسائل مدیریتی این تالاب می‌باشد.



شکل ۷: مقادیر شاخص TSI بر حسب نسبت فسفر کل(TP) به نیتروژن کل(PN) در تالاب تنودر تابستان۱۳۹۸

Figure 7: TSI index values based on the ratio of phosphorus(TP) to nitrogen (PN) in Tanudar Wetland of summer 2019

[Downloaded from isfj.ir on 2026-05-30]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.17.1]

منابع

اداره کل هواشناسی استان لرستان، ۱۳۹۸. واحد آمار و اطلاعات.
www.lorestanmet.ir/index.php/fa

امینی هرندی، س. و احمدی ندوشن، م.، ۱۳۹۸. بررسی وضعیت تغذیه گرایی تالاب بین المللی امیر کلایه به منظور مدیریت و حفاظت از آن، فصلنامه محیط زیست جانوری، سال یازدهم، شماره ۴، زمستان، ۳۵۰- ۳۴۵.

دهقان نژاد، ر.، زمانی احمد محمودی، ر.، شالویی، ف. و قرهی، ن.، ۱۳۹۸. بررسی تغذیه گرایی تالاب چغاخور با استفاده از شاخص TSI، استان چهارمحال و بختیاری، نشریه اکوبیولوژی تالاب، سال یازدهم، شماره ۴۰، پاییز، ۱۴- ۵.

فلاح، م.، پیرعلی زفره ئی، ا.ر. و ابراهیمی درچه، ع.، ۱۳۹۷. ارزیابی وضعیت تروفی تالاب بین المللی انزلی با استفاده از شاخص کارلسون(TSI)، مجله پژوهش آب ایران، جلد ۱۲، شماره ۱، شماره پیاپی ۲۸، صفحات ۲۱تا ۲۹.

مهدی نسب، م.، ۱۳۹۸. ارزیابی تروفی بر اساس شاخص کارلسون(TSI) مطالعه موردی: تالاب‌های دائمی شهرستان پل دختر، مجله علمی شیلات ایران، سال ۲۸، شماره ۲، ۱۸۵- ۱۷۹. DOI: 10.22092/ISFJ. 2019.119110

مهدی نسب، م. و میرزایی، ر.، ۱۳۹۷. ارزیابی کیفیت و برآورد خحم تغییرات پهنه آب تالاب‌های شهرستان پلدختر، فصلنامه اکوبیولوژی تالاب، سال دهم، شماره ۳۸، زمستان، ۶۸- ۵۵.

مهدی نسب، م.، ۱۳۹۹. ارزیابی کیفیت آب و وضعیت تروفی تالاب بیشه دالان بروجرد برای زیست آبزیان، مجله علمی پژوهشی محیط زیست جانوری، سال ۱۲، شماره ۱، ۳۹۲- ۳۸۵. DOI: 10.22034/AEJ. 2020.105641

Al-Abbawy, D., 2012. Aaaessment of trophic status for shatt Al-Arab river using trophic state index (TSI), *Journal of Basrah Researches (Sciences)*, 38(3): 36-44.

Brönmark, C. and Hansson, L.A., 2005. Translated by Hoseyni N. The biology of lakes and ponds. Second edition. 300P.

Carlson, R.E. and Simpson, J., 1996. A Coordinators guide to volunteer lake monitoring methods. North American lake management society, USA.

Carlson, R.E., 1980. More complication in the chlorophyll- secchi disk relationship. *Limnology and Oceanography*, 25: 361-369.

City of Lakeland, 2001. Water Quality Report, Florida 1988-2000. USA: 37 P [Online]. [Accessed 20 February 2005]. Available from World Wide Web: http://www.polk. wateratlas.usf.edu/upload/ documents/lakeland_lakereport.pdf.

Enderlein, U.S., Enderlein, R.F. and Wlliams, W.P., 1996. Water Quality requirements in chapman D(Ed) 1996. Water Quality Assessments-A Guide touse of Biota. Sediments and Water IN Enviromental monitoring- second ed. UNESCO/WHO/UNEP longhurst. A.R.2007. Ecological Geography of the sea. Elsevier Amsterdum, 542 P.

Kagalou, I., Papastergiadou, E., Beza, P. and Giannouris, E., 2006. Assessment of the trophic state of Kalodiki wetland, western Greece. *Fresenius Environmental Bulletin,* 15(2): 136-140.

Kratzer, C.R., 1980. A Carlson – type trophic state index for nitrogen in florida lakes. *Water Resources Bulletin,* 17: 713- 715.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-05-30]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.17.1]

Kumar, P., Mahajan, A.K. and Meena, N.K., 2019. Evaluation of trophic status and its limiting factors in the Renuka Lake of Lesser Himalaya, India. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191: 3-11.

Lenard, T. and Solis, M., 2009. Trophic diversity of three deep lakes– Piaseczno, Rogóźno and Krasne – in the years 2006–2007. *Teka Komisji Ochrony I Kształtowania Środowiska Przyrodniczego*, 200(6): 162-169.

Zhang, T., Zeng, W.H., Wang, S.R.and N.i Z.K., 2014. Temporal and spatial changes of water quality and management strategies of Dianchi lake in southwest China. *Hydrology and Earth System Sciences*, 18(4): 1493-1502.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-05-30]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.17.1]

Assessment condition nutritionism of Tanudar Wetland Doroud Township

Mehdinasab M.[1]. Azizi kh.[2]

[*]Mehdi_4531@yahoo.com

1-Islamic Azad University, Khoramabad Branch, Club Researchers and Elite young, Khoramabad, Iran.
2-Associate Professor, Faculty of Agriculture Lorestan University.

Abstract

Determination of trophic status is one of the methods for assessing ecological balance of wetland ecosystems, because sustainability and productivity based on these unique ecosystems require proper monitoring and control of their environmental conditions. Therefore, biological and ecological studies are necessary before any activity is established. Tanudar Wetland with an area of 1000 hectares is one of the largest wetlands of Lorestan Province, 10 km northwest of Dorood. In this study, physical and chemical characteristics of Tondar wetland sampling were used to evaluate the nutritional status of Carlson (TSI) based on total phosphate (TP), total nitrogen (TN) and phosphorus to nitrogen (PN) Sampling of Tanudar wetland was used in summer of 2019. The results showed that based on the Carlson Trophic Index (TSI), trophic wetland Tanudar level is in eutrophic conditions. wetland Tanudar to its location, natural conditions and hydrological conditions, the is mainly drained from the highlands of Silakhor plain and tira River Dorood, Therefore, any upstream loading such as orchard development, diversified recreational harvests in the river, increased levels of dark river water pollution caused by municipal, industrial wastewater, and point source pollution sources such as warm-water fish ponds have crossed the Tanudar wetland. And it wound deeper on the current unstable body. Therefore, in the current conditions, the quantitative and qualitative provision of the wetland ecological right of the wetland is one of the most obvious requirements and management issues of the wetland.

Keywords: Trophy, Carlson Index, Tanudar wetland

[*]Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-05-30]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.4.17.1]