

## مقایسه پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب تالاب بهشت معصومه در استان قم در زمستان و تابستان

بهزاد سعیدپور و منیره سادات مدنی بروجنی\*

گروه منابع طبیعی، محیط زیست و آلودگی های محیط زیست، دانشگاه محیط زیست

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۵/۱۵

## چکیده

در این تحقیق به بررسی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب تالاب بهشت معصومه در استان قم پرداخته شده است. بدین منظور ابتدا در زمستان ۱۳۹۳ و سپس در تابستان ۱۳۹۴ از شش نقطه در تالاب نمونه برداری گردید. متغیرها شامل دما، هدایت الکتریکی، شوری، کدورت، نیترات، نیتريت، سولفات، فسفات، آلومینیوم، آهن، پتاسیم، pH، TDS، BOD و COD بود. طبق نتایج، میانگین غلظت نیترات در تابستان  $2/96 \pm 2/16$  میلی گرم در لیتر و در فصل زمستان  $0/98 \pm 0/78$  میلی گرم در لیتر بود، لذا غلظت نیترات در فصل تابستان تقریباً ۳ برابر فصل زمستان ارزیابی گردید. همچنین میانگین غلظت فسفات در تابستان  $8/21 \pm 14/52$  میلی گرم در لیتر و در زمستان برابر با  $0/15 \pm 0/19$  میلی گرم بدست آمد، یعنی غلظت فسفات در تابستان ۴۳ برابر غلظت فسفات زمستانه فسفات بوده است. میانگین مقدار شوری در فصل زمستان  $11/87 \pm 5/59$  و در فصل تابستان  $77/13$  ppt بود. میانگین پارامتر BOD در فصل زمستان  $5/68 \pm 3/27$  میلی گرم در لیتر و در تابستان  $14/59$  ppt بود. ارزیابی گردید. میانگین زمستانه پارامتر COD  $45/3 \pm 35/69$  میلی گرم در لیتر و میانگین تابستانه  $667/83 \pm 921/63$  میلی گرم در لیتر بوده است. میانگین زمستانه آلومینیوم  $0/38 \pm 0/197$  میلی گرم در لیتر و میانگین فصل تابستان آن  $0/12 \pm 0/19$  میلی گرم در لیتر بدست آمد. میانگین آهن در فصل زمستان  $0/08 \pm 0/05$  میلی گرم در لیتر و میانگین تابستان آن  $0/30 \pm 0/33$  میلی گرم در لیتر ارزیابی گردید. غلظت کلیه پارامترهای اندازه گیری شده شامل COD، BOD، کدورت، نیترات، فسفات، نیتريت، آلومینیوم و آهن در زمستان و غلظت پارامترهای کدورت، نیترات، نیتريت، آلومینیوم، آهن و BOD در تابستان کمتر از حد مجاز فاضلاب، که توسط سازمان حفاظت محیط زیست تدوین شده است، بودند. با این حال فعالیت، گسترش و توسعه مراکزی از جمله قبرستان بهشت معصومه و واحدهای صنعتی می تواند با افزایش بار آلودگی در منابع آب سطحی و زیرزمینی و همچنین آلودگی هوا، منجر به کاهش کیفیت آب تالاب بهشت معصومه گردد.

واژگان کلیدی: تالاب بهشت معصومه، پارامترهای فیزیکی، پارامترهای شیمیایی

\*نگارنده پاسخگو: mmad199@yahoo.com

## مقدمه

مانند مرغابی، غاز، انواع آبچلیک، کاکایی، حواصیل در کنار پرندگان بومی آبی مانند چکاوک کاکلی و دم جنبانک و پرندگان شکاری از جمله سنقر تالابی، کرکس، عقاب دشتی و کلاغ است (اداره کل حفاظت محیط زیست استان قم، ۱۳۹۳). این تالاب به دلیل موقعیت جغرافیایی به عنوان استراحتگاه این مهاجران محسوب می‌شود و از آنجا که استان قم کریدور تالاب‌های شمال و جنوب است، حضور گونه‌های پرندگان متنوعی در تالاب بهشت معصومه قابل مشاهده است. با توجه به اهمیت سلامت این اکوسیستم، هدف از انجام این پژوهش مقایسه پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب تالاب بهشت معصومه در استان قم در فصل زمستان و تابستان بوده است.

## مواد و روش‌ها

با توجه به پارامترهایی از جمله مساحت، عمق، توپوگرافی شش ایستگاه انتخاب و نمونه برداری در دو فصل مطالعاتی (زمستان ۱۳۹۳ و تابستان ۱۳۹۴) انجام گرفت. نمونه‌های آب با استفاده از بطری‌های ۱/۵ لیتری پلاستیکی که از قبل با محلول نیتریک اسید رقیق شستشو داده شده و سپس با آب مقطر آبکشی و خشک شده بودند، در سه تکرار و از عمق ۳۰ سانتی متری، جمع‌آوری شد و به محل آزمایشگاه اداره کل محیط زیست قم منتقل گردید. پارامترهای فیزیکی و شیمیایی شامل دما (با استفاده از دستگاه PH متر، مارک WTW و مدل ۷۱۱۰ با دقت ۰/۱ درجه سلسیوس)، هدایت الکتریکی (دستگاه مولتی پارامتر، مارک، با دقت ۱ میکروزیمنس بر سانتی متر Hack)، شوری (دستگاه مولتی پارامتر، مارک Hack، با دقت ۱ ppt)، کدورت (دستگاه اندازه‌گیری کدورت، مارک Hack مدل P/2100 با دقت ۱ NTU)، TDS، دستگاه مولتی پارامتر، مارک (PH) PH متر، مارک WTW مدل ۷۱۱۰، BOD دستگاه سنجش BOD، مارک Lovibond مدل FKS، با دقت ۱ میلی گرم بر لیتر (۱۸۰۰۲) نیترات، نیتريت، فسفات، سولفات، آلومینیوم، آهن، پتاسیم و COD (توسط اسپکتروفوتومتر، مارک Hack مدل DR/2500، با دقت ۱ میلی گرم بر لیتر) مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت و میزان اختلاف پارامترها، در دو فصل

گسترش روز افزون جوامع بشری، توسعه صنایع، کشاورزی و انواع کاربری اراضی سبب تخریب محیط‌زیست می‌گردد. در این میان تخریب محیط‌زیست بر کمیت و کیفیت منابع آب اثرگذار است. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در این زمینه، تغییر کیفیت آب تالاب‌ها می‌باشد. بخش اعظمی از کشور ایران به علت قرار گرفتن در ناحیه آب و هوایی خشک و نیمه‌خشک از میانگین بارش سالانه خیلی پایینی برخوردار است. از طرفی با گذشت زمان و گسترش جوامع و به تبع آن افزایش استفاده از منابع آبی، تغییر خصوصیات کیفی منابع آبی کشور افزایش پیدا کرده است. رشد جمعیت و آلودگی‌های ناشی از تخلیه انواع فاضلاب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی، شیرابه‌های محل دفع زباله و رواناب‌های سطحی باعث گسترش آلودگی و محدودتر شدن منابع آب شده است (نصیراحمدی و همکاران، ۱۳۹۱؛ سمرقندی و همکاران، ۱۳۹۲). آب‌های سطحی جاری یا رودخانه‌ها از مهم‌ترین منابع آب هستند که نقش مهمی در تامین آب مورد نیاز فعالیت‌های مختلف مانند کشاورزی، صنعت، شرب و تولید برق ایفا می‌نمایند (معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، ۱۳۸۸). آگاهی از کیفیت منابع آب یکی از نیازمندی‌های مهم در سلامت زیست محیطی اکوسیستم‌ها می‌باشد، عوامل بیماری‌زا نقش بسیار محدودی در اکوسیستم‌های آبی بازی می‌کنند، ولی می‌تواند مشکلات بسیار حاد بهداشتی ایجاد نماید (شرکت سهامی مدیریت منابع آب، ۱۳۸۷). لذا، یکی از اولین اقدامات در مطالعات منابع آب‌های سطحی مانند تالاب‌ها و مخازن سدها، شناخت وضعیت و کیفیت آب و بررسی تغییرات آن می‌باشد. با افزایش روند ورود آلودگی‌ها به محیط زیست و اکوسیستم‌های تالابی، توجه به تکنیک‌های سنجش میزان آلودگی‌ها و مطابقت با میزان استانداردها ضروری می‌باشد. تالاب بهشت معصومه در شمال شهر قم و در موقعیت جغرافیایی ۵۰،۵۲،۱۸ E ۳۴،۴۳،۱۹ N در استان قم واقع شده است. این تالاب در حقیقت محل انباشت تعدادی از چشمه‌های کویری است و مجموعه‌ای کشیده از آبگیرهای دائمی به وسعت ۵ هکتار را ایجاد می‌کند. پوشش گیاهی این منطقه، گونه‌های تالابی مانند نی و سایر گیاهان ریشه در آب و علف‌های آبی است که محل زیست مناسبی برای فیتوپلانکتون و پرفیتون را به وجود آورده است. موجودات زنده تالاب بهشت معصومه شامل آبزیانی مانند آرتمیا و ماهی از جمله ماهی *Gambusia aminin*، انواع پرندگان مهاجر

زیست کشور تهیه و تدوین شده است (معاونت سلامت و مرکز سلامت محیط و کار، ۱۳۷۳).

متفاوت (زمستان به عنوان فصل پربارش و تابستان به عنوان فصل کم بارش) محاسبه گردید.

لازم بذکر است استانداردهای مقایسه شده، استاندارد خروجی فاضلاب (قسمت آلودگی آب های سطحی) براساس ماده ۵ آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب ها که با همکاری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت نیرو، صنایع و معادن کشور و کشاورزی می باشد که توسط سازمان حفاظت محیط



شکل ۱- ایستگاه های نمونه برداری شده در تالاب بهشت معصومه در سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳

## آنالیز آماری

با توجه به نرمال بودن پارامترها، از آزمون های پارامتریک نرم افزار SPSS (نسخه ۱۶) شامل آزمون کلموگراف-اسمیرنوف، آزمون تی تک نمونه ای و آزمون همبستگی پیرسون در سطح معنی داری ۵ درصد استفاده شد.

## نتایج

نتایج بدست آمده از آنالیز متغیرهای فیزیکی و شیمیایی در تالاب بهشت معصومه در فصل زمستان ۱۳۹۳ (جدول ۱) و تابستان ۱۳۹۴ (جدول ۲) ارائه شده است.

جدول ۱- نتایج ارزیابی متغیرهای فیزیکی و شیمیایی در زمستان ۱۳۹۳ در تالاب بهشت معصومه قم

انحراف معیار	میانگین	کمترین	بیشترین	پارامترها
۷/۲۳	۲۱/۸۳	۱۲/۱	۲۶/۵	دما (°C)
۵۰۸۱/۱۱	۱۵۶۳۰	۱۱۰۲۰	۲۳۲۰۰	هدایت الکتریکی (μs/cm)
۵/۵۴	۱۱/۸۷	۴/۵۰	۱۸/۹	شوری (ppt)
۴/۴۴	۴/۱۷	۱/۰۰	۱۲/۰۰	کدورت (NTU)
۴۳۶۸	۱۲۰۷۵	۸۱۰۰	۱۸۱۱۰	TDS (mg/l)
۰/۳۴	۷/۹۵	۷/۵۰	۸/۳۶	pH
۳/۲۷	۵/۶۸	۲/۲۰	۹/۹۰	BOD (mg/l)
۳۵/۷	۴۵/۳	۳/۰	۸۸/۰	COD (mg/l)
۰/۷۸	۰/۹۸	۰/۴۰	۲/۵۰	نیترات (mg/l)
۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۰۱۴	نیتريت (mg/l)
۱۴۳۷	۵۷۳۳	۴۳۰۰	۸۰۰۰	سولفات (mg/l)
۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۰۴	۰/۴۸	فسفات (mg/l)
۰/۰۱۹	۰/۰۳۸	۰/۰۰۵	۰/۰۶۰	آلومینیوم (mg/l)
۰/۰۵۰	۰/۰۸۸	۰	۰/۱۴۰	آهن (mg/l)
۳۳/۱۵	۵۸/۵۰	۲۸/۰۰	۱۲۰/۰۰	پتاسیم (mg/l)

جدول ۲- نتایج ارزیابی متغیرهای فیزیکی و شیمیایی در تابستان ۱۳۹۴ در تالاب بهشت معصومه قم

انحراف معیار	میانگین	کمترین	بیشترین	پارامترها
۳/۸۹۱۸E-۱۵	۲۷/۶	۲۷/۶	۲۷/۶	دما (°C)
۱۳۰۲۸۳	۱۳۴۰۰۸	۱۴۳۴۰	۳۰۰۰۰۰	هدایت الکتریکی (μs/cm)
۷۷/۱۳	۷۸/۳۸	۸/۰۰	۱۸۰/۰۰	شوری (ppt)
۱۴/۷۷	۱۳/۶۶	۱/۰۰	۳۹/۰۰	کدورت (NTU)
۷۳۹۶۰	۷۵۲۸۱	۷۷۷۰	۱۷۳۰۰۰	TDS (mg/l)
۰/۲۱	۷/۸۸	۷/۵۸	۸/۱۵	pH
۱۴/۵۹	۱۵/۹۳	۰	۴۰/۰۰	BOD (mg/l)
۹۲۱/۶۳	۶۶۷/۸۳	۱۲/۰۰	۲۰۰۰/۰۰	COD (mg/l)
۲/۱۶	۲/۹۶	۰/۴۰	۵/۶۰	نیترات (mg/l)
۰/۰۸۲	۰/۰۴۹	۰	۰/۲۰۹	نیتريت (mg/l)
۶۴۹۱۹	۴۶۲۴۱	۶۰۰۰	۱۷۰۰۰۰	سولفات (mg/l)
۱۴/۵۲	۸/۲۱	۰/۱۹	۳۷/۰۰	فسفات (mg/l)
۰/۰۱۹	۰/۰۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۵۲	آلومینیوم (mg/l)
۰/۳۳۰	۰/۳۰۹	۰/۰۱۴	۰/۸۵۰	آهن (mg/l)
۱/۹۶	۱/۶۷	۰	۷/۰۰	پتاسیم (mg/l)

جدول شماره (۳) نشان دهنده ی مقایسه پارامترهای فیزیکی و شیمیایی بدست آمده در تحقیق حاضر با استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست ایران است.

جدول ۳- مقایسه میانگین غلظت پارامترهای فیزیکی و شیمیایی با حد مجاز با کاربرد خروجی فاضلاب در فصول زمستان ۱۳۹۳ و تابستان ۱۳۹۴ در تالاب بهشت معصومه قم

پارامترها	میانگین زمستان	میانگین تابستان	حد مجاز (سازمان حفاظت محیط زیست)
دما(درجه سیسیوس)	۲۱/۲۸۳	۲۷/۶۰۰	۳
هدایت الکتریکی( $\mu/cm$ )	۱۵۶۳۰	۱۳۴۰۰۸	۷
شوری(ppt)	۱۱/۸۷	۷۸/۳۸	فاقد استاندارد
کدورت(NTU)	۴/۱۷	۱۳/۶۶	۵۰
TDS(میلی گرم درلیتر)	۱۲۰۷۵	۷۵۲۸۱	۴۰
pH	۷/۹۵	۷/۸۸	۷/۵
BOD(میلی گرم درلیتر)	۵/۶۸	۱۵/۹۳	۳۰
COD(میلی گرم درلیتر)	۴۵/۳۰	۶۶۷/۸۳	۶۰
نیتрат(میلی گرم درلیتر)	۰/۹۸	۲/۹۶	۵۰
نیتريت(میلی گرم درلیتر)	۰/۰۰۶	۰/۰۴۹	۱۰
سولفات(میلی گرم درلیتر)	۵۷۳۳/۳۳	۴۶۲۴۱/۶۷	۴۰۰
فسفات(میلی گرم درلیتر)	۰/۱۹	۸/۲۱	۶
آلومینیوم(میلی گرم درلیتر)	۰/۰۳۸	۰/۰۱۲	۵
آهن(میلی گرم درلیتر)	۰/۰۸۸	۰/۳۰۹	۳
پتاسیم(میلی گرم درلیتر)	۵۸/۵۰	۱/۶۷	فاقد استاندارد

بررسی اختلاف با میزان مجاز استانداردها با مقادیر بدست آمده، با استفاده از آزمون  $t$  تک نمونه ای انجام شد .

نشان داد که غلظت نیترات در ورودی تالاب و غلظت فسفات در خروجی تالاب بیشتر می‌باشد. در تحقیقات شکوهی و همکاران (۱۳۹۰) محاسبه بیلان مواد مغذی نشان داد غلظت نیترات، نیتريت، فسفات و آمونیاک در ورودی بیشتر از خروجی سد است. در ارتباط با این موضوع Sanchez و همکاران (۲۰۰۷) به این نکته اشاره دارند که شاخص کیفیت آب در ابتدای رودخانه در کلاس بهتری نسبت به انتهای آن می‌باشد. لذا انباشت و غلظت به سمت پایین دست و خروجی بیشتر است. نتایج تحقیقات اشاره شده با نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر مطابقت نشان می‌دهد.

وارد شدن فاضلاب تصفیه خانه قبرستان بهشت معصومه از یکسو و تخلیه زباله در سایت زباله البرز، از سوی دیگر و ورود فاضلاب شهرک های صنعتی، سبب آلودگی آب تالاب گردیده و همچنین پیشروی قبرستان بهشت معصومه و سایت زباله البرز به داخل تالاب بیش از پیش تالاب را در معرض تهدید قرار داده است.

غلظت نیترات در آب تالاب بهشت معصومه در تابستان و زمستان کمتر از حد مجاز خروجی فاضلاب و آب های سطحی که توسط سازمان حفاظت محیط زیست کشور تدوین شده است، بود (میانگین زمستان ۰/۹۸ میلی گرم در لیتر، میانگین تابستان ۲/۹۶ میلی گرم در لیتر و حد مجاز ۵۰ (جدول ۳)). غلظت فسفات در تابستان بیش از حد مجاز بود (۸/۲۱ میلی گرم در لیتر)، اما در زمستان برابر با ۱۹/۰ میلی گرم در لیتر بدست آمد. نتایج حاصله نشان می‌دهد که تغییر پذیری پارامتر فسفات در فصل تابستان بسیار بیشتر از فصل زمستان و تغییرپذیری نیترات در تابستان کمی بیشتر از فصل زمستان بوده است. درباره پارامتر نیترات، این نتیجه می‌تواند دلیلی بر این موضوع باشد که گردش آب به دلیل شار گرمایی بالا در فصل تابستان بیشتر است. بررسی ارتباط غلظت نیترات و فسفات آب تالاب بهشت معصومه (به عنوان مهم ترین پارامترها) نشان داد که این دو پارامتر دارای همبستگی معکوس می‌باشند و با افزایش غلظت یک پارامتر، از میزان غلظت پارامتر دیگر کاسته می‌شود. همچنین مقدار نیترات و

طبق نتایج بدست آمده تمامی پارامترها در دو فصل تابستان و زمستان اختلاف معنی داری داشتند ( $P < 0.05$ ). پارامترهای دما، pH، BOD، نیترات و پتاسیم در مقایسه با حد استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست اختلاف معنا دار داشتند. همچنین مقدار پارامترهای نیترات و فسفات در قسمت های شمالی و خروجی تالاب بیشتر بوده است.

لازم بذکر است برای دو پارامتر شوری و پتاسیم استاندارد موجود نبود و تنها میانگین این پارامترها در جدول قید شده است. نتایج آزمون همبستگی پیرسون برای بررسی ارتباط غلظت پارامترهای آب تالاب بهشت معصومه نشان داد که بین پارامترهای نیترات و فسفات همبستگی معنی داری وجود نداشت.

#### بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر با نمونه برداری میدانی و سنجش آزمایشگاهی، به بررسی تغییرات زمانی و مکانی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب تالاب بهشت معصومه در استان قم پرداخته شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که به دلیل شوری بالا، آب تالاب در طول سال برای مصارف کشاورزی کاربردی ندارد (میانگین پارامتر شوری در زمستان ۱۱/۸۷ و در تابستان ۷۸/۳۸ بوده است). بر اساس نتایج، غلظت پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب تالاب بهشت معصومه در قسمت خروجی با توجه به پایین آمدن کیفیت آب تالاب، دارای آلودگی بیشتری بود. به عنوان مثال غلظت پارامترهایی مانند نیترات در ایستگاه خروجی در فصل تابستان ۵/۴ میلی گرم در لیتر، کدورت در فصل تابستان ۲۴ NTU و شوری در فصل تابستان ۱۶۵ ppt بود که بیشترین مقادیر این پارامترها در بین ایستگاه های نمونه برداری شده را تشکیل می‌دهند. در تحقیقات پرهام و همکاران (۱۳۸۶) در دریاچه سد کرخه مشخص شد که میزان یون اورتو فسفات، نیترات و آمونیاک در ورودی دریاچه بیشتر از خروجی و برای نیتريت بالعکس بوده است. تحقیقات بلوچی و همکاران (۱۳۸۵) در تالاب انزلی

## منابع

اداره کل حفاظت محیط زیست استان قم، ۱۳۹۳. مطالعه و شناسایی جانوران و گیاهان در تالاب بهشت معصومه. گزارش نهایی. سازمان حفاظت محیط زیست. ایران.

بلوچی، س.، خارا، ح.، جمال زاده فلاح، ف. و اکبرزاده، ا. ۱۳۸۵. مقایسه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب تالاب انزلی و رودهای ورودی و خروجی. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۳: ۷۶-۸۳.

پرهام، ه.، جعفرزاده، ن.، دهقان، س. و کیا نارثی، ف. ۱۳۸۶. بررسی تغییرات غلظت ازت و فسفر و برخی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی در دریاچه پشت سد کرخه و تعیین بیان آن. مجله علوم دانشگاه شهید چمران، ۱۷: ۱۲۵-۱۱۷.

سمرقندی، م. ر.، ویسی، ک.، ابویی مهریزی، ا.، کاسب، پ. و دانایی، ع. ۱۳۹۲. بررسی کیفیت آب دریاچه سد مخزنی اکباتان شهرستان همدان با بهره‌گیری از شاخص کیفی NSFQI. مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، ۵: ۶۹-۶۳.

شرکت سهامی مدیریت منابع آب. ۱۳۸۷. پیش‌نویس دستورالعمل اجرایی پایش کیفیت آب مخازن پشت سدها. نشریه شماره ۳۳۰. ایران.

شکوهی، ر.، حسین زاده، ا.، روشنایی، ق.، علیپور، م. و حسین زاده، م. ۱۳۹۰. بررسی کیفیت آب دریاچه سد آیدغموش با استفاده از شاخص کیفیت آب (NSFWQI) و بیان مواد مغذی. مجله سلامت و محیط، ۴ (۴): ۴۵۰-۴۳۹.

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری. ۱۳۸۹. ضوابط زیست محیطی استفاده مجدد از آب-های برگشتی و پساب‌ها. گزارش نهایی. وزارت نیرو. ایران.

نصیراحمدی، ک.، یوسفی، ذ. و ترسلی، ا. ۱۳۹۱. پهنه-بندی کیفیت آب رودخانه هراز بر اساس شاخص NSFQI. مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ۲۲: ۷۱-۶۴.

فسفات در قسمت های شمالی و خروجی تالاب بیشتر بوده است.

بجز غلظت نیترات و فسفات که اشاره شد، میانگین اختلاف با حد مجاز در زمستان برای پارامترهای کدورت (NTU ۴۵/۸۳- مجاز: ۵۰)، BOD (۲۴/۳۲ میلی گرم در لیتر- مجاز: ۳۰)، COD (۱۴/۷ میلی گرم در لیتر- استاندارد: ۶۰)، نیتريت (۹/۹۹ میلی گرم در لیتر- مجاز: ۱۰)، آلومینیوم (۴/۹۷ میلی گرم در لیتر- مجاز: ۵) و آهن (۲/۹۱ میلی گرم در لیتر- مجاز: ۳) منفی بود که به معنی پایین تر بودن این پارامترها در مقایسه با حد مجاز بوده است و برای سایر پارامترها مثبت بود. در تابستان میانگین اختلاف برای کدورت (۳۶/۳۳)، BOD (۱۴/۰۷ میلی گرم در لیتر)، نیتريت (۹/۹۵ میلی گرم در لیتر)، آلومینیوم (۴/۹۸ میلی گرم در لیتر) و آهن (۲/۶۹ میلی گرم در لیتر) منفی و پایین تر از حد مجاز استاندارد سازمان محیط زیست بود، در حالیکه بقیه پارامترها بالاتر از حد مجاز بدست آمدند.

به طور کلی غیر از پتاسیم که غلظت آن در زمستان ۳۵ برابر بیشتر از غلظت آن در تابستان بود، سایر پارامترها در تابستان غلظت بسیار بیشتری نسبت به زمستان داشتند، که این امر می تواند به دلیل تبخیر شدید و کاهش ورودی آب به تالاب در فصل تابستان باشد. همچنین افزایش پتاسیم در زمستان ممکن است به دلیل ورود پتاسیم ناشی از کودپاشی مزارع کشاورزی همراه با روان آب های زمستانی در فصل زمستان بوده باشد. در نهایت به دلیل اینکه افزایش دبی و چرخش آب در اسفند بیشتر از ماه تیر می باشد، وضعیت کیفی آب تالاب بهشت معصومه در زمستان بهتر از تابستان ارزیابی گردید و همچنین به دلایل مختلف از جمله تخلیه فاضلاب واحدهای مختلفی که در مجاورت تالاب واقع اند، خروجی آب تالاب نسبت به ورودی دارای شاخص کیفیت پایین تری می باشد.

quality index and dissolved oxygen deficit as simple indicators of watersheds pollution. *Journal of Ecological Indicators*, 7(2):315-328

معاونت سلامت و مرکز سلامت محیط و کار. ۱۳۷۳. استاندارد خروجی فاضلاب ( آب های سطحی) براساس ماده ۵ آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب ها. وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی. ایران.

Sánchez, E., Colmenarejo, M., Vicente, J., Rubio, A., García, M., Travieso, L. & Borja, R. 2007. Use of the water

## Comparison of physico-chemical parameters of Beheshte Maasume wetland water in Qom Province in winter and summer

Sa`eidpoor, B., Madani, M.

In this study, physical and chemical parameters of Behesht- e- Masoumeh wetland water in Qom province, Iran, was studied. For this purpose six points of the pond were sampled, in winter of 1393 followed by summer of 1394. Variables included: temperature, electrical conductivity, salinity, turbidity, nitrite, nitrate, sulfate, phosphate, aluminum, iron, potassium, TDS, pH, BOD and COD. Results showed that the mean concentration of nitrate in summer and in winter were  $2.96 \pm 2.19$  and  $0.98 \pm 0.78$  mg per liter, respectively, hence, nitrate concentration in summer was almost 3 times more than the concentration in winter. Mean concentration of phosphate in summer and winter were  $8.21 \pm 14.52$  and  $0.19 \pm 0.15$  mg per liter, respectively, showing that the phosphate concentration in summer was 43 times more compared with winter. The average of salinity in winter and summer were  $11.87 \pm 5.59$  and  $78.38 \pm 77.13$  mg per liter, respectively. Winter BOD average was  $5.68 \pm 3.27$  mg per liter while in summer was  $15.93 \pm 14.59$ . COD average in winter was  $45.3 \pm 35.69$  mg per liter, while in summer was  $667.83 \pm 921.63$  mg per liter. Aluminum average in winter was  $0.038 \pm 0.0197$  mg per liter while in summer was  $0.012 \pm 0.019$  mg per liter. Iron average in winter was  $0.08 \pm 0.05$ , while in summer was  $0.309 \pm 0.33$  mg per liter. The results showed that the levels of all measured parameters including COD, BOD, turbidity, nitrate, phosphate, nitrite, aluminum and iron in winter and levels of turbidity, nitrate, nitrite, aluminum, iron and BOD in summer were less than the limits of national standards of I. R. Iran for wastewater. However, activity, expansion and development of centers like Behesht -e- Masoumeh cemetery and industrial units, can reduce the water quality of Behesht-e-masoumeh pond, by increasing pollution load in surface and underground water and increasing air pollution, too.

### Keywords:

Wetland of Behesht Maasumeh, physical parameters, chemical parameters.