

بررسی پارامترهای ارزیابی کیفیت آب منابع چاه نیمه زابل در سال ۱۳۹۰

فردوس کرد مصطفی پور^۱، ادریس بذرافشان^۲، غلامرضا ابراهیم زاده^۳، محمد رضا رضایی کهنخا^۴، عباسعلی رضانی^۵

۱- استادیار، عضو مرکز تحقیقات ارتقاء سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

۲- دانشیار، عضو مرکز تحقیقات ارتقاء سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

۳- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی زابل، (نویسنده مسئول)، زابل، ایران gebrahimzadeh@gmail.com

۴- کارشناس ارشد شیمی و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران

۵- کارشناس ارشد اپیدمیولوژی و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران

چکیده:

مقدمه: دریاچه ها و مخازن بطور طبیعی به دلیل ورود مواد آلی و گل و لای در معرض تغییرات قرار دارند. ورود درشت مغذی ها (نیتروژن و فسفر)، مواد معدنی و آلی به مخازن و دریاچه ها، منجر به تغییرات در کیفیت آب می شود. لذا این مطالعه با هدف تعیین پارامترهای ارزیابی کیفیت آب منابع چاه نیمه زابل در سال ۱۳۹۰ طراحی و اجرا گردید.

روش پژوهش: این مطالعه توصیفی- تحلیلی از نوع مقطعی در سال ۱۳۹۰ بر روی مخزن آب شماره ۳ چاه نیمه شهرستان زابل انجام پذیرفت. برای انجام مطالعه هر پانزده روز یکبار نمونه ها از اعماق مختلف مخزن با استفاده از بطری ناسن تهیه و پارامترهای، دما، کدورت، اکسیژن محلول، فلزات سنگین، فسفر، میزان باکتریهای کلی فرم در محل آزمایشگاه مطابق با روشهای استاندارد مورد سنجش قرار گرفتند. با استفاده از سکی دیسک، پارامتر SDT اندازه گیری شد. داده ها پس از جمع آوری توسط نرم افزار spss و با استفاده از آمارهای توصیفی و تحلیلی و بوسیله آزمون آماری one sample t test تجزیه و تحلیل گردید و $p < 0.05$ به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد.

یافته ها: نتایج حاصل نشان داد میانگین غلظت نترات، فسفات، COD و غلظت اکسیژن محلول به ترتیب برابر $۸۷/۰$ ، $۲۱/۰$ ، $۱۳/۱۱$ ، $۰۲/۱۷$ میلی گرم در لیتر بود. میانگین جامدات محلول، سولفات، نترات و سختی کل بترتیب $۴۵۰/۴۳$ ، $۱۳۸/۴۱$ ، $۱۱/۱۷$ ، $۱۹۹/۴۰$ میلی گرم در لیتر برآورد گردید. میانگین کل باکتریهای کلی فرم و کلیفرم گرمپای $۲۷/۵$ و $۱/۱$ بود و رابطه معنی داری بین کلیه پارامترهای شیمیایی آب با مقادیر استاندارد مشاهده گردید ($p < 0.05$).

نتیجه گیری: با توجه به نتایج بدست آمده، کلیه پارامترها در محدوده استاندارد و از مطلوبیت لازم جهت شرب برخوردار بودند، همچنین برآورد شاخص کیفیت آب نشان داد آب مخزن چاه نیمه ۳ نیاز به اجرای برنامه های مدیریتی جهت حفاظت بیشتر دارد.

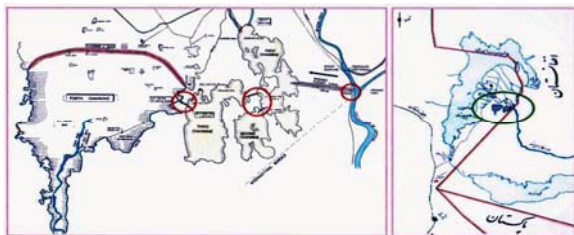
کلید واژه ها: مخزن آب، کیفیت فیزیکی و شیمیایی و میکروبی آب، زابل، چاه نیمه، ارزیابی پارامترها.

مقدمه:

های شهری و صنعتی و سایر فعالیت های انسانی از قبیل کشاورزی، دامپروری بر روی کیفیت آبهای جاری و ساکن اثر گذاشته است (۳). ورود رسوبات و مواد مغذی (سیلیکات، فسفات، نترات، نیتريت، آمونیاک) چه از طریق فرایندهای طبیعی و چه از طریق فعالیت های بشری، موجب کاهش کیفیت آب مخازن و سد ها و تشدید فرآیندهای طبیعی در آنها شده اند (۳-۴). مهم ترین پدیده

نیاز به مصرف آب و در نتیجه تولید فاضلاب، آلودگی آب را به همراه داشته است. ایران از جمله کشورهایی است که به دلیل کاهش ریزش های جوی، در برخی از مناطق دچار کمبود آب برای شرب و کشاورزی شده است (۱). امروزه یکی از عمده ترین راه های تأمین آب، استفاده از آب ذخیره شده در مخازن و سد ها است (۲). تخلیه پساب

شکل (۱) - موقعیت مخزن چاه نیمه ۳



روش پژوهش

این مطالعه توصیفی-تحلیلی از نوع مقطعی در سال ۱۳۹۰ بر روی مخزن آب شماره ۳ چاه نیمه شهرستان زابل انجام پذیرفت. نمونه برداری از آب، با توجه به امکانات و شرایط آب و هوایی، نمونه برداری هر ۱۵ روز یک بار در فاصله زمانی ماه فروردین تا آبان سال ۱۳۹۰ با استفاده از نمونه بردار ناسن در عمق های مختلف (۱۵، ۱۳، ۱۱، ۹، ۷، ۵، ۳، ۱) با مقیاس مترصورت گرفت (۱۱ و ۱۲). با توجه به تعداد ۸ عمق نمونه برداری، در طول مدت ۷ ماه تعداد ۹۶ نمونه جهت انجام آزمایش ها جمع آوری گردید. برای تعیین میزان شفافیت آب از سکی دیسک استفاده شد (۱۳). نمونه ها از اعماق مختلف در ظروف پلاستیکی ۱/۵ لیتری جهت آزمایش های شیمیایی و ظروف شیشه ای درب سمباده ای یک لیتری جهت آزمایش های باکتریولوژیکی برداشت گردید. در این مطالعه اکسیژن محلول توسط دستگاه اکسیژن سنج مدل TWT و میزان هدایت الکتریکی، درجه حرارت، pH و TDS، توسط دستگاه پرتابل Cpcwp3003k و کدورت توسط دستگاه کدورت سنج مدل HACH در محل اندازه گیری گردید. جهت اندازه گیری فسفات، سولفات، فلوئور، نیترات و نیتريت از دستگاه فتومتر مدل plaintest 7000 استفاده گردید. اندازه گیری COD با دستگاه DR5000 مدل HACH ساخت کشور آلمان و کاتیون های سدیم و پتاسیم توسط دستگاه فلم فتومتر مدل corning405 شرکت رونتگن آلمان انجام شد. قلبائیت کل و موقت، سختی کل، کلرور، کلسیم، منیزیم به روش تیتراسیون اندازه گیری گردید. جهت اندازه گیری کلی فرم کل از محیط

ای که موجب تغییرات فصلی کیفیت آب مخازن سدها می شود، لایه بندی حرارتی است. این پدیده ممکن است اثرات نامطلوبی بر کیفیت آب خروجی از مخزن بگذارد. تغییرات شدید دما، چگالی و املاح محلول در عمق مخزن، کم شدن غلظت اکسیژن محلول، طمع و بوی نامطبوع آب از پیامدهای ایجاد لایه بندی حرارتی در مخزن سدهاست (۵). ورود مواد مغذی به دریاچه ها و سد ها، موجب تغییراتی در پارامتر های فیزیکی و شیمیایی می شوند. دریاچه ها و مخازن اولترا الیگوتروفیک به تدریج از مراحل تروفیک با توجه به موقعیت مکانی و مقادیر مواد آلی و گل و لای ورودی عبور نموده و به مرحله پیری می رسند. نتیجه گذر از هر مرحله تروفیک، کاهش کیفیت آب خواهد بود که در دریاچه ها و مخازن کاهش کیفیت آب مشخصه اش کاهش غلظت اکسیژن محلول، افزایش غلظت مواد مغذی، افزایش جامدات معلق، کاهش نفوذ نور در بدنه آب و افزایش غلظت فسفر در رسوبات خواهد بود (۷). این تغییرات در دریاچه ها بخصوص در طول فصل تابستان، موجب کاهش کیفیت آب به عنوان منبع آب آشامیدنی خواهد شد (۸). شرایط ایجاد شده در بدنه آب و رسوبات می توانند موجب اکسیداسیون و کاهش در فلزاتی از قبیل منگنز و آهن شوند و الگویی شبیه مواد مغذی برای فلزات سنگین از قبیل کادمیوم، روی، مس، سرب و نیکل در محیط آبی مشاهده شود (۹). مخازن چاه نیمه گودالهای طبیعی هستند که در جنوب دشت سیستان و در ۵۰ کیلومتری شهر زابل قرار دارند که آب مازاد بر رودخانه هیرمند توسط کانالی به آنها هدایت می شود و این گودال ها توسط کانال به هم مرتبط هستند. سطح محصور در حداکثر تراز آب در مخزن شماره سه ۱۷ کیلومتر مربع می باشد. لذا این مطالعه با هدف تعیین پارامترهای ارزیابی کیفیت آب منابع چاه نیمه زابل در سال ۱۳۹۰ طراحی و اجرا گردید.



میانگین پارامترهای شیمیایی اکسیژن محلول، فسفات و COD بترتیب ۸/۴۶، ۰/۰۲ و ۲۱/۱۳ میلی گرم در لیتر بود (جدول ۲).

جدول شماره ۲: میانگین، انحراف معیار، حداکثر و حداقل پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و میکروبی اندازه گیری شده در مخزن چاه نیمه

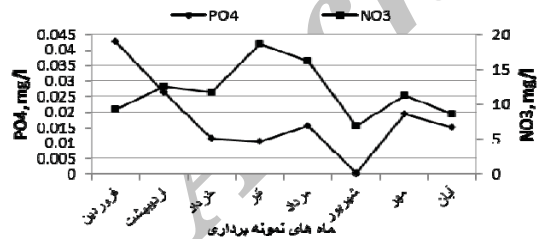
متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل
EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	۷۰۴/۷۳	۱۴۶/۳۸	۹۷۵	۴۳۵
اکسیژن محلول (mg/L)	۸/۴۶	۰/۳۴	۱۰/۲	۸/۱
فسفات (mg/L)	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۳	۰
قلیابیت فنل فتالین (mg/L) (موقت)	۱۹/۱۶	۸/۹۴	۴۸	۰
قلیابیت متیل اورانژ (mg/L) (کل)	۱۹۶/۲۱	۳۲/۰۲	۲۷۲	۱۲۶
COD (mg/L)	۲۱/۱۳	۷/۷۵	۳۲	۲
پتاسیم (mg/L)	۳/۸۵	۱/۲۱	۵/۷	۰/۶
کادمیوم (mg/L)	۰	۰	۰	۰
کربنات	۲۷/۰۸	۲۱/۶۷	۹۶	۰
بی کربنات	۱۷۴/۱	۲۷/۱۳	۲۸۶	۱۰۲
کل باکتریهای کلی فرم	۲۷/۵	۱۷/۸	۹۳	۰
کلی فرمهای مدفوعی (گرامیای)	۱/۱	۱/۶	۷	۰
درجه حرارت محیط	۳۷	۴/۱	۴۳	۳۱
درجه حرارت آب	۲۲/۴۳	۲/۹۶	۳۱	۱۷
(Cm)SDT	۱۰۶/۰۸	۲۳/۳۸	۱۶۰/۵	۵۵

کشت بریلیانت گرین لاکتوز بیل برات (BGB) و کلی فرم مدفوعی از محیط کشت EC استفاده گردید. کل مواد شیمیایی استفاده شده ساخت شرکت مرک آلمان بوده است. نمونه گیری فلزات سنگین با استفاده از ظروف پلی اتیلنی شسته شده با اسید نیتریک ۱۰٪ بود. نمونه ها ضمن نگهداری در دمای مناسب (۴ درجه سانتی گراد) ظرف مدت کمتر از ۳ ساعت به آزمایشگاه منتقل و آزمایش های مورد نظر انجام شد. روش های بکار رفته بر اساس روش های استاندارد برای آزمایش های آب و فاضلاب بر گرفته از روش های استاندارد متد بوده است (۱۴). داده ها پس از جمع آوری توسط نرم افزار spss و با استفاده از آمارهای توصیفی و تحلیلی و بوسیله آزمون آماری one sample t test تجزیه و تحلیل گردید و $p < 0.05$ به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد.

یافته ها

میانگین پارامترهای فیزیکی شامل درجه حرارت آب و شفافیت (SDT) بترتیب ۲۲/۴۳ درجه سانتی گراد و ۱۰۶/۰۸ میلی گرم در لیتر بود (جدول ۱).

غلظت نیترات در تیرماه بالاترین و در شهریور ماه کمترین غلظت را دارا بوده و غلظت فسفات در ماههای فروردین و شهریور به ترتیب بالاترین و کمترین غلظت را دارا بود (نمودار ۱).



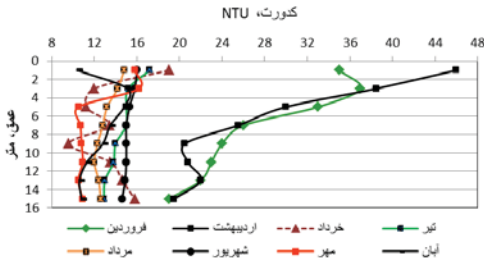
نمودار ۱- میانگین غلظت نیترات و فسفات در ماه های مختلف نمونه برداری

تغییرات غلظت نیترات در ماه اردیبهشت از سطح آب به عمق بشدت زیاد بوده و در ماه های دیگر این تغییرات غلظت در اعماق مختلف کمتر بود. که این تغییرات در ماه شهریور تقریباً به صفر رسیده است. در عمق یک متری از سطح دریاچه، در ماه فروردین غلظت نیترات ۰/۰۵ میلی

جدول شماره ۱: میانگین، انحراف معیار، حداکثر و حداقل متغیرهای اندازه گیری شده در مخزن چاه نیمه نسبت به استاندارد ۱۱۰۵۳ ایران

متغیر	استاندارد	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	نتیجه آزمون آماری
PH	۸.۵	۸/۴۴	۰/۱۲	۸/۷	۷/۹	۰/۰۰۱
فلوئور (mg/L)	۰/۳	۰/۷۶	۰/۰۷	۰/۹	۰/۴۹	۰/۰۰۱
کل جامدات محلول (mg/L) TDS	۱۵۰۰	۴۵۰/۴۳	۹۳/۴۱	۶/۸	۲۷۹	۰/۰۰۱
سولفات (mg/L)	۴۰۰	۱۳۸/۴۱	۳۷/۷۴	۲/۹	۵۲	۰/۰۰۱
نیترات (mg/L)	۵۰	۱۱/۱۷	۳/۹۶	۲۳	۵	۰/۰۰۱
کلراید (mg/L)	۴۰۰	۸۹/۰۵	۲۵/۸۲	۱۵۳	۵۵	۰/۰۰۱
کدورت (NTU)	۵	۱۶/۸۴	۶/۳۷	۴۶	۹/۶	۰/۰۰۱
سختی کل (mg/L)	۵۰۰	۱۹۹/۴۰	۲۷/۶۰	۲۴۸	۲۲	۰/۰۰۱
کلسیم (mg/L)	۳۰۰	۲۴/۵۱	۷/۲۷	۶۱	۲۲	۰/۰۰۱
منیزیم (mg/L)	۳۰	۲۸/۸۴	۳/۸۴	۳۶	۱۸	۰/۰۰۴
آهن (mg/L)	۰/۳	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۱۳	۰/۰۱	۰/۰۰۱
منگنز (mg/L)	۰/۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰	۰/۰۰۱
کروم (mg/L)	۰/۰۵	۰/۰۱۳	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
سرب (mg/L)	۰/۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۹	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱
نیکل (mg/L)	۰/۰۰۷	۰/۰۹۸	۰/۰۴۷	۰/۲	۰	۰/۰۰۱
روی (mg/L)	۳	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۱۱	۰	۰/۰۰۱
مس (mg/L)	۲	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۳	۰	۰/۰۰۱
نیتريت	۳	۰/۰۳۸	۰/۰۳	۰/۰۹	۰	۰/۰۰۱

نمودار ۶- میانگین غلظت نیترات در عمق های متفاوت چاه نیمه در ماههای مختلف نمونه برداری در ماه فروردین و اردیبهشت در عمق های مختلف، بیشترین تغییرات مقدار کدورت وجود داشته و در ماه شهریور تغییرات کدورت به کمترین مقدار می رسید.



نمودار ۷- میانگین مقدار کدورت در عمق های متفاوت چاه نیمه در ماههای مختلف نمونه برداری

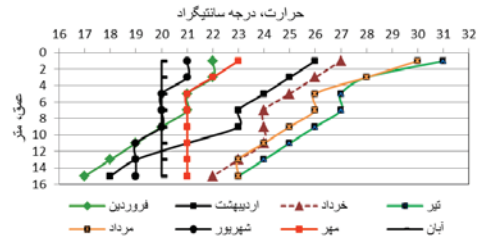
بحث و نتیجه گیری

کاهش کیفیت آب در دریاچه ها و سدها میتواند به دلیل ورود مواد مغذی، مواد معدنی و گل ولای باشد. امروزه برای تعیین کیفیت آب در دریاچه ها و سدها از معیارهایی استفاده می نمایند. معیارهایی برای تعیین سطح تروفیک دریاچه ها بر اساس مقدار مواد مغذی موجود در دریاچه ها و مخازن ابداع شده که می تواند در تعیین سطح تروفیک آنها کمک نماید (۶، ۱۰ و ۱۵).

اندازه گیری انجام شده از نظر مقدار کدورت در این مطالعه نشان داد که میانگین کدورت ۱۶/۸ و حداکثر آن ۴۶ و حداقل آن ۹/۶ برحسب NTU بوده است. بررسی داده ها نشان داد که بالاترین کدورت در ماه های فروردین و اردیبهشت (۲۷/۷ NTU) و کمترین آن در ماه های خرداد الی آبان (۱۳ NTU) بود (نمودار ۷). در واقع می توان نتیجه گیری کرد که دلیل بالا بودن سطح تروفیک از نظر سکی دیسک، افزایش کدورت آب است.

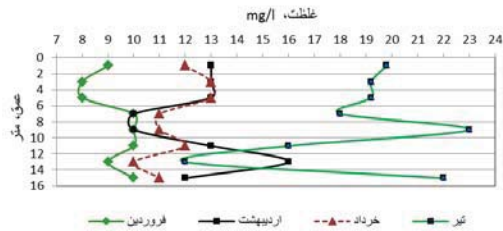
با توجه به میانگین دمای آب مخزن (۲۲/۴) درجه سانتیگراد، آب توانایی نگهداری حدود ۸/۵ میلی گرم در لیتر اکسیژن محلول را داراست. در نتیجه با در نظر گرفتن حداقل اکسیژن محلول در مخزن که برابر ۸/۱ میلی گرم در لیتر می باشد، حد اشباع آب مخزن از اکسیژن ۹۵/۳

گرم در لیتر و در ماه اردیبهشت در حدود ۰/۰۶ میلی گرم در لیتر بود (نمودار ۲).

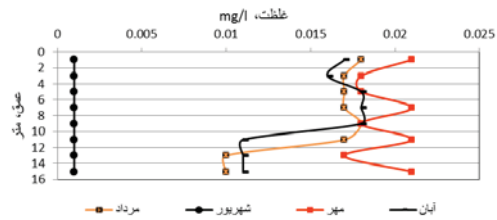


نمودار ۲- میانگین دمای آب در عمق های متفاوت چاه نیمه در ماههای مختلف نمونه برداری

در ماه تیر و مهر در لایه های مختلف، بیشترین تغییرات غلظت فسفات وجود داشته و در ماه آبان تغییرات غلظت به کمترین مقدار رسیده است. (نمودار ۵ و ۶).

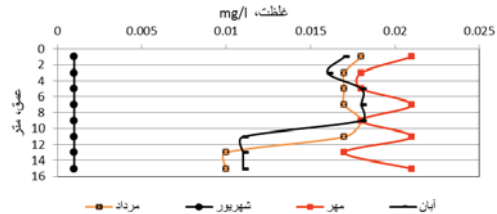


نمودار ۵- میانگین غلظت فسفات در عمق های متفاوت چاه نیمه در ماههای مختلف نمونه برداری



نمودار ۶- میانگین غلظت فسفات در عمق های متفاوت چاه نیمه در ماههای مختلف نمونه برداری

نتایج نشان داد که بالاترین غلظت نیترات در عمق یک متری در ماه تیر و مرداد وجود داشته و به ترتیب غلظت آنها در حدود ۱۹/۸ و ۱۸ میلی گرم در لیتر بود.





این لایه بندی حرارتی، لایه ایی لیمینون تا عمق ۵ متر، لایه ترموکلاين از ۵ متری تا ۷ متری و لایه هیپولیمینون از ۷ متری تا عمق ۱۶ متری آب شکل می گیرند. این لایه بندی در مخزن نتیجه اش تغییرات غلظت نیترات و فسفات در عمق های متفاوت است. پس از پایان لایه بندی آب مخزن، نیترات در سرتاسر دریاچه به غلظت یکسانی می رسد اما فسفات با تغییرات همراه است.

بیشترین مقدار COD در ماه اردیبهشت با میانگین ۲۹/۷۵ میلی گرم در لیتر و کمترین آن در ماه مهر با میانگین ۸/۶۲ میلی گرم در لیتر بوده است که دلیل آن می تواند تامین آب مخزن چاه نیمه ۳ از طریق رودخانه و آغاز کشت بهاره باشد. کاهش میانگین COD در مهر ماه در نتیجه خود پالایی در مخزن می تواند باشد. در مطالعه ای که توسط همایون زاد و همکاران در سال ۲۰۰۸ در مخزن چاه نیمه زابل انجام شده بود بیان نمودند COD مشکل خاصی را بوجود نمی آورد و می تواند بدلیل عدم آلودگی قابل ملاحظه مخزن در زمان مطالعه آنان باشد (۱۷). مقایسه نتایج این تحقیق با نتایج مطالعه ای که همایون زاده و همکاران در سال ۲۰۰۷ در مورد مخازن چاه نیمه زابل انتشار دادند، نشان می دهد که نیترات، نیتريت، دما، کدورت و COD نسبت به قبل افزایش و غلظت اکسیژن محلول در بدنه آب کاهش یافته است (۲۰).

محاسبه شاخص غنی شدگی کارلسون (۱۴) با استفاده از فرمول ارائه شده نشان داد که پیکره آبی مخزن چاه نیمه ۳ در محدوده بینابینی قرار داشته و کم کم به سوی مغذی شدن پیش می رود. محاسبه بر اساس عمق سکی

$$2TSI(SD) = 10(6 - \ln(SD) / \ln 2)$$

دیسک (SD) است. با توجه به میانگین عمق سکی دیسک مساوی ۱/۰۶، TSI مساوی ۲۹/۶ خواهد شد که بر اساس رهنمود ارائه شده در محدوده بینابینی قرار گرفته است. برای ارزیابی اولیه کیفیت آب، از شاخص کیفیت آب (WQI) استفاده می شود. این شاخص با استفاده از عوامل کیفی شامل اکسیژن محلول، فسفرکل، کدورت،

درصد خواهد بود. سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا حداقل غلظت اکسیژن محلول را برای گونه های آبهای شیرین ۶/۵ میلی گرم در لیتر و جهت تخم ریزی ۹/۵ میلی گرم در لیتر تعیین نموده است (۱۶). درمقایسه با مقدار استاندارد، غلظت اکسیژن محلول در مخزن چاه نیمه ۳ می تواند برای حیات گونه های آبرزی مناسب باشد.

اندازه گیری مقدار نیترات در مخزن نشان داد که بیشترین غلظت آن در ماه تیر و کمترین آن در ماه شهریور به ترتیب برابر ۱۸/۶ و ۶/۸ میلی گرم در لیتر بوده است (نمودار ۱). بر اساس مطالعه ای که توسط همایون زاد و همکاران در سال ۲۰۰۸ در مخزن چاه نیمه زابل انجام شد، نشان داده شد که نیترات و نیتريت مشکل خاصی را در مخزن ایجاد نمی کنند. این مطلب مشخص می نماید که در زمان مطالعه، آلودگی قابل ملاحظه ای در مخزن وجود نداشته است (۱۷).

میانگین غلظت فسفات در ماه های مختلف حاکی از آن است که بیشترین غلظت آن در ماه فروردین (۰/۰۴ میلی گرم در لیتر) و کمترین آن در شهریور (۰/۰۲ میلی گرم در لیتر) بود. بررسی نمودارهای ۶ و ۲ نشان می دهد که لایه بندی در ماه شهریور شروع به از بین رفتن نموده و در مخزن اختلاط آب صورت می گیرد که همین اختلاط آب موجب کاهش میانگین غلظت فسفات در آب می شود اما در ماه های دیگر غلظت فسفات در آب بیشتر است. با توجه به مطالعه ای که توسط balwin و همکارانش در سال ۲۰۰۸ انجام شد می توان نتیجه گرفت که شرایط آنوکسیک می تواند برخی از مواد مغذی را از داخل رسوبات بداخل لایه ایی لیمینون هدایت کند (۱۸). با توجه به مقدار فسفات در آب مخزن و محدوده فسفر بیش از ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر که برای آن جهت حفظ کیفیت آب در منابع علمی ذکر شده است (۱۹). لازم است که مدیریت منابع آب در این مخزن جدی گرفته شود.

با توجه به لایه بندی شدن حرارتی آب مخزن چاه نیمه ۳، با گرم شدن هوا و در نتیجه گرمتر شدن آب سطحی می تواند منجر به تشکیل سه لایه در دریاچه گردد. در نتیجه

است که در نتیجه آب مخزن جهت شرب و مصارف صنعتی نیاز به تصفیه کامل داشته است و برای کشاورزی و تفریحی و پرورش ماهی مناسب است. وجه به این نکته ضروری است که شروع بهره برداری سد حنا در سال ۱۳۷۵ و چاه نیمه ۳ در سال ۱۳۶۰ می باشد (۲۱).

تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی زاهدان در قالب طرح پایان نامه با شماره ۲۳۲۳ در سال ۱۳۹۰ انجام گرفته است. لذا از این معاونت، جهت حمایت مالی و همکاری صمیمانه شان تشکر و قدردانی می گردد.

هدایت الکتریکی و کلی فرم مدفوعی قابل محاسبه است. نحوه محاسبه طبق این فرمول است.

$$WQI = \log\left[\frac{(DO)^{1.5}}{((3.8)^{TP} (\text{turb})^{0.15} (15)^{E_{\text{coli}}/100} + 0.14(SC)^{0.5})}\right]$$

DO=اکسیژن محلول (درصد نسبت به اشباع)

Turb=کدورت NTU

TP=فسفر کل (میلی گرم در لیتر)

E-coli=کلی فرم مدفوعی (تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر)

SC=هدایت الکتریکی ویژه (میکروزیمنس بر سانتی متر در ۲۵ درجه سانتی گراد)

با توجه به میانگین دادهای حاصل از این مطالعه و جایگذاری در فرمول، شاخص کیفیت آب مساوی ۰/۰۳ بدست می آید. مقایسه ای آن با رهنمود ارائه شده در این خصوص، نشان می دهد که آب مخزن چاه نیمه ۳ نیاز به اجرای برنامه های مدیریتی در بالادست و انجام مطالعات برآورد مجموع بیشینه بار آلودگی روزانه است. نتایج حاصل از مطالعه کارگرو همکاران در دریاچه سد حنا در سمیرم نشان داد که کلاس کیفی نهایی در محدودهای

References:

- Gafari M, Aghazadeh M. Ministry of Health and Medical Education, Center for Environmental and occupational Health. Environmental health principal: Movaffagh press; 2009:5-7. [persian]
- Jorgensen S E, Loffler H, Rast W, Straskraba M. Lake and reservoir management. 1 ed. Elsevier; 2005: 4-5.
- Naseri S, Ghaneyan M. Water quality management in lakes and rivers: Nas press; 2002:5-56. [persian]
- Boqiang Q, Zhenjwen L, Havens K. Eutrophication in lakes. Hydrobiologia. 2007; 581:3-14.
- Tajrishi M, Abrishamchi A, eisazadeh S, Ahmadi M. Latian reservoir conditions and evaluate alternatives to improve its quality: Environmental and Water Research; 2005:25-36 .
- Chapman D. Water Quality Assessment- A Guide to use of Biota, sediments and Water in Environmental Monitoring. second Edition WHO.university press, cambridge. ۱۹۹۶: ۳۲۹-۳۳۵;
- Glendon R S, Moore D P, Garnett C. Eutrophication and algal Blooms. Environmental and Ecological chemistry V(2).
- Boqiang Q, Liancong L, Pengzhu X, qinglong W. Environmental issues of lake taihu, china. Hydrobiologia. 2007; 581:3-14.
- Strain P, Yeats P. The relationships between chemical measures and potential predictors of the Eutrophication status of inlets. Mrrine polation Bulletin. 1999; 38(12): 1163-1170.
- Liuxu F, Tao S, Dawson R, Beng-Gang L. AGIS- based method of lake eutrophication assessment. Ecological modeling. 2001; 144:231-244.
- Richard H. Water pollution control. Great Britain by St Edmundsbury Press; 1996:28-45.
- Guideline for Water Quality Monitoring of Dams Reservoirs. Ministry of Energy press; 2011: 551. [persian]
- Banihashem MA, saedi M. Executabl instructions for monitoring water quality reservoirs behind dams: Ministry of Energy press; 330: 2010.21-24.
- Lenore S, Arnold E, Andrew D. Standard methods for examination of water



and waste water. 20th ed. USA: American public health association; 1999:105-199

15. Guidelines for Water Quality Studies of Large Dam Reservoirs. Ministry of Energy press; 2011: 551. [persian]

16. Hajyan M, Rahsepar A, Dastjerdi M, Hassanzadeh A. Survey of few parameters determining quality of water in Zayandehrood River (12-14 oct) thran 12th National congress on Environmental Health shaidbehshti university ;2009:662-675

17. Homayoonnezhad I, Amirian P, Piri I. Investigation on water quality of zabol chahnimeh reservoir, the effective means for development of water management of sistan and baloochestan province. World

applied sciences journal. 2008;5(3): 378-382.

18. Baldwin D S, Gigney H, Wilson J S, et al. Drivers of water quality in a large water storage reservoir during a period of extreme drawdown. water research. 2008; 42:4711-4724.

19. Moosavi G. Water engineering : Hafiz press; 2009:18. [persian]

20. Homayoonnezhad I, Savari A, Nori G, Saeiedpour B. Survey of water quality, Case study of chahnimeh zabol. Environmental science and technology. 2007;9(3):13-21.

21. Karegar M, Shahmansori M R. Effects of stratification on water Quality and eutrophication of the HANNA reservoir [Thesis] isfehan university, 2004

Survey of water quality of Chahnimeh (number3) in Zabol in 2011

Kord Mostafapour Ferdos¹, Bazrafshan Edris², **Ebrahimzadeh Ghaem**³, rezaee kakhah
 Mohammad Reza⁴, Ramazani Abbas Ali⁵

1,2- Health Promotion Research Center, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran.

3- (**Corresponding author**), MSC of Department of environmental Health, Zahedan University of Medical Sciences, Zabol, Iran.

4- Msc of Analytical chemistry, Zabol University of Medical Sciences, zabol, Iran.

5- Msc of Epidemiology, Zabol University of Medical Sciences, zabol, Iran.

Abstract:

Introduction: Because of entering organic material and mud, lakes and reservoirs are naturally subject to change. Entrance of macro nutrients (nitrogen and phosphorus), inorganic and organic material into reservoirs and lakes, leading to the changes in the quality of water. Therefore, this study aimed to determine the parameters of water quality assessment was conducted in 2012 in Chahnimeh of Zabol.

Methods: In this cross sectional study that was performed for eight months, from early April to October 2012, on water reservoir of number 3 Chahnimeh of Zabol city. At present study every 15 days, samples were collected from the bottom of the reservoir using Nansen bottle and then temperature, turbidity, dissolved oxygen, heavy metals, phosphorus and coli form bacteria levels were measured in the laboratory according to standard procedures. Also, SDT parameter was measured by secci disk. Data analyzed by SPSS software using descriptive and analytical statistics by one sample t test, and $p \leq 0.05$ was considered as significant.

Results: The mean concentrations of nitrate, phosphate, COD and dissolved oxygen concentration were 11.17, 0.02, 21.13 and 8.7 mg/L, respectively. Average total dissolved solids, sulfate, nitrate and total hardness, were 450/43, 138/41, 11/17, 199/40 mg /l, respectively. Average total of coli form and *E.coli* bacteria were 27.5 and 1.1, and a significant relationship were observed between water chemistry values for all parameters ($p \leq 0.05$).

Conclusion: According to the results, all parameters were within the standard of compliance for drinking. The estimation of reservoir water showed water quality management plan for the protected Chahnimeh NO:3 requires further.

Key words: Chahnimeh NO: 3, Water Reservoir, Physical, Chemical and Biological Water Quality, Evaluation of Parameters.