

## مطالعه تغییرات ویژگی‌های شیمیایی آب تالاب بین‌المللی چغاخور طی بازه‌ی زمانی بیست ساله

پروانه محقق<sup>۱</sup>، مهدی نادری<sup>۲</sup>، جهانگرد محمدی<sup>۳</sup>  
۱- دانشجوی دکتری فیزیک و حفاظت خاک دانشگاه شهرکرد، ۲- دانشیار دانشگاه شهرکرد، ۳- دانشیار دانشگاه شهرکرد

### چکیده

فرسایش خاک عامل مهمی در آلودگی منابع آب سطحی به خصوص تالاب‌ها می‌باشد. از آنجائی که تالاب‌ها از جمله اکوسیستم‌های با ارزش در سطح جهان هستند، حفظ ارزش‌های زیست‌محیطی در این عرصه‌ها مستلزم بررسی روند تغییرات و مطالعه علل این تغییرات در حوضه آبخیز می‌باشد. تحقیق حاضر جهت بررسی تغییرات برخی ویژگی‌های شیمیایی تالاب بین‌المللی چغاخور در بازه‌ی زمانی بیست ساله پایه ریزی شد. نتایج نشان داد غلظت کل نمک‌های محلول، قلیانیت و شوری آب تالاب روندی کاهشی داشته است در حالی که نسبت جذب سدیم طی بیست سال افزایش داشت. فراوانی کاتیون‌ها در تالاب سدیم < پتاسیم < کلسیم < منیزیم بوده و فراوانی آنیون‌ها نیز شامل سولفات < کلر می‌باشد. طبق سیستم طبقه‌بندی کیفیت آب ایالات متحده (۱۹۵۴)، کیفیت آب تالاب در کلاس C2-S1 قرار گرفته است. دلیل تغییرات شیمیایی آب را می‌توان آلودگی غیر نقطه‌ای ناشی از استفاده بی‌رویه از کودهای حاوی گوگرد و ورود آب‌های آلوده به فصولات حیوانی به تالاب معرفی نمود.

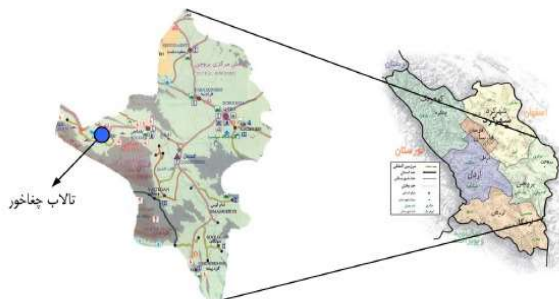
واژه‌های کلیدی: فرسایش خاک، تالاب، کیفیت آب

### مقدمه

تالاب‌ها از جمله مهم‌ترین عرصه‌های حیاتی در جهان هستند که به دلیل تنوع زیستی منحصر به فرد، حجم زیست توده‌ی تولیدی بالا، نقش کنترلی در سیستم‌های هیدرولوژیک، تعدیل درجه حرارت، جلوگیری از سیل و طوفان، اهمیت چند جانبه جهانگردی و تفریحی و ارزش‌های بی‌شمار علمی، پژوهشی و اندوخته‌های بیوسفری جایگاه ویژه‌ای دارند (سلیمانی، ۱۳۹۰ و مخدوم و همکاران، ۱۳۹۰). تالاب‌ها امروزه با طیف وسیعی از استرس‌ها مانند تغییر در رژیم هیدرولوژی، ورود رواناب‌های آلوده و تغییرات فیزیکی مانند تکه‌تکه شدن بوسیله جاده‌سازی مواجه‌اند که همه این عوامل بر اثر تغییرات کاربری اراضی در سال‌های اخیر تشدید شده و منجر به تغییرات غیر قابل جبرانی در اکوسیستم آن‌ها شده است (Akbal et al, ۲۰۱۱). هدف کنوانسیون رامسر که در سال ۱۹۷۱ به امضای کشورهای متعهد از جمله ایران رسید، حفاظت و استفاده خردمندانه از تالاب‌ها از طریق اقدامات ملی و همکاری‌های بین‌المللی به منظور دستیابی به توسعه‌ی پایدار می‌باشد (سلیمانی، ۱۳۹۰). تالاب بین‌المللی چغاخور واقع در استان چهارمحال و بختیاری هر ساله زیستگاه ۲۷ گونه پرندگان آبی و کنار آبی می‌باشد. در سال‌های اخیر تغییرات عمده‌ای در تالاب چغاخور رخ داده است که از جمله آن‌ها می‌توان به کاهش سطح آب تالاب، افزایش رسوب‌گذاری، افزایش غلظت آلاینده‌های آلی و معدنی، افزایش عناصر غذایی گیاهی (Eutrophication)، رشد جلبک‌ها و گیاهان آبی و کاهش سطح اکسیژن و مرگ و میر آبزیان در ماه‌های خاصی از سال، اشاره نمود (آمار و اطلاعات سازمان مدیریت آبخیزداری استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۰). با توجه به این که تالاب به عنوان یک سیستم هیدرولوژیکی پویا در کاهش آلودگی‌های غیر نقطه‌ای، کنترل سیل، بهبود کیفیت آب و هوا، ترسیب کربن و غیره می‌تواند نقش مهمی ایفا کند و از آنجائی که تالاب چغاخور برای اراضی پایین دست، منبع آب کشاورزی نیز محسوب می‌شود، بنابراین مطالعه‌ی روند تغییرات این تالاب و شناخت تحولات آن می‌تواند در برنامه‌ریزی مدیریت تالاب، ما را یاری رساند. بر همین اساس پژوهش حاضر با هدف بررسی روند تغییرات کیفی آب تالاب در یک دوره بیست ساله پایه‌ریزی شد.

### مواد و روش‌ها

تالاب بین‌المللی چغاخور با وسعتی حدود ۱۳۶۰ هکتار بزرگترین تالاب استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد که بین عرض جغرافیایی ۳۱° ۵۰' و ۳۱° ۵۷' شمالی و طول جغرافیایی ۴۸° ۵۰' و ۵۹° ۵۰' شرقی، قرار دارد و تا مرکز استان حدود ۷۰ کیلومتر فاصله دارد (شکل ۱). طبق آمار ایستگاه کلیماتولوژی اورگان واقع در حوضه، حداکثر مطلق دما در مرداد ماه به ۳۴ درجه و حداقل مطلق دما نیز در دی ماه به ۵/۱۹- درجه سانتی‌گراد می‌رسد. متوسط دمای سالانه منطقه برابر ۸/۱۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. میانگین مجموع بارش سالیانه در ایستگاه اورگان ۶۶۰ میلی‌متر می‌باشد (آمار و اطلاعات سازمان مدیریت آبخیزداری استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۰). نمونه‌های آب از ایستگاه هیدرومتری پل ماری واقع در نقطه خروجی تالاب از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۱ به وسیله ظروف پلاستیکی ۲ لیتری و به روش انتگراسیون عمقی برداشته شده است (Rovira and Batalla, ۲۰۰۶). پارامترهایی همانند: هدایت الکتریکی به وسیله دستگاه EC متر، اسیدیته به وسیله دستگاه pH متر، کربنات، بی‌کربنات بوسیله تیترومتری با اسیدسولفوریک در حضور معرف فنل فتالین و متیل اورانژ، سولفات نیز به روش توربیدیتری و کل نمک‌های محلول (total dissolved salts) نیز با خشک کردن حجم معینی از آب و توزین ته مانده ظرف و نسبت آن به حجم آب اندازه‌گیری شدند (APHA, ۱۹۸۹).



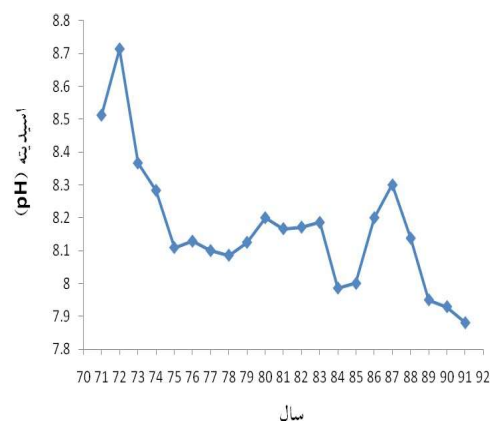
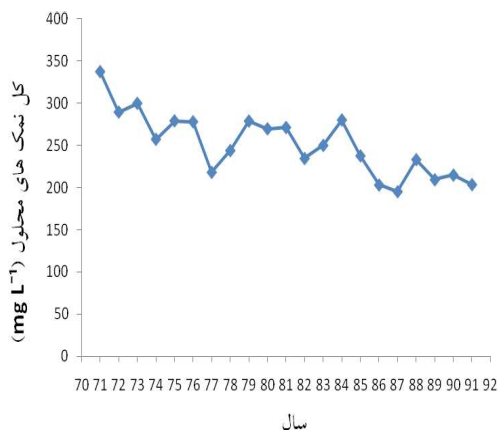
شکل شماره (۱): موقعیت جغرافیایی تالاب چفاخور در استان چهارمحال و بختیاری

## نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق محدوده اسیدیته آب تالاب چفاخور بین ۷/۷ تا ۷/۸ متغیر بود که با توجه به رنج استاندارد آب آبیاری ایالت متحده آمریکا که بین ۵/۶ تا ۵/۸ می باشد در برخی سال ها اسیدیته تالاب از حد مجاز بالاتر رفته است ولی به طور کلی طی این بیست سال اسیدیته تغییرات چندانی نداشته است (شکل ۱). بارندگی به عنوان یک عامل شستشوی آلودگی ها و ورود آن ها به منابع آب سطحی و زیر زمینی نقش مهمی در افزایش میزان اسیدیته دارد (سلیمانی، ۱۳۹۰). غلظت کل نمک های محلول در آب تالاب در فاصله سال های ۷۱ تا ۹۱ کاهش یافته است (شکل ۲) شاید دلیل این امر کاهش میزان بارندگی در منطقه و در نتیجه کاهش ورود آب و نمک های محلول همراه با آن به تالاب باشد (Akbal et al., ۲۰۱۱). لازم به ذکر است در کاربری های زراعی این منطقه عمده کود مصرفی، کودهای گوگردی است که آنیون سولفات می تواند در کاهش اسیدیته و همچنین رسوب برخی کاتیون ها و در نتیجه کاهش کل نمک های محلول نقش داشته باشد (Hara et al., ۲۰۰۴). متوسط نرخ شوری (هدایت الکتریکی) در کل این سال ها بین ۲۲۵ تا حداکثر ۵۰۰ میکروزیمنس بر متر متغیر است و بر اساس طبقه بندی شوری آب ایالات متحده (۱۹۹۵) از نظر شوری آب تالاب در حد متوسط می باشد، لازم به ذکر است روند شوری در حال کاهش می باشد. احتمال می رود این امر به دلیل افزایش غلظت سولفات آب طی این سال ها باشد که منجر به رسوب عناصری همانند کلسیم و منیزیم آب شده و غلظت املاح را کاهش داده است (شکل ۳ و ۵). از آن جایی که رودخانه های اصلی که به عنوان منبع تغذیه تالاب هستند از میان اراضی کشاورزی و کنار شهرها عبور می کنند و همچنین با توجه به استفاده بی رویه از کودهای حاوی گوگرد همانند گوگرد عنصری، سولفات پتاسیم، سولفات پتاسیم- منیزیم و همچنین ورود آب های آلوده به فضولات حیوانی و زه آب های کشاورزی از مناطق بالادست به تالاب می توان گفت شاید دلیل عمده افزایش میزان سولفات و به دنبال آن کاهش غلظت نمک های محلول در آب تالاب، همین عوامل باشند (Akbal et al., ۲۰۱۱).

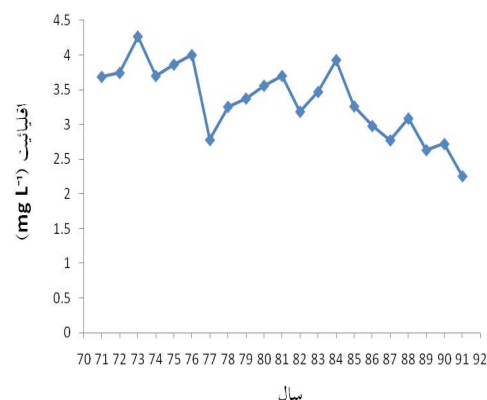
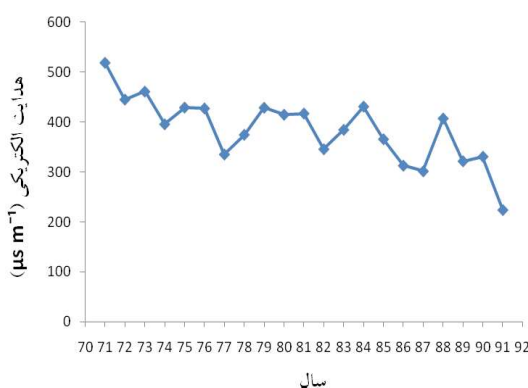
بر اساس شکل شماره ۴ قلیائیت روند نزولی نشان می دهد ولی نسبت جذب سدیم طی بیست سال افزایش نشان داد (شکل ۶). طبق گزارش سازمان آب منطقه ای چهارمحال و بختیاری فراوانی کاتیون ها در تالاب شامل سدیم < پتاسیم < کلسیم < منیزیم بوده و فراوانی آنیون ها نیز شامل سولفات < کلر می باشد. با ارجاع به سیستم طبقه بندی کیفیت آب توسط آزمایشگاه ایالات متحده (۱۹۵۴) و روند نتایج حاصله از این پژوهش، کیفیت آب تالاب در این بیست سال در کلاس S۱-C۲ قرار گرفته است که آب با شوری و سطح سدیم متوسط می باشد و می توان آن را جهت آبیاری گیاهان با تحمل شوری متوسط استفاده نمود. اما باید توجه داشت که با روند کنونی و افزایش غلظت سدیم احتمال خطر سدیمی شدن آب و تغییر این کلاس در آینده ای نزدیک وجود دارد. نوع مدیریت اراضی می تواند از مهم ترین عوامل اثرگذار بر کیفیت منابع آب سطحی و بخصوص کیفیت آب تالاب ها باشد. همزمان با افزایش جمعیت، الگوهای کاربری زمین تغییر می کند. بنابراین رواناب ناشی از بارندگی ها و نیز تخلیه پساب شهری، منجر به افزایش میزان مواد مغذی و دیگر آلاینده ها به داخل رودخانه ها و منابع آب سطحی می گردد (هارا و همکاران، ۲۰۰۴). بر اساس این پژوهش استفاده بی رویه از کودهای حاوی سولفات توسط کشاورزان محلی منجر به افزایش این آنیون در آب تالاب چفاخور در یک دوره بیست ساله شده است و همزمان تغییراتی در افزایش غلظت سدیم و کاهش غلظت کاتیون های محلول در آب نیز مشاهده شده است. علی رغم ثابت ماندن کلاس کیفیت آب این تالاب می توان پیش بینی کرد با روند کنونی خطر آلودگی آب و افزایش غلظت سدیم بر اثر رسوب عناصر کلسیم و منیزیم در حضور آنیون سولفات، وجود دارد.

## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه



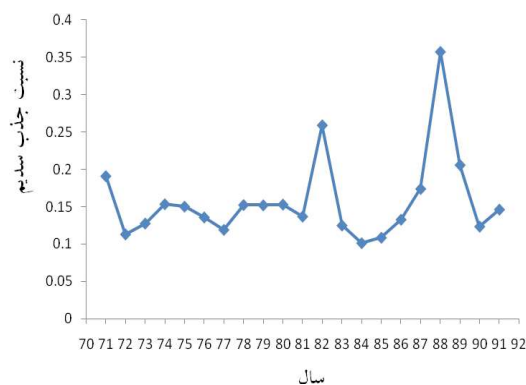
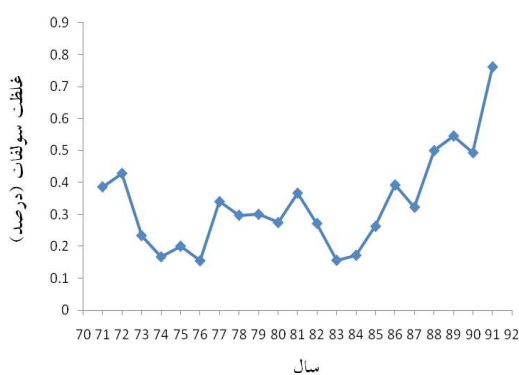
شکل ۱: اسیدیته آب تالاب چغاخور در بازه زمانی ۲۰ ساله

شکل ۲: غلظت کل نمک های محلول تالاب در بازه زمانی ۲۰ ساله



شکل ۳: هدایت الکتریکی آب تالاب در بازه زمانی ۲۰ ساله

شکل ۴: قلیائیت آب تالاب چغاخور در بازه زمانی ۲۰ ساله



شکل ۵: غلظت سولفات آب تالاب چغاخور در بازه زمانی ۲۰ ساله

شکل ۶: نسبت جذب سدیم آب تالاب چغاخور در بازه زمانی ۲۰ ساله

**منابع**  
 آمار و اطلاعات سازمان مدیریت آبخیزداری استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۰.  
 سلیمانی، ا. ۱۳۹۰. بررسی اجمالی اهمیت تالابها با تأکید بر تالاب هامون. مطالعات زیر بنایی (گروه کشاورزی و منابع طبیعی). سازمان حفاظت از محیط زیست کشور.



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

مخدوم، م. درویش صفت، او جعفرزاده، ع. ۱۳۹۰. ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، انتشارات دانشگاه تهران. چاپ ششم، ۳۰۴ صفحه.

Akbal F., Gürel L., Bahadır T., Güler I., Bakan G. and Büyükgüngör H. ۲۰۱۱. Water and sediment quality assessment in the mid-Black Sea coast of Turkey using multivariate statistical techniques. *Environmental and Earth Science*. ۶۴:۱۳۸۷-۱۳۹۵.

APHA. ۲۰۰۷. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewaters, ۲۰th ed. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, Washington, USA.

Rovira A. and Batalla R. ۲۰۰۶. Temporal Distribution of Suspended Sediment Transport in a Mediterranean Basin: The Lower Tordera (NE SPAIN). *Geomorphology*. ۷۹:۵۸-۷۱.

Hara Y., Takaneuchi K. and Okuda S. ۲۰۰۴. Urbanization linked with past agricultural land use patterns in the urban fringe of deltaic Asian mega-city: a case study in Bangkok. *Landscape and urban planning*. ۷۳(۱): ۱۶-۲۸.

### Abstract

Soil erosion cause to pollution of surface water such as wetlands. Wetlands are known as important ecosystems in world and security of these arenas need to investigation of alternative procedure and also consideration of alternative reasons. Thus this experiment constructed to target of chemical factor investigation in choghakhar wetland for twenty years. Our results showed that total dissolved salts, alkalinity and electrical conductivity are decreased but sodium absorption ratio are increased in these years. Tray of water organization report of chahrmahal va bakhtiyari, abundance of cations in wetland was including sodium>potassium>calcium>magnesium and abundance of anions was sulfate>chloride. By referring to water classification of American system (۱۹۵۴), water quality of wetland was C۲-S۱. Reasons of chemical alternation of wetland water was related to apolitical use of manure containing sulphid and also import of water pollution to waste matter in wetland.