



مطالعه پیامدهای زیست محیطی فعالیت‌های عمرانی و توسعه در تالاب شورابیل اردبیل

ابراهیم فتاحی

کارشناسی ارشد محیط زیست، مربی گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل

حسین شیخ جباری

کارشناسی زیست شناسی، کارشناس مسئول محیط طبیعی، اداره کل حفاظت محیط زیست اردبیل

Environmental Effects of Development in Ardebil Shorabil Wetland

Ebrahim Fataei, M.Sc.

Instructor, Faculty of Environment, Islamic Azad University of Ardebil

Hossein Sheikh Jabbari, B.Sc.

Biologist, Environment Department of Ardebil

Abstract

The Shorabil wetland in its natural condition was Lagoon wetland with salty water (Sal=830 gr/li) that, as a result of the development of Ardebil has become located within the city. In recent years, outstanding changes have been affected, as result of human activities. In this research, information has been collected and produced through sampling, interviews, verbal references and observations. For measuring its physicochemical parameters, seven stations were identified in the area of the lake and sampling was carried out for measuring BOD, COD, Fcf, Tcf, Ts, Tw, pH, DO, Ec and TDS. Under natural conditions, the water was supplied by springs that were within the lake and surrounding valleys and rainfall. The water of this lake was salty and included Ec=95043 and TDS=8250ppm as well as a type of chloride, which made it of no use for irrigation purposes. At present the water of the lake is supplied by Ballekhllo River, a canal of Yamchy dam that is located 12 Kilometers southeast of Ardebil. As a result of emptying and filling the water the lake has changed into a source of supply in Spring 2003. Measuring the physicochemical parameters has given the following results: Ec=460 m/cm, TDS=1097 and Sal=0.2 gr/li. This result is evidence of basic changes in this ecosystem. On the other hand, there are other pollutants that result from development, including the leakage of waste water from agriculture drainage, the presence of engine boats and solid waste thrown away. The development of towns and the execution of a comprehensive tourist plan for Shorabil lake has threatened the life of this lake. Based on the results obtained from this research, methods to be applied for sustainable development of the region have been recommended.

Keywords: Environmental effects, development, Ardebil, Shorabil wetland.

چکیده

تالاب شورابیل در وضعیت طبیعی تالاب کولایی دارای آب شور دائمی (گرم در لیتر ۸۳۰ Sal) بود. این تالاب به لحاظ موقعیت مکانی، در اثر توسعه و گسترش کالبدی اردبیل در محدوده شهر قرار گرفته و در سال‌های اخیر با اجرای برنامه‌های عمرانی و توریستی، کاربری منطقه دگرگون شده و تغییرات عمده‌ای در وضعیت طبیعی آن به وجود آمده است. در این تحقیق از جمع‌آوری اطلاعات، تولید اطلاعات از طریق نمونه‌برداری و مراجعه حضوری و مشاهده استفاده گردید. برای سنجش پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب دریاچه، هفت ایستگاه در گستره آن مشخص و مقادیر پارامترهای BOD, COD, Fcf, Tcf, Ts, Tw, pH, DO, Ec و درصد هوای اشباع، و TDS اندازه‌گیری شد. آب دریاچه شورابیل در وضعیت طبیعی از نزولات جوی حوزه آبریز و چشمه‌هایی که در بستر دریاچه، ساحل جنوب دریاچه و دره‌های مشرف به این ناحیه وجود داشت تأمین می‌گردید و دارای آب شور (Ec = ۹۵۰۴۳ میکروموس بر سانتیمتر)، املاح محلول بیشتر از جنس سولفات و کلرید (TDS = ۸۲۵۰۰ ppm) و ترکیب آب از تیب کلرید و فاقد قابلیت بهره‌برداری‌های آبیاری بود. در وضعیت فعلی آب دریاچه از رودخانه بالخلو و با استفاده از نهر بتونی با دبی چهار مترمکعب در ثانیه از محل سد الماس واقع در دوازده کیلومتری جنوب شرق اردبیل تأمین می‌شود و با تخلیه کامل آب دریاچه و پر کردن مجدد آن در بهار سال ۱۳۸۲ عملاً دریاچه طبیعی شورابیل به یک مخزن آب شیرین تبدیل گردید. اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی، مقادیر میکروموس بر سانتیمتر Ec = ۴۶۰، میلی‌گرم بر لیتر TDS = ۱۰۹۷ و گرم در لیتر Sal = ۰/۲ را نشان می‌دهد که بیانگر تغییرات بنیادی در این اکوسیستم می‌باشد. به‌علاوه، با ایجاد سایر آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از توسعه از قبیل ورود فاضلاب انسانی، ورود زه‌آب زمین‌های کشاورزی، حرکت قایق‌های موتوری (تفریحی و ماهیگیری)، ورود مواد زاید جامد در اثر استفاده تفریحی از منطقه و همچنین توسعه شهرک‌های مسکونی و برنامه‌ریزی جهت اجرای طرح جامع توریستی در اطراف دریاچه، حیات این دریاچه طبیعی در معرض تهدید قرار گرفته است که بر اساس داده‌ها و نتایج به‌دست آمده از این تحقیق راهکارهای اجرایی جهت دستیابی به توسعه پایدار منطقه پیشنهاد گردیده است.

کلیدواژه‌ها: اثرات زیست‌محیطی، توسعه، تالاب، شورابیل، اردبیل.

مقدمه

برخلاف رشد آگاهی مردم و کشورها نسبت به اهمیت تالاب‌ها، هنوز درک واقعی از اهمیت، کارکرد و حساسیت این زیستگاه‌های حیاتی و متنوع بسیار پایین است. تالاب‌ها شاهکارهای خلقت هستند و به جرأت می‌توان گفت در مجموعه دریاچه‌های محیط طبیعی زمین کمتر زیستگاهی می‌تواند به این درجه، اهمیت پیدا کند، اما تا این حد مورد غفلت واقع شود (سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۷۹). در واقع تالاب‌ها سیستم‌های حیات بخشی هستند که مطلقاً جایگزین ندارند. تالاب‌ها مفیدترین و در عین حال زیباترین اکوسیستم‌های طبیعت به‌شمار می‌روند. هیچ یک از اکوسیستم‌های جهان به اندازه تالاب‌ها خدمات ناشی از کوه‌اندیشی بشر و تمایلات خودخواهانه انسان محوری را تجربه نکرده‌اند. به رغم افزایش روزافزون دانش بشری، متأسفانه هنوز روند تخریب این سیستم‌های طبیعی بی‌همتا که ده‌ها کارکرد متفاوت و متوازن را یک‌جا در خود دارند، نه فقط متوقف نشده، بلکه شتاب بیشتری یافته است. زیرا پیشرفت در فناوری قدرت بشر را در تخریب افزایش داده است (مجنونیان، ۱۳۷۷). امروزه احساس می‌شود که خسارات طولانی‌مدت و فزاینده اکولوژیک در اثر نابودی تالاب‌ها به علت زه‌کشی و خشک کردن آن‌ها، دیوارکشی پیرامونی، تغییرشکل آن‌ها به مخازن آب، افزایش رسوب‌گذاری، آلودگی‌های زیست‌محیطی، معرفی گونه غیر بومی و نظیر آن‌ها منجر به نابودی تالاب‌ها شده و همانند بحران نابودی جنگل‌ها و بحران تخریب لایه ازن به یکی دیگر از بحران‌های زیست‌محیطی جهانی مبدل گردیده است.

کشور ما به دلیل ویژگی‌های جغرافیایی و تأثیر عوامل اقلیمی جزو مناطق نیمه‌خشک جهان محسوب می‌شود و دارای چنان رشد سریعی در روند تخریب و انهدام منابع طبیعی بوده است که انتظار می‌رود سیاست‌ها و برنامه‌ریزی دورنگر را تحت‌الشعاع خود قرار دهد. در این میان تالاب شورابیل واقع در جنوب شرقی اردبیل به‌عنوان یکی از اکوسیستم‌های حساس موجود در استان اردبیل با خصوصیات فیزیکی شیمیایی، اکولوژیکی و بیولوژیکی خاص و منحصر به فرد تحت تأثیر فعالیت‌های توسعه‌ای و تصمیم‌گیری‌های شتاب زده قرار گرفته

و سیستم طبیعی آن دچار تغییرات اساسی شده است (شیخ جباری، ۱۳۸۱).

تالاب شورابیل در وضعیت طبیعی بر اساس طبقه‌بندی IUCN تالابی کولابی با آب شور دائمی است (شیخ جباری، ۱۳۸۱). این تالاب یک دریاچه گسلی است به طوری که فعالیت‌های زمین ساخت در اواسط کوتاه‌ترن موجب پدید آمدن یک محیط بسته و تشکیل این عرصه آبی در گودترین جای این محیط شده است (قبادی، ۱۳۷۱). وجه تسمیه این محیط آبی مؤید این نظر است که شورابیل در واقع تغییر یافته کلمه «شورابیل» است که از دو بخش شورا (نمکدار) و بِل (کمرگاه یا گودی) تشکیل شده و بیانگر گودی و حالت حوضچه‌ای این تالاب است (شیخ جباری، ۱۳۸۱).

دریاچه شورابیل از دیرباز از مهم‌ترین تالاب‌های طبیعی استان و زیستگاه گونه‌های متنوعی از پرندگان مهاجر آبی و کنار آبی است که در بخشی از سال به‌ویژه در اوایل پاییز جذب دریاچه می‌شوند. به همین جهت دریاچه از نظر مقررات شکار زیر پوشش حفاظتی سازمان حفاظت محیط‌زیست بوده و عنوان «تالاب شکار ممنوع» را به خود اختصاص داده است (شیخ جباری، ۱۳۷۸).

روش مطالعه

این مطالعه بر محور اساسی مطالعات ستادی، عملیات میدانی و تجزیه و تحلیل نهایی به شرح زیر انجام شده است:

۱- مطالعات ستادی

در این مرحله از پژوهش داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز به روش کتابخانه‌ای و همچنین از طریق مشاهده و مراجعه حضوری جمع‌آوری شده و پس از طبقه‌بندی، به صورت توصیفی تحلیل شده‌اند.

۲- مطالعات میدانی

به منظور شناسایی وضع موجود تالاب شورابیل و برای سنجش برخی پارامترهای فیزیکی شیمیایی آب، هفت ایستگاه در گستره دریاچه مشخص و مختصات جغرافیایی آن به وسیله GPS تعیین گردید. اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی شیمیایی آب شورابیل به این دو روش انجام شد:

الف) سنجش در محیط طبیعی؛ پارامترهای دمای هوا (Ts)، دمای آب (Tw)، قلیائیت (pH)، اکسیژن محلول (DO)، درصد هوای اشباع، هدایت الکتریکی (EC) و مجموع مواد جامد محلول (TDS) توسط دستگاه‌های پرتابل انجام گرفت.

ب) سنجش در محیط آزمایشگاهی؛

مقادیر پارامترهای اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی (BOD)، اکسیژن مورد نیاز واکنش‌های شیمیایی (COD)، کلیفرم گواری (تعداد در ۱۰۰ میلی‌لیتر) (F.c.f) و کل کلیفرم‌ها (تعداد در ۱۰۰ میلی‌لیتر) (T.c.f) با نمونه‌برداری از ایستگاه‌ها و انتقال آن‌ها به آزمایشگاه و در محیط آزمایشگاه اندازه‌گیری شد (وزارت نیرو، ۱۳۷۳).

نتایج و دستاوردها

۱- تجزیه شیمیایی خاک‌های اطراف دریاچه

نتایج تجزیه شیمیایی خاک‌های اطراف دریاچه مطابق جدول شماره ۱ و ۲ نشان می‌دهد که اجزای شیمیایی این خاک‌ها (سنگ‌های محلول) مشابه اجزای شیمیایی آب زیرزمینی منطقه می‌باشد و درصد این اجزا در آب و خاک اطراف دریاچه در حدی است که می‌تواند باعث خرابی بتن گردد (وزارت نیرو، ۱۳۷۳).

۲- مشخصات لجن کف دریاچه

کف دریاچه از لجن پوشیده شده است که شامل یک لایه نازک از مواد کلوئیدی به ضخامت چند سانتیمتر و یک لایه ضخیم‌تر و دارای تراکم بیشتر و چسبندگی نسبتاً زیاد می‌باشد. عمق لجن موجود در کف دریاچه حداکثر یک متر تخمین زده می‌شود. نتیجه نمونه‌گیری از لجن و تجزیه شیمیایی و شناخت بافت و نفوذپذیری و میزان کاتیون‌های قابل تبادل آن در جدول شماره ۳ ارائه شده است (وزارت نیرو، ۱۳۷۴).

۳- مشخصات تالاب در مرحله اول آبیگری

در سال ۱۳۷۱، بهره‌برداری تفرجی از تالاب شورابیل در مقیاس محدود مورد توجه قرار گرفت و با انحراف آب رودخانه بالخلوچای

از طریق نهر بنفشه درق، تالاب در سطح و حجم گسترش یافت. با افزایش آب تالاب، غلظت املاح آن نیز تغییر کرد. نتایج تجزیه شیمیایی آب تالاب در این مرحله حاکی از وجود مقادیر زیادی سولفات و کلرید سدیم با باقیمانده خشک ۶۵ تا ۷۵ گرم بر لیتر است.

نتایج تجزیه شیمیایی آب تالاب در دو ایستگاه واقع در شمال و جنوب آن در جدول شماره ۴ ارائه شده است. با ورود آب شیرین به تالاب و افزایش حجم آن از ۲/۰۲ میلیون متر مکعب به ۱۲ میلیون متر مکعب، غلظت املاح به شدت کاهش یافت، به طوری که شرایط زیست برخی آبزیان مهره‌دار که در وضعیت طبیعی حیات آن‌ها غیرممکن بود، فراهم آمد.

آزمایشات فیزیکوشیمیایی آب دریاچه نشان می‌دهد در نتیجه انباشت آب، هدایت الکتریکی از ۶۷۲۰۰ میکروموس بر سانتیمتر در آبان ماه ۱۳۷۱ به ۱۲۷۶۰ میکروموس بر سانتیمتر در مردادماه ۱۳۷۷ کاهش یافته و به همین ترتیب سایر فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آن نیز تغییر نموده است. در جدول شماره ۵ میزان EC در تاریخ‌های مختلف ارائه شده است.

۴- مشخصات دریاچه در وضعیت موجود

در سال ۱۳۸۲ در وضعیت فیزیکوشیمیایی آب دریاچه شورابیل تغییراتی جدی به عمل آمده است. عملیات ساختمانی خروجی آب که در ناحیه شمال غرب دریاچه از مدت‌ها پیش شروع شده بود در اوایل بهار سال ۱۳۸۳ به اتمام رسیده و مورد بهره‌برداری قرار گرفت. خروجی مذکور طوری طراحی شده است که به صورت ثقلی آب دریاچه را توسط کانال سرپوشیده و باز به پایین دست رودخانه بالخلو هدایت و در محل پل خیابان عطایی به رودخانه مذکور تخلیه می‌نماید. به طوری که در بهار سال ۱۳۸۲ آب دریاچه به طریق ثقلی و حجم مرده آن به طریق پمپاژ به رودخانه بالخلو تخلیه گردید. سپس با بهره‌گیری از حداکثر جریان کانال ورودی، آب شیرین از بند الماس به دریاچه هدایت و به حد بیشینه در مخزن انباشته شد. در جدول ۶ نتایج اندازه‌گیری برخی پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب ورودی از بند الماس ارائه شده است.

کشاورزی برداشت شده و جریان آب در پایین دست رودخانه قطع می‌گردد. به‌منظور پایدار کردن جریان آب این رودخانه در ناحیه شهری، بخشی از آب مخزن شورابیل به این رودخانه هدایت و در خروجی شهر جهت مصارف کشاورزی استفاده خواهد شد.

اثرات توسعه

الف) اثرات فیزیکی توسعه

در مقیاس خرد، اراضی اطراف دریاچه شورابیل به استثنای اراضی و بافت‌های مسکونی موجود در ناحیه شمالی به‌طور همگرا از هر طرف به پست‌ترین قسمت یعنی دریاچه شورابیل شیب دارد. در مقیاس کلان نیز شیب عمومی حوضه آبخیز دریاچه شورابیل به سمت دریاچه است (استاندارد اردبیل، ۱۳۸۲). بیشترین اراضی این حوضه در ناحیه جنوبی آن قرار دارد. روستای زیوه در جنوب شرق حوضه، روستای بنفشه درق در ناحیه مرکزی آن واقع شده‌اند و دریاچه شورابیل در شمالی‌ترین نقطه حوضه آبخیز است. با توجه به آماده‌سازی‌هایی که در این ناحیه به‌خصوص در اراضی بین روستای بنفشه درق و دریاچه جهت تأسیس شهرک‌های مسکونی نظیر کوثر، دادگستری، اتوبوسرانی و نیروی انتظامی انجام گرفته است، احتمال نفوذ پساب‌های خانگی و هرزآب‌های سطحی این شهرک‌ها به دریاچه در دراز مدت به تبعیت از شیب عمومی حوضه وجود دارد. تقابل نامتجانس عملکردهای شهرک‌های مذکور از نظر نفوذ پساب‌های خانگی و سطحی به دریاچه و عملکرد مشابه تأسیسات توریستی و گردشگری حاشیه دریاچه، با موقعیت ارزشمند زیست محیطی و گردشگری مجتمع فرهنگی، تفریحی و ورزشی شورابیل، ایجاب می‌نماید که در طراحی‌ها و برنامه‌ریزی‌ها دقت نظر بیشتری اعمال گردد و احداث شبکه کامل و مجهز و کارآمد فاضلاب در این حوضه در اولویت برنامه‌های توسعه‌ای قرار گیرد تا از ورود زه‌آب‌های آلوده، فاضلاب‌ها و پساب‌های حوضه به دریاچه و آلوده شدن آن جلوگیری شود و توسعه پایدار محدوده مورد مطالعه تضمین گردد.

بررسی داده‌های جدول ۶ نشان می‌دهد که آب با شرایط استاندارد و در حد آب‌های پاک $BOD=2ppm$ ، $COD=15ppm$ و pH مناسب از بند الماس به دریاچه شورابیل هدایت می‌شود. بالا بودن میزان Ec و کاهش اکسیژن محلول در ردیف ۱ با توجه به زمان اندازه‌گیری (۸۲/۲/۶)، به دلیل گل‌آلود و بالا بودن مواد جامد معلق ناشی از فرسایش در آب رودخانه است. همچنین میزان شوری، بین $1/4 - 0/2$ گرم در لیتر نوسان نشان می‌دهد که پایین بودن میزان شوری در اندازه‌گیری فصل بهار به دلیل بالا بودن دبی رودخانه و حداکثر جریان است.

با تخلیه آب موجود و ذخیره آب شیرین از بند الماس عملاً دریاچه طبیعی شورابیل به یک مخزن آب شیرین تبدیل گردیده است. اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب دریاچه مخزنی شورابیل در ایستگاه‌های مختلف (جدول ۷) نشان داد که: میکروموس بر سانتیمتر $Ec = 473$ ، میلیگرم در لیتر $TDS = 1178$ ، گرم در لیتر $Sal = 2/1$ و مقایسه آن با اندازه‌گیری‌های انجام شده در وضعیت طبیعی (میکروموس بر سانتیمتر $Ec = 95.43$ ، میلیگرم در لیتر $TDS = 825.0$ ، گرم در لیتر $Sal = 83$) نشان‌دهنده تغییرات بنیادی در این اکوسیستم آبی می‌باشد. به طوری که شوری آب دریاچه از 83 گرم در لیتر در وضعیت طبیعی به $2/1$ گرم در لیتر تقلیل یافته است. همان‌طور که اشاره شد در تاریخ $82/2/25$ سنجش در شرایطی انجام گرفت که آب ورودی گل‌آلود بود و با حداکثر ظرفیت به دریاچه وارد می‌شد؛ به همین جهت میزان Ec اندکی بیشتر است. در صورتی که در مرحله دوم ($82/5/19$) به دلیل ذخیره آب در مخزن به حد بیشینه، آب ورودی قطع شده و نمونه‌برداری در شرایط آرام رسوب‌گذاری انجام گرفته است. از این رو، کلیه داده‌ها در همه ایستگاه‌ها همسان و مساوی می‌باشند و تنها به علت افزایش تبخیر نسبت شوری به اندازه‌گیری قبلی اندکی افزایش نشان می‌دهد. این افزایش احتمالاً می‌تواند حاکی از حل شدن لایه نمکی تشکیلات رسوبی بستر دریاچه نیز باشد.

آب ذخیره شده در این مخزن طبیعی که ۱۲ الی ۱۴ میلیون متر مکعب برآورد گردید، برابر برنامه پیش بینی شده در ماه‌هایی است که آب رودخانه بالخلو در بالا دست جهت مصارف

جدول شماره ۱- اجزای شیمیایی آب دریاچه شورابیل و گمانه‌های اطراف آن

Table 1. Chemical composition of waters

Place of sampling	Depth (m)		Dry residue, Mg/l	pH	Anions					Cations		
	of opening	of sampling			CO ₃ ⁻⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	(Na ⁺) + (K ⁺)	
1	Hole 1	25	16.8	6260	7.7		732	2005	1100	666.5	100.04	5493.4
2	Hole 2	22.8	11	3600	7.9		244	816.5	1736.2	227.9	187.9	3184
3	Hole 2	32.4	12	3600	7.1		244	717.1	539.6	245.1	224.5	3130
4	Hole 3	25.4	22	1660	7.6		286.7	1093.4	1337.2	395.6	258.6	1005.8
5	Hole 4	20	13.8	3660	7.2	48	152.5	355	1013.4	240.8	107.4	3311.8
6	Hole 5	25	15.15	1800	7.4		628.3	330.5	1212	141.9	114.7	1543
7	Hole 6	20.2	2	1800	7.8		274.5	383.4	1285.7	150.5	104.9	1544.5
8	Hole 6	20.2	2.15	1860	7.2		366	440.2	2968.5	150.5	122	1587.5
9	Hole 7	19.4	18.4	2000	7.7		378.2	603.5	1332.7	90.3	70.8	1838.9
10	Hole 8	22.5	16.6	3000	7.3		402.6	560.9	3170.8	163.4	87.8	2748.7
11	Hole 9	25.5	20	3200	8		280.1	582.2	7254	227.9	222	2750
12	Hole 10	21	2.7	2000	7.2		878.4	390.5	1298	262.3	122	1615.7
13	Hole 11	15.3	12	12260	7.3		396.5	2300	12022	348.3	509.96	11401.74
14	Hole 12	15	5.5	1660	8.1	36	201.3	532.5	1226	219.3	187.9	1252.8
15	Shorabij Lake			74660	7.3	78	396.5	18305	14926	2800	3318	68542
16	Shorabij Lake			65460	7.8		652.7	15265	15130	2680	3098	5968
17	Rahman River			2400	7.3		488	376.3	2085.7	210.7	126.9	2062.4
18	Goyunonu river			2200	7.9		298.9	468.6	576.4	292.4	175.7	731.9

ساخته: وزارت نیرو، ۱۳۳۳

Table 2. Chemical composition of aqueous extracts up to complete washing

Description and number of opening	Depth of sampling (m)	Dry residues mg/100	Sum of ions mg/100	pH	Anions										Cations					Total hardness mg-equiv
					CO ₃ ²⁻ Mg/100	% equiv	HCO ₃ ⁻ Mg/100	% equiv	Cl ⁻ Mg/100	% equiv	SO ₄ ²⁻ Mg/100	% equiv	Ca ⁺⁺ Mg/100	% equiv	Mg ⁺⁺ Mg/100	% equiv	(Na ⁺) + (K ⁺) Mg/100	% equiv		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Aqulite – like clays and aqulites																				
1	Hole 1	3.0	752.0	837.2	7.5	absent	146.4	9.9	109.5	12.8	316.0	27.3	24.1	5.0	9.7	3.3	231.5	41.7	2.00	
2	Hole 1	15.0	2592.0	2856.2	7.6	absent	439.3	8.8	255.3	8.9	1264.1	32.3	72.1	4.4	29.2	3.0	798.2	42.6	6.00	
3	Hole 2	9.5	1600.0	1777.6	7.6	absent	292.9	9.6	109.5	6.2	816.4	34.2	32.1	3.2	9.7	1.6	517.0	45.2	2.40	
4	Hole 3	7.0	896.0	1046.0	7.6	absent	292.9	16.3	109.5	10.5	329.2	23.2	48.1	8.2	19.4	5.4	246.9	36.4	4.00	
5	Hole 4	23.0	1328.0	1409.7	7.8	absent	146.4	6.0	54.6	3.9	763.7	40.1	16.0	2.0	9.7	2.0	419.3	46.0	1.60	
6	Hole 8	16.5	880.0	1004.7	7.7	absent	244.1	14.3	82.2	8.3	368.7	27.4	24.1	4.3	9.7	2.9	275.9	42.8	2.00	
7	Hole 9	3.0	1312.0	1533.4	7.6	absent	390.5	15.0	109.5	7.3	566.2	27.7	32.1	3.8	19.4	3.8	415.7	42.4	3.20	
8	Hole 9	19.0	864.0	999.0	7.7	absent	244.1	14.5	54.6	5.6	395.0	29.9	16.0	2.9	9.7	2.9	279.6	44.2	1.60	
9	Hole 10	4.3	1280.0	1417.9	7.8	absent	244.1	9.9	164.1	11.5	553.1	28.6	16.0	2.0	4.9	1.0	435.7	47.0	1.20	
10	Hole 12	14.2	944.0	1143.6	8.0	absent	390.5	20.7	82.2	7.5	322.6	21.8	16.0	2.6	4.9	1.3	327.4	46.1	1.20	
	Maximum		2592.0	2856.2	8.0	absent	439.3	20.7	255.3	12.8	1264.1	40.1	72.1	8.2	29.2	5.4	798.2	47.0	6.00	
	Minimum		752.0	837.2	7.5	absent	146.4	6.0	54.6	3.9	316.0	21.8	16.0	2.0	4.9	1.0	231.5	36.4	1.20	
	Average		1244.0	1402.7	7.7	absent	283.1	12.5	113.1	8.3	566.5	29.3	29.7	3.8	12.6	2.7	394.7	43.4	2.52	
Alsuvlites																				
1	Hole 1	9.0	736.0	835.9	7.6	absent	195.3	13.7	82.2	9.9	296.3	26.4	16.0	3.4	4.9	1.7	241.2	44.9	1.20	
2	Hole 2	31.0	2528.0	2736.4	7.7	absent	390.5	7.8	656.9	22.7	763.7	19.5	32.1	2.0	9.7	1.0	883.5	47.0	2.40	
3	Hole 4	9.0	880.0	962.1	7.8	absent	146.4	8.9	54.6	5.7	460.9	35.4	16.0	2.9	9.7	3.0	274.5	44.1	1.60	
4	Hole 11	12.0	1104.0	1238.7	7.8	absent	244.1	11.3	191.4	15.2	401.6	23.5	16.0	2.3	4.9	1.1	380.7	46.6	1.20	
	Maximum		2528.0	2736.4	7.8	absent	390.5	13.7	656.9	22.7	763.7	35.4	32.1	3.4	9.7	3.0	883.5	47.0	2.40	
	Minimum		736.0	835.9	7.6	absent	146.4	7.8	54.6	5.7	296.3	19.3	16.0	2.0	4.9	1.0	241.2	44.1	1.20	

ساخته: وزارت نیرو (۱۳۷۳)

جدول شماره ۳- آزمایش شیمیایی اجزای کف دریاچه شورابیل

عمق Depth (cm)	افق Horizon	درصد ذرات خاک (فیلتر به میلیمتر)			بافت Texture	درصد اشباع sp	قابلیت نفوذ الکتریکی به میلی موز بر سانتیمتر $E_{cc} \times 10^{-3}$	اسیدیته کل اشباع pH	درصد کربن عالی %OC	درصد سنگریزه %Gravel	
		Sand 2.0-0.05	Silt 0.05-0.002	Clay <0.002							
290-290		—	—	—	فلاکوله	82.31	71.50	8.0	1.50		
290-300		—	—	—	فلاکوله	80.15	71.40	8.0	1.56		
300-305		—	—	—	فلاکوله	82.45	66.20	8.1	1.68		
305-315		—	—	—	فلاکوله	89.12	57.80	8.0	1.81		
عمق	ازت کل	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب	مواد غذایی شونده (کربنات کلسیم)	گچ $CaSO_4, 2H_2O$	سدیم قابل تبادل EX-Na	ظرفیت تبادل کاتیون های خاک CEC	درصد سدیم قابل تبادل %ESP	نسبت جذب سدیم %SAR	نسبت سدیم محلول درصد سدیم محلول %Na	
Depth (cm)	Total N ppm	Avail ppm	Avail ppm	TNV CaCO ₃	Meq/ 100g. soil						
260-290	—	—	—	23.3	148.0	7.6	23.0	33.0	54.0		
290-300	—	—	—	23.2	110.0	4.4	25.20	17.5	53.1		
300-305	—	—	—	21.7	61.25	10.6	27.00	39.3	50.2		
305-315	—	—	—	19.7	66.25	16.3	28.00	58.2	43.7		
عمق	Soluble Cations (meq/l)				Soluble Anions (meq/l)				انیون های محلول (میلی والان در لیتر)		
Depth (cm)	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺		Na ⁺	K ⁺	Sum	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Sum	
260-290	24.0 , 383.0		770.0	—	1177.0	—	10.0	460.0	706.2	1176.2	
290-300	20.0 , 420.0		787.5	—	1227.5	—	3.75	475.0	747.95	1226.7	
300-305	22.0 , 390.0		720.0	—	1132.0	—	5.0	420.0	705.93	1130.93	
305-315	18.0 , 328.0		575.0	—	921.0	—	2.5	358.75	560.61	921.86	
عمق	Water content				وزن مخصوص ظاهر	وزن مخصوص حقیقی	Permeability	قابلیت نفوذ	Infiltration Rate	تراوش پذیری	درصد خل و فنج مکاند (وزارت نیرو، ۱۳۳۳).
Depth (cm)	Field Moisture %	1/3 Bar %	15 Bar %	Bulk density gr/cm ³	Partic Density gr/cm ³	mm / hr	Class	mm / hr	Class	Total porosity	
260-290	43.1	43.1	—	—	—	—	—	—	—	—	
290-300	41.8	41.8	—	—	—	—	—	—	—	—	
300-305	43.8	43.8	—	—	—	—	—	—	—	—	
305-315	40.6	40.6	—	—	—	—	—	—	—	—	

علاوه بر این، در وضعیت طبیعی، آب دریاچه از چشمه‌های پیرامونی و از حوضه آبخیز تأمین می‌گردد. رسوبات تخریبی که از طریق آبراهه‌های دائمی و موقت وارد این سیستم آبی می‌شود یا از تخریب دیواره‌های ساحلی و سازندهای اطراف درکناره‌های ساحلی آن رسوب کرده‌اند، نسبت به رسوبات مواد آلی ناشی از فعالیت‌های ارگانیک گیاهی و جانوری اندک بوده است. در وضعیت کنونی که تنها منبع تأمین کننده آب دریاچه، رودخانه بالخلو و جریان‌های سرریز سد یامچلو می‌باشد، هدایت این بخش از آب سد به میزان ۱۴ میلیون مترمکعب از بند الماس به خزانه شورابیل منحصراً زمانی میسر است که جریان در این رودخانه در حد بیشینه (فصل بهار) باشد. در این موقع از سال آب رودخانه گل‌آلود است و انواع مواد فرسایشی را از کل حوضه آبخیز به همراه دارد. در چنین شرایطی آب در مخزن شورابیل ذخیره شده و در وضعیت آرام دریاچه رسوب‌گذاری انجام می‌شود. تداوم این روند به علت افزایش بار رسوب‌گذاری و رشد گیاهان آبی و جلبک‌ها در کاهش طول عمر دریاچه و پایداری آن تأثیر خواهد داشت.

ب) اثرات توسعه در تغییرات شیمیایی آب دریاچه

تغییرات اجزای شیمیایی محلول در آب در وضعیت طبیعی تالاب بسیار بالا است و بر اساس اطلاعات منابع موجود چکیده این نتایج را می‌توان در سه قسمت زیر خلاصه کرد:

۷۴ هکتار = وسعت دریاچه در وضع طبیعی

میکروموس بر سانتی‌متر $EC = 95.043$

میلی‌گرم بر لیتر $TDS = 825.00$

گرم در لیتر $80 - 83/1 =$ میزان نمک محلول در آب

همان‌طور که مشاهده می‌شود این تالاب از بعضی جهات با دریاچه ارومیه که یک دریاچه نزدیک به اشباع است شباهت دارد. علاوه بر آب بسیار شور دریاچه، کف دریاچه از گل‌های نرم و سیاه به همراه مواد آلی پوشیده شده است و شامل یک لایه نازک از مواد کلوییدی به رنگ سبز متمایل به آبی و کم تراکم به ضخامت چند سانتیمتر و یک لایه ضخیم‌تر به رنگ سیاه و نرم دارای تراکم بیشتر و چسبندگی نسبتاً زیاد است. عمق لجن موجود در کف دریاچه حداکثر یک متر تخمین زده می‌شود.

همان‌طور که در داده‌های جداول ۱، ۲ و ۳ مشخص شده است آب و لجن دریاچه حاوی مقادیر زیادی از کاتیون‌ها (Na^+ ، K^+)، Mg^{++} و Ca^{++} و آنیون‌ها (CO_3^{--} ، HCO_3^- ، Cl^- ، SO_4^{--}) هستند و به همین جهت از دیرباز تالاب شورابیل به‌علت دارا بودن آب و گل شفاف‌شش مورد توجه متقاضیان بوده است. در گذشته‌های نه‌چندان دور که شهر اردبیل به این حد گسترش نیافته بود و تکنولوژی به این میزان در جامعه نمایان نگردیده بود، درشکه عمده‌ترین وسیله آمد و شد مشتاقان این دریاچه بود که از لجن (به صورت مالیدن) و آب تنی در دریاچه به‌عنوان اثرات درمانی استفاده می‌گردید. این کیفیت و تأثیرات شکرگرف آب و گل دریاچه در درمان بعضی از بیماری‌های پوستی و مفصلی مورد تأیید مجامع علمی نیز می‌باشد. به طوری که در سوابق استفاده‌های درمانی از لجن بستر دریاچه و حمل آن به یکی از بیمارستان‌های تهران گزارش شده است.

با تغییراتی که در سیستم طبیعی دریاچه به عمل آمده، ترکیب شیمیایی آن کاملاً برهم خورده است. مقایسه نتایج آنالیز شیمیایی آب دریاچه در وضعیت طبیعی و کنونی حدود

جدول شماره ۴- اجزای شیمیایی آب تالاب شورابیل بهمن ماه ۱۳۷۳

شماره ایستگاه	باقیمانده خشک mg/l	pH	آنیون‌های محلول mg/l				کاتیون‌های محلول mg/l		
			CO_3^{--}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	K^+ و Na^+
۱۵	۷۴۶۶۰	۸/۲	۷۸	۳۹۶/۵	۱۸۳۰۵	۱۴۹۲۶	۲۸۰۰	۳۳۱۸	۶۸۵۴۲
۱۶	۶۵۴۶۰	۷/۸	-	۶۵۲/۷	۱۵۲۶۵	۱۵۱۳۰	۲۶۸۰	۳۰۹۸	۵۹۶۸

مأخذ: (وزارت نیرو، ۱۳۷۳).

تغییرات شیمیایی آب را در این تالاب نشان می‌دهد.

۱۱۷ هکتار = وسعت دریاچه در وضع کنونی

میکروموس بر سانتیمتر $Ec = 460$

میلیگرم بر لیتر $TDS = 1097$

گرم در لیتر $Sal = 0.7$ (میزان نمک)

به طوری که از مقایسه نتایج آزمایشات مشاهده می‌شود، در اثر اجرای برنامه‌های توسعه، ترکیب شیمیایی دریاچه دچار تغییرات غیرقابل برگشت شده و وضعیت طبیعی آن کاملاً دگرگون گردیده است.

ج) اثرات بیولوژیکی توسعه

در شرایط طبیعی آرتمیا به‌عنوان مهم‌ترین جاندار آبزی دریاچه منحصر به ارگانایسم‌های آب شور از بی‌مهره‌گان (*Triantaphyllidis*, 1998) بوده است که این سخت پوست در اثر تغییرات به وجود آمده در دریاچه منقرض شده است.

جدول شماره ۵- Ec آب دریاچه

تاریخ	$Ec(s/cm)$
در وضعیت طبیعی	۹۵۰۴۳
۱۳۷۱/۱/۵	۶۷۲۰۰
۱۳۷۳/۳/۲۲	۵۴۳۰۰
۱۳۷۴/۲/۳	۲۲۸۰۰
۱۳۷۵/۳/۲۸	۱۴۴۰۰
۱۳۷۷/۲/۱۲	۱۵۹۱۰
۱۳۷۷/۴/۲۴	۱۴۳۲۰
۱۳۷۷/۵/۱۹	۱۲۷۶۰
۱۳۷۷/۵/۱۹	۱۳۸۶۰
۱۳۷۷/۶/۲۴	۱۳۸۶۰
۱۳۷۷/۸/۲۵	۱۴۱۰
۱۳۷۷/۸/۲۵	۱۴۰۱۰

مأخذ: (وزارت نیرو، ۱۳۷۳).

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۱- با تغییرات غیر قابل برگشتی که در سیستم طبیعی تالاب به وجود آمده است هرگونه بحث و ارائه راهکار برای احیای این تالاب و برگشت آن به حالت طبیعی اولیه را باید منتفی دانست. بنابراین، بهره برداری از پتانسیل‌هایی که دریاچه در وضعیت تغییر یافته در اختیار می‌گذارد - از جمله اندیشه پرورش ماهی که در حال انجام است - باید در اولویت برنامه‌های توسعه قرار گیرد. بررسی‌های میدانی پرورش ماهی فزل‌آلای رنگین کمان در دریاچه شورابیل مؤید وجود پتانسیل‌های فراوان برای این فعالیت می‌باشد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که دریاچه از توان تولیدات پروتئینی بسیار مناسبی برخوردار است. برای پایداری این فعالیت، انجام مطالعات لیمنولوژیک در دریاچه شورابیل ضروری است تا با برآورد میزان انرژی‌های پایه و چرخه آن در زنجیره غذایی، تناسب لازم بین مواد غذایی طبیعی و جمعیت ماهی دریاچه را به دست آورد. با انجام این مطالعات می‌توان فشار تغذیه‌ای تعداد ماهیان رها شده بر موجودات آبزی شناور و کفزی را در زمان حضور ماهیان در دریاچه محاسبه کرد و بر اساس داده‌های آن، تناسب میان تعداد ماهی و ظرفیت قابل تحمل دریاچه را برآورد کرد.

۲- تعداد ۴۳ گونه پرندگان آبزی و کنار آبزی در دریاچه شناسایی شده‌اند که حاکی از ارزش زیستگاهی این منطقه می‌باشد. به‌منظور حمایت از پرندگان مهاجر و سایر حیات وحش دریاچه در دوره زمانی حضور پرندگان در این منطقه، لازم است بخش جنوبی دریاچه تا حدود مشخصی به عنوان محدوده حفاظتی در نظر گرفته شود و کاربری‌های تفریحی داخل دریاچه نظیر حرکت قایق‌های موتوری و پارویی در آن محدود گردد.

۳- ساخت و سازهای انجام شده در اطراف دریاچه به ویژه محل‌های اقامتی، تأسیسات رفاهی، دو باب سرویس بهداشتی موجود در شمال و شمال غرب دریاچه دارای حجم قابل توجهی از فاضلاب انسانی هستند که در چاه‌های جاذب دفع می‌شوند. با توجه به شیب عمومی محدوده شورابیل به طرف گودی دریاچه این احتمال وجود دارد که پساب‌های فاضلاب‌های انسانی این تأسیسات و نیز شهرک کوثر و سایر شهرک‌های جدیدالتأسیس که در جنوب دریاچه واقع است در طولانی مدت

جدول ۳- برخی پارامترهای فیزیکی-شیمیایی آب ورودی دریاچه شورابیل در محل بند الماس

Tcf	Fcf /100 mli	COD ppm	BOD ppm	pH	TDS Mg/l	درصد هوای اشباع	DO ppm	شوری ppt	هدایت الکتریکی (میکرووس بر سانتیمتر)		ساعت برداشت	تاریخ برداشت	ردیف			
									معمولاً	حداقل						
۱۱۰۰+	۲۱۰	-	-	۷/۱	-	۵۱/۵	۵/۵	۰/۲	۴۱۳	۳۶۱	۴۸۵	۱۱/۵	۱۵/۵	۱۱/۲۰	۸۲/۲/۶	۱
۱۱۰۰+	۲۲۵	۱۵	۲	۷/۳	۱۶۶۰	۹۴/۶	۱۲	۱/۴	۲۵۵	۲۱۵	۳۹۵	۶/۳	۷	۱۰	۸۲/۷/۲۸	۲
۱۱۰۰+	۲۰۸	-	-	۷	۱۶۱۰	۹۲/۶	۱۲/۳	۱/۱۷	۳۲۶	۲۸۸	۲۷۴	۴/۸	۵/۴	۱۰/۲۰	۸۲/۹/۳	۳

جدول شماره ۷- نتایج اندازه‌گیری پارامترهای شیمیایی آب دریاچه شورابیل در ایستگاه‌های هفت‌گانه در شرایط جوی صاف و آفتابی در تاریخ ۱۳۸۲/۵/۱۹

T. ef Mg/ 100Li	T. ef Mg/ 100Li	BOD	COD	TDS mg/l	هوای اشباع درصد	DO mg/l	pH	Ec		Salt gr/l	دما		عمق نمونه برداری سانتیمتر	ساعت نمونه برداری	مختصات جغرافیایی		محل ایستگاه	شماره ایستگاه	
								میکرووس بر سانتیمتر	میکروزیمنس بر سانتیمتر		درجه سانتیگراد	Ts			عرض شمالی	طول شرقی			
۹۴۰	۲۵۵	۹	۲۸	۹۴۷	۸۱/۳	۶/۸	۷/۸	۴۷۳	۲/۱۳	۱/۲	۳۴۳	۲۸۳	۲۵	۱۸	۳۸°۱۳'۳۵/۶"	۴۸°۱۶'۳۴/۶"	روبروی ونه‌لای کوثر	۱	
۷۸۰	۲۲۵	۳	۱۵	۱۱۶۳	۹۹	۸/۵	۸/۳	۴۶۸	۲/۱۱	۱/۲	۳۴۱	۲۵	۱۸۱۳	۳۸°۱۳'۳۳/۳"	۴۸°۱۶'۱۶/۵"	روبروی کانال ورودی	۲		
				۱۱۶۳	۶۲	۵/۳	۸/۲	۴۶۸	۲/۱۱	۱/۲	۳۲۳	۲۵/۲	۲۵	۱۸۲۶					
۶۶۰	۲۱۰	۱۰	۷	۱۱۶۳	۶۸	۵/۷	۲/۳۸	۴۶۸	۲/۱۱	۱/۲	۳۲	۲۵/۲	۲۰۰	۱۸۳۰	۳۸°۱۳'۴۷/۷"	۴۸°۱۶'۳۵/۳"	وسط دریاچه	۳	
				۱۱۶۳	۷۵	۸/۹	۸/۳	۴۶۸	۲/۱۱	۱/۲	۳۱۲	۲۵/۲	۲۰۰	۱۸۳۵					
۶۲۰	۲۱۵	۱۰	۵۵	۱۱۶۳	۴۸	۶/۷	۸/۴	۴۶۹	۲/۱۲	۱/۲	۳۱۵	۲۵/۶	۲۵	۱۸۳۰	۳۸°۱۳'۰۰/۰"	۴۸°۱۶'۳۰/۱"	غرب دریاچه (روبروی آبشار)	۴	
۶۶۰	۲۱۰	۹	۳۳	۱۱۷۵	۲۳	۶/۷	۸/۱۷	۴۷۱	۲/۱۳	۱/۲	۳۱۶	۲۴/۵	۲۵	۱۸۵۳	۳۸°۱۳'۰۹/۱"	۴۸°۱۶'۵۵/۴"	خروجی آب دریاچه	۵	
۱۱۰۰	۲۹۰	۸	۳۱	۱۱۷۶	۳۱/۳	۶/۷	۸/۳۱	۴۶۹	۲/۱۲	۱/۲	۳۲۷	۲۴/۶	۲۵	۱۹۱۰	۳۸°۱۳'۳۹/۰"	۴۸°۱۶'۳۶/۵"	روبروی پیام نور	۶	
۱۱۰۰	۲۹۰	۷	۴۱	۱۱۷۸	۳۱/۳	۶/۷	۸/۳۸	۴۷۰	۲/۱۲	۱/۲	۳۳	۲۳/۷	۲۵	۱۹۲۵	۳۸°۱۳'۳۷/۸"	۴۸°۱۷'۱۶/۷"	روبروی تصفیه‌خانه محقق	۷	

به دریاچه نفوذ کرده و آلودگی آن را سبب شوند. از این رو، با توجه به توسعه شهرک‌ها و افزایش جمعیت و توسعه صنعت توریسم و عدم طراحی شبکه فاضلاب برای منطقه مورد مطالعه، اولویت اجرای طرح شبکه فاضلاب در این منطقه الزامی به نظر می‌رسد.

۴- همان طور که اشاره شد آب دریاچه از طریق کانالی از بند الماس (رودخانه بالخلو) تأمین می‌گردد. رودخانه بالخلو در مسیر جریان خود آلودگی‌هایی را از منابع مختلف شهری، روستایی و زراعی دریافت می‌نماید. بنابراین، از این طریق نیز احتمال ورود آلودگی‌های مواد آلی به دریاچه وجود دارد. سنجش تعداد کلیفرم‌های گوارشی و کل کلیفرم‌ها در ایستگاه بند الماس حاکی از پایین بودن مقدار آن‌ها از حد استاندارد می‌باشد. به‌رغم آن به علت پرورش ماهی و جلوگیری از پدیده پرغذایی دریاچه، پایش (مونیتورینگ) دائمی آب ورودی از بند الماس برای اطلاع از کیفیت آب ورودی به دریاچه ضروری است.

۵- پیرامون دریاچه شورابیل به خصوص در ایامی که گردشگران در منطقه حضور دارند منظره چشم‌آزار آلودگی زیاده می‌باشد که آلودگی‌هایی را به دنبال دارد. از این رو، تعبیه ظروف جمع‌آوری زباله در پیرامون دریاچه برای جلوگیری از آلودگی الزامی است.

۶- با گسترش شهرک‌های مسکونی در پیرامون دریاچه، محدوده مجتمع تفریحی، فرهنگی و ورزشی شورابیل در داخل مجموعه شهری قرار گرفته و به عنوان مهم‌ترین ناحیه گردشگری در محدوده شهر مطرح است. بنابراین، برنامه‌ریزی منسجم و از پیش اندیشیده شده و بهره‌برداری از قابلیت‌های متعدد طبیعی و مصنوعی آن بیش از پیش ضروری است. از این رو، به‌منظور بهره‌برداری بهینه از قابلیت‌ها و استعدادهای فراوان این مجتمع، بازنگری در طرح موجود و تفکیک‌های غیر قانونی اراضی اطراف محدوده مورد مطالعه توسط افراد و مالکان الزامی خواهد بود.

۷- با توجه به پرتوافشانی موجود در اطراف دریاچه انجام مطالعات پرتوافشانی در اطراف شورابیل و شناسایی نقاط پرتوافشان و بررسی شیوه‌های رفع و کاهش تشعشعات در منطقه الزامی است.

۸- به منظور پیش‌بینی اثرات شیرین‌سازی و انباشت آب دریاچه در سازه‌های آهکی پیرامون دریاچه انجام دقیق مطالعات زمین‌شناسی توصیه می‌گردد.

۹- ایجاد باغ گیاه‌شناسی به ویژه گونه‌های جنگلی (درختی و درختچه‌ای و علفی پایای بومی استان) در منطقه هم از نظر علمی و پژوهشی و هم از جهت گسترش فضای سبز حائز اهمیت است.

۱۰- مطالعه تنوع زیستی جانوری منطقه اعم از بی‌مهرگان و مهره‌داران و بررسی روابط اکولوژیک آن‌ها پیشنهاد می‌شود.

۱۱- انجام مطالعات ارزیابی زیست محیطی و تعریف کاربری‌های اکوتوریستی و تفریحی، با توجه به ظرفیت برد و اهداف توسعه دریاچه ضروری می‌باشد.

۱۲- با توجه به افزایش نوسانات در سطح و حجم دریاچه در اثر تخلیه و آبگیری آن و در نتیجه تخریب دیواره‌های ساحلی و سازه‌های اطراف تالاب که نقشی مهمی در انباشت رسوبات تالاب ایفا می‌نماید، جهت زیباسازی دیواره‌های در حال تخریب و جلوگیری از تجمع رسوبات حاصله در بستر دریاچه، دیوارکشی در مناطق ذکر شده از سوی سازمان پارک‌ها و فضای سبز ضروری به نظر می‌رسد.

۱۳- با تغییرات بنیادین به وجود آمده در اکوسیستم تالاب شورابیل کلیه قابلیت‌ها و پتانسیل‌هایی که دریاچه در وضعیت طبیعی دارا بود، کارایی خود را از دست داده است. بنابراین، سیستم جدید در این مرحله از تحول خود با کنش‌ها و بازتاب‌های منفی و مثبت بسیاری تا رسیدن به تعادل اکولوژیک مواجه خواهد بود. به‌عبارت دیگر به دلیل از بین رفتن بخش عمده موجودات زنده اولیه آن و جایگزینی موجودات زنده جدید، این دریاچه در مرحله توالی ثانویه قرار گرفته است. توالی در هر کجا اتفاق بیفتد سرانجام منجر به تشکیل جامعه‌ای می‌شود که با محیط به حالت تعادل رسیده است و جانیشینی‌های ثانویه غالباً منجر به تشکیل یک دیس کلیماکس (وضعیت پایداری اکولوژیکی که عمدتاً توسط انسان ایجاد شده است) می‌گردد که با کلیماکس اولیه تفاوت دارد. بنابراین، در وضعیت موجود در مورد تالاب شورابیل پیش‌بینی این که منجر به تشکیل کلیماکس نهایی شود یا جانیشینی مخرب اتفاق بیفتد ممکن

نیست. آنچه که در این رابطه بر اساس عملیات و مشاهدات میدانی قابل طرح است رشد گیاهان آبی در بستر دریاچه و گسترش رشد جلبکی در آن می‌باشد. البته این اتفاق دور از انتظار نیست زیرا تلفیق مواد آلی و مغذی غنی موجود در بستر دریاچه با مواد رسوبی وارده به دریاچه، شیرین سازی آب و نفوذ نور کافی محیط مناسبی را برای رشد گیاهان آبی و انواع جلبک‌های رشته‌ای و پلانکتونی به وجود آورده است. پر شدن تدریجی گستره‌های آبی در اثر رشد گیاهان و یا رسوبات گوناگون نمونه شناخته شده‌ای از چگونگی سیر جانشینی در آب‌ها است. در شرایط کنونی، دریاچه شورابیل جوان و دارای آب عمیق و شفاف و غنی از اکسیژن (الیگوتروفیک) است. در صورتی که ته نشینی مواد آبرفتی و انباشتگی تدریجی بقایای گیاهی و جانوری در بستر دریاچه و ورود رسوبات مختلف از طریق زه‌آب‌های کشاورزی و یا آبشویی خاک‌های مناطق مجاور که حاوی عناصر مختلف از جمله فسفر و ازت می‌باشند به شکل کنونی ادامه یابد، با افزایش رشد گیاهان و جلبک‌ها و اضافه شدن تدریجی تولیدات دریاچه (وضعیت اوتروفیک) و کاهش درصد اکسیژن محلول، بروز مشکلات حیاتی برای موجودات زنده از جمله ماهیان پرورشی اجتناب ناپذیر خواهد بود. از این رو، برای جلوگیری از پدیده اختناق دریاچه و یا پدیده اوتریفیکاسیون بر استمرار مطالعات اکولوژیکی، لیمنولوژیکی، بیولوژیکی و ایجاد ایستگاه تحقیقاتی در محدوده شورابیل تأکید می‌شود.

منابع

- استانداری اردبیل (۱۳۸۲). *طرح تفصیلی دریاچه شورابیل*. اردبیل: دفتر فنی عمران.
- سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۷۹). *مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست ایران* (جلد اول). تهران: سازمان حفاظت محیط زیست.
- شکوری، بهروز و یعقوب پیروند (۱۳۷۸). *نظری بر وضعیت اکولوژیکی استان اردبیل*. اردبیل: انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی.
- شیخ جباری، حسین (۱۳۷۸). *برقراری ممنوعیت شکار در تالاب شورابیل*. اردبیل: اداره کل حفاظت محیط زیست.

شیخ جباری، حسین (۱۳۸۱). *بررسی تالاب‌ها و منابع آبی استان اردبیل از نظر ارزش‌های زیستگاهی و پرورش ماهی*. اردبیل: سازمان مدیریت و برنامه ریزی.

قبادی، عزیز (۱۳۷۱). *بررسی رسوب‌شناسی و محیط رسوبی دریاچه شورابیل اردبیل*. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران.

مجنونیان، هنریک (۱۳۷۷). *تالاب‌ها (طبقه بندی و حفاظت تالاب‌ها)*. تهران: سازمان حفاظت محیط زیست.

وزارت نیرو (۱۳۷۴). *طرح توسعه منابع آب رودخانه بالخلی و طرح سد یامچی (زمین شناسی و ژئوتکنیک)* - جلد دوم. تهران: مهندسین مشاور.

وزارت نیرو (۱۳۷۳). *طرح توسعه منابع آب رودخانه بالخلی و مخزن شورابیل*. تهران: مهندسین مشاور.

Triantaphylidis, G. (1998). *Review of the biogeography of the genus Artemia (Orus tacea, Anostraca)*. Belgium: Laboratory of Aquaculture & Artemia Reference Center.

