

:

ناصر قادری* عبدالمحمد غفوری روز بهانی** و جمال قدوسی**
* کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان** استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات حفاظت
خاک و آبخیزداری کشور
*E-mail-naseh1348@hotmail.com

:

دریاچه زریوار تا قبل از احداث سد یکی از اکوسیستم‌ها یا تالاب‌های قابل طرح در مجامع علمی جهان برای پایش و حفاظت بود. بررسی‌های اکولوژیک دریاچه نشان می‌دهد شاخص‌های زیست محیطی رو به سمت قهقرا نهاده اند. به طوری که جمعیت آبزیان گیاهی و جانوری اندمیک (بومی) با مخاطرات جدی مواجه شده‌اند. از جمله سیاه ماهی به کلی از دریاچه زریوار رخت بر بسته و نیلوفر آبی به ندرت دیده می‌شود. وقتی بیواندیکاتورها و معرف‌های شاخص رو به زوال گذاشتند، زنگ هشدار جدی به صدا درآمده است. در سنوات گذشته مطالعات زیادی بر روی دریاچه صورت گرفته و برآیند همه این مطالعات روی کرد اکوسیستم دریاچه به سمت تخریب و در آینده نابودی است بررسی‌های علمی نشان می‌دهند که هر سال حدود ۱/۳ سانتی متر از عمق دریاچه کاسته می‌شود و رسوبات کف ضخیم تر می‌گردند و این مهم باعث فقر غذایی در کف از طریق کاهش نفوذ اکسیژن و مکانیزم‌های اکسیداسیون و احیاء در لایه آبی نزدیک به کف می‌شود.

ریشه رسوبات وارده به مخزن دریاچه چیزی جز اراضی و دامنه‌های مشرف بر آن نیست. با توجه به اینکه از اراضی حوضه دریاچه در قالب کاری‌های جنگل، چمنزار و مرتع، باغات و زراعت و محدوده شهری و تفرجگاه استفاده می‌شود تحقیق حاضر در قالب عملیات میدانی به تعیین سهم هر نوع کاربری در تولید میزان ذرات معلق و میزان BOD5 وارده به دریاچه اقدام نمود. در مدت ۱/۵ سال اجرای تحقیق از رواناب حاصل از بارش هر کاربری که به سمت دریاچه در جریان بودند نمونه برداری شد و نونه‌های رواناب از نظر غلظت میزان BOD5 و TSS بعنوان شاخص آلودگی‌های غیژیکی و بیولوژیکی (آلی) آنالیز شونده در قالب آزمون اماری T-test کاربری‌ها از نظر تولید الودگی مقایسه شدند، نتایج تحلیل اماری نشان می‌دهد که دخالت‌های انسان در قالب تغییر کاربری‌های طبیعی به زراعت و شهر و تخریب پوشش‌های طبیعی باعث شده تا اکوسیستم‌های انسان ساز به مهمترین منابع الودگی غیر نقطه‌ای (پخشیده) تبدیل شوند.

TSS و BOD

-

:

Human Activities Impacts on Zarivar Lake Menace

Qaderi Naseh, A.M.G.Roozbehani and J. Ghodusi**

Abstract:

Before the dam construction, Zarivar Lake was one of the ecosystems considered by scientific associations for monitoring and conservation. The ecological surveys of lake showed that environmental indexes are decreasing. The population of aquatic fauna and flora encountered by treats, for instance *Capoeta buhsi* has left and *Nympha alba* has been seen rarely. When bio indicators and indexes are destroyed, the seriously alerts will be ringed. The trends of all of surveys have been performed on the lake during the last years, are deconstructing and destroying of lake in the future. Scientific investigations show that the depth of the lake is decreased

annually and deposited sediment will be thicken. This process caused the nutrient deficiency through less oxygen diffusion and oxidation and reduction mechanisms. The origin of sediments is from foot slope and direct land around lake. The land use included: forest, range land, pasture, and rural included: garden, farming and recreation.

This study determines the rate of T.S.S & B.O.D5 in each land utility. During the study the run off for each land use has been sampled and the density of samples related to TSS and BOD5 as polluted indexes have been analyzed by T-test. The results show the land use changes by human being in forms: native plant coverage destroys due to cultivation and urban constructions caused the main non- pointed source flow of pollution to the lake.

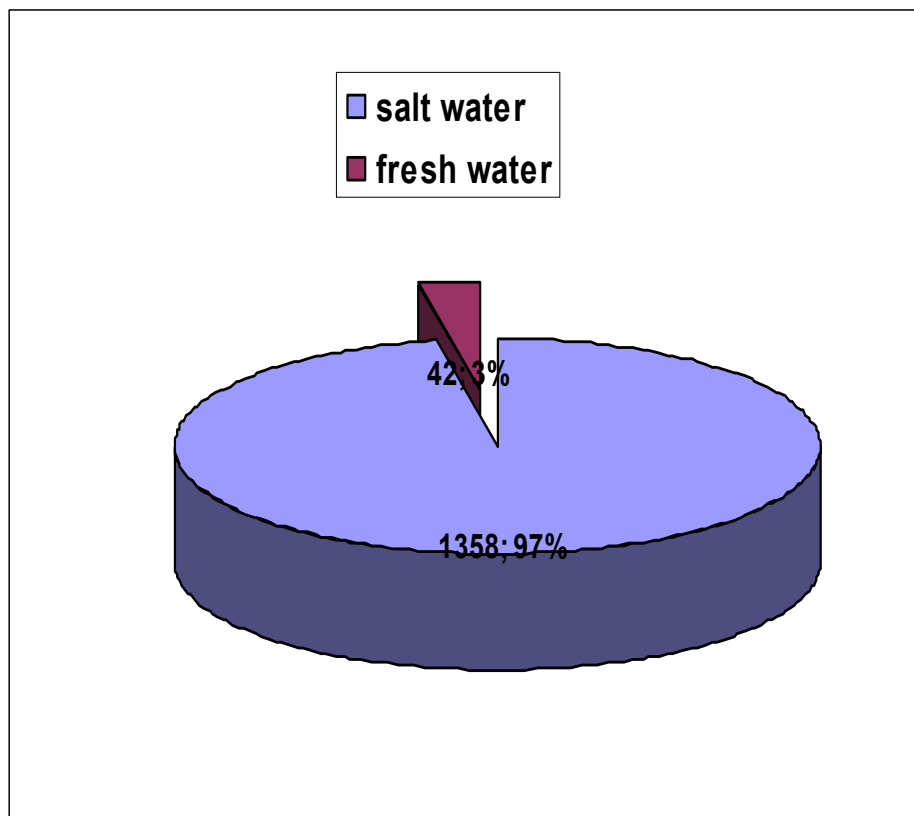
:

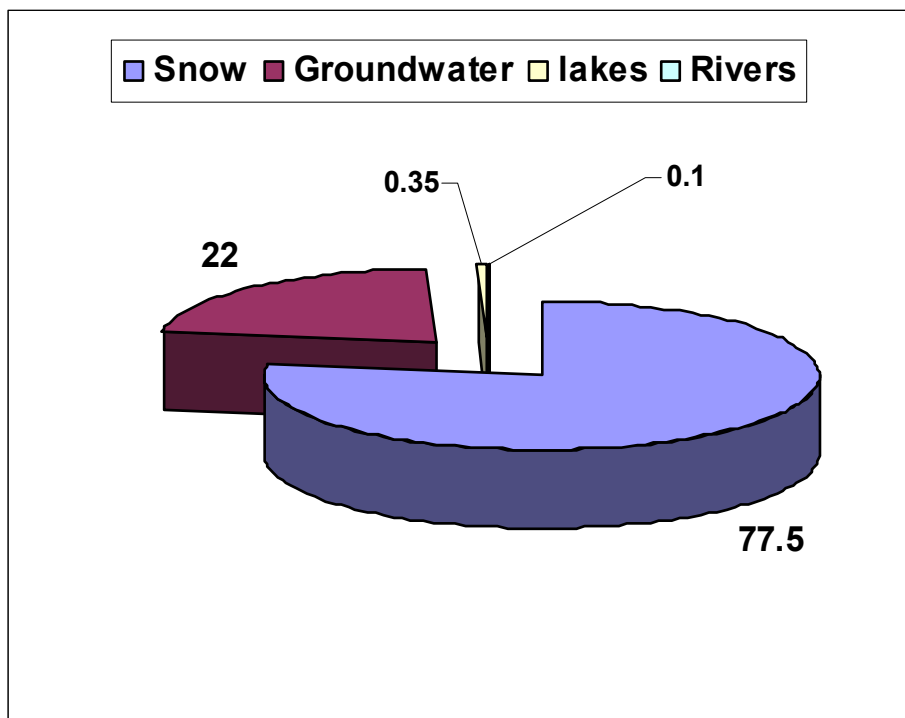
تنها ۳٪ از کل آب های موجود در کره زمین آب شیرین است. آب های شیرین موجود، شامل آب های زیر زمینی، ذخیره های برفی به صورت یخچال های قطبی و مناطق سرد، تالاب ها و دریاچه ها و نیز آب های جاری در رودخانه ها و چشمه ها ست. سهل الوصول ترین منابع آب شیرین، آب های جاری در رودخانه ها و نهرها هستند. استفاده از دیگر منابع و مخازن آبی بسیار گران، زمان بر و گاهی غیر ممکن است. پس ۹۷ درصد آب های کره زمین آب شور هستند. از نظر شوری و شیرینی آب های موجود در کره زمین به سه دسته آب های شور^۱ با میزان نمک ۳۵ PPT ، آب های لب شور با میزان نمک ۱۷-۱۲ PPT و آب های شیرین^۲ با شوری کمتر طبقه بندی میشوند. مروری اجمالی بر جغرافیای آبی در جهان امروز نشان می دهد که غالباً میزان توسعه یافتگی اقتصادی هر کشور تابعی از میزان دسترسی به آب های آزاد و میزان آب موجود در دسترس در داخل کشور است. به عبارت دیگر به ندرت می توان کشوری را یافت که با وجود قرار گیری در نواحی خشک و کم آب و عدم دسترسی به منابع آبهای آزاد توسعه یافته باشد. در این میان بر طبق قانون محدودیت، عوامل محدود کننده سهم تعیین کننده تری دارند. در رابطه با آب نیز عامل محدوده کننده آب شیرین موجود در دسترس یا همان آب دریاچه ها و رودخانه ها میباشد زیرا این منبع خود در جهان دارای محدودیت است. این فاکتور محدودیت ساز یعنی آب های جاری شیرین در جهان معادل تنها ۰/۱ درصد از مجموع آب های شیرین کره زمین است به زبانی دیگر مطابق نمودار شکل شماره یک از ۱۴۰۰ میلیون کیلومتر مکعب کل آب های کره زمین تنها ۴۰ تا ۴۵ هزار کیلومتر مکعب آب شیرین جاری موجود در دسترس بشر است که توزیع آن در شکل (۱) نشان داده شده است.

¹ Salt water
² Freshwater

مهمترین مشکل بشر در رابطه با دسترسی به آب شیرین، توزیع نامتعادل آب و بارندگی است به طوری که کشور ما با ۲۴۰ میلیمتر متوسط بارندگی سالانه در مقایسه با متوسط بارش جهانی ۷۶۲ میلیمتر در سال در مناطق خشک و نیمه خشک زمین واقع شده است [۶].

ساختار زمین شناسی و دیگر شاخص های توپوگرافی و فیزیکی زمین باعث شده تا در ذخیره آبهای زیر زمینی نیز توزیع متعادل نباشد به طوری که استان کردستان از این منظر جز مناطق فقیر کشور است. نقش کیفیت آب در زندگی بشر بسیار واضح و روشن است به طوری که بررسی منابع علمی نشان داده است ، اگر شاخص شوری آب آبیاری به میزان ۱/۳ افزایش یابد میزان محصول زرد آلو ۱۰ درصد کاهش می یابد و اگر به ۱/۸ درصد برسد ۲۵ درصد کاهش محصول خواهد داشت. از طرف دیگر امروزه بیش از ۸۰ درصد از بیماری های مردم جهان ناشی از کمبود آب و کیفیت نامناسب آب است.





ب

شکل شماره ی (۱):الف- سهم آب های شور و شیرین در جهان ب- توزیع آبهای شیرین در جهان

در حال حاضر ۱/۷ میلیارد نفر از مردم جهان در اثر دسترسی به آب غیر بهداشتی و نامطلوب به بیماری های گوناگون مبتلا می شوند. سالانه بیش از ۱۰ درصد از وقت مفید هر فرد جهان سومی صرف درمان و مقابله با مشکلات ناشی از آلودگی آب می شود و بیش از ۲۰ درصد از مشکلات جهان مربوط به آب است. بنابر این در کشور ما از طرفی کمبود آب جدی است و از طرفی نقش کیفیت آب در توسعه و سلامت جمعی مهم است [۵]. در رابطه با سه بیماری مهم وبا، تریکوریازیس و آسکاریازیس استان کردستان با استناد به آمار و ارقام های مربوط تا سال ۷۲ جز آلوده ترین استان های کشور بوده که انتقال، شیوع و بقای این بیماری ها با کیفیت نامطلوب آب در ارتباط است [۱۳ و ۱۶]. بیان مختصری از این شاخص ها نشان می دهد که با عنایت به کمبود آب و اهمیت آن، ضروری است در هر کشور و منطقه ای به فکر چاره جویی مناسب برای تامین نیازهای روزمره، پایداری در استفاده از منابع و حفظ موجودیت و کیفیت آنها باشیم. با مقدمه پیش تر اشاره شده به موضوع اصلی مقاله پرداخته می شود.

دریاچه زریوار یکی از دریاچه های در نوع خود منحصر به فرد آب شیرین کشور و جهان است که هیچ رودخانه دائمی در تامین آب آن نقش ندارد، اما به دلیل آبدهی ۱۹ میلیون متر مکعبی چشمه های کف [۷ و ۴] علیرغم مشکلاتی که ما ساکنین بر این منبع آبی تحمیل کرده ایم هنوز فعلا زنده است. وجود مجموعه ای از شاخص های اختصاصی از جمله نوع گونه های جانوری آبی، گیاهان آبی به ویژه نیلوفر آبی زریوار، میکروکلیمای خاص، شرایط اکولوژیک استثنایی، منابع تامین آب و برخی خصوصیات دیگر باعث شده تا این دریاچه انحصاری باشد و از سال ها پیش در فهرست تالاب های تحت نظر سازمان جهانی محیط زیست ثبت گردد. با این امید که مجموعه اقدامات انسانی باعث خارج نمودن این دریاچه از لیست موصوف نگردد.

بررسی های اکولوژیک و سیری ریز بینانه در این بررسی ها حکایت نگران کننده ای از دریاچه زریوار ارائه می دهد، که بند بند این حکایت حاصل عمل کرد و برخورد ما با این اکوسیستم حساس و شکننده بوده است. اگر در فضایی نه احساسی بلکه کارشناسی پای سخن به میان آید، شواهد نشان می دهد که بر اساس تحقیقات انجام شده از زمان مطالعه Wasylic در سال ۱۹۷۵ و Begenal در سال ۱۹۷۸، عمق دریاچه زریوار کاهش یافته است و عامل این کاهش رسوبگذاری های جریان یافته از اراضی بالا دست است که بدلیل تغییر کاربری زمین از جنگل به باغ، مرتع و زراعت و مناطق مسکونی بوجود آمده اند. همچنین سطح دریاچه از حدود ۲۰۰۰ هکتار در چند دهه پیش به قریب ۸۵۰-۹۰۰ هکتار در حال حاضر رسیده است که یکی از عوامل اصلی آن پیشروی نیزارها و غنای حاشیه های آبی رسوبگذاری شده با ترکیبات فسفر، ازت، BOD و مغذی های فرسایش یافته از سطح زراعت ها و کاربری های انسان ساخت یعنی مناطق شهری و مسکونی و در نتیجه تبدیل این حواشی به ماندابهای کم عمق پوشیده از گیاهان بزرگ جثه و دارای ریشه شبکه ریزومی است [۱]. گونه گیاهی نیلوفر آبی^۳ که از آن تنها دو گونه در جهان دارد و در ایران دارای رویش گاه محدود است، علیرغم ارزش والای اکولوژیک و زیست محیطی با کاهش جمعیت روبرو شده و دیگر بسیار به ندرت دیده میشود، سیاه ماهی زریوار^۴ یا رشه ماسی^۵ و عروس ماهی^۶ که تنها به دلیل شرایط اکولوژیک حاکم بر اکوسیستم در زمان خود دارای ارزش غذایی بسیار بالا و منحصر به فردی در مقایسه با سایر همتای خود در دیگر اکوسیستم های آبی بودند از این محیط رخت بر بسته اند و دیگر مشاهده نمی شوند. نابودی این گونه ها و تغییرات تصویری اکوسیستم، علائم هشدار و زنگ خطری برای ساکنین به شمار می روند. بیواندیکاتورهایی در دریاچه زریوار وجود دارند که وجود این معرف ها شاخص های خاص زیست محیطی آن را بیان می کنند. به عنوان مثال وجود کرم های گرد^۷ از خانواده Tubificidae و کرم شیرونومید^۸ دو شاخصه مهم آلودگی آب ها به مواد و ترکیبات با BOD بالا و کمبود اکسیژن در محیط است. پیدایش روی کرد جدیدی در اکوسیستم دریاچه با معرف های حیاتی موجود و تداوم آن حکایت از وجود مشکلات در اجزای اکوسیستم آبی دارد.

زریوار یک دریاچه با ارزش در حد یک ذخیره گاه اکولوژیک است که اکوسیستم آن بسیار شکننده است. وجود این دریاچه در جایگاه فعلی باعث ایجاد یک شرایط ویژه و جاذبه ای طبیعی، توریستی و گردش گری شده است که نزدیکی آن با بازارچه مرزی باشماق و شهر مریوان باعث شده تا آمیزه ای از بستر کار اقتصادی و توریستی فراهم گردد. این شرایط عاملی برای جذب مسافرین شده و به عنوان یکی از منابع اقتصادی مهم اقتصاد فقیر منطقه محروم مریوان را یاری می بخشد. در طرف مقابل بی توجهی به پیامدهای اقدامات گذشته و نتایج و آثار این فعالیت ها باعث می شود تا ناخواسته تیشه به ریشه این یگانه منبع درآمد زا، که علاوه بر عواید اقتصادی بهبود شاخص های اجتماعی و فرهنگی را نیز به دنبال دارد زده شود و به این ترتیب خسارات جبران ناپذیری بر منطقه وارد گردد. در این راستا تحقیق حاضر با هدف تعیین اثر دخالت های انسانی بر اکوسیستم مذکور و حیات دریاچه انجام شد.

³ Nymphpha alba

⁴ Capoeta buhsei

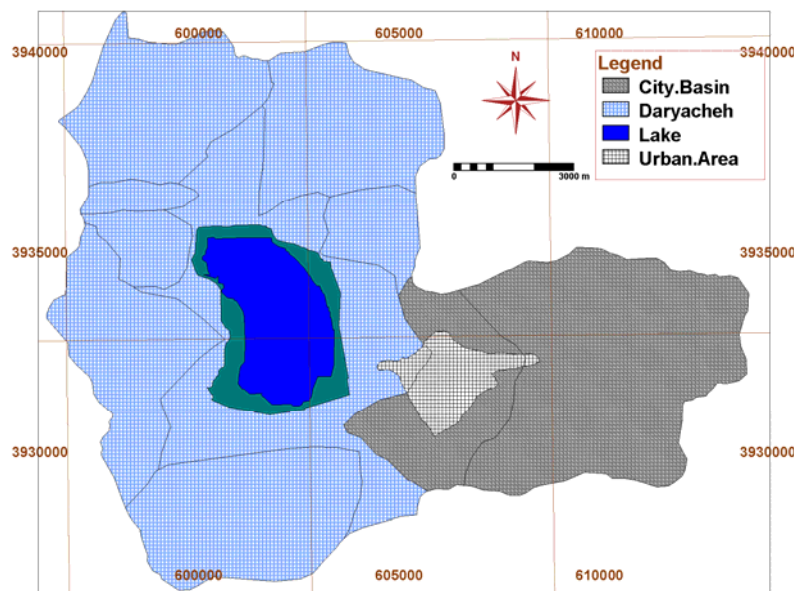
⁵ Rashah masi

⁶ Leuciscus Cephalus

⁷ Tubifex

⁸ Chironomous

حوضه مورد مطالعه عبارتست از حوضه شهری و حوضه دریاچه زیروارتحت نام حوضه زیروار که هر دو زیر حوضه شهری و دریاچه را شامل می شود. این حوضه مطابق نقشه شکل شماره (۲) دارای ۱۵۸۲۷ هکتار مساحت است و بر اساس آمارهای سال ۷۵ بیش از ۸۵ درصد جمعیت حوضه شهر نشین هستند. دو بخش تشکیل دهنده این منطقه دارای واحدهای هیدرولوژیک متفاوتی هستند که رواناب و جریان های سطحی مربوط به واحد B° کل واحدهای A بجز A_1 وارد دریاچه می شوند. از واحد یا حوضه شهری مریوان رواناب مربوط به سطح ۱۲۹۵ هکتار وارد دریاچه می شود. چشمه های خود جوش کف ۱۲/۹۱ میلیون متر مکعب از بیلان آبی دریاچه را تشکیل می دهند [۱۲ و ۱۱ و ۴]. میزان متوسط نزولات آسمانی حوضه بر اساس منحنی های هم باران ۸۳۴ میلی متر در سال است [۱۷ و ۱].



شکل شماره ۲: نقشه پایه حوضه زیروار [۹ و ۱۰]

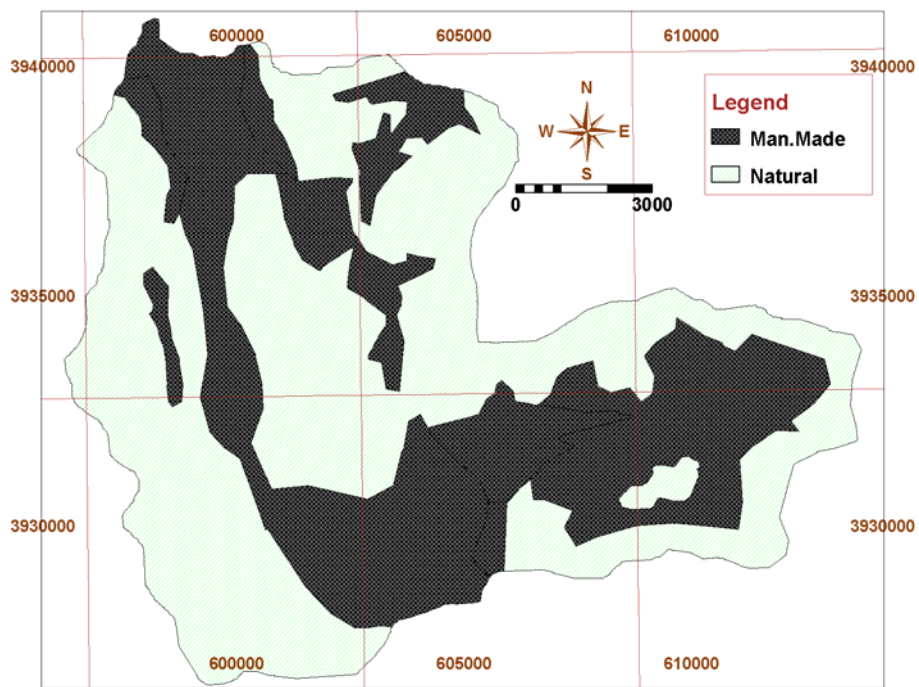
با هدف تعیین اثر دخالت های انسان بر حیات دریاچه، حوضه زیروار در ابتدا به دو بخش کلی تقسیم شد. بخش اول مناطقی که به کلی با دخالت های انسان تغییر چهره و کاربری داده اند یا مناطق انسان ساخت^۹ بخش دوم مناطق طبیعی که علیرغم دخالت های انسانی اما کاملاً به مناطق و اکوسیستم های انسان ساخت تبدیل نشده اند به نام اکوسیستم های طبیعی^{۱۰}. (نقشه شکل شماره ۳)

پس اکوسیستم های انسان ساخت به دو نوع کاربری شهری مسکونی و کاربری زراعت و باغات و اکوسیستم های طبیعی به عرصه های جنگلی، چمنزار ها و دریاچه گروه بندی شدند. در همین راستا نقشه نوع استفاده از زمین با استفاده از تفسیر عکس های هوایی، تفسیر و جدا سازی داده های ماهواره ای و به کمک مطالعات قبلی تهیه گردید (نقشه شکل شماره ۴). تهیه نقشه کاربری زمین با هدف مقایسه هر کاربری با کاربری دیگر از لحاظ تولید ۴ شاخص آلاینده فسفر کل ۱۱، ازت کل ۱۲، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی ۱۳ و کل ذرات معلق ۱۴ از سطح آنها و تعیین میزان انتقال این آلاینده ها از طریق رواناب و یا جریان سطحی آب صورت گرفت. شاخص های ذکر شده در زمره مهمترین شاخص های کمپلکس آب قرار دارند که مقدار هر کدام از آن ها می تواند مبین وجود آلودگی های دیگر در آب باشد.

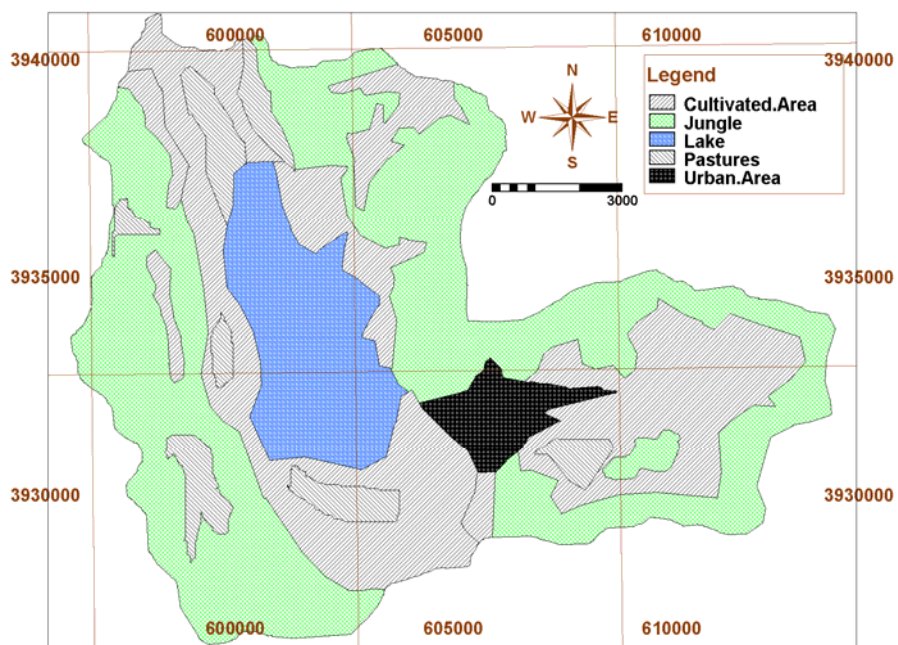
با استناد به نقشه کاربری زمین تهیه شده مکان هایی در هر کاربری تعیین شدند تا در هنگام بارندگی و تشکیل رواناب یا جریان سطحی از رواناب سطح این اکوسیستم ها به تفکیک نمونه های آب جهت آنالیز آزمایشگاهی برداشت شوند. با هدف افزایش دقت در ۶ واقعه بارندگی از رواناب سطح کاربری ها نمونه آب تهیه گردید. از نتایج حاصل از آنالیز کیفی نمونه های رواناب میانگین گیری شد و سپس با توجه به ضریب رواناب سالیانه هر کاربری و با در نظر داشتن غلظت آلودگی ها، کاربری های انسان ساخت و طبیعی از نظر تولید آلودگی ها با هم مقایسه شده و آلاینده ترین کاربری معرفی گردید. سرانجام منحنی تغییرات زمانی ورود آلاینده ها به دریاچه ارائه شد (جدول شماره ۳ و شکل های شماره ۵ تا ۶)

:

اکوسیستم های انسان ساخت و طبیعی: بر اساس محاسبه سطح اکوسیستم های انسان ساخت از شکل شماره ۴، سطح این کاربری ها که در قالب اکوسیستم های شهری و کشاورزی دسته بندی شده اند ۶۱۳۴ هکتار معادل ۳۹ درصد از سطح حوضه دریاچه زریوار می باشد. پس از محاسبه سطح اکوسیستم های طبیعی مشخص شد که ۹۶۹۳ هکتار معادل ۶۱ درصد از سطح کل حوضه اکوسیستم های طبیعی است که با توجه به کسر سطح دریاچه از آن سهم این اکوسیستم ها به ۸۰۰۰ هکتار معادل ۵۱ درصد از سطح کل حوضه می رسد. در نقشه کاربری زمین که از نقشه شکل شماره ۴ استخراج شده است مطابق شکل شماره ۴ اراضی زراعی، شهری، مسکونی، دریاچه، جنگل و چمنزار ها تفکیک شده اند.



شکل شماره ۳: نقشه پراکنش اکوسیستم های طبیعی و انسان ساخت حوضه [۹ و ۱۰]



شکل شماره ۴: نقشه کاربری زمین در حوضه زیروار [۳ و ۹ و ۱۰]

:

همانطوری که گفته شد آلودگی تابع میزان غلظت آلودگی در حجم مشخصی از رواناب سطح هر اکوسیستم و میزان رواناب سالانه تولید شده از سطح کاربری های حوضه است یعنی ممکن است یک کاربری رواناب سالانه کمتری داشته باشد اما در مجموع در طول سال آلودگی بیشتری وارد دریاچه کند و یا علیرغم تولید رواناب بیشتر در سال، میزان تولید و انتقال آلودگی آن کاربری بدلیل غلظت پایین آلودگی در واحد حجم، کمتر از کاربری های دیگر باشد. اطلاعات جدول ۱ تا ۳ این شاخص ها را نشان میدهند.

جدول شماره ۱: میانگین غلظت شاخص های آلاینده در رواناب ماربری حوضه زریوار (mg/lit) [۶]

آلودگی	کاربری			
	جنگل	زراعت	چمنزار	شهر
TP	۰/۲۵	۱/۳	۰/۳	۱/۴
TSS	۱۲۸	۳۲۲۸	۵۶۰	۲۱۵۱
BOD	۲۲/۸	۳۳/۷	۱۷/۲	۴۰
TN	۳۱	۹۷	۶۰	۷۰

جدول شماره ۲: میزان انتقال آلودگی از واحد سطح هر نوع کاربری حوضه زریوار (Kg/ha) [۶]

آلودگی	کاربری			
	جنگل	زراعت	چمنزار	شهر
TP	۰/۸۳	۷/۸۳	۱/۱۰۰	۹/۰۰
TSS	۳۵۹۹/۰۰	۹۴۳۶/۰۰	۲۰/۷۳	۱۳۷۰/۰۰
BOD	۷۵/۷۰	۲۰۳/۰۰	۶۴/۰۰	۲۵۴/۰۰
TN	۱۰۳/۴۰	۵۸۴/۰۰	۲۲۲/۰۰	۴۴۵/۰۰

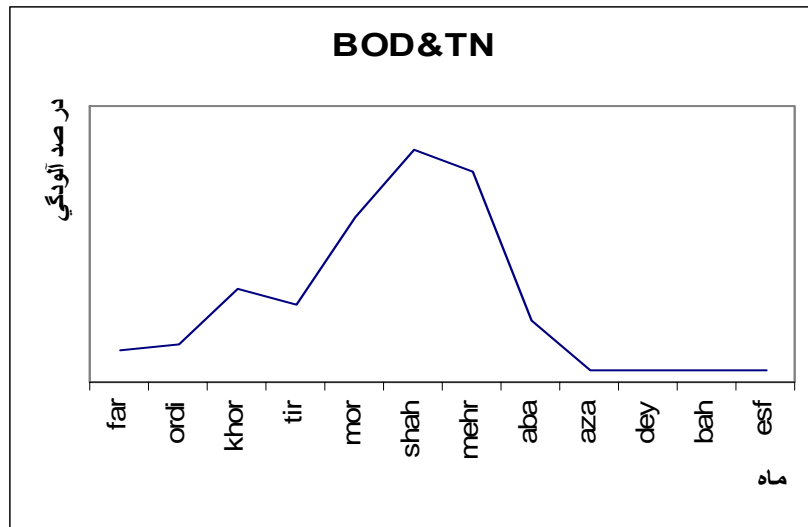
جدول شماره ۳: درجه بندی کاربری ها از نظر شدت تولید آلودگی های مختلف

آلودگی	طبیعی		انسان ساخت	
	جنگل	چمنزار	زراعت	شهر
TP	۴	۳	۲	۱
TSS	۳	۴	۱	۲
BOD	۳	۴	۲	۱
TN	۴	۳	۱	۲
جمع بندی	۴ و ۳		۲ و ۱	

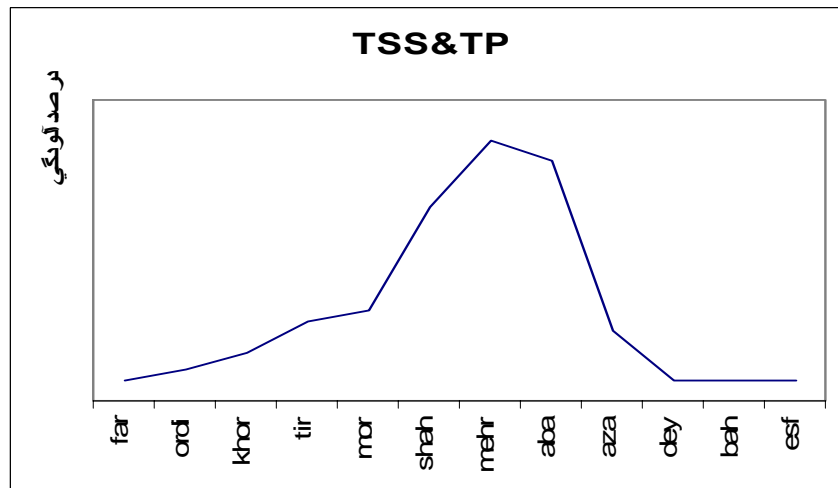
:

بررسی جداول و آمار و ارقام بدست آمده نشان می دهد که در حجم مشخصی از رواناب در کاربری های انسان ساخت شهری و کشاورزی با تحلیل آماری در آزمون T-Test ، میزان فسفر بسیار بیشتر از کاربری های طبیعی یا اکوسیستم های طبیعی است و در سطح $a=1\%$ تفاوت بین این دو اکوسیستم معنی دار است . علت این امر استفاده غیر اصولی و حتی بیش از نیاز از کودهای شیمیایی که بخشی از آن ها کودهای فسفاته هستند در زراعت و وجود مواد شوینده در کاربری شهری است که غنی از دترجنت های حاوی فسفر هستند. همچنین غلظت ذرات معلق در رواناب کاربری های انسان ساخت بسته به نوع و شرایط ۴ تا ۲۵ برابر اکوسیستم هایی است که کمتر مورد دخل و تصرف انسان واقع شده اند.

BOD شاخص آلودگی آب به ترکیبات آلی اکسیژن خواه است که هر چه مقدار آن در آب بیشتر باشد، میزان اکسیژن بیشتری برای پالایش و تصفیه آب لازم است . در مورد این شاخص نیز در حد ۹۹ درصد اطمینان بین کاربری های انسان ساخت و طبیعی تفاوت معنی دار است . انتقال ترکیبات از ته (TN) به دلیل ۱- استفاده غیر مجاز و فراتر از نیاز کود و یا ۲- استفاده در خارج از فصل نیاز، از سطح زراعت در مقایسه با جنگل بسیار بیشتر است و تفاوت بین کاربری ها معنی دار است. میزان غلظت آلودگی ها در واحد حجم رواناب تنها بخشی از موضوع است بخش مهم دیگر میزان تولید رواناب در سال است و هر چه از سطح یک کاربری رواناب بیشتری تولید شود. میزان مواد آلاینده بیشتری به دریاچه منتقل خواهد شد. بر این اساس از سطح یک هکتار از کاربری های انسان ساخت مثل شهر و زراعت ۹ برابر کاربری های طبیعی مثل جنگل و چمنزار فسفر به سمت دریاچه به جریان می افتد. همچنین میزان انتقال ذرات معلق از سطح زراعت های حوضه بسته به نقاط مختلف ۳ تا ۱۰۰ برابر اکوسیستم طبیعی است . شاخص اکسیژن خواهی یا **BOD** نیز در محیط های تحت دخل و تصرف انسان بیش از سه سه برابر اکوسیستم های طبیعی و شاخص ازت کل نیز در کاربری های طبیعی معادل ۲۰-۳۵ درصد محیط های انسانی است. مجموعه این محاسبات و مقایسات نشان می دهد که در رابطه با آلاینده فسفر کل کاربری شهری ، در رابطه با ذرات معلق کاربری زراعت ، در رابطه با اکسیژن خواهی بیولوژیک کاربری شهری و در مورد ازت کل کاربری زراعت بیشترین سهم را در مقایسه با کاربری های جنگل و چمنزار از حیث انتقال توسط جریان آبی به خود اختصاص می دهند. با توجه به اینکه لازمه انتقال آلودگی وجود جریان آبی است و میزان انتقال تابع حجم جریان رواناب یا ارتفاع رواناب سالانه است، بنابر این آگاهی از زمان انتقال آلودگی نیز می تواند در تدوین استراتژی صحیح و کارآمد جهت مبارزه با آلودگی و حفظ دریاچه موثر باشد بر این اساس دو تیپ نمودار با توزیع زمانی ماهانه برای هر آلودگی به شرح شکل های شماره ۵ و ۶ ارائه می گردد.



شکل شماره ۵: توزیع زمانی انتقال دو پارامتر آلاینده BOD و TN



شکل شماره ۶: توزیع زمانی انتقال دو پارامتر آلاینده TSS و TP

از مجموع آنچه بحث شده نتیجه گیری می شود که گذشت زمان از چند دهه پیش رویکرد دریاچه را حرکت به سمت نابودی تخریب و حتی نابودی نشان می دهد به طوری که با حجم رسوبگذاری سالانه وارد شده به دریاچه هر ساله حدود ۶ سانتی متر رسوب در دریاچه ته نشین میشود و چون این رسوبات معمولا ریز دانه هستند شرایط هوازی موجود در کف را به بی هوازی تبدیل کرده فعالیت ارگانیزمها و میکرو ارگانیزمهای هوازی مختل و در نتیجه تولید غذا در کف و اکسیداسیون مواد آلی به مواد معدنی و اجرای تشکیل دهنده آنها دچار اختلال میشود همین مسئله باعث ایجاد پاسخی روشن به این سؤال کارشناسان شیلاتی و زیست محیطی شده که علیرغم وجود شرایط مناسب چرا این دریاچه یک دریاچه از نظر غنای بتوزی یک دریاچه فقیر است. سطح اراضی شهری و کشاورزی یا به عبارتی اکوسیستم های انسان ساخت همیشه در حال گسترش و در مناطق سطح اکوسیستم های طبیعی کاهش می یابد و این

تغییرات تنها به ضرر حیات دریاچه رقم می‌خورند و تا کنون حاصل این تغییرات بصورت آثار مشهود بر دریاچه قابل رویت و پایش است.

ریشه همه مشکلات در نوع برخورد بشر در این حوضه است و این باعث شده تا کاربری‌ها و یا اکوسیستم‌هایی که بیشتر مورد مداخله انسان واقع شده اند سهم بیشتری از تولید آلودگی و تهدید دریاچه داشته باشند. آثار این آلودگی‌ها به این شرح است که ازت کل و فسفر کل علاوه بر آلودگی شیمیایی در پیکره آب، از طریق افزایش میزان عناصر موجود در دسترس برخی از ارگانیزمها شرایط رشد و تکثیر نامتعادل تعدادی از ارگانیزمها از جمله پلانکتون‌های گیاهی و جانوری را فراهم و موجبات افزایش کدورت، کاهش عمق نفوذ نور و کمبود اکسیژن و توقف سیرکولاسیون لایه‌های آب را آماده می‌سازند. ذرات معلق هم از طریق ایجاد آلودگی‌های فیزیکی و هم از طریق عناصری که به این ذرات چسبیده اند باعث آلودگی اکوسیستم‌های آبی می‌شوند.

:

۱- با توجه به نقش کاربری شهری در ایجاد آلودگی برنامه ریزی برای توسعه شهر میوان بر اساس ممانعت از توسعه به سمت دریاچه (غرب) تدوین شد تا تاثیرگذاری توسعه بر دریاچه به حداقل برسد.

۲- با توجه به نقش دریاچه در توسعه اقتصادی اجتماعی منطقه تدابیر لازم برای سرمایه گذاری در بخش‌های صنایع دستی، اکوتوریسم و صنایع یا بسترهای شغلی کمتر آلوده ساز اندیشیده شود.

۳- تلاش شود اراضی کشاورزی که در نزدیکی و تماس مستقیم با دریاچه قرار دارند به کشت گیاهان چند ساله و دارای شبکه ریشه و شاخ و برگ بیشتر عمر طولانی تر اختصاص داده شوند تا همانند فیلتری آلودگی‌های وارده به دریاچه را قبل از ورود تصفیه نمایند.

۴- آموزش کشاورزان به استفاده از میزان مجاز کود و زمان مناسب استفاده از این نهاده‌ها امری مهم و تاثیر گذار است

۵- تلاش شود حوضچه‌های تصفیه فاضلابها روستایی ساخته شده فعال و در روستاهای دیگر نیز این تاسیسات ساخته شوند.

:

۱- پوزش نژاد مرتضی (۱۳۷۷)، کاربری مدل کامپیوتری ANSWERS جهت محاسبه هرزآب و پیش بینی فرسایش و رسوب در اراضی شیبدار کشاورزی حوضه آبخیز گرگان رود، پایان نامه دانشجویی، انتشارات دانشگاه تهران.

۲- راهنمایی محمدتقی (۱۳۷۶)، طرح حفاظت و بهره‌وری پایدار از دریاچه زریوار میوان، انتشارات تهران،

۳- سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۴)، مطالعات استخراج نقشه‌های کاربری زمین در استان کردستان.

۴- شرکت پویاب تواناب (۱۳۷۰)، مطالعات شبکه آبیاری زهکشی دریاچه زریوار میوان انتشارات وزارت نیرو

۵- قادری ناصح (۱۳۸۱)، بررسی تاثیر کاربری اراضی بر کیفیت آب‌های سطحی و شبیه‌سازی انتقال آلودگی، مدل ریاضی در حوضه سیا درویشان گیلان، انتشارات سازمان مدیریت منابع آب ایران، معاونت پژوهشی

۶- قادری ناصح (۱۳۷۹)، بررسی تاثیر کاربری اراضی بر کیفیت رواناب حوضه زری‌وار، پایان نامه دانشجویی، انتشارات وزارت جهاد سازندگی

- ۷- محمدی اقبال (۱۳۷۸)، بیان آبی دریاچه زریوار
- ۸- مدیریت آبخیزداری سازمان جهاد سازندگی کردستان (۱۳۷۶)، گزارش مطالعات شناسایی توجیهی حوضه دریاچه زریوار، اقتصادی اجتماعی
- ۹- مدیریت آبخیزداری سازمان جهاد سازندگی کردستان (۱۳۷۶)، گزارش مطالعات شناسایی توجیهی حوضه دریاچه زریوار، پوشش گیاهی.
- ۱۰- مدیریت آبخیزداری سازمان جهاد سازندگی کردستان (۱۳۷۶)، گزارش مطالعات شناسایی توجیهی حوضه دریاچه زریوار، فیزیوگرافی.
- ۱۱- مدیریت آبخیزداری سازمان جهاد سازندگی کردستان (۱۳۷۰)، گزارش مطالعات شناسایی توجیهی حوضه دریاچه زریوار، هوا و اقلیم.
- ۱۲- مدیریت آبخیزداری سازمان جهاد سازندگی کردستان (۱۳۷۶)، گزارش مطالعات شناسایی توجیهی حوضه دریاچه زریوار، هیدرولوژی.

13- Amin. S. and Homtahan. H. (1993): Introduction computer model (ANSWERS) and its Application in Soil and water conservation.

14- Steven. Chapra (1997): Surface Water Quality Modelling. MC Graw-Hil Companies inc New York

15- Steven. C. Chapra (1997): The Eutrophication Problem and Nutrients, Surface water Quality Modeling. MC. Graw- Hil Companies Inc New York.

16- Thomas. D.A. and Bennet. D.W (1987): A study of land Characteristics use and management in relation to water quality in the Catchments of the Mount Bold Reservoir.