فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۵۵، زمستان ۹۹

ارزیابی پتانسیل آلودگی مواد آلی موجود در پسماندهای خانگی و دامی (مطالعه موردی: حوضه آبریز سد چمگردلان ایلام)

پریسا امیری[1*]

parisaamiri481@gmail.com

مهدی احمدی کلان[2]

فوزیه بیگ محمدی[3]

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۲۸ **تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۷/۱۸**

چکیده

هدف از این مطالعه، شناسایی منابع آلاینده حوضهٔ آبریز سد چمگردلان و تعیین پتانسیل آلودگی مواد آلی موجود در پسماندهای خانگی و دامی حوضه آبریز سد و در نهایت ارائه رهنمودهای کنترل و کاهش آلودگی آن می‌باشد. پس از تهیه نقشه حوضه آبریز با استفاده از نرم افزار Arc GIS$_{10}$، بازدیدهای میدانی جهت شناسایی دقیق منابع آلوده کنندهٔ حوضه آبریز، اعم از روستاها و واحدهای دامی صورت گرفت. سپس پتانسیل آلودگی مواد آلی موجود در پسماندهای خانگی و دامی محاسبه گردید. حدود ۵۶ درصد کل بار نیتروژن و ۵۴ درصد کل بار فسفر حاصل از انواع دام‌های حوضه سد در زیر حوضه گل گل تولید می‌شوند و حدود ۷۱ درصد پتانسیل آلودگی ناشی از مراکز جمعیتی در زیر حوضه گل گل و ۱۷ درصد آن در زیر حوضه چاویز و ۱۲ درصد در زیر حوضه اما می‌باشد. بر همین اساس حوضه گل گل به دلیل تراکم بالای جمعیت روستایی و همچنین دارا بودن بیشترین تعداد دامداری‌ها و مرغداری‌های موجود در حوضه آبریز، بیشترین میزان پسماندهای خانگی و دامی را نسبت به دو زیر حوضه دیگر به خود اختصاص داده است.

کلید واژه‌ها: منابع آلاینده، سد چمگردلان، پسماندهای خانگی، پسماندهای دامی، حوضه آبریز ایلام.

۱- سازمان حفاظت محیط‌زیست، اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان ایلام، کارشناسی ارشد محیط‌زیست

۲- سازمان حفاظت محیط‌زیست، اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان ایلام، کارشناسی ارشد محیط‌زیست

۳- دانشجوی دکتری آلودگی‌های محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر

Human and Environment, No. 55, Winter 2020

Assessment the Potential of Nutrient Pollution Caused by Household Waste and Livestock

(Case Study: Cham Gardalan's dam Watershed)

Parisa Amiri[*1]
parisaamiri481@gmail.com
Mehdi Ahmadikalan[2]
Fouzieh Beigmohammadi[3]

Abstract

The purpose of this study is to identify the sources of pollution in the catchment area of Chamgardalan Dam and to determine the potential for contamination of organic matter in the household and livestock waste of the catchment area and finally to provide guidelines for controlling and reducing pollution. After preparing the catchment area using Arc GIS10 software, field visits were conducted to accurately identify the sources of contamination of the catchment area, including villages and livestock units. Then, the contamination potential of organic matter in household and animal wastes was calculated. Then, the contamination potential of organic matter in household and animal wastes was calculated. About 56% of the total nitrogen load and 54% of the total phosphorus load are produced by various dams under the Gol Gol basin, and about 71% of the pollution potential from population centers is under the Gol Gol basin and 17% is under the Chaviz basin. And 12% below the basin. Accordingly, Gol Gol basin, due to the high density of rural population and also having the largest number of livestock and poultry farms in the catchment area, has the highest amount of household and livestock waste compared to the other two sub-basins.

Key words: Pollution Sources, Chamgardallan Dam, Household Waste and Livestock

1- M.Sc., Environmental Protection Organization, General Department of Environmental Protection of Ilam Province
2- M.Sc., Environmental Protection Organization, General Department of Environmental Protection of Ilam Province
3- Ph.D., Student of Environmental Pollution, Faculty of Natural Resources and Environment, Environmental Department, Malayer University

زمینه و هدف:

در دهه‌های اخیر و در شروع قرن جدید یکی از نگرانی‌های مردم ساکن کرۀ زمین و خصوصاً کشورهای واقع در مناطق خشک از جمله کشور ما مساله آب است به گونه‌ای که دسترسی به آب با کمیت و کیفیت مناسب به یک چالش مهم تبدیل شده است (۱)، بنابراین توسعه پایدار همه جانبه زمانی امکان پذیر است که آب سالم و به مقدار کافی در اختیار انسان برای استفاده در بخش‌های صنعت، کشاورزی و شرب قرار داشته باشد.

شناخت آب ازنظر کیفیت، کمیت و چگونگی حصول آن قدمی اساسی در جهت بهینه سازی مصرف است و توسعه بهداشت و حفاظت از محیط‌زیست همواره به تأمین آب سالم وابسته است. عمده فعالیت‌های آب‌شناسی در جهت تأمین آب برای مصارف کشاورزی، شرب و یا صنعت می‌باشد که هرکدام به لحاظ کیفی باید دارای ویژگی‌های کیفی و معیارهای مشخص باشند(۲).

داشتن منابع آب سالم یکی از پیش نیازهای ضروری و اساسی برای حفظ کیفیت محیط زیست و رشد توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی است از آنجایی که در سال‌های اخیر منابع آبی کشور مورد تهدید انواع آلودگی‌ها از قبیل پساب‌های صنعتی، کودهای شیمیایی و فاضلاب‌های شهری قرار گرفته‌اند، داشتن یک استراتژی و برنامه مدون برای حفظ منابع آب و کنترل آلودگی‌های آن به عنوان یک مساله زیربنایی کشور مطرح می‌باشد. در راستای تحقق این امر مهم شناسایی منابع و عوامل آلاینده آب‌های سطحی و دستیابی به راه حلهای اصولی و عملی جهت کاهش میزان ورود ضایعات و آلاینده‌های حاصل از فعالیت‌های اقتصادی باید در اولویت برنامه‌های کشور قرار گیرد (۳).

در ایران که از نواحی گرم و خشک در دنیا محسوب می‌شود استفاده از سدها و سدسازی از سالهای دور برای ذخیره آب مورد استفاده قرار گرفته است. بطوری که سدهای آبی از جمله طرح‌های زیر بنایی است که زمینه توسعه در سایربخش‌های اقتصادی را فراهم می‌آورد. اولین قدم در پایش کیفیت آب سدها، شناسایی منابع آلاینده آن‌ها جهت تدوین برنامه‌های کنترلی و بهره برداری بهینه از آب رودخانه‌ها می‌باشد(۴). هدف از احداث سدها تولید نیروی برق، توسعه کشاورزی، کنترل طغیان‌ها و تدارک آب برای نیازهای شهری و صنعتی است (۵).

کیفیت آب مخازن پشت سد متأثر از حوضۀ آبریز است. به دلایل گوناگونی از جمله ضعف در انجام مطالعات و پایش جامع محیط زیستی ، اکثر سدهای کشور دچار مشکلات عدیده محیط‌زیستی نظیر شوری، گندیدگی آب، آلودگی‌های شیمیایی و میکروبی و اتریفیکاسیون می‌باشند (۶). فعالیت های دامداری شامل پرورش احشام، تغذیه دام‌ها، نظافت محل دامداری، ذخیره‌سازی کود و حتی دامداری‌های متروکه اثر منفی وسیعی بر کیفیت آب دارند. این اثرات معمولا ناشی از تراکم یا تعداد زیاد دامها می‌باشد که می‌توانند مقدار زیادی فضولات دامی تولید کنند (۷). فضولات دام به صورت محلی جزء منابع نقطه-ای محسوب می‌شود که ذخیره سازی نادرست و سوء مدیریت در این امر موجبات آلودگی آب‌های سطحی و زیر زمینی را فراهم می‌آورد (۸). پارامترهای کیفی آب در ارتباط با فعالیت-های دامی شامل ۱- مواد آلی (فضولات دام) ۲- مواد مغذی (نیترات و فسفات) ۳- پاتوژنها (میکروارگانیسم‌های بیماری زا) ۴- آنتی بیوتیک‌ها و هورمون‌ها (۹).

به منظور بررسی کیفیت آب سدها و کنترل منابع آلاینده آنها، اولین گام شناسایی منابع آلاینده در حوضه آبریز سدها می‌باشد که در مطالعات مختلف توسط محققین مد نظر قرار گرفته است. سهرابی و همکاران(۱۳۹۲) در مطالعه خود به بررسی کیفیت آب مخزنی سد تهم و شناسایی منابع آلاینده آن پرداختند. این سد در استان زنجان واقع شده است. در این مطالعه با انتخاب ۹ ایستگاه به اندازه گیری پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و میکروبی نمونه هایی به صورت میدانی و آزمایشگاهی پرداخته شد و نتایج نشان داد که؛ فاضلاب‌های روستایی و کشاورزی که به رودخانه‌های گلهرود ،خشکه رود و تهمرود تخلیه می‌شوند باعث آلودگی آب این رودخانه‌ها می-باشند. از آنجا که طول رودخانه ها کوتاه و دبی آنها پایین می-

باشد این رودخانه‌ها توانایی چندانی برای خودپالایی ندارند و باعث آلودگی آب سد می‌گردند. در ضمن تشکیلات زمین شناسی حوضه آبریز منطقه مورد مطالعه سبب افزایش آلاینده-های فلزی در آب‌های سطحی منتهی به مخزن سد تهم نیز می‌شوند (۱۰). عالیقدری و همکاران (۱۳۸۷) به بررسی کیفیت آب در سرشاخه‌های اصلی تأمین کننده آب سد اردبیل پرداختند. در این مطالعه پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و میکروبی آب مورد بررسی قرار گرفتند و در نهایت به این نتیجه رسیدند که بـرنامه ریزی جهت کنترل منابع آلودگی آب سد اردبیل، نمونه برداری مستمر از سرشاخه‌های اصلی، کنترل کیفی آب پشت سد و تصفیه خانه آب اردبیل در جهت تأمین آب سالم برای مقاصد مختلف مهم می‌باشد (۱۱). ندافی و همکاران (۱۳۸۳) به بررسی پایش کیفیت آب مخزن سد گیلارلو پرداختند و به این نتیجه رسیدند که علت اصلی افت کیفیت آب دریاچه، اغتشاشات ناشی از به هم خوردن سیستم لایه بندی دمایی بوده که علاوه بر بالا آوردن محتویات بستر دریاچه و افزایش غلظت انواع آلاینده‌ها، شرایط را برای رشد فزاینده جلبک‌ها و تسریع پدیده تغذیه گرایی فراهم نموده است (۱۲).

کردوانی و امیری (۱۳۹۱) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که بین دفع غیربهداشتی زباله با بیماری‌های شایع در روستاهای ارتباط مستقیمی وجود دارد و یکی از دلایل عدم موفقیت دفع بهداشتی زباله و فضولات دامی در روستا، نقص سیستم مدیریت و فقدان منابع مالی ویژه دولتی در این امر می‌باشد. همچنین سنت‌های حاکم بر منطقه (اهمیت فضولات دامی در زندگی روزمره روستاییان) تأثیر بسزایی بر دفع غیر بهداشتی فضولات دامی دارا می‌باشد و در نهایت شیرابه زباله روستایی و فضولات دامی موجب آلودگی منابع آب‌های زیرزمینی می‌گردد (۱۳).

از بین عناصر غذایی مختلف که بر سرعت تولید اولیه و رشد جلبکی در آب‌های شیرین اثر می‌گذارد، فسفر و پس از آن نیتروژن به‌عنوان عناصر غذایی محدود کننده در آب‌های شیرین شناخته شده اند که به طور طبیعی غلظت این مواد در دریاچه‌ها بسیار پایین است اما ورود بار سنگینی از این مواد توسط روان آب‌های کشاورزی و روستایی موجب شکوفایی جمعیت جلبک‌ها و باکتری‌های فتوسنتز کننده می‌شود که علاوه بر آسیب دیدگی دریاچه، سلامت انسان را نیز به مخاطره می‌اندازد (۱۴)؛ همچنین از میان عوامل آلاینده آب سدها، پسماندهای خانگی و دامی از عمومیت و اهمیت بیشتر برخوردارند. سد چمگردلان مهمترین منبع تامین آب شهر ایلام می‌باشد که در بالادست آن واحدهای آلاینده زیادی قرار دارد، بنابراین، هدف از مطالعه حاضر، شناسایی منابع آلاینده حوضهٔ آبریز سد چمگردلان، تعیین سهم پتانسیل بار مواد آلی (نیتروژن و فسفر) موجود در پسماندهای خانگی و دامی در آلودگی حوضه آبریز سد و در نهایت ارائه رهنمودهای کنترل و کاهش آلودگی آن می‌باشد.

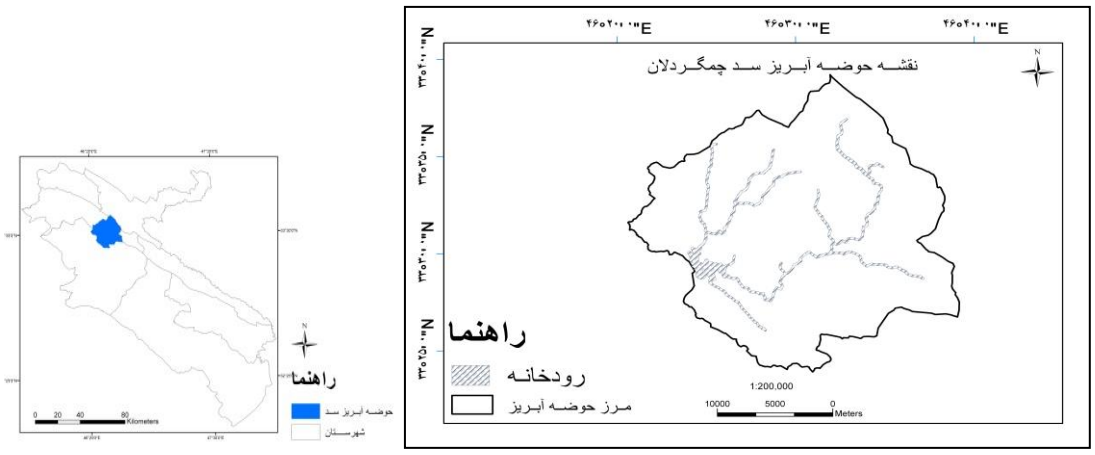
روش بررسی:

معرفی منطقه

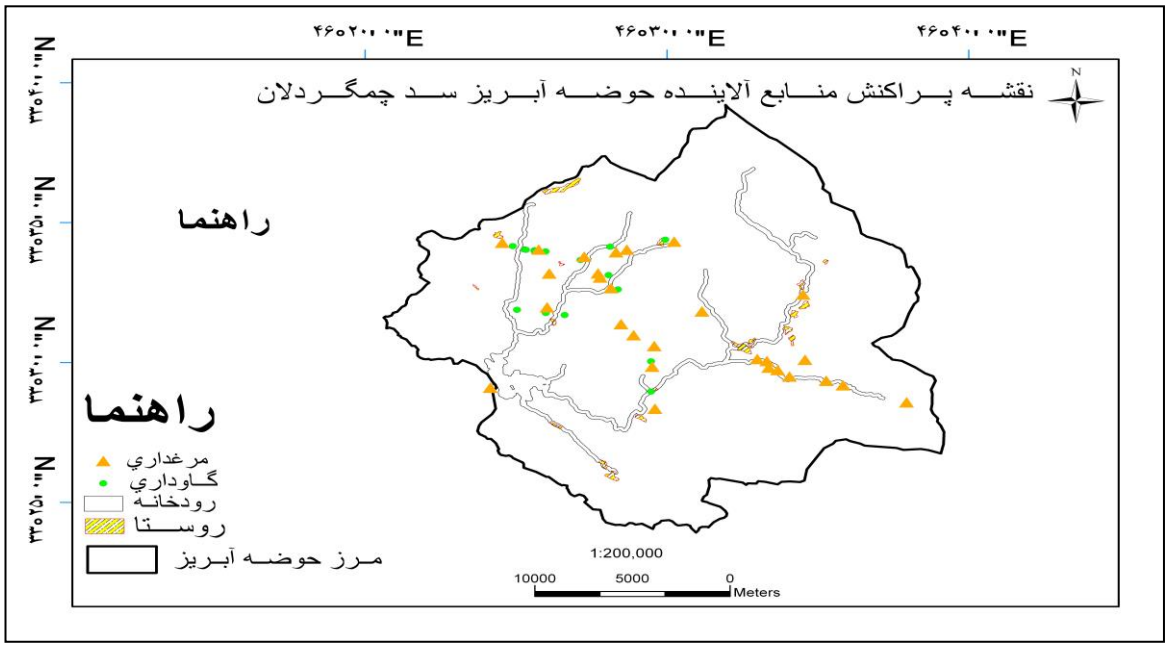
حوضهٔ آبریز سد چمگردلان در جنوب شرقی شهر ایلام قرار دارد. این حوضه دارای مختصات جغرافیایی "۲۵ ´۲۰ °۴۶ تا "۵۸ ´۲۶ °۴۶ طول شرقی و "۵۳ ´۲۳ °۳۳ تا "۵۶ ´۳۸ °۳۳ عرض شمالی می‌باشد. سد چمگردلان در ۲۲ کیلومتری جنوب شرقی شهر ایلام و بر روی رودخانه کنجانچم (محل تلاقی سه رودخانه گل‌گل، تلاقی چاویز- چشمه‌کبود، و اما) احداث گردیده است. این سد بین طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۲۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۸ دقیقه شمالی قرار دارد.

تعیین و شناسایی محدودهٔ مطالعاتی

پس از تهیه نقشه حوضه آبریز با استفاده از نرم افزار Arc GIS10 (شکل ۱)، بازدیدهای میدانی جهت آشنایی با حوضهٔ آبریز سد چمگردلان به منظور شناسایی دقیق منابع آلوده کنندهٔ حوضه اعم از روستاها و واحدهای گاوداری و مرغداری صورت گرفت(شکل ۲).



شکل ۱- نقشه محدوده مطالعاتی و موقعیت آن در استان ایلام



شکل ۲- نقشه پراکنش منابع آلاینده حوضه آبریز سد چمگردلان

شناسایی منابع آلاینده حوضه آبریز و نحوه تخمین آلودگی حاصل از فعالیت آنها

مراکز جمعیتی

پس از شناسایی مراکز جمعیتی موجود در حوضه آبریز سد و جمع آوری آمار جمعیت روستاها (۱۵) ، با استفاده از اعداد ارائه شده در مطالعات برنامه جامع سازگاری با اقلیم مهندسین مشاور جاماب (۱۳۸۴) سرانه مصرف آب جوامع روستایی ۹۰/۷ لیتر در روز برای هر نفر و ضریب تبدیل مصرف آب روستایی به پساب ۰/۷۴ و سرانه تولید پسماند جامد ۰/۵ کیلوگرم در روز در نظر گرفته شد. به‌منظور محاسبه مقادیر نیتروژن و فسفر تولیدی به ازای جمعیت ساکن و متر مکعب فاضلاب تولیدی، به ترتیب ضرایب معادل با ۸ و ۴۰ میلی گرم فسفر و نیتروژن به ازای هر لیتر فاضلاب تولیدی در نظر گرفته شده است.روش تخمین بار آلودگی ناشی از شیرابه تولید شده از زباله‌های روستایی زیر حوضه‌های مطالعاتی به شرح ذیل می‌باشد (۱۶).

۱- چگالی پسماند تولید شده: ۰/۶ تن بر متر مکعب

۲- ارتفاع مرکز دفن در روستاها: ۴ متر

۳- میزان تولید شیرابه: ۱۰٪ بارش در سطح مرکز دفن

۴- کیفیت شیرابه: بر اساس روش ارائه شده هر لیتر شیرابه تولیدی، پتانسیل تولید ۲۲۵ mg/l نیتروژن و ۸۰ mg/l فسفر را دارا می‌باشد.

در تخمین بار شیرابه هر زیر حوضه ابتدا پسماند جامد هر زیر حوضه برآورد گردید و با تقسیم آن بر چگالی پسماند، حجم پسماند تعیین شد. با توجه به ارتفاع لندفیل (تقریباً ۴ متر) با تقسیم حجم پسماند بر ارتفاع، سطح لندفیل برآورد گردید. با در نظر گرفتن مقدار متوسط بارش سالانه به میزان mm/year ۵۸۲، که ۱۰ درصد این مقدار در سطح لندفیل برآورد شده، حجم شیرابه تولیدی تخمین و بار آلودگی موجود در شیرابه با استفاده از ضرایب بالا محاسبه شد.

واحدهای دامی

با بررسی‌های بعمل آمده کلیه واحد گاوداری و مرغداری موجود در حوضه شناسایی گردید و با استفاده از موقعیت جغرافیایی، نقشه پراکنش آنها با استفاده از نرم افزار ARC $GIS_{10.3}$تهیه شد و با مراجعه به شرکت آب و فاضلاب استان میزان آب مصرفی ماهیانه هر یک از واحدها را بدست آورده و میزان ۸۰ درصد آب مصرفی بعنوان فاضلاب تولیدی واحد در نظر گرفته شده است. جهت تخمین پتانسیل بار آلودگی از ضرایب موجود در جدول (۱) استفاده شده است. لازم به توضیح است که در ضرایب بار آلودگی نیتروژن و فسفر انواع حیوانات، این ضرایب برای هر گاو ۷۵۰ پوندی در نظر گرفته شده است (۱۷). لازم به ذکر است، که دامداری صنعتی و مرغداری به عنوان منابع آلاینده نقطه‌ای و دام‌های بزرگ سنتی و دام‌های کوچک به عنوان منابع آلاینده غیر نقطه‌ای محسوب می‌شوند.

جدول۱- ضرایب بار آلودگی نیتروژن و فسفر انواع حیوانات (۱۷)

حیوانات	نیتروژن(پوند در روز)	فسفر(پوند در روز)	نیتروژن(Kg/year)	فسفر (Kg/year)
گاو	۰/۲۶	۰/۰۷۹	۴۲/۷۱	۱۲/۹۸
گوسفند	۰/۰۴۵	۰/۰۰۶۶	۷/۳۹	۱/۰۸
مرغ	۰/۰۰۳۳۳	۰/۰۰۰۴۸۸۴	۰/۵۵	۰/۰۸

یافته‌ها

حوضه آبریز سد چمگردلان به سه زیرحوضه تقسیم شده است (شکل۱). این حوضه آبریز شامل ۲۱ روستا می‌باشد که به تفکیک زیرحوضه‌ها مشخصات آنها در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- مشخصات و میزان تولید پسماند روستاهای حوضه آبریز سد چمگردلان

زیرحوضه	چاویز				اما		گل گل											
روستا	چشمه کبود	چاویز	چشمه داوی	شانکبود	مهر	اما	گل گل سفلی	فجر	حسین آباد	حیدر آباد	کله کبود	داروند	محمود آباد	میدان	گل گل علیا	بلبین	طولاب	زرد آلو آباد	جعفر آباد
جمعیت (نفر)	۹۵۰	۲۰۰	۲۷۰	۱۹۰	۱۵۵۰	۱۲۰	۲۵۰	۳۸۰	۶۲۰	۷۷۵	۲۵۰	۵۲۰	۱۰۵۰	۹۶۷	۵۰	۱۸۷	۶۵۰	۳۵۰	۲۳۰۰
میزان پسماندهای خانگی	۷۱۰	۱۵۰	۱۹۰	۱۴۰	۱۱۵۰	۹۰	۱۸۵	۲۵۰	۴۰۰	۱۱۲۰	۲۱۰	۳۵۰	۷۳۵	۶۰۰	۴۵	۱۴۵	۴۵۵	۲۵۲	۱۳۸۰
میزان پسماندهای دامی	۵۰۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۱۶۰۰	۴۰۰۰	۱۰۰۰	۱۳۰۰	۲۰۰۰	۱۸۰۰	۳۵۰۰	۷۰۰	۱۵۰۰	۳۷۰۰	۱۸۰۰	۷۰۰	۱۵۰۰	۱۷۰۰	۱۲۰۰	۶۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

بطور کلی حوضه آبریز سد چمگردلان شامل ۲۰ واحد گاوداری و ۳۹ واحد مرغداری گوشتی می‌باشد. طبق نتایج جدول ۲ روستای جعفر آباد دارای بیشترین جمعیت بوده و بیشترین پسماند تولیدی در دو بخش خانگی و دامی را به خود اختصاص می‌دهد. همچنین مشاهده می‌شود که در تمامی روستاهای مورد بررسی پسماند تولیدی در بخش دامی بیشتر از پسماندهای خانگی می‌باشد. این نتایج به تفکیک زیر حوضه های سد چمگردلان در جدول ۳ جمع بندی شده‌اند.

جدول۳- میزان پسماندهای تولیدی روستاهای زیرحوضه های سد چمگردلان

زیر حوضه	میزان پسماند(کیلوگرم در روز)	
	خانگی	دامی
گل گل	۶۰۹۷	۲۷۴۰۰
چاویز- چشمه کبود	۱۳۵۵	۱۰۶۰۰
اما	۱۲۴۰	۵۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج حاصل از جدول ۳ نشان می‌دهد که زیر حوضه گل‌گل بیشترین پسماند را در دو بخش خانگی و دامی تولید می کند. حال به ذکر نتایج مربوط به محاسبه بار آلودگی پسماندهای خانگی و دامی به تفکیک زیر حوضه‌های مورد مطالعه می-پردازیم. در جدول ۴ نتایج مربوط به برآورد بار ناشی از شیرابه تولیدی در زیر حوضه‌های حوضه مورد مطالعه آورده شده است.

جدول۴- برآورد بار ناشی از شیرابه تولیدی در زیر حوضه‌ها

زیر حوضه	پسماند جامد TON/ Year	ارتفاع لندفیل در جوامع روستایی (m)	حجم پسماند خانگی تولیدی (m^3/year)	سطح لندفیل در جوامع روستایی(m^2)	حجم شیرابه تولیدی (۱۰٪ بارش در سطح لندفیل) m^3	N (Kg/Year)	P (g/year)
چاویز	۳۳۱		۵۵۱/۷۶	۱۳۷/۹۴	۸/۰۴	۲/۰۵	۰/۶۴
گل گل	۱۳۷۲	۴	۲۲۸۶/۷۳	۵۷۱/۶۸	۳۳/۳۳	۸/۵	۲/۶۷
اما	۲۳۷		۳۹۴/۲	۹۸/۵۵	۵/۷۵	۱/۴۷	۰/۴۶
جمع	۱۹۴۰	-	-	-	۴۷/۱۲	۱۲/۰۱	۳/۷۷

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج مربوط به بار ناشی از شیرابه تولیدی در زیر حوضه‌ها (جدول ۴) نشان داد همچون جدول ۲ آلودگی روستاهای زیر حوضه گل گل بیشتر می‌باشد بطوری که فسفات و نیترات سالانه تولید شده ناشی از پسماندهای خانگی در این زیر حوضه بیشتر از دو زیر حوضه دیگر می‌باشد. همان طور که ذکر شد در این مطالعه میزان آلودگی ناشی از پسماندهای خانگی در کنار پسماندهای دامی مورد بررسی قرار می‌گیرند. به همین منظور ظرفیت انواع دامداری‌ها و مرغداری‌ها به تفکیک زیر حوضه‌ها در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵- به ظرفیت انواع دامداری و مرغداری به تفکیک زیر حوضه‌ها

زیر حوضه	تعداد گاو صنعتی (شیری و پرواربندی)	دام بزرگ (گاو و گوساله)	دام کوچک (بز و گوسفند)	مرغداری
چاویز	۱۱۷۷	۱۴۹	۱۴۵۰۰	۲۴۵۰۰۰
گل گل	۳۹۰	۵۹۹	۴۳۱۸۰	۲۸۴۰۰۰
اما	۱۵۰	۴۶	۱۱۳۵۰	۳۰۰۰۰
جمع	۱۷۱۷	۷۹۴	۶۹۰۳۰	۵۵۹۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

در جدول ۶ میزان پسماندهای تولیدی واحدهای گاوداری زیرحوضه‌های سد چمگردلان آورده شده است. مشاهد می‌شود که زیر حوضه چاویز- چشمه کبود بیشترین میزان تولید ماهیانهٔ پسماند (تن) به خود اختصاص می‌دهد.

جدول ۶- میزان پسماندهای تولیدی واحدهای گاوداری زیرحوضه‌های سد چمگردلان

زیر حوضه	میزان تولید ماهیانهٔ پسماند (تن)
گل گل	۱۵۰
چاویز- چشمه کبود	۴۰۰
مهر- اما	۰

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج میزان پسماندهای تولیدی در واحدهای مرغداری زیرحوضه های سد چمگردلان در جدول ۷ آمده است. این نتایج نشان داد زیر حوضه گل گل بیشترین پسماند را در واحدهای مرغداری در مقایسه با سایر زیر حوضه ها تولید می-کند.

جدول ۷- میزان پسماندهای تولیدی هر دوره در واحدهای مرغداری زیرحوضه‌های سد چمگردلان

زیر حوضه	میزان تولید پسماند هر دوره(تن)
گل گل	۷۱۰
چاویز- چشمه کبود	۳۵۰
مهر- اما	۰

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس ضرایب جدول ۱، میزان پتانسیل بار فسفر و نیتروژن در این واحدهای دامی محاسبه شد. نتایج مربوط به پتانسیل بار فسفر حاصل از انواع دام به تفکیک زیر حوضه‌های محدوده مطالعاتی در جدول ۸ آورده شده است. این نتایج نشان داد که بجز در مورد دام صنعتی و گاو صنعتی زیر حوضه گل گل بیشترین پتانسیل بار فسفر تولیدی را دارد و در ارتباط با دام صنعتی و گاو صنعتی زیر حوضه چاویز بیشترین پتانسیل بار فسفر تولیدی را به خود اختصاص می‌دهد.

جدول ۸- پتانسیل بار فسفر حاصل از انواع دام به تفکیک زیر حوضه‌های محدوده مطالعاتی (تن در سال)

زیر حوضه	گاو صنعتی	دام بزرگ سنتی(گاو و گوساله)	دام کوچک(بز و گوسفند)	مرغداری	جمع بار دام صنعتی(نقطه ای)
چاویز	۵۰	۶	۲۰۷	۱۳۴	۱۸۴
گل گل	۱۷	۲۶	۳۲۹	۱۵۵	۱۷۲
اما	۶	۲	۸۴	۱۶	۲۳

منبع: یافته‌های پژوهش

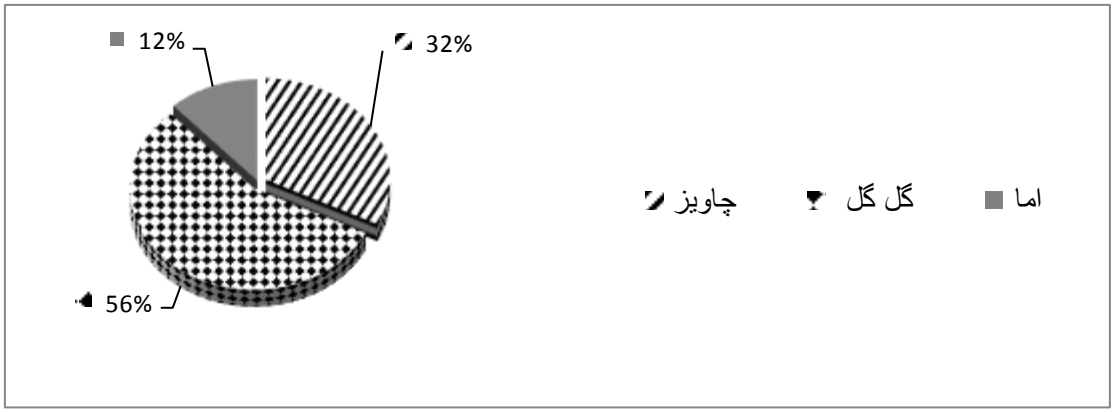
پتانسیل بار نیتروژن تولیدی حاصل از انواع دام، به تفکیک زیر حوضه‌های حوضه آبریز سد چمگردلان در جدول ۹ آمده است. این نتایج نشان داد همچون فسفر، برای نیتروژن نیز بجز در مورد دام صنعتی و گاو صنعتی زیر حوضه گل گل بیشترین پتانسیل بار نیتروژن تولیدی را دارد و در ارتباط با دام صنعتی و گاو صنعتی زیر حوضه چاویز بیشترین پتانسیل بار نیتروژن تولیدی را به خود اختصاص می‌دهد.

جدول ۹- پتانسیل بار نیتروژن حاصل از انواع دام به تفکیک زیر حوضه‌های محدوده مطالعاتی(تن در سال)

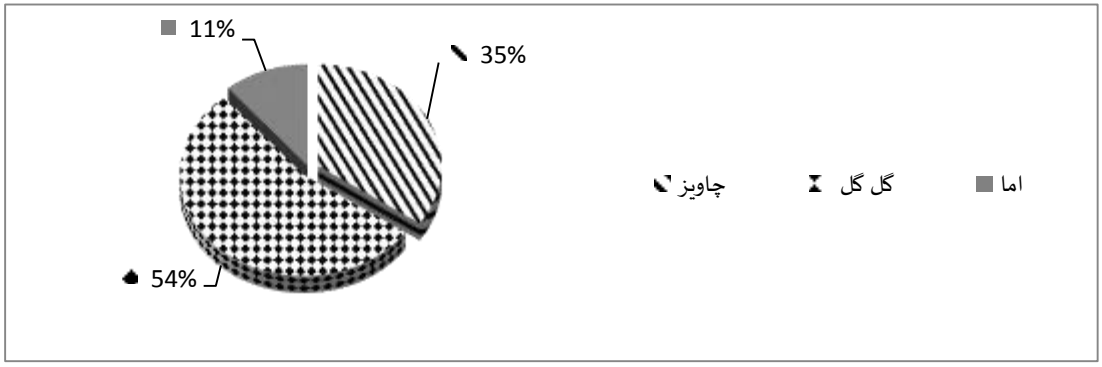
زیر حوضه	گاو صنعتی	دام بزرگ سنتی (گاو و گوساله)	دام کوچک (بز و گوسفند)	مرغداری	جمع بار دام صنعتی (نقطه ای)	جمع بار دام سنتی (غیر نقطه ای)
چاویز	۱۵	۲	۱۶	۲۰	۳۵	۱۸
گل گل	۵	۸	۴۷	۲۳	۲۸	۵۵
اما	۲	۱	۱۲	۲	۴	۱۳

منبع: یافته‌های پژوهش

در اشکال ۳ و ۴ به ترتیب توزیع پتانسیل بار نیتروژن تولیدی حاصل از دام‌های حوضه سد چمگردلان و توزیع پتانسیل بار فسفر تولیدی حاصل از دام های این حوضه به تفکیک زیر حوضه‌ها نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود زیر حوضه گل‌گل بیشترین توزیع پتانسیل نیتروژن و فسفر را به خود اختصاص می‌دهد.



شکل ۳- توزیع پتانسیل بار نیتروژن تولیدی حاصل از دام‌های حوضه سد چمگردلان



شکل ۴- توزیع پتانسیل بار فسفر تولیدی حاصل از دام‌های حوضه سد چمگردلان

بحث و نتیجه‌گیری

در عصر حاضر، علاوه برمحدودیت آب به‌عنوان یکی از اساسی ترین نیازهای انسان به لحاظ افزایش تقاضا، بحث آلودگی آب نیز از نگرانی‌های مهم مدیریت منابع آب محسوب می‌شود (۱۸). مخازن سدها یکی از مهمترین منابع تامین آب کشور هستند و دریاچه سدها از پیکره‌های آبی انسان ساز می‌باشند که تحت تاثیر رودخانه‌ها قرار می‌گیرند (۱۹). سدها معمولا در نواحی احداث می‌شوند که در حوضه بالا دست آنها روستاها وجود دارند و در ایران اغلب روستاها از نظر دفع پسماند دچار مشکل هستند، و معمولاً دفع زباله بصورت غیر بهداشتی انجام می‌گیرد. امروزه خطرات محیط زیستی ناشی از سوء مدیریت پسماند به عنوان یکی از مشکلات اساسی کشور مطرح است و این مشکل در روستاها بیشتر از شهرها نمود دارد (۲۰). عمده پسماندهای تولید شده در روستاها، پسماندهای خانگی و پسماندهای حاصل از پرورش دام و طیور است. نیتروژن و فسفر از مهمترین مواد حاصل از پسماندهای دامی و خانگی می‌باشد.

فسفر و ازت مواد مغذی محدود کننده در سیستم‌های آبی هستند این عناصر از طریق پساب‌های صنعتی، کشاورزی و خانگی وارد گل گل تولید می‌شوند. حدود ۷۵ درصد ظرفیت دامداری سنتی(دام بزرگ شامل گاو و گوساله) ، بیشترین ظرفیت دام کوچک(بز و گوسفند اکوسیستم‌های آبی شده و نتیجه‌ی آن افزایش روز افزون شکوفایی سیانوباکتریایی است. سیانوباکترها در تراکم‌های بالا منجر به تغییر رنگ آب و ایجاد طعم و بو در آب می‌گردند. در نتیجه به زیبایی اکوسیستم آسیب رسانده و به سبب شرایطی که پس از تجزیه شدن نشان به وجود می‌آید (کاهش اکسیژن محلول و غلظت آمونیاک بالا) و یا تولید سم، سبب مرگ جانداران آبزی می‌گردند (۲۱).

نتایج این پژوهش نشان داد از بین سه زیر حوضه مورد بررسی زیر حوضه گل گل بیشترین آلودگی مربوط به پسماندهای خانگی و دامی را تولید می‌کند. حوضهٔ آبریز سد چمگردلان مشتمل بر ۲۱ روستا با جمعیتی معادل ۱۰۸۱۶ نفر می‌باشد، که این حوضه آبریز را تحت تاثیر اثرات محیط زیستی ناشی از دفع غیراصولی پسماندهای خانگی و پسماندهای حاصل از پرورش دام و طیور در این روستاها قرار داده است. در این مطالعه پتانسیل بار فسفر و نیتروژن تولیدی ناشی از پسماندهای خانگی و دامی در حوضه آبریز سد چمگردلان که شامل سه زیر حوضه می‌باشد، مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داد، زیر حوضه گل گل با دارا بودن بیشترین جمعیت و دام اهلی و وجود واحدهای دام صنعتی بیشترین میزان پسماندهای خانگی و دامی و در نتیجه بیشترین آلودگی را دارد که با نتایج عوض پور و همکاران (۱۳۸۵) مطابقت دارد (۴). حدود ۵۶ درصد کل بار نیتروژن و ۵۴ درصد کل بار فسفر حاصل از انواع دام‌های حوضه سد در زیر حوضه) در حدود ۶۳ درصد کل ظرفیت حوضه سد چمگردلان و حدود ۵۱ درصد ظرفیت مرغداری در حوضه گل گل می‌باشد، همچنین بار نیتروژن و فسفر تولیدی حاصل از دامداری سنتی در زیر حوضه گل گل نسبت به دامداری صنعتی حدود ۲ برابر بیشتر می-باشد.

قزل سوفلو و عظیمی(۱۳۹۴) در مطالعه خود اثرات دامداری‌ها را ناشی از تراکم یا تعدد زیاد دام‌ها می‌باشد که می‌توانند مقدار زیادی فضولات دامی تولید کنند. البته تراکم جمعیت دام تنها فاکتور موثر بر کیفیت منابع آب نبوده، بلکه مدیریت جمع آوری و دفع پسماندهای حیوانی نیز می‌تواند بر کیفیت منابع آب اثر گذار باشد (۹).

همچنین در زیر حوضه گل گل بیشترین تعداد و پرجمعیت ترین روستاها نسبت به دیگر زیر حوضه های سد وجود داشته و تراکم روستاها در آن بیشتر از دیگر مناطق می‌باشد بطوریکه در مجاورت رودخانهٔ هفتآب از سرشاخه‌های اصلی رودخانهٔ گل گل تعداد ۹ روستا (طولاب، حیدرآباد، حسین آباد، داروند، میدان، محمودآباد، جعفر آباد، زردآلوآباد و کله کبود) در مجاورت هم قرار گرفته اند. در روستاهای بالادست گل گل همانند دیگر مناطق حوضهٔ سد علیرغم آنکه در برخی روستاها مقداری از پسماندهای خانگی توسط دهیاری ها جمع آوری و در مناطق مجاور روستاها و در حوضهٔ سد چمگردلان دفع می‌گردد و همچنین مقداری از فضولات دامی نیز به مصرف باغات می‌رسد

اما در اکثر مناطق تمام فضولات دامی و خانگی بصورت کاملاً غیر بهداشتی در مسیل آبراهه‌ها و یا بصورت مستقیم وارد رودخانهٔ هفتآب می‌گردد. یکی دیگر از روستاهای پرجمعیت این زیر حوضه پس از روستای چشمه کبود، روستای قجر می-باشد که نسبت به روستاهای این زیر حوضه فاصلهٔ نسبتاً زیادی با رودخانه های چاویز و چشمه کبود دارد اما بعلت اینکه بافت روستا عمدتاً عشایری می‌باشد دفع تمام پسماندهای خانگی و دامی روستا در مسیل آبراهه‌ها و دره‌های مجاور روستا صورت می‌گیرد که در فصول تر سال و به هنگام بارندگی بار آلی زیادی را به سرشاخه‌های رودخانه های چاویز – چشمه کبود تحمیل می‌نماید. بطور کلی می‌توان گفت تراکم و میزان پساب خروجی در روستاهای بالادست گل گل بیشتر از بقیه نقاط حوضه می‌باشد.

لازم بذکر است آلودگی منابع آبی بویژه منابع آبهای زیرزمینی ناشی از نشت شیرابه در جایگاه‌های دفن زباله از مشکلات عمده‌ای است که مسائل بهداشتی- محیط زیستی بی‌شماری را ایجاد نموده است. در اثر فعل و انفعالات و واکنش‌های مختلف در درون گودال‌ها و مرکز دفن زباله و نزدیک بودن سطح بستر گودال‌ها به آب‌های زیرزمینی، شیرابه به سهولت در این آب‌ها نفوذ نموده و باعث آلودگی آن می‌شود. لازم به ذکر است زباله-های روستایی تولیدی در حوضه آبریز سد چمگردلان به صورت بهداشتی و اصولی دفن نمی‌شود و به صورت تلنبار در اطراف مسیل آبراهه‌ها و دره‌های مجاور جمع می‌گردد و به هنگام بارندگی بار آلی زیادی به رودخانه وارد می‌شود. بنابراین کنترل این آلودگی‌ها بیسار اهمیت خواهد داشت از جمله راهکارهای کنترل و کاهش میزان آلودگی، می‌توان به جمع‌آوری و انتقال پسماندها به خارج از حوضه آبریز، احداث ایستگاه‌های موقت جمع آوری زباله با کف ایزوله و انتقال به خارج از حوضه و عدم دپوی کود مرغی در داخل حوضه اشاره کرد. بطور کلی، مشخص گردید، که ۷۱ درصد پتانسیل بار آلودگی، ناشی از مراکز جمعیتی در زیر حوضه گل گل و ۱۷ درصد آن در زیر حوضه چاویز و مابقی در زیر حوضه اما می‌باشد. حدود ۵۶ درصد کل بار نیتروژن و ۵۴ درصد کل بار فسفر حاصل از انواع دام‌ها، در زیر حوضه گل گل تولید می‌گردد. تعیین میزان نیترات و فسفات تولید شده در زیر حوضه‌های سد به جهت اینکه این عناصر مهمترین نقش را در کیفیت آب و همچنین طول عمر سد دارند، می‌تواند در مدیریت پایدار و مناسب سد راهگشا باشد.

فهرست منابع

۱- خواجه پور، م. و همکاران، بررسی تغذیه گرایی مخازن سدها با استفاده از مدل CE-QUAL-W2 (مطالعه موردی: سد شیرین دره بجنورد، استان خراسان شمالی). آبیاری و زهکشی ایران،۱۳۹۲، شماره ۸، صص ۱۰۵-۹۴.

۲- علیزاده اوصالو، ژ و همکاران، بررسی مقطعی روند تغییرات کیفی آب دریاچه پشت سد ارس، فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب، سال ششم،۱۳۹۴، شماره ۲۳، ص ۱۴-۵.

۳- کاظم نژاد، ف و همکاران، بررسی منابع آلاینده رودخانه سردآبرود، فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی، ۱۳۸۹، سال پنجم، شماره دوم، صص ۱۱۰-۱۰۱.

۴- عوض پور، م و همکاران، بررسی آلاینده حوضه، آبریز سد مخزنی ایلام، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام, ۱۳۸۵، دوره ۱۳ , شماره ۳ ، صص ۵۵-۴۴.

5- Berrnacsek, G. M. 1984. Dam design and operation to optimize fish production in inpounded river basin .F.A.O technical paper NO.11.FAO, Rome.98p .

۶- نورمرادی، ح و همکاران، ارزیابی حوضهٔ آبریز سد مخزنی ایلام با بهره گیری از شاخصNSFWQI ، شانزدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، ۱۳۹۳، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز.

7- Wynne, F. 2001. Factor Which Affect Water Quality in Livestock Ponds. Aquaculture Extension Specialist. Kentucky State University Guidelines for the Handling Treat met And Disposal of Abattoir Waste, 1-29 August.

8- Freedman, R. & Fleming, R. 2003. Water Quality Impacts of Burying Livestock Nortalities. Ridge town College- University of Guelph, August.

۹- قزل سوفلو، ع . و همکاران، شناسایی منابع آلاینده آبخوان دشت مشهد ناشی از فعالیت های دام، طیور و آبزیان، نشریه آب و توسعه پایدار، ۱۳۹۴، سال اول، شماره ۳، ص ۳۴-۲۷.

۱۰- سهرابی، ر. و همکاران، بررسی کیفیت آب مخزنی سد تهم و شناسایی منابع آلاینده آن، شانزدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران.

۱۱- عالیقدری, م. و همکاران. کیفیت آب در سرشاخه-های اصلی تأمین کننده آب سد اردبیل، ۱۳۹۳، یازدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران, دانشگاه علوم پزشکی زاهدان.

۱۲- ندافی، ک و همکاران، پایش کیفی آب مخزن سد گیلارلو، نشریه آب و فاضلاب، ۱۳۹۴، شماره ۵۱، ص ۲۷-۲۲.

۱۳- کردوانی، پ و همکاران، تحلیلی بر اثرات دفع غیر بهداشتی زباله و فضولات دامی در ایجاد آلودگی‌های محیط زیستی به کمک نرم افزارهای (GIS و SPSS) مطالعه موردی: روستاهای شهرستان بجنورد، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، ۱۳۹۱، سال نهم، شماره ۳۳ ، ص ۲۱-۱.

۱۴- پرهام، ه و همکاران، بررسی تغییرات غلظت ازت و فسفر و برخی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی در دریاچه پشت سد کرخه و تعیین بیلان آن. ۱۳۸۶، مجله علوم دانشگاه شهید چمران، شماره ۱۷ ، صص ۱۱۷ تا ۱۲۵ .

۱۵- مرکز آمار کشور، سالنامه آماری ۱۳۸۵.

۱۶- مطالعات برنامه جامع سازگاری با اقلیم، مهندسین مشاور جاماب .۱۳۸۴.

17- Gamroth, M.J. 1993.calculating the fertilizer value of the manure from livestock operations.

۱۸- ارجمندی، ر . مدیریت محیط زیستی منابع آلاینده حوضه آبخیز سد طالقان، (پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد تهران. ۱۳۸۹.

۱۹- کریمیان،آ. جاوید و همکاران. ارزیابی وضعیت کیفی آب دریاچه‌های سدهای بزرگ با استفاده ازشاخص WQI و TSI (مطالعه موردی دریاچه سد دز)، اکوبیولوژی تالاب (تالاب) ، ۱۳۹۳، دوره ۶ ، شماره ۲۱ ، ص ۲۷ تا ۳۵ .

۲۰- صفاری، ا. تحلیل مخاطرات محیط زیستی و راهبردهای مدیریت پسماند در نواحی روستایی، مطالعه موردی: دهستان اجارود مرکزی، شهرستان گرمی، اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۱۳۹۲، دوره ۲، شماره ۱، صص ۷۱ تا ۹۱.

21- Havens, K. E, James, R. T, East, T. L. & Smith, V. H. 2003. N: P ratios, Light limitation, and Cyano bacterial dominance in a subtropical lake impacted by non- point source nutrient pollution. Environment pollution, 122, 379- 390.