Progress and development of Kermanshah province
Online ISSN
ISSN - 2783-0713

Investigating contamination of total coliforms and fecal coliforms in Zemkan and Jamishan dams in Kermanshah province

Yasser Shahbazi
Razi University, Faculty of Veterinary Medicine, Kermanshah, Iran.
(Corresponding Author). shahbazi@yahoo.com

Nassim Shavisi
Faculty of Veterinary Medicine, Razi University, Kermanshah, Iran.
nassim.shavisi@yahoo.com

Mohamad Yarhosseini
Veterinary Medicine, Ilam University, Ilam, Iran.
m.hosseini@ilam.ac.ir

Negin Karami
Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Iran.
neginkarami87@gmail.com

Reza_Lorestany
Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Mazandaran, Iran.
reza_lorestany@yahoo.com

Abstract

The aim of the present study was to investigate the microbial contamination of Jamishan and Zemkan dams from July 2023 to June 2024. Sampling of Jamishan and Zemkan dams's water was conducted every 45 days for one year. Searching, identifying, and enumerating the total coliforms and fecal coliforms' counts was performed according to the method presented in the national standard. According to the results of the present study, the isolation of coliform and fecal coliform bacteria was observed in autumn and spring. The presence of these bacteria indicates fecal contamination of water. The results of the present study showed that fecal contamination due to animal husbandry activities as an important pollutant source in station 1 of Jamishan and Zemkan dams in autumn and spring. The lack of contamination with total coliforms and fecal coliforms in station 2 of Zemkan and Jamishan dams can be caused by the long distance of station 2 from the crest of the mentioned dams.

Keywords: Water, Bacterial contamination, Kermanshah

Progress and development of Kermanshah province
Kermanshah Management and Planning Organization, 2026, Vol. 4, No. 4 pp 78-87.
Received: 28/09/2024- **Accepted:** 15/06/2026

پیشرفت و توسعه استان کرمانشاه
سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان کرمانشاه
شاپا الکترونیکی
ISSN – ۲۷۸۳-۰۷۱۳

بررسی وضعیت آلودگی کلیفرم‌های کل و تعداد کلیفرم‌های مدفوعی کل در آب پایاب سدهای زمکان و جامیشان در استان کرمانشاه

یاسر شهبازی
دانشکده دامپزشکی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.
(نویسنده مسئول) .shahbazi@yahoo.com

نسیم شاویسی
دانشکده دامپزشکی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.
nassim.shavisi@yahoo.com

محمد یارحسینی
دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.
m.hosseini@ilam.ac.ir

نگین کرمی
دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
neginkarami87@gmail.com

رضا لرستانی
دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، مازندران، ایران.
reza_lorestany@yahoo.com

چکیده

هدف از مطالعه حاضر، بررسی وضعیت میکروبی آب پایاب سدهای جامیشان و زمکان از تیرماه ۱۴۰۲ لغایت خردادماه ۱۴۰۳ می‌باشد. نمونه‌برداری از آب پایاب سدهای جامیشان و زمکان هر ۴۵ روز یک‌بار به مدت یک سال انجام شد. جستجو، شناسایی و شمارش تعداد کلیفرم‌های کل و کلیفرم‌های مدفوعی مطابق با روش ارائه‌شده در استاندارد ملی ایران (شماره ۷۷۲۵-۳، کیفیت آب-جستجو، شناسایی و شمارش اشرشیا کلی و باکتری‌های کلیفرم-قسمت سوم-شمارش اشرشیا کلی با استفاده از مدل کوچک‌سازی (بیشترین تعداد احتمالی) در آب‌های سطحی و فاضلاب) انجام شد. طبق نتایج مطالعه حاضر، جداسازی باکتری‌های کلیفرم و کلیفرم مدفوعی

شاپا الکترونیکی
ISSN – ۲۳۹۵ – ۵۲۵۲

پیشرفت و توسعه استان کرمانشاه

ریاست جمهوری
سازمان برنامه و بودجه کشور
سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان کرمانشاه

در فصل پاییز و بهار مشاهده گردید. حضور این گروه از باکتری‌ها نشان‌دهنده آلودگی مدفوعی آب می‌باشد. نتایج مطالعه حاضر نشان‌دهنده آلودگی مدفوعی به دلیل فعالیت‌های دامپروری و ورود فضولات به عنوان منبع آلاینده مهم در ایستگاه ۱ سدهای جامیشان و زمکان در فصل پاییز و بهار می‌باشد. عدم مشاهده آلودگی به کلیفرم‌های کل و مدفوعی در ایستگاه ۲ سدهای زمکان و جامیشان می‌تواند ناشی از طول زیاد ایستگاه ۲ از تاج سدهای مذکور باشد.

کلیدواژه‌ها: آلودگی میکروبی، آب، کرمانشاه

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان کرمانشاه

فصلنامه پیشرفت و توسعه استان کرمانشاه، دوره۴، شماره ۴ ، ص ۸۷-۷۸

تاریخ ارسال: ۱۴۰۳/۰۴/۲۷ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۵/۰۳/۲۵

۱- مقدمه

تولید آبزیان از طریق صید و آبزی‌پروری با بیش از یک میلیون تن در سال جایگاه مهمی را در تأمین نیازهای غذایی مردم در ایران به‌خود اختصاص داده و به‌عنوان یک تجارت سودآور، به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم هزاران فرصت شغلی را ایجاد و با کمترین اثرات بر محیط زیست موجبات ارتقای وضعیت اقتصادی- اجتماعی کشاورزان را فراهم نموده است (توکل و همکاران، ۱۳۹۹). بر اساس گزارش سازمان خوار و بار کشاورزی ملل متحد (فائو[1]) در سال ۲۰۱۴، ماهی ۱۶/۷٪ از کل پروتئین حیوانی و ۵/۶٪ از کل پروتئین مصرفی را تشکیل داده است (فائو، ۲۰۱۴). از طرفی در سال ۲۰۱۸، در مجموع ۱۷۸/۵ میلیون تن از انواع آبزیان در جهان تولید شده است، که ۸۲/۱ میلیون تن (به ارزش ۲۵۰ میلیارد دلار) از طریق آبزی‌پروری بوده و ایران با ۴۴۰ هزار تن (به ارزش ۱/۶ میلیارد دلار) رتبه ۱۷ را در پرورش آبزیان در دنیا به خود اختصاص داده است (فائو، ۲۰۱۸). بنابراین، برای تأمین و افزایش مصرف آبزیان به‌عنوان رژیم غذایی سالم، توسعه آبزی‌پروری از جایگاه ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. در ایران، منابع آبی فراوانی اعم از آب‌گیرها و آب‌بندان‌ها، رودخانه‌ها، دریاچه‌های طبیعی و پشت سد وجود دارد. آب‌های جاری و رودخانه‌ها یکی از مهم‌ترین منابع آبی برای بهره‌برداری در صنعت آبزی‌پروری می‌باشند، اما کیفیت و کمیت منابع آبی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده در انتخاب مکان مناسب برای آبزی‌پروری است (ولی‌پور و همکاران، ۱۴۰۰). در مدیریت کیفیت آب بر مقدار میکرو ارگانیسم‌های شاخص تمرکز می‌شود. میکروارگانیسم‌های شاخص گروهی از میکروارگانیسم‌ها می‌باشند که در مدفوع انسان و حیوان یافت می‌شوند و وجود آنها به احتمال زیاد نشان‌دهنده وجود عوامل بیماری‌زا است. عمده باکتری‌های شاخص شامل کلیفرم‌های کل و کلیفرم‌های مدفوعی به‌عنوان اندیکاتور میکروبی برای تعیین کیفیت آب مطرح می‌باشند (جی[2] و همکاران، ۲۰۰۸). کلیفرم‌های کل شامل طیف وسیعی از باکتری‌ها هستند که به‌طور طبیعی در خاک، آب و فاضلاب‌های انسانی و حیوانی مشاهده می‌شوند. کلیفرم‌های مدفوعی زیرشاخه‌ای از باکتری‌های کلیفرم کل هستند که در روده و مدفوع حیوانات خونگرم وجود دارند و جزء باکتری‌های هوازی- بی‌هوازی اختیاری، میله‌ای شکل، گرم‌منفی و بدون توانایی تولید اسپور می‌باشند. بنابراین، غلظت باکتری‌های کلیفرم مدفوعی در آب می‌تواند شاخص ورود فاضلاب انسانی و حیوانی به آب پایاب سد باشد (هوشمند و همکاران، ۱۳۹۸). سد جامیشان از نوع سنگ‌ریزه‌ای با هسته رسی و با ارتفاع ۵۴/۵ متر از پی، طول تاج ۲۷۷ متر، حجم بدنه ۱ میلیون متر مکعب و حجم مخزن ۵۲ میلیون متر مکعب، روی بستر رودخانه جامیشان واقع در شهرستان سنقر و کلیایی استان کرمانشاه قرار دارد. سد مخزنی زمکان در شهرستان دالاهو و ۵ کیلومتری بخش گهواره واقع شده است. این سد از نوع سنگ‌ریزه‌ای با هسته رسی است. حجم مخزن سد ۲۳ میلیون متر مکعب، طول تاج این سد ۲۷۸ متر، عرض آن ۱۰ متر و ارتفاع سد از پی ۵۸ متر می‌باشد. بر اساس مطالعات محققین این مطالعه، تاکنون مطالعه‌ای در خصوص وضعیت میکروبی آب پایاب سدهای جامیشان و زمکان صورت نگرفته است. لذا، هدف از مطالعه حاضر، بررسی وضعیت میکروبی آب پایاب سدهای جامیشان و زمکان از تیرماه ۱۴۰۲ لغایت خردادماه ۱۴۰۳ می‌باشد.

1. The Food and Agriculture Organization (FAO)
2. Jay

۲- مواد و روش کار

مناطق مورد مطالعه و انتخاب ایستگاه

موقعیت ایستگاه‌های انتخاب‌شده در پایاب سدهای جامیشان و زمکان به‌شرح ذیل می‌باشد:

سد جامیشان: ایستگاه ۱: "34°42’35 (N)، "47°27’22 (E)، ایستگاه ۲: "34°42’03 (N)، "47°27’15 (E)، فاصله دو ایستگاه = ۱۰۱۰/۳۴ متر.

سد زمکان: ایستگاه ۱: "34°19’02 (N)، "46°22’08 (E)، ایستگاه ۲: "34°18’47 (N)، "46°22’34 (E)، فاصله دو ایستگاه = ۸۰۹/۴۴ متر.

نمونه‌برداری

نمونه‌برداری از آب پایاب سدهای جامیشان و زمکان هر ۴۵ روز یک‌بار به‌مدت یک سال از ابتدای تیرماه ۱۴۰۲ لغایت پایان خردادماه ۱۴۰۳ انجام شد. در هر بار نمونه‌برداری از هر کدام از آب پایاب سدهای مورد بررسی، ۵ لیتر آب از لایه سطحی (۱۵-۱۰ سانتی‌متر زیر سطح آب) در ۲ ایستگاه نمونه‌برداری در بطری‌های شیشه‌ای دهانه‌گشاد درب پیچ‌دار استریل جمع‌آوری و در کنار یخ جهت حفظ دمای ۴ درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به آزمایشگاه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه رازی نگهداری شد.

بررسی پارامترهای میکروبی آب پایاب سدهای جامیشان و زمکان

بررسی پارامترهای میکروبی آب پایاب سدهای جامیشان و زمکان هر ۴۵ روز یک‌بار انجام شد. نمونه‌برداری از آب جهت آزمایشات میکروبی طبق روش ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۰۸ (کیفیت آب- نمونه‌برداری از آب برای آزمون‌های میکروبیولوژی- آئین کار) صورت گرفت. بدین منظور، پس از استریل‌کردن ظروف شیشه‌ای نمونه‌برداری در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۵ دقیقه، بطری به‌صورتی که سر آن به‌طرف پایین بود، وارد آب شد. سپس، برای پیشگیری از آلودگی با چرخاندن بطری به پهلو و بالا پر گردید. جستجو، شناسایی و شمارش تعداد کلیفرم‌های کل و کلیفرم‌های مدفوعی مطابق با روش ارائه شده در استاندارد ملی ایران (شماره ۷۷۲۵-۳، کیفیت آب- جستجو، شناسایی و شمارش اشرشیا کلی و باکتری‌های کلیفرم- قسمت سوم- شمارش اشرشیا کلی با استفاده از مدل کوچک‌سازی (بیشترین تعداد احتمالی) در آب‌های سطحی و فاضلاب) انجام شد. در این روش، از محیط‌کشت‌های لوریل سولفات براث[1]، بریلینت گرین بایل براث[2] و اشرشیا کلی براث[3] استفاده گردید.

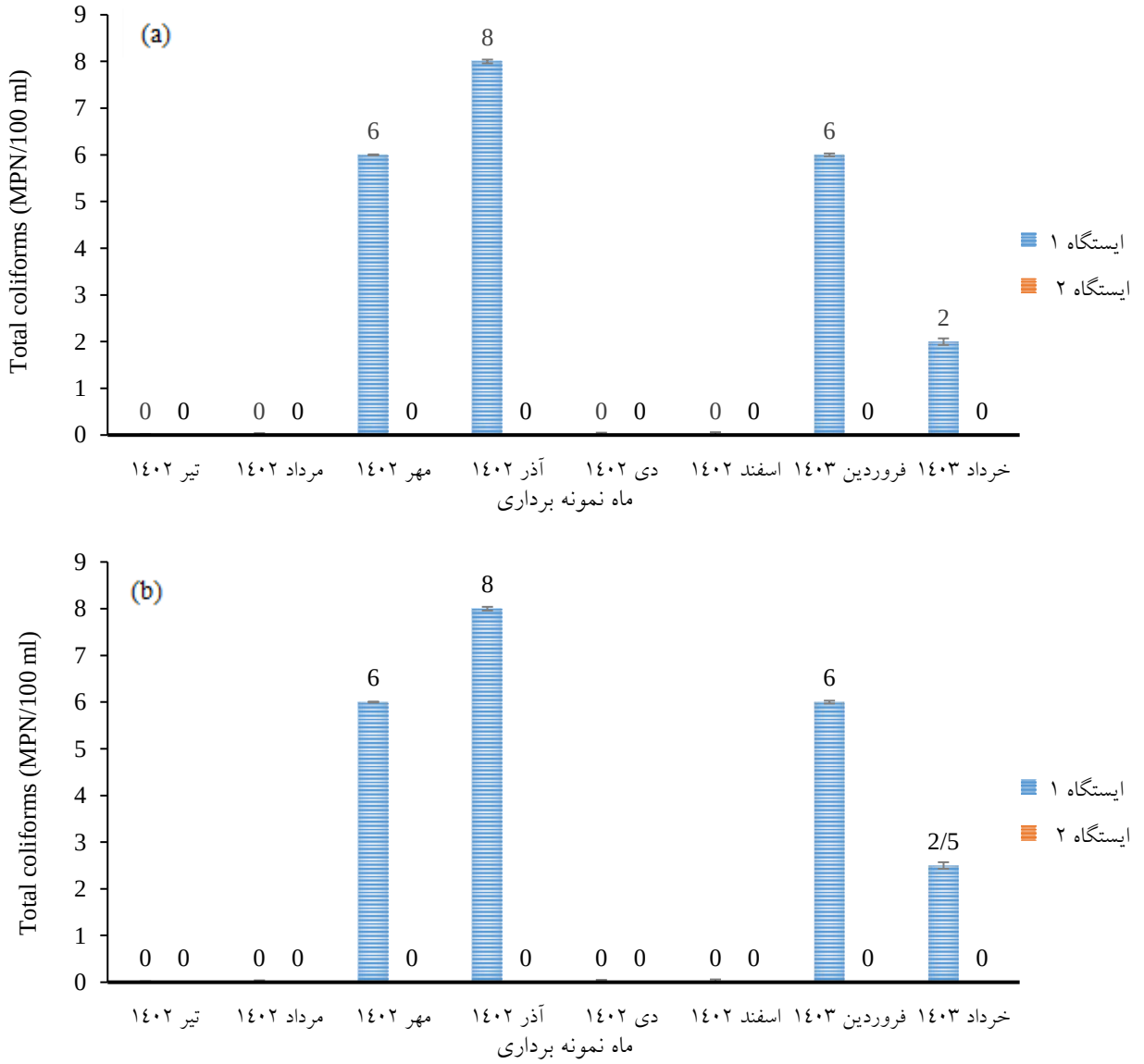
1. Lauryl sulphate broth
2. Brilliant green bile broth
3. E. coli broth

۳- نتایج و بحث

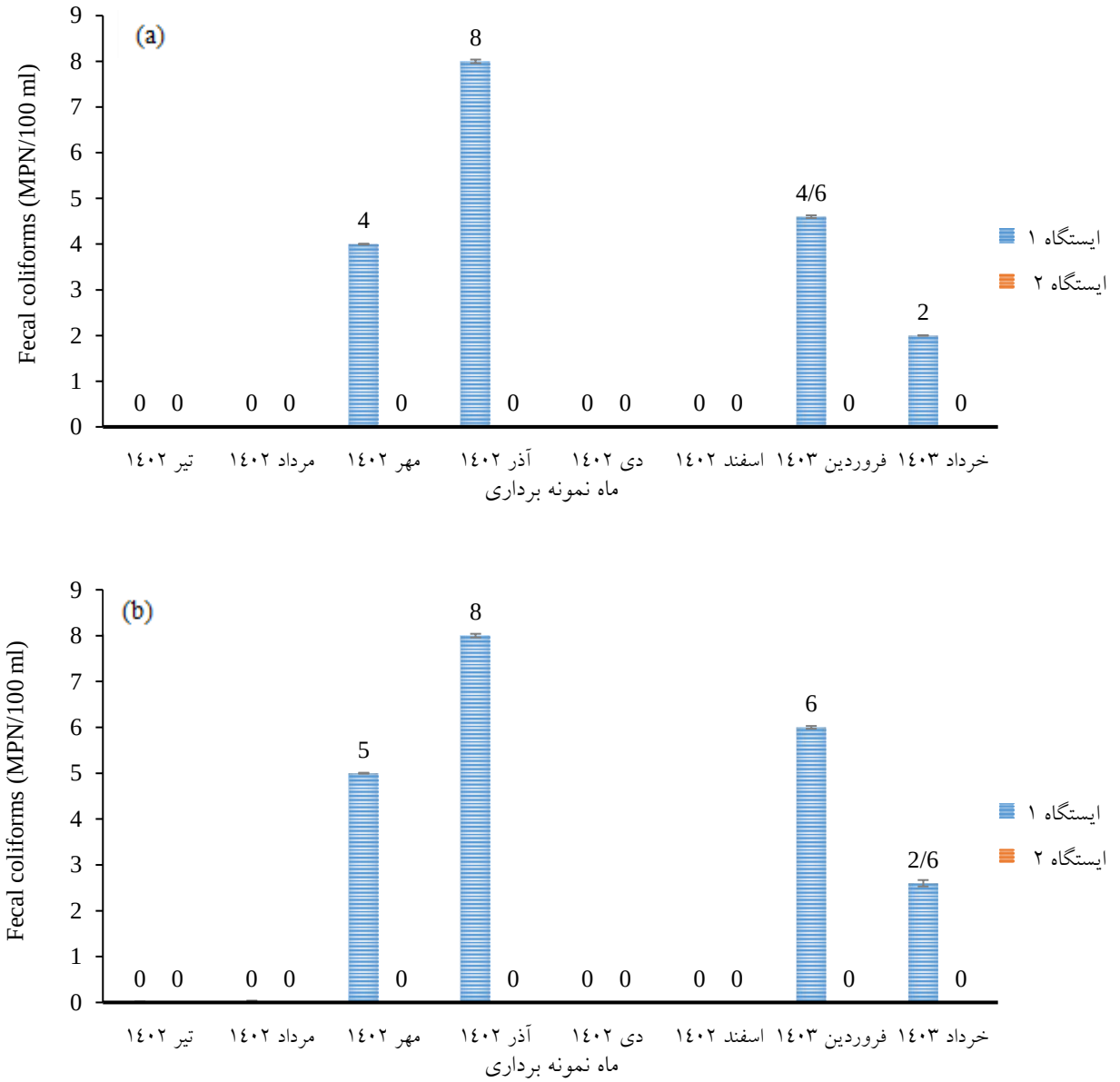
پارامترهای میکروبی آب پایاب سدهای جامیشان و زمکان

یکی از عوامل تعیین‌کننده کیفیت میکروبی در محیط‌های آبی، باکتری‌های گروه کلیفرم هستند و وجود این گروه از باکتری‌ها نشان دهنده آلودگی مدفوعی آب می‌باشد. به‌همین دلیل کلیفرم‌ها به‌عنوان باکتری‌های شاخص در آب در نظر گرفته می‌شوند. آلودگی آب به کلیفرم‌های مدفوعی می‌تواند باعث تهوع، تب، اسهال و دردهای شکمی گردد (جی و همکاران، ۲۰۰۸). شاخص‌های میکروبی مورد بررسی در پژوهش حاضر تعداد کلیفرم‌های کل و تعداد کلیفرم‌های مدفوعی کل می‌باشد. طبق نتایج مطالعه حاضر (شکل a-b۱ و a-b۲)، جداسازی باکتری‌های کلیفرم و کلیفرم مدفوعی در فصل پاییز و بهار مشاهده گردید. در پژوهش یعقوب‌زاده و همکاران (۱۳۹۴) در خصوص سد سنندج نشان داده شده است که تعداد باکتری‌های کل به‌ترتیب در فصول زمستان، پاییز، بهار و تابستان کاهش یافت. در مطالعه مالر[1] و همکاران (۲۰۰۰)، رابطه معنی‌داری بین میزان بارندگی و رواناب ناشی از آن با افزایش میزان بار آلودگی باکتریایی آب‌های سطحی به‌دست آمد. در مطالعه سد مخزنی شوریجه استان خراسان رضوی نیز یکی از علل افزایش بار آلودگی سد شوریجه، جریان‌های سطحی در فصول بارندگی بود که معمولاً توام با فرسایش و حمل رسوبات موجب انباشه شدن رسوبات حمل و ته نشست آنها در مخزن سد می‌گردد (دهقان و همکاران، ۱۳۸۶). به‌نظر می‌رسد در تابستان طولانی بودن دوره نوری و تابش خورشید موجب کاهش باکتری‌ها می‌گردد. در فصل تابستان تعداد کلیفرم‌ها به‌علت کاهش در میزان بارندگی و کاهش واردشدن پساب‌های کشاورزی و آلودگی‌های ناشی از آن، همچنین آلاینده‌های طبیعی (ناشی از جاری‌نشدن رواناب، کاهش فرسایش خاک و انتقال کمتر مواد آلاینده از محیط اطراف به رودخانه) کمتر از فصل پاییز است (کیم[2] و همکاران، ۲۰۰۵). بعد از فصل تابستان با افزایش بارندگی در فصل پاییز و جاری‌شدن رواناب و انتقال آلودگی‌ها از محیط اطراف به رودخانه مجدداً بار میکروبی در مطالعه حاضر افزایش یافت. سپس با شروع فصل زمستان و کاهش دما بار میکروبی دوباره روند کاهشی داشت. نتایج مطالعه حاضر نشان‌دهنده آلودگی مدفوعی به‌دلیل فعالیت‌های دامپروری و ورود فضولات به‌عنوان منبع آلاینده مهم در ایستگاه ۱ سدهای جامیشان و زمکان در فصل پاییز و بهار می‌باشد. عدم مشاهده آلودگی به کلیفرم‌های کل و مدفوعی در ایستگاه ۲ سدهای زمکان و جامیشان می‌تواند ناشی از طول زیاد ایستگاه ۲ از تاج سدهای مذکور باشد.

1. Mahler
2. Kim



شکل۱. تغییرات باکتری‌های کلیفرم کل در آب در ایستگاه‌های ۱ و ۲ سد جامیشان (a) و سد زمکان (b). نتایج به‌صورت میانگین ± انحراف معیار نشان داده شده است.



شکل۲. تغییرات باکتری‌های کلیفرم مدفوعی کل در آب در ایستگاه‌های ۱ و ۲ سد جامیشان (a) و سد زمکان (b). نتایج به صورت میانگین ± انحراف معیار نشان داده شده است.

۴- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج طرح پژوهشی حاضر در بازه زمانی تیرماه ۱۴۰۲ لغایت خردادماه ۱۴۰۳ نشان از عدم مطلوبیت پارامترهای میکروبی در برخی از ماه‌های سال در ایستگاه‌های پایاب دو سد زمکان و جامیشان بود. با به‌کارگیری راهکارهای زیر امکان کاهش آلودگی در آب پایاب سدهای مورد بررسی وجود خواهد داشت: ۱) کنترل و مدیریت فاضلابهای کشاورزی و انسانی تخلیه شده به سرشاخه‌های اصلی و فرعی حوزه آبریز ورودی به دریاچه سدهای زمکان و جامیشان؛ ۲) پایش سالانه کیفیت آب پایاب سدهای زمکان و جامیشان در سال‌های آتی؛ و ۳) تأسیس

تصفیه‌خانه آب پایاب سدهای زمکان و جامیشان در سال‌های آتی با هدف کنترل آلودگی به کلیفرم‌های کل و کلیفرم‌های مدفوعی

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری مدیرکل محترم اداره شیلات استان کرمانشاه، ناظر اجرایی محترم طرح جناب آقای مهندس مجتبی پوریا و ناظرین علمی محترم طرح جناب آقای دکتر بهمن فرهادی و سرکار خانم دکتر میترا جوان تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

فهرست منابع

دهقان، پوریا، غفوری، محمد، رضایی ولیسه، غلام حسن (۱۳۸۶). **بررسی عوامل مؤثر در آلودگی آب سد مخزنی شوریجه.** پنجمین همایش زمین‌شناسی مهندسی و محیط‌زیست ایران. تهران.

توکل، میترا، شایقی، منصوره، منوری، سیدمسعود، کرباسی، عبدالرضا (۱۳۹۹). **ارزیابی آلودگی ناشی از کارگاه‌های پرورش ماهی قزل‌آلا** (مطالعه موردی: رودخانه هراز). علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۲۲(۵)، ۳۳۰-۳۴۸.

ولی‌پور، علیرضا، میرزاجانی، علیرضا، بابایی، هادی، سبک‌آرا، جلیل، عباسی، کیوان، صابری، حسین، زحمتکش، عسگر (۱۴۰۰). **بررسی ظرفیت‌های آبزی‌پروری رودخانه پایاب سد یامچی اردبیل**. نشریه توسعه آبزی‌پروری، ۱۵(۴)، ۱۱۵-۹۶.

هوشمند، حسین، آهنگرزاده، مینا، دهقان مدیسه، سیمین، سیدمرتضایی، سیدرضا (۱۳۹۸). **بررسی کیفیت آب دریاچه سیمره با استفاده از شاخص‌های باکتریایی و ارتباط آن با برخی از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب**. مجله علمی شیلات ایران، ۲۸(۶)، ۹۷-۸۹.

یعقوب‌زاده، زهرا، صفری، رضا (۱۳۹۴). **بررسی باکتری‌های کلیفرمی و تخم نماتود رواناب‌های رودخانه هراز**. مجله شیلات ایران، ۲۵(۱)، ۳۸-۲۹.

FAO (Food and Agriculture Organization) (2014). **Part 1 world review of fisheries and aquaculture, the state of world fisheries and aquaculture**. Food and Agricultural Organization of the United Nations, 1–6.

FAO (Food and Agriculture Organization) (2018). **The State of World Fisheries and Aquaculture**. Rome, 210-211.

Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2008). **Modern Food Microbiology**. Springer Science & Business Media.

Kim, G., Choi, E., & Lee, D. (2005). **Diffuse and point pollution impacts on the pathogen indicator organism level in the Geum River, Korea**. Science of the Total Environment, 350(1-3), 94-105.

Mahler, B. J., Personné, J. C., Lods, G. F., & Drogue, C. (2000). **Transport of free and particulate-associated bacteria in karst**. Journal of Hydrology, 238 (3-4), 179-193.