

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان:

**مطالعه باکتری‌های اندیکاتور و بیماری‌زا سرشاخه‌های
قشلاق و گاو رود به منظور بررسی
وضعیت بهداشتی سد ژاوه (سنندج - کردستان)**

مجری:

رضا صفری

شماره ثبت

۶۳۳۴۹

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان طرح/پروژه: مطالعه باکتری‌های اندیکاتور و بیماری‌زا سرشاخه‌های قشلاق و گاوه رود به منظور بررسی

وضعیت بهداشتی سد ژاوه استان کردستان

کد مصوب: ۹۹۱۳۳۴-۹۹۰۵۷-۶۱-۱۲-۷۶-۱۲۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: رضا صفری

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه‌ها و طرح‌های ملی و مشترک دارد): -

نام و نام خانوادگی مجری: رضا صفری

نام و نام خانوادگی همکار(ان): محمود حافظیه ، حسن نصراله زاده ساروی، زهرا یعقوب زاده، شراره

فیروز کندیان، مریم قیاسی، آسیه مخلوق، محمدجواد تقوی رستمی، مهدی نادری جلودار، زهرا بانکه ساز ، مجید

ابراهیم زاده، غلامرضا رازقیان رستمی، ایوب داودی لیمنی، مرتضی طهماسبی لیمنی ، کورس رادخواه

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -

نام و نام خانوادگی ناظر(ان): -

محل اجرا: استان مازندران

تاریخ شروع: ۱۳۹۹/۱۲/۱

مدت اجرا: ۱ سال و ۶ ماه

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: سال ۱۴۰۲

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

طرح/پروژه: مطالعه باکتری‌های اندیکاتور و بیماری‌زا
سرشاخه‌های قشلاق و گاو رود به منظور بررسی وضعیت بهداشتی
سد ژاوه استان کردستان

کد مصوب: ۹۹۱۳۳۴-۹۹۰۵۷-۰۶۱-۱۲-۷۶-۱۲۴

شماره ثبت (فروست): ۶۳۳۴۹ تاریخ: ۱۴۰۲/۲/۵

با مسئولیت اجرایی جناب آقای رضا صفری دارای مدرک
تحصیلی دکتری تخصصی در رشته علوم و صنایع غذایی می‌باشد.
پروژه توسط داوران منتخب بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان
در تاریخ ۱۴۰۱/۱۲/۲۲ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید
گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد پژوهشکده مرکز ایستگاه

با سمت عضو هیئت علمی در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر
مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده	۱
۱- مقدمه	۳
۱-۱- مروری بر مطالعات	۴
۲- مواد و روشها	۱۲
۱-۲- ایستگاههای نمونه برداری	۱۲
۲-۲- پارامترهای میکروبی	۱۳
۳-۲- پارامترهای شیمی آب	۱۳
۴-۲- تجزیه و تحلیل آماری	۱۴
۳- نتایج	۱۶
۱-۳- شمارش کلی باکتریها و باکتریهای سرماگرا	۱۶
۲-۳- شمارش کلی فرم ها	۱۷
۳-۳- شمارش کلی فرمهای مدفوعی	۱۷
۴-۳- نتایج جداسازی باکتریهای بیماریزای مشترک انسان و ماهی	۱۸
۵-۳- رابطه متقابل پارامترهای میکروبی و شیمیایی	۱۸
۳-۵-۱- دما	۱۸
۳-۵-۲- pH	۲۰
۳-۵-۳- کدورت	۲۲
۳-۵-۴- کل مواد معلق (TSS)	۲۴
۳-۵-۵- اکسیژن محلول	۲۶
۳-۵-۶- اکسیژن خواهی بیوشیمیایی (BOD ₅)	۲۹
۳-۵-۷- اکسیژن خواهی شیمیایی (COD)	۳۱
۳-۵-۸- مواد جامد محلول (TDS)	۳۳
۳-۵-۹- هدایت الکتریکی (EC)	۳۵
۳-۵-۱۰- فسفر کل	۳۷
۳-۵-۱۱- ازت کل	۳۹
۴- بحث	۴۲

- ۴-۱- پراکنش باکتریهای اندیکاتور..... ۴۲
- ۴-۲- رابطه متقابل باکتریهای اندیکاتور و پارامترهای محیطی..... ۴۵
- منابع..... ۴۷
- چکیده انگلیسی..... ۵۰

چکیده

ارزیابی اندیکاتورهای میکروبی منابع آبی نظیر رودخانه‌ها، دریاها و سدها از اهمیت خاصی برخوردار بوده زیرا میکروارگانسم‌های مذکور باعث تغییر کیفیت آب از منظر کیفی و بهداشتی شده و از طرفی بر تغییرات کمی و کیفی سایر موجودات تاثیرگذار می‌باشند. وجود برخی از باکتری‌های شاخص نظیر اشرشیا کلی^۱، کلوستریدیوم^۲، سایر کلی‌فرم‌ها^۳، انتروکوک‌ها^۴ در محیط‌های آبی حاکی از کیفیت پایین آب بوده و نشان از آلودگی مدفوعی می‌باشد. در این مطالعه، جمعیت باکتری‌های اندیکاتور شامل باکتری‌های هتروتروف^۵، شمارش کلی فرم‌ها و شمارش کلی فرم‌های مدفوعی^۶، باکتری‌های سرماگرا^۷ (سودوموناس^۸ و جنس‌های منسوب به آن)، جداسازی باکتری‌های بیماری‌زا و بیماری‌زای فرصت در ماهی (استریتوکوکوس اینیایی^۹، یرسینیا راکری^{۱۰} و آئروموناس هیدروفیلا^{۱۱}) و باکتری شیگلا دیسانتری^{۱۲} و سالمونلا تیفی^{۱۳} و سالمونلا تیفی موریوم^{۱۴} (باکتری‌های بیماری‌زای شاخص انسانی) در سرشاخه‌های قشلاق و گاو رود سد زاوه استان کردستان مورد بررسی قرار گرفته و هم‌زمان رابطه متقابل آنها با شاخص‌های مهم فیزیکوشیمیایی نظیر دما، pH، اکسیژن محلول، ازت و فسفر کل، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی (BOD)^{۱۵}، اکسیژن خواهی شیمیایی (COD)^{۱۶}، کدورت، هدایت الکتریکی، کل مواد معلق (TSS)^{۱۷} و مواد جامد محلول (TDS)^{۱۸} با هدف ارزیابی کیفیت میکروبی و بهداشتی آب در ایستگاه‌های مورد مطالعه تعیین گردید. ایستگاه‌های مورد بررسی شامل بالادست قشلاق (قبل از تصفیه خانه شهرستان سنندج)، شاخه قشلاق رود (پایین دست تصفیه خانه)، شاخه قشلاق رود (حدود ۳ کیلومتر پایین تر از ایستگاه ۲)، شاخه گاو رود و شاخه سیروان (پشت سد) بوده و نمونه برداری و آنالیز کمی و کیفی باکتری‌های اندیکاتور بر اساس روش^{۱۹} APHA مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داد که میانگین و انحراف معیار باکتری‌های هتروتروف یا شمارش کلی باکتری‌ها در مقاطع زمانی پاییز ۱۳۹۹، زمستان ۱۳۹۹، بهار ۱۴۰۰ و تابستان ۱۴۰۰ در ۵ ایستگاه مورد مطالعه به ترتیب ۷/۳۰±۰/۲۲، ۶/۵۴±۰/۶۳، ۷/۰۸±۰/۶۷، ۷/۵۸±۰/۳۲ تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر،

¹ Escherichia coli

² Clostridium sp.

³ Coliforms

⁴ Enterococcus sp.

⁵ Heterotrophic bacteria

⁶ Fecal Coliforms

⁷ Psychrotrophic bacteria

⁸ Pseudomonas sp.

⁹ Streptococcus inae

¹⁰ Yesinia ruckeri

¹¹ Aeromonas hydrophila

¹² Shigella dysenteriae

¹³ Salmonella typhi

¹⁴ Salmonella typhimurium

¹⁵ Biological Oxygen Demand

¹⁶ Chemical Oxygen Demand

¹⁷ Total Suspended Solids

¹⁸ Total Dissolved Solids

¹⁹ American Public Health Association

شمارش کلی فرم‌ها به ترتیب $۴/۱۱+۱/۰۷$ ، $۳/۶۱±۱/۲۷$ ، $۴/۴۸±۰/۵۵$ و $۵/۲۳±۱/۲۲$ تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر، شمارش کلی فرم‌های مدفوعی به ترتیب $۲/۸۴±۱/۰۷$ ، $۳/۰۴۲±۰/۷۹$ ، $۲/۸۶±۱/۱۸$ و $۳/۴۴±۱/۹۸$ تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر و باکتریهای سرماگرا به ترتیب $۵/۸۰±۰/۴۶$ ، $۵/۷۷±۰/۴۹$ ، $۵/۹۲±۰/۴۴$ ، $۶/۴۵±۰/۱۶$ تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر بوده است. نتایج آزمایشات سالمونلا تیفی، سالمونلا تیفی موریوم و شیگلا دیسانتری در ایستگاههای ۲ و ۳، در تمامی دوره‌های نمونه برداری، مثبت بوده است. در واقع ۸ نمونه از ۱۹ نمونه مورد بررسی به لحاظ باکتریهای بیماریزای انسانی مثبت بوده اند (۴۲/۱۰ درصد). آئروموناس هیدروفیلا، در فصل تابستان، از دو ایستگاه ۳ و ۴ جدا شد (۱۰/۵۲ درصد). باکتریهای بیماریزای ماهی شامل استرپتوکوکوس اینیایی و یرسینیا راکری از هیچکدام از ایستگاههای مورد بررسی جدا نشدند. نتایج رگراسیون چندگانه گام به گام حاکی از اختلاف معنی دار بین شمارش کلی باکتریها با پارامترهای pH، اکسیژن محلول و دما، و کلی فرم‌ها با pH و کدورت و دما بوده است ($p \leq ۰/۰۵$). در واقع افزایش pH، کاهش اکسیژن محلول و افزایش دما باعث افزایش شمارش باکتریهای مذکور گردید. همچنین افزایش کدورت و کاهش اکسیژن محلول، باعث افزایش معنی دار تعداد کلی فرم‌های مدفوعی شد ($p \leq ۰/۰۵$). نوسانات سایر پارامترهای محیطی (ازت و فسفر کل، BOD، COD، هدایت الکتریکی، TSS و TDS) نیز باعث بروز تغییرات در اندیکاتورهای میکروبی مورد بررسی شده ولی با این وجود، تغییرات حاصله معنی دار نبوده است. یکی از روش‌های پیشنهادی جهت کاهش میزان شمارش باکتریهای اندیکاتور و بیماریزا به رودخانه قشلاق، بهینه سازی فرآیند تصفیه فاضلاب انسانی و تکمیل فرآیند ساخت و تجهیز تصفیه خانه شهرستان سنندج می باشد.

کلمات کلیدی: باکتریهای اندیکاتور، باکتریهای بیماریزا، رودخانه قشلاق، رودخانه گاوه رود، سد ژاوه، استان کردستان