

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور

عنوان:

ارزیابی کمی و کیفی پساب مزارع پرورش  
ماهی شاخه گرگر و تاثیر آن بر رودخانه کارون

مجری مسئول:

سیمین دهقان مدیسه

شماره ثبت

۵۶۶۹۱

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور

---

عنوان طرح/پروژه: ارزیابی کمی و کیفی پساب مزارع پرورش ماهی شاخه گرگر و تاثیر آن بر رودخانه کارون

کد مصوب: ۰۱۴-۷۴-۱۲-۰۵۱-۹۵۰۳۳

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: سیمین دهقان مدیسه

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد): سیمین دهقان مدیسه

نام و نام خانوادگی مجری /مجربان: سیمین دهقان مدیسه

نام و نام خانوادگی همکار(ان): -

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): سید محمد حسین طاهرزاده

نام و نام خانوادگی ناظر(ان): -

محل اجرا: استان خوزستان

تاریخ شروع: ۱۳۹۵/۰۴/۰۱

مدت اجرا: یک سال و ۹ ماه

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: سال ۱۳۹۹

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

**«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»**

طرح/پروژه: ارزیابی کمی و کیفی پساب مزارع پرورش ماهی  
شاخه گرگر و تاثیر آن بر رودخانه کارون

کد مصوب: ۰۱۴-۷۴-۱۲-۰۵۱-۹۵۰۳۳

شماره ثبت (فروست): ۵۶۶۹۱ تاریخ: ۱۳۹۸/۱۰/۱

با مسئولیت اجرایی سرکار خانم سیمین دهقان‌مدیسه دارای  
مدرک تحصیلی دکتری تخصصی در رشته زیست‌شناسی  
جانوران دریا می‌باشد.

**پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ**

**۱۳۹۸/۹/۱۷ مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.**

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت معاون پژوهشی در پژوهشکده آبی‌پروری جنوب

کشور مشغول بوده است.

| عنوان   | «فهرست مندرجات» | صفحه |
|---|-----------------|------|
| چکیده   | .....           | ۱    |
| ۱- مقدمه  | .....           | ۳    |
| ۱-۱- رودخانه کارون  | .....           | ۷    |
| ۱-۲- اهمیت کمیت و کیفیت آب رودخانه ها   | .....           | ۹    |
| ۱-۳- طبقه بندی آب رودخانه ها، معیارها و استانداردهای کیفیت آب و مقررات تخلیه پساب | .....           | ۱۴   |
| ۱-۳-۱- معیارهای کیفیت آب  | .....           | ۱۴   |
| ۱-۳-۲- مقررات تخلیه پساب در رودخانه ها  | .....           | ۱۶   |
| ۱-۳-۳- شاخص کیفیت آب (WQI)  | .....           | ۱۶   |
| ۱-۴- نگرش مربوط به حفظ سلامت و کیفیت آب رودخانه                                   | .....           | ۱۸   |
| ۱-۴-۱- نگرش ارزیابی زیستی   | .....           | ۱۸   |
| ۱-۴-۲- نگرشی مبتنی بر کیفیت پساب  | .....           | ۱۹   |
| ۱-۴-۳- نگرش مبتنی بر کیفیت آب   | .....           | ۲۰   |
| ۱-۵- آبرزی پروری و نقش آن بر کیفیت آن   | .....           | ۲۱   |
| ۱-۵-۱- آبرزی پروری و محیط زیست  | .....           | ۲۲   |
| ۱-۵-۲- پیامدهای زیست محیطی توسعه پرورش آبریان                                     | .....           | ۲۴   |
| ۱-۵-۳- انواع اثرات زیست محیطی   | .....           | ۲۸   |
| ۱-۶- شاخصهای کیفیت  | .....           | ۳۰   |
| ۱-۶-۱- شاخصهای زیستی  | .....           | ۳۰   |
| ۱-۷- سوابق تحقیق در داخل و خارج از کشور   | .....           | ۳۶   |
| ۱-۷-۱- پیشینه مطالعات خودپالایی   | .....           | ۳۶   |
| ۱-۷-۲- پیشینه مطالعات تعیین کیفیت آب با شاخص WQI                                  | .....           | ۳۸   |
| ۱-۷-۳- پیشینه مطالعات فیتوپلانکتون‌ها به عنوان شاخص کیفیت آب                      | .....           | ۳۹   |
| ۱-۷-۴- پیشینه مطالعات بنتوزها به عنوان شاخص کیفیت آب                              | .....           | ۴۰   |
| ۱-۷-۵- پیشینه مطالعات کلیفرم به عنوان شاخص کیفیت آب                               | .....           | ۴۳   |
| ۲- مواد و روشها   | .....           | ۴۵   |
| ۲-۱- بررسی کمیت آب استخرهای پرورش ماهی و رودخانه گرگر                             | .....           | ۴۶   |
| ۲-۲- مواد و روشها بخش فیزیک شیمیایی   | .....           | ۴۸   |
| ۲-۲-۱- نمونه برداری و اندازه گیری پارامترهای فیزیک شیمیایی                        | .....           | ۴۸   |
| ۲-۲-۲- تعیین شاخص کیفیت آب  | .....           | ۴۹   |
| ۲-۲-۳- محاسبات خودپالایی  | .....           | ۵۱   |
| ۲-۳- مواد و روش کار کلیفرم  | .....           | ۵۳   |
| ۲-۳-۱- آزمایش احتمالی   | .....           | ۵۳   |
| ۲-۳-۲- آزمایش تأییدی  | .....           | ۵۴   |

|     |   |
|-----|---|
| ۵۴  | ۲-۴- روش نمونه برداری و آنالیز فیتوپلانکتونها                                     |
| ۵۴  | ۲-۴-۱- شاخص Palmer  |
| ۵۵  | ۲-۴-۲- شاخص ساپروبی   |
| ۵۶  | ۲-۵- روش مطالعه بنتوز و رسوبات  |
| ۵۷  | ۲-۵-۱- محاسبه شاخصهای زیستی   |
| ۶۲  | ۲-۶- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات  |
| ۶۳  | ۳- نتایج  |
| ۶۳  | ۳-۱- نتایج برآورد کمی نیازآبی و تخلیه پساب مزارع پرورش ماهی در حاشیه رودخانه گرگر |
| ۶۳  | ۳-۱-۱- بررسی کمیت آب استخرهای پرورش ماهی حاشیه رودخانه گرگر                       |
| ۶۸  | ۳-۱-۲- بیلان تخلیه یا پساب مزارع پرورش ماهی در منطقه گرگر                         |
| ۷۱  | ۳-۲- نتایج بخش فیزیک شیمیایی و کیفیت آب   |
| ۷۱  | ۳-۲-۱- پارامترهای فیزیک شیمیایی   |
| ۸۴  | ۲-۲-۳- نتایج شاخص کیفیت آب  |
| ۸۶  | ۳-۲-۳- محاسبه توان خودپالایی رودخانه  |
| ۸۷  | ۳-۳- نتایج بخش مطالعه کلیفرمها  |
| ۹۱  | ۳-۴- نتایج مطالعه بخش فیتوپلانکتونها  |
| ۹۶  | ۳-۵- نتایج مطالعه بخش بنتوز   |
| ۹۶  | ۳-۵-۱- شناسایی و تراکم ماکروبتوزها  |
| ۱۰۴ | ۳-۵-۲- نتایج شاخصهای بنتیک  |
| ۱۱۱ | ۳-۵-۳- درصد مواد آلی و دانه بندی رسوبات   |
| ۱۱۳ | ۴- بحث  |
| ۱۱۳ | ۴-۱- کمیت آب در آبرزی پروری گرمابی گرگر   |
| ۱۱۵ | ۴-۲- کیفیت فیزیکی شیمیایی   |
| ۱۲۱ | ۴-۴- نتایج آنالیز خودپالایی (معادله استریتر فلپس)                                 |
| ۱۲۴ | ۴-۴- کلیفرم   |
| ۱۲۷ | ۴-۵- شاخصهای فیتوپلانکتونی  |
| ۱۳۰ | ۴-۶- شاخصهای بنتیک  |
| ۱۳۵ | ۵- نتیجه گیری نهایی   |
| ۱۳۵ | ۵-۱- تحلیل مقایسه ای نتایج این مطالعه با سایر منابع                               |
| ۱۴۰ | منابع   |
| ۱۵۴ | چکیده انگلیسی   |

## چکیده

این مطالعه با هدف بررسی کمی و کیفی مزارع پرورش ماهی شاخه گرگر و تاثیر آن بر سلامت رودخانه کارون انجام شده است. نمونه برداری از آب و رسوب به منظور اندازه گیری های فیزیکی شیمیایی آب، فیتوپلانکتونها و بنتوزها به صورت ماهانه از بهمن ۱۳۹۳ به مدت یکسال انجام پذیرفت. از ۷ ایستگاه (۱ ایستگاه قبل از دوشاخه شدن رودخانه و در محل بند میزان و ۴ ایستگاه در طول رودخانه گرگر و پساب مزارع پرورشی و ۱ ایستگاه از شاخه شطیط کارون اصلی و نهایتا ۱ ایستگاه بعد از تلاقی شاخه شطیط و گرگر و دز، در کارون بزرگ)، ماهانه نمونه برداری صورت گرفت. ایستگاههای ۳ و ۴ دقیقا در نقطه تخلیه پساب مزارع پرورشی ماهی گرمابی بوده اند. از انواع شاخصهای کیفی آب، رسوبات و جوامع زیستی برای ارزیابی کیفیت رودخانه استفاده شده است. براساس نتایج، پساب آبی پروری، کیفیت آب رودخانه را تحت تاثیر قرار می دهد، اما بزرگی این اثر تخریب، به عنوان تنها منبع اثرگذار، کمتر از آن است که اثر معنی داری را بر اکوسیستم رودخانه ایجاد نماید و تاثیر مشاهده شده بیشتر در محدوده نقطه تخلیه پساب، اثر معنی دار خود را نشان می دهد. مهمترین اثرات ناشی از تخلیه پساب مزارع ماهی بر منابع آبی، افزایش میزان مواد مغذی و افزایش سرعت رشد جلبکها می باشد که در نهایت پر غذایی رودخانه را بدنبال دارد که در این مطالعه آثاری از بلوم جلبکی مشاهده نشده است. با توجه به اهمیت سفر به عنوان یک محدود کننده تولید اولیه در منابع آبهای شیرین، میزان فسفر رودخانه خیلی کمتر از آستانه یوتروفی (۲-۴ میلی گرم در لیتر) بوده است. با توجه به نتایج معادله خودپالایی استریتر- فلیس، در بازه مورد مطالعه در محدوده پساب تا ایستگاه آخر، چنین نتیجه گیری شده است که اگر پساب آبی پروری به طور مداوم و با شرایط فعلی این مطالعه، به شاخه گرگر وارد شود، با توجه به سرعت هواگیری و خودپالایی رودخانه، کسر اکسیژنی ناشی از مصرف اکسیژن در فعالیتهای اکسیژن گیر، خطری برای حیات رودخانه ایجاد نمی کند و سطح اکسیژن محلول رودخانه، بالاتر از حداقل استاندارد حیات آبیان (۴ میلی گرم در لیتر) می باشد. نتایج بخش کلیفرم نشان داد که از نظر تعداد کل باکتری، ایستگاه ۲ که بعد از محل تخلیه فاضلاب شهر شوشتر می باشد، بیشترین میزان را داشته و به طور کلی، تمامی ایستگاهها از نظر استاندارد، بالاتر از حد مجاز هستند. نتایج تعداد کلیفرم و کلیفرم مدفوعی در ایستگاه های مورد مطالعه نیز مشخص کرد که تمامی ایستگاهها از نظر این دو پارامتر از حد مجاز تخلیه پساب و کاربری های مختلف بالاتر بوده که این نتیجه مبین این موضوع است که منابع آلوده کننده رودخانه از نظر تعداد کل باکتری متعدد است و محدود به پساب مزارع پرورش ماهی نمی شود. محدوده عددی شاخص ساپروبی بر اساس فیتوپلانکتونها که مرتبط ترین مجموعه زیستی با میزان مواد غذایی آب هستند، تمامی ایستگاهها را در کلاس کیفی (II، یا بتا مزوساپروب با میزان آلودگی متوسط قرار داد و مقادیر شاخص پالم نیز، ایستگاههای ۳، ۴، ۵ و ۷ را در کلاس احتمال آلودگی مواد آلی قرار داده است. نتایج شاخصهای بیولوژیک بر اساس جوامع بنتیک، وضعیت کیفی رودخانه گرگر در وضعیت نامطلوب و

ضعیف ارزیابی نموده که با توجه به بار دخالت‌های انسانی بر بدنه رودخانه، بدیهی است و لزوما ناشی از پساب پرورش ماهی نخواهد بود، زیرا شرایط یوتروفی به دلیل ورود مواد مغذی از کارگاه‌های پرورشی در هیچیک از ایستگاه‌های مورد مطالعه مشاهده نشده است. از آنجاییکه شاخص‌های مرتبط به پارامترهای بستر، تاریخچه طولانی تری از کیفیت رودخانه را بیان می‌کنند و از آنجا که منشا آلودگی مواد آلی بستر، نمی‌تواند تنها ناشی از پساب پرورش ماهی باشد، می‌تواند گواهی از تاثیر منابع مختلف تاثیرگذار بر کیفیت رودخانه علاوه بر پساب آبی‌زی پروری باشد بطوریکه در این مطالعه، ایستگاه ۶ در شاخه شطیط بدون فعالیت آبی‌زی پروری، نتایج کیفی مشابهی نشان داده است. حوضچه‌های پرورش ماهی می‌توانند یکی از عوامل موثر در افزایش غلظت مواد مغذی در رودخانه گرگر باشند که البته در این امر عوامل متعدد دیگری نظیر افزایش دما، افزایش تبخیر، کاهش حجم آب رودخانه، ورود فاضلاب‌های شهری و روستایی و کشاورزی نیز دخیل هستند که بر غلظت آلاینده‌ها در محیط آبی موثر می‌باشند. لذا نمی‌توان کاهش کیفیت آب رودخانه گرگر را از جنبه مواد مغذی، تنها به پساب خروجی از مزارع ماهی منسوب نمود. در ضمن، هنوز دامنه تغییرات پارامترهای کیفی آب در محدوده نرمال آب‌های رودخانه ای است. وضعیت کیفی آب رودخانه گرگر در کلاس کیفی ۲-۳ قرار دارد که آلودگی کم را بیان می‌کند و نتایج شاخص کیفی آب (WQI) بجز در ایستگاه ۴ در مدخل پساب‌که کیفیت متوسط تعیین شده، سایر ایستگاه‌ها در گروه نسبتاً خوب دسته بندی شده اند. توصیه می‌شود که برای کاهش آلاینده‌ها از سیستم‌های تصفیه پساب استفاده شود نه اینکه لزوماً حجم تولید کاهش یابد. همچنین پیشنهاد می‌شود به ظرفیت رقیق‌سازی و خودپالایی رودخانه هنگام تصویب مجوزها، توجه شود. باید توجه داشت که عوامل دیگری از جمله نوع کاربری آب رودخانه نیز بر کیفیت آب تأثیرگذار بوده و نمی‌توان تأثیر آنها را در ارزیابی کیفی آب نادیده گرفت و کلیه تغییرات جوامع زیستی و کیفیت آب را متأثر از پساب آبی‌زی پروری دانست.

**کلمات کلیدی:** پساب آبی‌زی پروری، رودخانه کارون، رودخانه گرگر، شاخص‌های کیفیت