

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

عنوان:

**شناسایی و تعیین پراکنش ماهیان  
رودخانه ارس (در محدوده استان آذربایجان شرقی)  
و اندازه گیری میزان تجمع فلزات سنگین  
( مس، مولیبدن، جیوه و آرسنیک) در بافت ماکول**

مجری:

مسطوره دوستدار

شماره ثبت

۵۳۳۲۴

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

---

عنوان طرح/پروژه: شناسایی و تعیین پراکنش ماهیان رودخانه ارس (در محدوده استان آذربایجان شرقی) و اندازه گیری میزان تجمع فلزات سنگین (مس، مولیبدن، جیوه و آرسنیک) در بافت ماکول  
کد مصوب: ۹۵۰۰۲-۹۵۵۲-۱۲-۱۲-۱۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: مسطوره دوستدار  
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد): -  
نام و نام خانوادگی مجری/مجریان: مسطوره دوستدار  
نام و نام خانوادگی همکار(ان): محمود رامین، آرزو وهاب نژاد، محمد علی افراهی، رحیمه رحمتی، فریبا واحدی، عبدالله نصرالله تبار، مریم رضایی، حسین رضایی، نیما پورنگ

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -  
نام و نام خانوادگی ناظر(ان): -  
محل اجرا: استان مازندران  
تاریخ شروع: ۹۵/۴/۱  
مدت اجرا: ۱ سال و ۶ ماه  
ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور  
تاریخ انتشار: سال ۱۳۹۷

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 : شناسایی و تعیین پراکنش ماهیان رودخانه ارس (در محدوده استان آذربایجان شرقی) و اندازه گیری میزان تجمع فلزات سنگین (مس، مولیبدن، جیوه و آرسنیک) در بافت ماکول

کد مصوب : ۹۵۰۰۲-۹۵۵۲-۱۲-۱۲-۱۴

شماره ثبت (فروست) : ۵۳۳۲۴ تاریخ : ۹۷/۱/۱۸

با مسئولیت اجرایی سرکار خانم مسطوره دوستدار دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته زیست شناسی دریا- بوم شناسی دریا می باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ

۹۶/۱۲/۱۲ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد ■ پژوهشکده □ مرکز □ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت علمی در موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده	.....	۱
۱- مقدمه	.....	۲
۲- کلیات	.....	۳
۲-۱- مس	.....	۳
۲-۲- مولیدن	.....	۴
۲-۳- جیوه	.....	۴
۲-۴- آرسنیک	.....	۴
۳- سوابق تحقیق	.....	۵
۴- مواد و روش ها	.....	۷
۴-۱- آماده سازی فلزات برای نمونه ماهی	.....	۸
۴-۲- محاسبه مقدار فلز در ماهی	.....	۸
۵- نتایج	.....	۹
۵-۱- فاکتور تجمع زیستی (BAF)	.....	۱۱
۶- بحث و نتیجه گیری	.....	۱۲
منابع	.....	۱۶
پیوست	.....	۱۸
چکیده انگلیسی	.....	۲۰

## چکیده

این مطالعه به بررسی و تعیین میزان برخی فلزات سنگین (مس، مولیبدن، آرسنیک و جیوه) در ماهیان رودخانه ارس در چهار ایستگاه (از شهرستان جلفا تا ۲۵ کیلومتر بعد از مرز نوردوز) طی چهار فصل در سال های ۱۳۹۵-۱۳۹۴ پرداخته است. در مجموع ۳۸ عدد از ۵ گونه خانواده کپورماهیان بوسیله الکتروشوکر و تور سالیکی صید و شناسایی شدند که شامل ماهی خیاطه *Alburnoides eichwaldi*، ماهی مروارید *Alburnus hohenackeri*، سس ماهی کورا *Barbus lacerta*، سیاه ماهی *Capoeta gracilis* و سس ماهی *Luciobarbus capito* بودند. میزان فلزات سنگین با استفاده از دستگاه جذب اتمی در بافت عضله ماهیان نمونه برداری شده اندازه گیری شد. همچنین فاکتور تجمع زیستی برای هر کدام از گونه ها محاسبه شد. فاکتور تجمع زیستی برای فلز مولیبدن بالاترین و فلز آرسنیک کمترین مقدار را دارا بود. بیشترین غلظت مس در سس ماهی کورا با میانگین  $11/3 \pm 13/6$  میکروگرم بر گرم وزن خشک و برای عنصر مولیبدن ماهی خیاطه با میانگین بیشترین غلظت  $11/7 \pm 4/9$  میکروگرم بر گرم وزن خشک را دارا بوده است. میانگین غلظت جیوه  $13/1 \pm 1/5$  میکروگرم بر کیلوگرم وزن خشک) در ماهی مروارید بیشترین بوده است. در خصوص عنصر آرسنیک از آنجاییکه در تعداد معدودی از ماهیان آنالیز گردید بیشترین غلظت در ماهی خیاطه ثبت گردید. براساس آزمون آماری ANOVA بین میانگین غلظت مس در گونه های مختلف اختلاف معنی داری وجود داشت ( $p < 0/05$ ) و آزمون دانکن گونه ماهی مروارید را از سایر گونه ها تفکیک کرده است. مقایسه غلظت فلزات در بافت با استاندارد ها نشان داد که مقادیر میانگین و حتی حداکثر فلزات جیوه، آرسنیک و مس (به غیر از یک نمونه در ایستگاه ۴) در عضله ماهیان رودخانه ارس ناچیز بوده و پایین تر از حد مجاز کشورهای مختلف بوده اما میانگین، حداقل و حداکثر غلظت عنصر مولیبدن در تمام نمونه های گونه های ماهی رودخانه ارس به خصوص در ایستگاه های ۳ و ۴ بیش از استاندارد بوده است که نشانه آلوده بودن منطقه مورد نظر به این عنصر است. تماس با آلودگی های خانگی، کشاورزی و بخصوص صنعتی و تاثیر پذیری ماهیان مهاجر، یک مسئله جدی در ماهیان رودخانه ارس می باشد.

**کلمات کلیدی:** عناصر فلزی، کپور ماهیان، آلودگی، رودخانه ارس، آذربایجان شرقی