

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

عنوان:

امکان سنجی بکارگیری جاذب‌های زیستی با
Oncorhynchus mykiss، *Rutilus kutum* (فلس) منشأ آذربایان
و صدف (*Cerastoderma glaucum*) در
حذف فلزات سنگین (مس و سرب) از اکوسیستم‌های آبی

مجری:

نیما پورنگ

شماره ثبت

۵۹۹۲۷

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

عنوان طرح/پروژه: امکان سنجی بکارگیری جاذب های زیستی با منشاء آبزیان (فلس *Rutilus kutum*، *Oncorhynchus mykiss* و صدف *Cerastoderma glaucum*) در حذف فلزات سنگین (مس و سرب) از

اکوسیستم های آبی

کد مصوب: ۹۷۱۱۹۵-۰۳۰-۱۲-۱۲-۲۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: نیما پورنگ

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرح های ملی و مشترک دارد): -

نام و نام خانوادگی مجری: نیما پورنگ

نام و نام خانوادگی همکار(ان): مریم رضائی، حسن نصراله زاده ساروی، رضا صفری، محمد علی افرائی
بندی، شراره فیروزکندیان، متین شکوری، حوریه یونسی پور، احد احمدنژاد، فرامرز لالوئی، احترام السادات
علوی طبری، ایوب داودی، مریم فروزد، پرستو محبی درخش، مجید عطوفت شمسی، شکوفه نصیری،
شمسی ریاضی، فاطمه حبیبی صالح، فریا واحدی

نام و نام خانوادگی مشاور(ان):

نام و نام خانوادگی ناظر(ان): -

محل اجرا: استان های تهران و مازندران

تاریخ شروع: ۱۳۹۷/۱۲/۱

مدت اجرا: ۲ سال و ۳ ماه

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: سال ۱۴۰۰

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: امکان‌سنجی بکارگیری جاذب‌های زیستی با منشاء
آبزیان (فلس *Rutilus kutum*، *Oncorhynchus mykiss* و صدف
Cerastoderma glaucum) در حذف فلزات سنگین (مس و سرب) از
اکوسیستم های آبی

کد مصوب: ۹۷۱۱۹۵-۰۳۰-۱۲-۱۲-۲۴

شماره ثبت (فروست): ۵۹۹۲۷ تاریخ: ۱۴۰۰/۴/۲۸

با مسئولیت اجرایی جناب آقای نیما پورنگ دارای مدرک
تحصیلی دکتری تخصصی در رشته محیط زیست دریا می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ

۱۴۰۰/۴/۱۳ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد ■ پژوهشکده □ مرکز □ ایستگاه □

با سمت رئیس بخش اکولوژی منابع آبی در موسسه تحقیقات علوم

شیلاتی کشور (ستاد- تهران) مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده	۱
۱- مقدمه	۲
۱-۱- اهمیت موضوع تحقیق	۲
۱-۲- مروری بر منابع مرتبط	۴
۱-۳- اهداف تحقیق	۱۵
۲- مواد و روش ها	۱۶
۱-۲- گردآوری و آماده سازی نمونه های جاذب	۱۶
۲-۲- تهیه محلول های حاوی عناصر	۱۷
۱-۲-۲- محلول حاوی فلز مس	۱۷
۲-۲-۲- محلول حاوی فلز سرب	۱۷
۳-۲- روش های تعیین مشخصات جاذب ها	۱۸
۴-۲- ایزوترم های جذب	۱۸
۵-۲- طراحی آزمایش ها و تحلیل های آماری	۱۹
۶-۲- آزمایش های جذب و آنالیز نمونه ها	۲۰
۳- نتایج	۲۲
۱-۳- تحلیل های آماری و مدل ها	۲۲
۲-۳- مشخصات ساختاری جاذب ها	۳۲
۳-۳- ایزوترم های جذب	۴۱
۴- بحث	۴۳
۱-۴- بررسی صحت و کفایت مدل ها	۴۳
۲-۴- تأثیر پارامترها بر متغیرهای پاسخ	۴۵
۱-۲-۴- اثرات اصلی	۴۵
۱-۱-۲-۴- معنی دار بودن اثرات	۴۵
۲-۱-۲-۴- اثرات نسبی فاکتورها	۴۵
۳-۱-۲-۴- اثرات مثبت و منفی	۴۷
۲-۲-۴- اثرات متقابل فاکتورهای موثر	۴۸

۵۰	..... ۳-۲-۴ دلایل احتمالی اثرات فاکتورهاها.
۵۰	..... ۱-۳-۲-۴ غلظت اولیه.
۵۱	..... ۲-۳-۲-۴ دوز جاذب.
۵۱	..... pH ۳-۳-۲-۴
۵۲	..... ۴-۳-۲-۴ شوری
۵۳	..... ۵-۳-۲-۴ زمان تماس
۵۳	..... ۶-۳-۲-۴ درجه حرارت
۵۴	..... ۳-۴ بررسی مشخصات جاذب ها.
۵۴	..... ۱-۳-۴ آنالیزهای FTIR
۵۴	..... ۲-۳-۴ آنالیزهای XRF
۵۵	..... ۳-۳-۴ آنالیزهای SEM و EDX
۵۶	..... ۴-۴ ایزوترم های جذب
۵۷	..... ۵-۴ مقایسه با سایر جاذب های زیستی
۶۰	..... ۵- نتیجه گیری
۶۲	..... پیشنهادها
۶۴	..... منابع
۷۱	..... پیوست
۷۲	..... پیوست ۱: داده های مربوط به طراحی آزمایش ih (فاکتورها) و جذب جاذب ها
۸۳	..... پیوست ۲: برخی تصاویر مرتبط با مراحل گردآوری و آماده سازی نمونه ها.
۹۲	..... چکیده انگلیسی

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی پتانسیل حذف دو فلز سنگین مس و سرب از محلول‌های آبی با استفاده از سه جاذب زیستی با منشا آبزیان، شامل فلس‌های دو گونه ماهی (ماهی سفید: *Rutilus kutum* و قزل‌آلای رنگین‌کمان: *Oncorhynchus mykiss*) و پوسته‌های صدف دو کفه‌ای (*Cerastoderma glaucum*) اجرا گردید. تأثیر برخی از پارامترهای مهم (دوز جاذب زیستی، اندازه جاذب، زمان تماس، درجه حرارت، غلظت اولیه، pH و شوری) بر ظرفیت جذب فلزات توسط جاذب‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفت. از بین هفت فاکتور مورد مطالعه، تأثیر غلظت اولیه، pH و دوز جاذب، بر روی کلیه متغیرهای پاسخ (غلظت مس و سرب جذب شده توسط سه جاذب) معنی‌دار بود ($P < 0/05$). اما فاکتورهای درجه حرارت و اندازه جاذب تأثیر معنی‌داری بر جذب مس توسط هیچیک از جاذب‌ها نداشت و از سوی دیگر اندازه جاذب تأثیر معنی‌داری بر جذب سرب توسط سه جاذب مورد نظر نداشت. pH و غلظت اولیه مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر جذب مس توسط سه جاذب زیستی بودند (به ترتیب دارای تأثیرات منفی و مثبت). اما از نظر جذب سرب توسط جاذب‌ها، pH موثرترین متغیر مستقل محسوب می‌شد. نتایج نشان داد که حداکثر ظرفیت جذب مس و سرب توسط سه جاذب بررسی شده با ظرفیت جذب این عناصر توسط سایر جاذب‌های دارای منشاء آبزیان، بررسی شده توسط سایر محققین، قابل مقایسه است. ترتیب صعودی حداکثر ظرفیت جذب مس به صورت: صدف دو کفه‌ای، فلس ماهی سفید و فلس قزل‌آلا و ترتیب صعودی حداکثر ظرفیت جذب سرب به صورت: صدف دو کفه‌ای، فلس قزل‌آلا و فلس ماهی سفید بود. مشخصات جاذب‌های زیستی قبل و بعد از جذب توسط SEM، EDX، XRF و FTIR بررسی شد. غلظت یون‌های مس و سرب با استفاده از AAS اندازه‌گیری گردید. آنالیزهای SEM-EDX و XRF به وضوح وجود یون‌های مس و سرب را در سطوح هر سه جاذب زیستی پس از آزمایشات جذب نشان داد. نتایج FTIR نشان داد که سه جاذب زیستی مورد مطالعه از گروه‌های عاملی مختلف تشکیل شده است که احتمالاً نقش قابل ملاحظه‌ای در ظرفیت جذب مس و سرب توسط آنها دارند. ظرفیت جذب کمتر صدف *C. glaucum* در مقایسه با دو جاذب دیگر احتمالاً به تنوع کمتر گروه‌های عاملی موجود در سطح این جاذب مربوط می‌باشد. داده‌های مربوط به جذب مس توسط جاذب‌های فلس ماهی سفید، فلس قزل‌آلا و صدف *C. glaucum* به ترتیب به خوبی توسط مدل‌های ایزوترم لانگمویر، تمکین و فروندلیچ قابل توصیف بودند. از سوی دیگر داده‌های مربوط به جذب سرب توسط فلس ماهی سفید و صدف *C. glaucum* به خوبی با ایزوترم لانگمویر برازش شد. اما مدل فروندلیچ بهتر توانست فرآیند جذب سرب توسط فلس قزل‌آلا را توصیف نماید.

واژگان کلیدی: جاذب زیستی، فلزات سنگین، فلس ماهی، صدف دو کفه‌ای، حوضه جنوبی دریای

خزر