

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

عنوان:

تعیین خط شناسه ژنتیکی ماهیان زینتی بومی:  
آفانیوس گورخری (*Aphanius dispar*)،  
آفانیوس سوفیه (*Aphanius sophiae*)،  
آفانیوس زاگرس (*Aphanius vladykovi*) و  
آفانیوس گنو (*Aphanius ginaonis*) در ایران

مجری:

رضا نهاوندی

شماره ثبت:

۵۸۳۴۷

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

---

عنوان طرح/ پروژه: تعیین خط شناسه ژنتیکی ماهیان زینتی بومی: آفانیوس گورخری (*Aphanius dispar*)،  
آفانیوس سوفیه (*Aphanius sophiae*)، آفانیوس زاگرس (*Aphanius vladykovi*) و آفانیوس گنو (*Aphanius ginaonis*) در ایران

کد مصوب: ۲-۳۸-۱۲-۰۵۷-۹۵۰۹۶۶

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان: رضا نهاوندی

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

نام و نام خانوادگی مجری: رضا نهاوندی

نام و نام خانوادگی همکار(ان): سید کمال الدین علامه، فرامرز لالویی، سعید تمدنی جهرمی، فروغ بیاتی

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): حسینعلی عبدالحی، سهراب رضوانی گیل کلایی

نام و نام خانوادگی ناظر(ان): -

محل اجرا: استان تهران

تاریخ شروع: ۱۳۹۵/۱/۱

مدت اجرا: ۳ سال و ۶ 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: تعیین خط شناسه ژنتیکی ماهیان زینتی بومی:  
آفانیوس گورخری (*Aphanius dispar*)، آفانیوس سوفیه (*Aphanius sophiae*)  
آفانیوس زاگرس (*Aphanius vladykovi*) و آفانیوس گنو  
(*Aphanius ginaonis*) در ایران

کد مصوب: ۹۵۰۹۶۶-۰۵۷-۱۲-۳۸-۲

شماره ثبت (فروست): ۵۸۳۴۷ تاریخ: ۱۳۹۹/۸/۳

با مسئولیت اجرایی جناب آقای رضا نهاوندی دارای مدرک  
تحصیلی دکتری تخصصی در رشته شیلات می باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش زیست فناوری و فرآوری آبزیان  
در تاریخ ۱۳۹۹/۶/۳۱ 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 دامی کشور  
مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده	.....	۱
۱- مقدمه	.....	۲
۱-۱- رده‌بندی خانواده کپور ماهیان دنداندار	.....	۵
۱-۲- خصوصیات عمومی کپور ماهیان دنداندار	.....	۶
۱-۳- موارد استفاده و اهمیت اقتصادی کپور ماهیان دندان دار	.....	۶
۱-۴- پراکنش جغرافیایی خانواده کپور ماهیان دنداندار در جهان	.....	۷
۱-۵- پراکنش جغرافیایی خانواده کپور ماهیان دنداندار در ایران	.....	۷
۱-۶- وضعیت حفاظتی خانواده کپور ماهیان دنداندار	.....	۸
۱-۷- ماهیان گورخری: گونه‌های آفانیوس ( <i>Aphanius</i> )	.....	۸
۱-۷-۱- ماهی گورخری معمولی ( <i>Aphanius dispar</i> , Ruppell, 1828)	.....	۱۲
۱-۷-۲- ماهی گورخری زاگرس (آفانیوس زاگرس <i>Aphanius vladykovi</i> )، ماهی پرچمی (Flagfish) یا ماهی کپوردندان زاگرس ( <i>Zagros Pubfish or Zagros Zebrafish</i> )	.....	۱۴
۱-۷-۳- ماهی کپور دندان گنو ( <i>Aphanius ginaonis</i> , Holly 1929)	.....	۱۹
۱-۷-۴- ماهی گورخری معمولی یا گونه کپور دندان فارس ( <i>Aphanius farsicus</i> (Teimori, Esmaeili and Reichenbacher, 2011)	.....	۲۲
۱-۸- DNA بارکدینگ	.....	۲۳
۱-۸-۱- پیشینه مطالعات انجام شده در داخل و خارج کشور	.....	۲۵
۱-۸-۲- اهداف	.....	۲۶
۲- مواد و روشها	.....	۲۷
۲-۱- مواد و روش کار	.....	۲۷
۲-۲- مناطق صید ماهیان مورد نظر	.....	۲۸
۲-۲-۱- آغاز گرها: FISH (600 bp)	.....	۳۰
۲-۲-۲- استخراج DNA	.....	۳۰
۲-۲-۳- تعیین کمیت و کیفیت DNA استخراج شده	.....	۳۱
۲-۲-۴- واکنش زنجیرهای پلیمرز (PCR)	.....	۳۲
۳- بحث و نتیجه‌گیری	.....	۳۵
پیشنهادها	.....	۴۶
منابع	.....	۴۸
چکیده انگلیسی	.....	۵۴

## چکیده

این پروژه با هدف شناسایی ملکولی و با استفاده از قسمتی از ژن سیتوکروم اکسیداز I از پنج گونه از ماهیان زینتی بومزاد ایران به نام‌های آفانیوس گورخری (*Aphanius dispar*)، آفانیوس سوفیه (*Aphanius sophiae*)، آفانیوس زاگرس (*Aphanius vladykovi*)، آفانیوس گنو (*Aphanius ginaonis*) و آفانیوس فارس (*Aphanius farsicus*) انجام گردید. نمونه‌های ماهیان مورد نظر از مناطق کولو (شهر اشکنان استان فارس)، چشمه گمبان (ارسنجان)، پارک سرچشمه (شهر الونی، استان چهارمحال و بختیاری)، برم بابونک (شیراز) و چشمه گنو (بندرعباس) جمع‌آوری گردیده و سپس از نظر مرفولوژیک شناسایی شده و پس از استخراج DNA، توالی‌یابی گردیدند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که آغازگرهای مورد استفاده در تفکیک گونه‌های مورد مطالعه موفق عمل نمودند و در حدود ۶۰۰ جفت باز را برای گونه‌های مورد بررسی ایجاد نمودند. بلاست این توالی‌ها نشان داد که گونه‌های مورد بررسی در نواحی مختلف در استان فارس (*Aphanius sophiae, A. farsicus, A. vladykovi*) از لحاظ ژنتیکی به هم نزدیک و یک کلاستر خواهری در کنار گونه‌های متعلق به عرض‌های شمالی‌تر از کشور ترکیه مانند *Aphanius anatoliae, Aphanius sureyanus, Aphanius maeandricus* و همچنین *Aphanius iconii* تشکیل می‌دهند. بیشترین اختلاف ژنتیکی در بین نمونه‌های آفانیوس سوفیا (*Aphanius sophiae*) از چشمه گمبان و آفانیوس سوریانوس (*Aphanius sureyanus*) از کشور ترکیه قابل مشاهده است که با توجه به شکاف عمیق جغرافیایی بین مناطق یاد شده دور از انتظار نبود. عوامل مختلف زمین‌شناختی در منطقه گنو باعث گردیده است که ماهی آب گرم منطقه گنو با اختلاف بسیار زیاد خود را از گونه‌های *dispar, sophiae* و *farsicus* جدا کند و در منطقه هرمزگان مستور بماند. در نتیجه جریان ژنی بین این منطقه و دیگر مناطق مورد مطالعه در استان‌های فارس متوقف شده و باعث گردیده است که ماهی آفانیوس گینونیس در استان هرمزگان به صورت یک گونه مجزا و منحصر به فرد باقی بماند.

**کلمات کلیدی:** خط شناسه گذاری DNA، توالی‌یابی، سیتوکروم اکسیداز I، آفانیوس گورخری (*Aphanius dispar*)، آفانیوس سوفیه (*Aphanius sophiae*)، آفانیوس زاگرس (*Aphanius vladykovi*)، آفانیوس گنو (*Aphanius ginaonis*)، آفانیوس فارسیکوس (*Aphanius farsicus*)