

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

عنوان:

امکان سنجی افزایش توان فیزیولوژیک
بچه ماهی سفید با جیره نمکی در آب شیرین،
به منظور رهاسازی مستقیم به دریای خزر

مجری:

سید محمد وحید فارابی

شماره ثبت

۶۱۰۸۹

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

عنوان طرح/پروژه: امکان سنجی افزایش توان فیزیولوژیک بچه ماهی سفید با جیره نمکی در آب شیرین، به منظور رهاسازی مستقیم به دریای خزر

کد مصوب: ۲۴-۷۶-۱۲-۰۰۸-۹۹۰۵۱۸

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: سید محمد وحید فارابی

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

نام و نام خانوادگی مجری: سید محمد وحید فارابی

نام و نام خانوادگی همکار(ان): مریم قیاسی، رضا صفری، منصور شریفیان، رحیمه رحمتی، مهدی گل آقائی

درزی، مجید ابراهیم زاده، عبدالله جعفری، حمید رضائی، عبدالحمید آذری، شهریار بهروزی، فرشیده حبیبی

کوتنایی، فریبا واحدی، نوربخش خداپرست، متین شکوری، ولی اله محمد زاده سرایی، حسین پناهی صاحبی،

علی اکبر صالحی، محمود حافظیه، حسن نصراله زاده ساروی، علی مکرمی رستمی، ایرج رجبی ساسی، محمد

کارد رستمی، اسحاق علوی، احد احمد نژاد

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): قاسم کریم زاده

نام و نام خانوادگی ناظر(ان): -

محل اجرا: استان مازندران

تاریخ شروع: ۱۳۹۹/۱/۱

مدت اجرا: ۱ سال و ۶ 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 مسؤل / مجری»

طرح/پروژه: امکان سنجی افزایش توان فیزیولوژیک بچه ماهی سفید با جیره نمکی در آب شیرین، به منظور رهاسازی مستقیم به دریای خزر

کد مصوب: ۹۹۰۵۱۸-۰۰۸-۱۲-۲۶-۲۴

شماره ثبت (فروست): ۶۱۰۸۹ تاریخ: ۱۴۰۰/۱۱/۲۲

با مسؤلیت اجرایی جناب آقای سیدمحمدوحید فارابی دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته شیلات (تکثیر و پرورش ماهی) می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ

۱۴۰۰/۱۱/۱۰ 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- ماهی سفید دریای خزر (<i>Rutilus kutum</i> (Kamensky, 1901)	۳
۱-۱-۱- خصوصیات زیستی ماهی سفید	۴
۱-۱-۲- چالش های پیش روی ماهی سفید دریای خزر	۵
۱-۱-۳- بازسازی ذخایر ماهی سفید دریای خزر	۶
۱-۲- اهمیت، ضرورت و توجیه اقتصادی	۷
۱-۳- سیستم تنظیم اسمری در ماهیان استخوانی	۱۰
۱-۳-۱- آبخش در ماهیان استخوانی	۱۱
۱-۳-۲- کلیه در ماهیان استخوانی	۱۲
۱-۴- سوابق تحقیق	۱۳
۱-۴-۱- سوابق تحقیق در ایران	۱۴
۱-۴-۲- سوابق تحقیق در خارج از کشور	۱۸
۱-۵- فرضیات و اهداف پروژه	۲۱
۱-۵-۱- فرضیات	۲۱
۱-۵-۲- اهداف	۲۲
۲- مواد و روش ها	۲۳
۲-۱- آماده سازی استخرهای خاکی	۲۳
۲-۲- روش تعیین عوامل فیزیکی و شیمیایی آب	۲۴
۲-۲-۱- دمای آب	۲۴
۲-۲-۲- شوری و هدایت الکتریکی (EC) و مجموع جامدات محلول (TDS) آب	۲۵
۲-۲-۳- اسیدپته آب (pH)	۲۵
۲-۲-۴- اکسیژن محلول آب	۲۵
۲-۲-۵- یون آمونیم آب	۲۵
۲-۲-۶- مواد مغذی آب	۲۵
۲-۲-۷- میزان اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی	۲۶

- ۲-۲-۸- میزان اکسیژن مورد نیاز شیمیایی ۲۶
- ۲-۳-۳- روش تعیین غذای زنده در استخر خاکی ۲۷
- ۲-۳-۱- روش تعیین تراکم و زی توده زئوپلانکتون ۲۷
- ۲-۳-۲- روش تعیین تراکم و زی توده بزرگ بی مهرگان کفزی ۲۷
- ۲-۴-۴- زیست‌سنجی بچه‌ماهی سفید در دوره پرورش در استخر خاکی ۲۸
- ۲-۴-۱- بیومتری بچه‌ماهیان سفید ۲۸
- ۲-۴-۲- افزایش وزن بدن ۲۹
- ۲-۴-۳- ضریب چاقی یا شاخص وضعیت ۲۹
- ۲-۴-۴- ضریب رشد ویژه ۲۹
- ۲-۴-۵- درصد بازماندگی ۲۹
- ۲-۵-۵- پایش تغذیه بچه‌ماهیان در استخر خاکی ۲۹
- ۲-۶-۶- پایش بهداشتی (انگلی) بچه‌ماهیان در استخر خاکی ۳۰
- ۲-۷-۷- طول دوره پرورش و تغذیه بچه‌ماهی سفید ۳۰
- ۲-۷-۱- دوره پرورش بچه‌ماهی سفید در استخر خاکی ۳۰
- ۲-۷-۲- تغذیه بچه‌ماهیان در دوره پرورش و مواجهه با تنش شوری ۳۱
- ۲-۸-۸- مکان و تیمار بندی آزمون سنجش بقاء در آب دریای خزر ۳۲
- ۲-۹-۹- بررسی بهداشتی (انگلی) بچه‌ماهیان سفید ۳۴
- ۲-۱۰-۱۰- بررسی های بافت شناسی ۳۵
- ۲-۱۰-۱- تهیه نمونه های بافت آبشش و کلیه از بچه‌ماهیان ۳۵
- ۲-۱۰-۲- تهیه مقاطع بافتی از آبشش و کلیه بچه‌ماهیان ۳۶
- ۲-۱۱-۱۱- تجزیه و تحلیل آماری ۳۶
- ۳-۳- نتایج ۳۸
- ۳-۱-۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب ۳۸
- ۳-۲-۲- غذای زنده در آب و بستر استخر خاکی ۴۰
- ۳-۲-۱- فراوانی، تراکم و زی توده زئوپلانکتون ۴۰
- ۳-۲-۲- فراوانی، تراکم و زی توده بزرگ بی مهرگان کفزی ۴۸
- ۳-۳-۳- تغذیه لارو و بچه‌ماهیان سفید از غذای زنده در استخر خاکی ۵۱
- ۳-۳-۱- بررسی محتویات غذای زنده در بچه‌ماهیان استخر خاکی P₂ ۵۳

۵۵	۲-۳-۳- بررسی محتویات غذای زنده در بچه ماهیان استخرخاکی P ₃
۵۸	۴-۳- وضعیت بهداشتی بچه ماهیان سفید در استخرخاکی.....
۶۱	۵-۳- زیست سنجی بچه ماهیان در استخرهای خاکی P ₁ ، P ₂ و P ₃
۶۱	۱-۵-۳- رشد وزنی و طولی بچه ماهی سفید در استخرهای خاکی.....
۶۱	۲-۵-۳- رابطه طول و وزن لارو و بچه ماهی سفید در دوره پرورش در استخرخاکی.....
۶۲	۳-۵-۳- ضریب چاقی لارو و بچه ماهی سفید در دوره پرورش در استخرخاکی.....
۶۳	۴-۵-۳- ضریب رشد ویژه لارو و بچه ماهی سفید در دوره پرورش در استخرخاکی.....
۶۴	۶-۳- آزمون سنجش بقاء در آب دریای خزر.....
۶۵	۷-۳- مقاطع بافتی کلیه و آبشش بچه ماهیان سفید.....
۶۶	۱-۷-۳- بافت شناسی آبشش و کلیه بچه ماهیان سفید در آب شیرین.....
۶۸	۲-۷-۳- بافت شناسی آبشش و کلیه بچه ماهیان سفید (۰/۸-۰/۶ گرم) در آب لب شور دریای خزر.....
۶۹	۳-۷-۳- بافت شناسی آبشش و کلیه بچه ماهیان سفید (۱±۰/۱ گرم) در آب لب شور دریای خزر.....
۷۱	۴- بحث.....
۷۳	۱-۴- ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای خاکی پرورش لارو و بچه ماهی سفید.....
۷۶	۲-۴- غذای زنده و تغذیه لارو و بچه ماهیان سفید در استخر خاکی.....
۷۷	۳-۴- رشد بچه ماهیان سفید در استخرخاکی.....
۷۹	۴-۴- بررسی بهداشتی (انگلی) بچه ماهیان سفید.....
۸۰	۱-۴-۴- آلودگی انگلی آبشش بچه ماهیان سفید به داکتیلوژیروس.....
۸۱	۲-۴-۴- آلودگی انگلی چشم بچه ماهیان سفید به دیپلوستوموم.....
۸۱	۵-۴- تأثیر جیره نمکی بر بافت آبشش و کلیه بچه ماهی سفید.....
۸۲	۱-۵-۴- تأثیر جیره نمکی بر بافت آبشش بچه ماهی سفید.....
۸۵	۲-۵-۴- تأثیر جیره نمکی بر بافت کلیه بچه ماهی سفید.....
۸۷	پیشنهادها.....
۸۹	منابع.....
۹۸	چکیده انگلیسی.....

چکیده

ماهی سفید با نام علمی *Rutilus Kutum* یکی از مهمترین ماهیان اقتصادی در سبد صید صیادان شمال کشور در منطقه جنوب دریای خزر است. طی ۲۹ سال اخیر در هر سال بطور میانگین $63/4 \pm 187/92$ میلیون قطعه بچه ماهی سفید به منظور بازسازی ذخائر و افزایش صید صیادان به رودخانه های حوضه جنوب دریای خزر رهاسازی شد. از آنجا که رودخانه های منتهی به دریای خزر در سال های اخیر علاوه بر کم آبی در زمان رهاسازی بچه ماهیان سفید، از آلودگی های مربوط به فاضلاب شهری، کشاورزی و صنعتی برخوردار هستند. لذا با توجه به هزینه های بسیار زیادی که صرف عمل بازسازی ذخائر این ماهی می شود ضرورت دارد تا بنحوی شاخص های کیفی این عمل نیز هر ساله بهبود یابد. یکی از روش های متداول در دنیا آمادگی بچه ماهیان در انتقال مستقیم از آب شیرین به آب دریا از طریق آماده سازی و تحریک سیستم تنظیم اسمزی آن در آب شیرین است. در فاز اولیه اثر جیره نمکی بر تحریک سیستم اسمزی مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه و در این تحقیق امکان سنجی افزایش توان فیزیولوژیک بچه ماهی سفید با جیره نمکی در آب شیرین به منظور رهاسازی مستقیم به دریا مورد ارزیابی قرار گرفت. این بررسی از زمان معرفی لارو ماهی سفید به استخرهای خاکی در مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید رجایی تا مرحله اثر شوری بر بچه ماهیان در محیط آبی دریای خزر در قفس انجام شد. ابتدا آماده سازی استخرخاکی در بیست و پنجم اسفند انجام شد و سپس در دوازدهم فروردین به ازای هر هکتار تعداد ۱۰۰۰۰۰۰ قطعه لارو ماهی قبل از تغذیه فعال به استخرها معرفی شدند. تعداد دو استخر به عنوان پایش مستمر و یک استخر به عنوان استخر شاهد برای مقایسه سنجش کیفی بچه ماهیان انتخاب شد. پایش مستمر شامل بررسی فاکتورهای فیزیوشیمیایی آب، غذای زنده موجود در ستون آبی و بستر استخرهای خاکی، تغذیه، بهداشت، بیماری احتمالی و زیست سنجی بچه ماهیان در طول دوره پرورش بود. ضمناً برای تحریک اندام های مؤثر در فرآیند تنظیم اسمزی (آبشش و کلیه) در دو استخر مزبور به منظور تسهیل در سازش با تنش شوری به مدت ۳۵- روز در پایان دوره پرورش در آب شیرین استخر خاکی از دو درصد مکمل نمکی در غذای تجاری استفاده شد. بچه ماهیان در دو ترکیب وزنی ($0/6-0/8$ گرم و $0/1 \pm 1$ گرم) و دو نوع تغذیه شده با جیره نمکی و بدون مکمل نمکی در جیره تجاری به تیمارهای آزمایشی آب دریای خزر معرفی شدند. بدلیل غیر هم زمانی انجام آزمایش در گروه های وزنی مختلف، این بررسی در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی متعادل و تحت آزمون F در سطح ۵ درصد انجام شد. بدین ترتیب که هر تیمار در دوره معرفی بچه ماهیان به آب لب شور شامل ۳ واحد آزمایشی با تراکم ۳۰۰ قطعه در متر مکعب بود. این آزمایش در دو مرحله و ۳ تیمار آزمایشی انجام شد. پایش بازماندگی و اندام های آبشش و کلیه بچه ماهیان در آب لب شور انجام شد. نتایج حاصل از آزمایشات میدانی نشان داد که روند رشد لارو و بچه ماهیان سفید در استخرهای تحت پایش و شاهد تفاوت معنی داری نداشت ($P > 0/05$). همچنین تغییری در فاکتورهای رشد بچه ماهیان در تغذیه از جیره حاوی مکمل نمکی نسبت به بچه ماهیان گروه شاهد در مدت ۳۵-۱۵ روز پایانی دوره پرورش در استخر های خاکی وجود نداشت ($P > 0/05$).

میانگین وزنی لارو ماهی سفید در مدت ۱۰۰ روز پرورش در استخرخاکی با آب شیرین بیش از یک گرم رسیدند. با توجه به افزایش نسبی دمای آب استخرها در پایان دوره پرورش، انگل منوژن داکتیلوژیروس در آبشش و انگل دیژن دیپلوستوموم در چشم ماهیان مشاهده شد. در انتقال مستقیم دو گروه وزنی (۰/۸-۰/۶ گرم و 0.1 ± 1 گرم) بچه ماهیان از آب شیرین به آب لب شور دریای خزر، بافت آبشش و کلیه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در دوره سنجش (۲۰-۱۰ روز) درصد بقاء بچه ماهیان ۱۰۰٪ بود و تغییر نامطلوب بافت های مورد بررسی رخ نداد. بررسی های مقاطع بافتی آبشش در بچه ماهیان نشان داد که پس از معرفی بچه ماهیان به آب لب شور ظهور سلول های کلراید در هر سه تیمار آزمایشی تغذیه شده با جیره نمکی و بدون تغذیه از مکمل نمک مشاهده شد. اما تیمار تغذیه شده با جیره نمکی پس از مواجهه با آب لب شور (۲۰-۱۰ روز) از اندازه بزرگتر و تعداد سلول های کلراید بیشتری نسبت به گروه شاهد برخوردار بودند. بررسی بافت کلیه بچه ماهیان نشان داد که ساختار کلیه در آب شیرین احتمالاً بدلیل عدم وظیفه مندی کلیه در دفع یون های تک ظرفیتی (یون سدیم و کلر) تغییر نکرد. اما در هر دو گروه آزمایشی در هر دو مرحله در آب لب شور افزایش حفره داخلی توبول های کلیوی (پروکسیمال و دیستال) و همچنین کاهش قطر گلومرول ها نسبت به آب شیرین مشهود بود و این تغییر بدلیل سازش پذیری با محیط جدید شکل گرفت. با توجه به زنده ماندن کامل بچه ماهیان و تغییرات مثبت بافت کلیه و آبشش برای سازش پذیری در انتقال مستقیم آن ها به آب لب شور دریای خزر، امکان رهاسازی مستقیم بچه ماهیان سفید حدود یک گرم به دریای خزر بر اساس توانایی فیزیولوژی آن ها وجود دارد.

کلمات کلیدی: ماهی سفید، دریای خزر، آبشش، کلیه