

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

عنوان:

بررسی امکان پرورش تک گونه‌ای  
ماهی سفید (*Rutilus frisii*)  
در استخرهای خاکی تا اندازه بازاری

مجری:

علیرضا ولی پور

شماره ثبت

۶۶۱۴۵

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

عنوان طرح/پروژه: بررسی امکان پرورش تک گونه‌ای ماهی سفید (*Rutilus frisii*) در استخرهای خاکی تا اندازه بازاری

کد مصوب: ۹۸۱۲۳۷-۰۳۵-۱۲-۷۳-۲

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: علیرضا ولی پور

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

نام و نام خانوادگی مجری: علیرضا ولی پور

نام و نام خانوادگی همکار(ان): رضا خمیرانی، محمود بهمنی، حسینعلی عبدالحی، همایون حسین زاده صحافی، محدثه احمدنژاد، رودابه روفچائی، محمد صیاد بورانی، منصور شریفیان، سیدرضا سیدمرتضائی، شهرام بهمنش، جواد دقیق روحی، محدث قاسمی، عسگر زحمتکش کومله، مجید نصرتی، علی علیزاده نجد، سیدعباس موسوی کومله، ناصر صفرزاده، حسین موسی پورسورکوهی، دانیال گروهی، یعقوب علی زحمتکش میاندهی، کامبیز خدمتی بازکیائی، سپیده خطیب حقیقی، مرتضی نیک پور محمودآباد، بلال نظافت، بهمن محمدی تبار، رحیم شعبانپور، هادی بابائی سیاه گل، ساناز پوراسدی، فریبا مددی داودخانی، مهدی مومنی توتکله

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): محمود حافظیه

محل اجرا: استان گیلان

تاریخ شروع: ۱۳۹۸/۱۲/۲۸

مدت اجرا: ۳ سال و ۹ ماه

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: سال ۱۴۰۳

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: بررسی امکان پرورش تک گونه‌ای ماهی سفید *Rutilus*

*frisii* در استخرهای خاکی تا اندازه بازاری

کد مصوب: ۹۸۱۲۳۷-۰۳۵-۱۲-۷۳-۲

شماره ثبت (فروست): ۶۶۱۴۵ تاریخ: ۱۴۰۳/۷/۲۳

با مسئولیت اجرایی جناب آقای علیرضا ولی پور دارای مدرک

تحصیلی دکتری در رشته شیلات است.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در

تاریخ ۱۴۰۳/۷/۸ 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 آبی پروری آبهای داخلی

مشغول بوده است.

صفحه	«فهرست مندرجات»	عنوان
۱	.....	چکیده
۳	.....	۱-مقدمه
۴	.....	۱-۱-۱-رده بندی ماهی سفید
۴	.....	۱-۱-۱-مشخصات زیست شناختی و بوم شناختی ماهی سفید
۵	.....	۱-۱-۲-روند صید و بازسازی ذخایر ماهی سفید
۶	.....	۱-۱-۳-اهمیت توسعه آبی پروری و ارزش اقتصادی ماهی سفید
۷	.....	۱-۲-نقش تراکم ذخیره سازی در پرورش آبزیان
۹	.....	۱-۳-۱-سوابق تحقیق
۹	.....	۱-۳-۱-سوابق تحقیق در ایران
۱۱	.....	۱-۳-۲-سوابق تحقیق در خارج از کشور
۱۳	.....	۱-۴-فرضیات و اهداف پروژه
۱۵	.....	۲-مواد و روش ها
۱۵	.....	۲-۱-آماده سازی استخرهای خاکی برای پرورش بچه ماهیان
۱۷	.....	۲-۲-تکثیر مولدین و تولید لارو
۲۰	.....	۲-۳-تیمارهای آزمایشی
۲۲	.....	۲-۴-غذا و غذادهی به ماهیان
۲۵	.....	۲-۵-اندازه گیری عوامل فیزیکی و شیمیایی آب
۲۵	.....	۲-۶-شناسایی و تعیین فراوانی موجودات زنده پلانکتونی در استخرهای پرورشی
۲۵	.....	۲-۶-۱-شناسایی و تعیین فراوانی پلانکتون
۲۶	.....	۲-۶-۲-شناسایی و تعیین فراوانی کفزیان
۲۶	.....	۲-۷-بررسی عوامل بهداشتی
۲۷	.....	۲-۸-زیست سنجی ماهیان سفید پرورشی در مراحل مختلف رشد در استخرهای خاکی
۲۷	.....	۲-۸-۱-تعیین شاخص های رشد
۲۷	.....	۲-۸-۲-درصد افزایش طول بدن (Percent Length Gain) (Tacon, 1990)
۲۷	.....	۲-۸-۳-درصد افزایش وزن بدن (Percent Weight Gain) (Tacon, 1990)
۲۸	.....	۲-۸-۳-نرخ رشد ویژه (Specific Growth Rate) (Tacon, 1990)
۲۸	.....	۲-۸-۴-میانگین افزایش وزن روزانه (Mean Daily Weight Gain) (Tacon, 1990)

- ۲۸ ..... (Austreng, 1978) Condition Factor (CF) ضریب چاقی یا شاخص وضعیت
- ۲۸ ..... (Daily Food Consumption) درصد مصرف غذای روزانه
- ۲۸ ..... (Lin et al., 1997) (Food Conversion Ratio) ضریب تبدیل غذا
- ۲۸ ..... (Survival Rate) بچه ماهیان آزمایشی درصد زنده مانده
- ۲۹ ..... آزمایش‌های خون‌شناسی
- ۲۹ ..... اندازه‌گیری عوامل خون‌شناسی
- ۲۹ ..... انتقال نمونه‌های خون به آزمایشگاه
- ۳۰ ..... شمارش گلبول قرمز (RBC) (Red blood cell)
- ۳۱ ..... هموگلوبین (Hb) (Haemoglobin)
- ۳۱ ..... درصد هماتوکریت
- ۳۱ ..... حجم هماتوکریت (PCV) (Packed cell volume)
- ۳۱ ..... اندیس‌های گلبولی (Thrall, 2004)
- ۳۲ ..... شمارش گلبول سفید خون (White blood cell)
- ۳۲ ..... شمارش افتراقی گلبول‌های سفید
- ۳۲ ..... اندازه‌گیری شاخص‌های ایمنی
- ۳۲ ..... لیزوزیم سرم
- ۳۳ ..... اندازه‌گیری کورتیزول و گلوکز خون
- ۳۳ ..... اندازه‌گیری ایمنوگلوبولین کل (Ig) و سنجش مقدار IgM
- ۳۳ ..... سنجش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی
- ۳۴ ..... روش تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها
- ۳۵ ..... نتایج
- ۳۵ ..... وضعیت عوامل فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای پرورشی
- ۳۶ ..... تغییرات عوامل زیستی
- ۳۶ ..... فیتوپلانکتون
- ۳۸ ..... زئوپلانکتون
- ۳۹ ..... کفزیان
- ۴۲ ..... شاخص‌های رشد

۴۲	۳-۳-۱- شاخص های رشد در پرورش در استخرهای خاکی
۴۲	۳-۳-۱-۱- رشد در مرحله بچه ماهی
۴۴	۳-۳-۱-۲- رشد در مرحله پیش پرواری
۴۵	۳-۳-۱-۳- رشد در مرحله پرواری
۴۷	۳-۳-۱-۴- شاخص های رشد در پرورش در استخرهای بتونی در مرحله پیش پرواری
۵۰	۳-۴- شاخص های خون شناسی، ایمنی و آنتی اکسیدانی
۵۰	۳-۴-۱- شاخص های خونی در مرحله پیش پرواری در استخرهای بتونی
۵۰	۳-۴-۲- شاخص های استرس و عملکرد ایمنی در مرحله پیش پرواری در استخرهای بتونی
۵۱	۳-۴-۳- آنزیم های آنتی اکسیدانی در مرحله پیش پرواری در استخرهای بتونی
۵۲	۳-۴-۴- شاخص های خونی در مرحله پرواری در استخرهای خاکی
۵۲	۳-۵- وضعیت بهداشتی ماهیان پرورشی
۵۳	۴- بحث
۵۳	۴-۱- عوامل فیزیکی و شیمیایی آب
۵۵	۴-۲- عوامل زیستی استخرهای پرورشی
۵۶	۴-۳- رشد و ماندگاری
۶۰	۴-۴- تاثیر تراکم بر شاخص های خون شناسی
۶۱	۴-۵- تاثیر تراکم بر عملکرد سیستم ایمنی
۶۳	۴-۶- تاثیر تراکم بر وضعیت آنتی اکسیدانی
۶۴	۴-۷- تحلیل اقتصادی مقدماتی پرورش ماهی سفید
۶۶	۵- نتیجه گیری
۶۷	پیشنهادها
۶۸	منابع
۷۶	چکیده انگلیسی

## چکیده

ماهی سفید (*Rutilus frisii*) گونه‌ای منحصربفرد از ماهیان استخوانی بومی در سواحل ایرانی دریای کاسپین بوده که می‌تواند از ماهیان مناسب برای معرفی به صنعت آبی پروری در ایران باشد. در این تحقیق عملکرد رشد، ماندگاری، عوامل خونی، ایمنی، آنتی‌اکسیدانی و وضعیت بهداشتی ماهیان سفید پرورشی در مراحل مختلف بچه ماهی، پیش‌پروری و پروری به ترتیب با میانگین وزنی  $4/40 \pm 1/06$ ،  $21/49 \pm 10/21$  و  $60/89 \pm 7/21$  گرمی در تراکم‌های مختلف به ترتیب ۳۵ و ۷۰ هزار، ۸ و ۱۲ هزار و ۵/۶ و ۸ هزار عدد در هکتار در استخرهای خاکی ۷۰۰ مترمربعی در دوره پرورش ۳ ماهه و همچنین عملکرد رشد، ماندگاری، عوامل خونی، ایمنی و آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در مرحله پیش‌پروری با میانگین وزن اولیه  $1/78 \pm 0/66$  گرم در دو تراکم مختلف شامل ۲۵ و ۵۰ عدد در مترمکعب به مدت ۳/۵ ماهه در استخرهای بتونی کانالی به حجم تقریبی ۸ مترمکعب با جریان آب ورودی دایمی منشعب از کانال آبیاری کشاورزی در مرکز بازسازی و حفاظت از ذخایر ژنتیکی ماهیان شهید انصاری رشت ارزیابی گردید. نتایج نشان دادند که هم در آزمایش استخرهای خاکی و هم استخرهای کانالی بتونی در تمامی مراحل پرورشی با افزایش تراکم عملکرد رشد ماهی سفید کاهش معنی‌داری پیدا کرد ( $p < 0/01$ ). در استخرهای خاکی میانگین درصد افزایش وزن در تیمارهای اول و دوم در مرحله بچه ماهی به ترتیب  $2260 \pm 148$  و  $1066 \pm 95$ ، در مرحله پیش‌پروری  $336/5 \pm 30/6$  و  $191/4 \pm 10/39$  و در مرحله پروری  $248/62 \pm 102/04$  و  $115/58 \pm 49/51$  بود. همچنین رابطه بین ضریب تبدیل غذایی با افزایش تراکم مستقیم بوده و در مراحل مختلف پرورشی در تیمارهای مختلف میانگین آن به ترتیب در مرحله بچه ماهی  $1/96 \pm 0/12$  و  $4/07 \pm 0/45$ ، در مرحله پیش‌پروری  $1/92 \pm 0/03$  و  $3/70 \pm 0/20$  و در مرحله پروری  $2/15 \pm 0/92$  و  $4/23 \pm 1/64$  به دست آمد و اختلاف بین تیمارها در تمامی مراحل معنی‌داری نشان داد ( $p < 0/01$ ). ولی تفاوت بین تیمارهای آزمایشی در تمامی مراحل پرورشی معنی‌دار نبود ( $p > 0/05$ ). در استخرهای بتونی نیز در مرحله پیش‌پروری میانگین درصد افزایش وزن در تیمارهای ۲۵ و ۵۰ عدد در مترمربع به ترتیب  $1364/84 \pm 16/19$  و  $635/82 \pm 44/29$  گرم بود. ضریب تبدیل غذایی در استخرهای بتونی با افزایش تراکم رابطه مستقیم داشته و با میانگین  $1/93 \pm 0/13$  و  $5/41 \pm 0/56$  به ترتیب در تیمارهای با تراکم کم و زیاد اختلاف معنی‌داری را نشان داد ( $p < 0/01$ ) و همچنین اختلاف بین تیمارهای ۱ و ۲ در میزان ماندگاری بچه ماهیان پرورشی در پایان دوره پرورش معنی‌دار بوده و به ترتیب  $84/62 \pm 3/52$  و  $77/95 \pm 1/35$  عدد بدست آمد.

شاخص‌های خونی ماهیان سفید پرورشی در مرحله پیش‌پروری در استخرهای بتونی نشان دادند که با افزایش تراکم به تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، هموگلوبین خون و هماتوکریت افزوده شده و تفاوت تیمارها معنی‌دار بود ( $p < 0/05$ ). متوسط حجم هر گلبول قرمز (MCV)، متوسط هموگلوبین (MCH) و میانگین غلظت هموگلوبین هر گلبول قرمز (MCHC) بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری نشان ندادند ( $p > 0/05$ ). درصد نوتوفیل و مونوسیت در تیمار ۲ بیشتر از تیمار ۱ و تفاوت بین تیمارها معنی‌دار بود ( $p < 0/05$ ). اما میزان لmfوسیت‌ها در تیمارها با افزایش تراکم ذخیره

سازی کاهش داشت و اختلاف بین آنها معنی دار بود ( $p < 0/05$ ). نتایج در مرحله پرورشی نشان دادند که با افزایش تراکم به تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید و هموگلوبین افزوده شده و تفاوت آنها در تراکم‌های مختلف معنی دار بود ( $p < 0/05$ ). ولی میزان HCT، MCV، MCH و MCHC بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری نشان ندادند ( $p > 0/05$ ). درصد نوتوفیل و مونوسیت در تیمار ۲ بیشتر از تیمار ۱ بوده ولی تفاوت بین تیمارها معنی دار نبود ( $p > 0/05$ ). میزان لمفوسیت‌ها در تیمارها با افزایش تراکم ذخیره سازی افزایش داشت و اختلاف بین آنها معنی دار بود ( $p < 0/05$ ). شاخص‌های ایمنی در مرحله پیش پرورشی شامل لیزوزیم، ایمونوگلوبولین کل و ایمونوگلوبولین (IgM) با افزایش تراکم کاهش یافتند ولی میانگین میزان کورتیزول و گلوکز افزایش داشته و تفاوت بین تیمارها معنی دار بود ( $p < 0/05$ ). میانگین آنزیم‌های آنتی اکسیدانی در ماهیان سفید مرحله پیش پرورشی نشان دادند که میزان آنزیم سوپراکسید دیسموتاز و کاتالاز در خون کاهش یافت و تفاوت بین تیمارهای آزمایشی معنی دار بود ( $p < 0/05$ ). اما اندازه گیری میزان این آنزیم‌ها در بافت با اندکی افزایش بین تیمارها معنی دار نبود ( $p > 0/05$ ). به طور کلی نتایج ثابت کردند که پرورش بچه ماهی سفید در استخرهای خاکی در مرحله بچه ماهی، پیش پرورشی و پرورشی به ترتیب با تراکم ۳۵ هزار عدد، ۸۰۰۰ و ۵۶۰۰ عدد در هکتار و در استخرهای بتونی کانالی ۲۵ عدد در مترمکعب با آب شیرین برای دستیابی به عملکرد بهتر ماهی سفید مناسب تر است. همچنین تولید ماهی سفید از نظر اقتصادی نسبت به سایر کپور ماهیان پرورشی برای آبرزی پروران از سود مناسبی برخوردار بوده و می‌توان بخشی از تولیدات ماهیان گرم آبی در کشور را به آن اختصاص داد.

**کلمات کلیدی:** ماهی سفید، *Rutilus frisii*، تراکم، پرورش، رشد، زنده‌مانی، خون‌شناسی