

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

عنوان:

مقایسه شاخص‌های تولیدمثلی در مولدین و  
شاخص‌های رشد از مرحله لاروی تا اندازه بازاری نتاج آنها  
در جمعیت‌های مختلف کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)

مجری:

سمیرا ناظم رعایا

شماره ثبت

۶۵۲۷۲

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های جنوب کشور

عنوان طرح/پروژه: مقایسه شاخص‌های تولیدمثلی در مولدین و شاخص‌های رشد از مرحله لاروی تا اندازه  
بازاری نتاج آنها در جمعیت‌های مختلف کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)

کد مصوب: ۱۲۴-۷۴-۱۲-۰۱۸-۹۸۰۴۳-۹۹۰۶۸۰

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: سمیرا ناظم‌رعایا

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

نام و نام خانوادگی مجری: سمیرا ناظم‌رعایا

نام و نام خانوادگی همکار(ان): سیدعبدالصاحب مرتضوی‌زاده، آیه سادات صدر، فرخ امیری، محمد یونس‌زاده  
فشالمی، فاطمه حکمت‌پور، حسین هوشمند، مینا آهنگرزاده، فرحناز کیان‌ارثی ننادگانی، محمود حافظیه، منصور

شریفیان، الهام جرفی، کریم غلیم‌پور، محمد خلیلاوی، حمید بجای‌زاده، علیرضا رضوانی گیل‌کلانی

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): محمود بهمنی

محل اجرا: استان خوزستان

تاریخ شروع: ۱۳۹۹/۰۳/۰۱

مدت اجرا: ۳ سال

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: سال ۱۴۰۳

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است. نقل مطالب، تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

## «سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

طرح/پروژه: مقایسه شاخص های تولیدمثلی در مولدین و شاخص-  
های رشد از مرحله لاروی تا اندازه بازاری نتاج آنها در جمعیت های  
مختلف کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)

کد مصوب: ۱۲۴-۷۴-۱۲-۰۱۸-۹۸۰۴۳-۹۹۰۶۸۰

شماره ثبت (فروست): ۶۵۲۷۲ تاریخ: ۱۴۰۳/۲/۷

با مسئولیت اجرایی سرکار خانم سمیرا ناظم رعایا دارای مدرک  
تحصیلی دکتری تخصصی در رشته تکثیر و پرورش آبزیان است.

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

تاریخ ۱۴۰۳/۱/۲۶ 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 جنوب

کشور مشغول بوده است.

صفحه	«فهرست مندرجات»	عنوان
۱	.....	چکیده
۳	.....	۱- مقدمه
۳	.....	۱-۱- فاکتورهای کلیدی برای انتخاب یک جمعیت کارآمد
۴	.....	۱-۲- رشد و تولیدمثل
۶	.....	۱-۳- نقش مولدین در اصلاح نژاد
۸	.....	۱-۴- فرضیه ها
۹	.....	۱-۵- پرسش های تحقیق
۱۰	.....	۱-۶- اهداف پروژه
۱۰	.....	۱-۷- مروری بر منابع
۱۰	.....	۱-۸- سوابق تحقیق
۱۰	.....	۱-۸-۱- سوابق تحقیق در داخل کشور
۱۱	.....	۱-۸-۲- سوابق تحقیق در خارج از کشور
۱۴	.....	۲- مواد و روش ها
۱۴	.....	۲-۱- نگهداری از پیش مولدین و مولدسازی
۱۴	.....	۲-۲- بررسی وضعیت رسیدگی جنسی هر جمعیت و شاخص های مرتبط تا پیش از عملیات تکثیر
۱۵	.....	۲-۲-۱- نمونه برداری
۱۵	.....	۲-۲-۲- شاخص گنادوسوماتیک و هیاتوسوماتیک
۱۵	.....	۲-۲-۳- بافت شناسی
۱۶	.....	۲-۲-۴- تعیین مقادیر هورمون های استروئیدی
۱۶	.....	۲-۲-۵- تعیین مقادیر ماکرونوترینت ها
۱۶	.....	۲-۲-۶- بیان ژن
۱۷	.....	۲-۳- بررسی شاخص های تکثیر بین مولدین منتخب و شاهد در هر جمعیت
۱۷	.....	۲-۳-۱- تکثیر مولدین
۱۸	.....	۲-۳-۲- شاخص های تولیدمثلی جنس نر با ارزیابی کیفیت اسپرم
۱۸	.....	۲-۳-۳- ارزیابی شاخص های تولیدمثلی جنس ماده
۱۹	.....	۲-۴- پرورش لارو تا مرحله بچه ماهی جوان
۲۰	.....	۲-۵- استقرار سیستم ایمنی زیستی و بررسی بهداشتی ماهیان
۲۰	.....	۲-۶- روش تجزیه و تحلیل آماری داده ها

۲۲	۳- نتایج .....
۲۲	۳-۱- بررسی وضعیت رسیدگی جنسی و بلوغ هر جمعیت و شاخص‌های مرتبط تا پیش از عملیات تکثیر .....
۲۲	۳-۱-۱- اندازه گیری هورمون‌های جنسی .....
۲۲	۳-۱-۱-۱- اندازه گیری ۱۱-کتوتستوسترون .....
۲۳	۳-۱-۱-۲- اندازه گیری تستوسترون .....
۲۷	۳-۱-۱-۳- اندازه گیری ۱۷-بتا استرادیول .....
۲۹	۳-۱-۲- اندازه گیری ماکرونوترینت‌ها .....
۲۹	۳-۱-۲-۱- تری گلیسیرید .....
۳۲	۳-۲-۱- کلوسترول .....
۳۶	۳-۲-۱- پروتئین کل .....
۳۹	۳-۲-۱- گلوکز .....
۴۳	۳-۱-۳- شاخص گنادوسوماتیک (GSI) .....
۴۶	۳-۱-۴- شاخص هپاتوسوماتیک (HSI) .....
۵۰	۳-۱-۵- بیان ژن .....
۵۳	۳-۱-۶- بافت شناسی .....
۵۳	۳-۱-۶-۱- مراحل تعیین رسیدگی جنسی در جنس نر جمعیت‌های مختلف در فصول مختلف .....
۵۶	۳-۱-۶-۲- مراحل تعیین رسیدگی جنسی در جنس ماده جمعیت‌های مختلف در فصول مختلف .....
۵۹	۳-۲- بررسی شاخص‌های تکثیر بین مولدین منتخب و شاهد در هر جمعیت .....
۵۹	۳-۲-۱- بررسی شاخص‌های زیست سنجی و تکثیر بین مولدین منتخب و شاهد در جنس نر .....
۶۰	۳-۲-۲- بررسی شاخص‌های تکثیر بین مولدین منتخب و شاهد در جنس ماده .....
۶۱	۳-۲-۲-۱- تعداد تخم در هر گرم .....
۶۲	۳-۲-۲-۲- هم آوری کاری .....
۶۲	۳-۲-۲-۳- هم آوری نسبی .....
۶۳	۳-۲-۲-۴- قطر تخمک و تخم .....
۶۴	۳-۲-۲-۵- نرخ لقاح .....
۶۵	۳-۲-۲-۶- نرخ تخم چشم زده .....
۶۶	۳-۲-۲-۷- نرخ تفریخ ۷۲ ساعت پس از لقاح .....
۶۶	۳-۲-۲-۸- نرخ بازماندگی لارویک روز و سه روز پس از تفریخ .....

- ۳-۲-۲-۹- اندازه لارو پیش از رهاسازی به استخر ..... ۶۸
- ۳-۳- پرورش بچه ماهی ..... ۶۸
- ۳-۳-۱- نرخ بازماندگی یک ماه و شش ماه پس از ورود لارو به استخر ..... ۶۸
- ۳-۳-۲- روند تغییرات شاخص های مرتبط با رشد و شکل بدن در طول شش ماه پرورش در همه جمعیت ها ..... ۷۰
- ۳-۳-۱- تغییرات رشد وزنی در طول شش ماه در همه جمعیت ها ..... ۷۰
- ۳-۳-۲- تغییرات رشد طولی در طول شش ماه در همه جمعیت ها ..... ۷۱
- ۳-۳-۳- تغییرات نسبت ساقه دمی به طول استاندارد در طول شش ماه در همه جمعیت ها ..... ۷۲
- ۳-۳-۴- تغییرات نسبت تنه به طول استاندارد طی شش ماه در همه جمعیت ها ..... ۷۲
- ۳-۳-۵- تغییرات نسبت طول سر به طول استاندارد طی شش ماه در همه جمعیت ها ..... ۷۳
- ۳-۳-۶- تغییرات مساحت تنه در طول شش ماه در همه جمعیت ها ..... ۷۴
- ۳-۳-۷- تغییرات نسبت ارتفاع بدن به طول کل در طول شش ماه در همه جمعیت ها ..... ۷۵
- ۳-۳-۳- مقایسه شاخص های مرتبط با رشد، تغذیه ای و شکل بدن پس از شش ماه پرورش بین همه جمعیت ها ..... ۷۶
- ۳-۳-۱- مقایسه رشد وزنی پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۷۶
- ۳-۳-۲- مقایسه رشد طولی پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۷۷
- ۳-۳-۳- مقایسه درصد افزایش وزن بدن پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۷۹
- ۳-۳-۴- مقایسه مقدار رشد روزانه پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۷۹
- ۳-۳-۵- مقایسه مقدار فاکتور وضعیت (ضریب چاقی) پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۸۰
- ۳-۳-۶- مقایسه درصد نرخ رشد ویژه پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۸۱
- ۳-۳-۷- مقایسه ضریب تبدیل غذایی پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۸۲
- ۳-۳-۸- مقایسه طول ساقه دمی به طول استاندارد پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۸۳
- ۳-۳-۹- مقایسه طول تنه به طول استاندارد پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۸۴
- ۳-۳-۱۰- مقایسه طول سر به طول استاندارد پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۸۵
- ۳-۳-۱۱- مقایسه ارتفاع بدن و ارتفاع بدن به طول کل پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۸۷
- ۳-۳-۱۲- مقایسه مساحت تنه پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۸۸
- ۳-۳-۱۳- مقایسه نسبت اندازه باله دمی به طول کل پس از شش ماه بین همه جمعیت ها ..... ۸۹
- ۴- بحث و نتیجه گیری ..... ۹۱

۹۱	..... ۱-۴- بلوغ جنسی
۹۷	..... ۲-۴- تکثیر مولدین
۱۰۲	..... ۳-۴- پرورش بچه ماهی
۱۰۹	..... پیشنهادها
۱۱۱	..... منابع
۱۱۸	..... چکیده انگلیسی

## چکیده

این مطالعه در سه مرحله عملیاتی مختلف انجام شد. در مرحله اول بررسی تفاوت‌های شاخص بلوغ بین جمعیت‌های مختلف کپور تاتا مجارستان، خوشحال (شمال ایران)، ران (با منشاء چین) با اندازه‌گیری تغییرات هورمون‌های جنسی استروژن (E2)، تستسترون (T) و ۱۱-کتوتستوسترون (KT-۱۱)، تغییرات گنادی (بافت‌شناسی بیضه و تخمدان)، شاخص‌های گنادوسوماتیک و هپاتوسوماتیک، شاخص‌های بیوشیمیایی سرم خون (تری‌گلیسرید، کلسترول، گلوکز و پروتئین) و سنجش بیان دو ژن Igf3-a و Igf3-b در گنادها انجام شد. مرحله دوم با تکثیر مولدین جمعیت‌های مختلف کپور تاتا مجارستان، خوشحال (شمال ایران)، ران (با منشاء چین) و بومی استان و مقایسه بین و درون هر جمعیت (بین شاهد و منتخب) با اندازه‌گیری شاخص‌های تولیدمثلی جنس نر با ارزیابی کیفیت اسپرم (اسپرماتوکریت، تراکم اسپرم، درصد اسپرم متحرک و طول دوره تحرک اسپرم)، ارزیابی شاخص‌های تولیدمثلی جنس ماده (هم‌آوری کاری و نسبی، قطر تخمک و تخم، نرخ لقاح و نرخ تخم چشم زده، نرخ بازماندگی لارو، اندازه لارو پس از خروج از تخم) صورت پذیرفت. در مرحله سوم، شاخص‌های رشد و تغذیه‌ای بین نتاج حاصل از تکثیر جمعیت‌های مختلف کپور تاتا مجارستان، خوشحال (شمال ایران)، ران (چینی) و بومی استان و مقایسه بین و درون هر جمعیت (بین شاهد و منتخب) با اندازه‌گیری درصد بازماندگی بچه ماهی، رشد طولی و وزنی، نرخ رشد ویژه، رشد روزانه، درصد افزایش وزن بدن، فاکتور وضعیت، ضریب تبدیل غذایی و تغییرات مرتبط با شکل بدن بررسی و مقایسه شد.

نتایج نشان داد که رفتار جنسی جمعیت چینی متفاوت از دو جمعیت دیگر تاتا و شمال ایران است. جمعیت چینی دارای بلوغ زودرس، اسپرم ریزی فعال در کل سال و دوبار تخم ریزی در سال است. در حالی که، وزن و طول نهایی بدن در جمعیت شمال ایران از سایر جمعیت‌ها پیشی می‌گیرد، درصد افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه و نرخ بازماندگی بچه ماهی در جمعیت چینی بالاتر است. با وجود هم‌آوری بالا در جمعیت بومی، کمترین اندازه قطر تخم، نرخ بازماندگی لارو و بچه ماهی و بالاترین درصد ضریب تبدیل غذایی را داراست. همچنین، انتخاب مولدین بزرگتر بر شاخص‌های تولیدمثلی درون جمعیت‌ها و میزان بقای لاروی در نسل F2 تأثیری نداشت. با این حال، اندازه لارو را بهبود بخشید.

به علاوه، نتایج حاکی از آن بود که جمعیت‌های تاتا مجارستان، شمال ایران و بومی استان به شکل بسیار مشخصی از یک الگوی ریختی پیروی می‌کنند و همگی دارای ارتفاع بدن بالا و شکل بشقابی هستند. از سوی دیگر جمعیت کپورهای معمولی چینی بدنی کشیده‌تر و با ارتفاع کمتری دارند. انتخاب مولد برتر از نظر اندازه بر شکل بدن نتاج بیشتر از شاخص‌های رشد و تکثیر موثر است. با انتخاب مولدین بزرگتر در جمعیت چینی، اندازه ساقه دمی به شکل معنی‌داری در نتاج نمونه منتخب بزرگتر از نتاج نمونه شاهد شده است، اما اندازه بزرگتر ساقه دمی با اندازه کوچکتر تنه در جمعیت چینی منتخب روبرو شده است. هرچند، کاهش معنی‌دار اندازه سر در نتاج نمونه منتخب چینی نسبت به شاهد به وضوح مشخص است. در جمعیت تاتا مجارستان و شمال ایران، اندازه ساقه دمی بین نتاج نمونه شاهد و منتخب تفاوت معنی‌داری ندارد. جالب آنکه در جمعیت تاتا انتخاب ماهی بزرگتر به عنوان مولد منجر به افزایش اندازه سر در نتاج نمونه



منتخب شده و برعکس طول تنه را کاهش داده است. اما در جمعیت شمال ایران، به شکل رضایتمندانه‌ای به ترتیب اندازه سر و اندازه تنه در نتاج منتخب نسبت به شاهد با کاهش و افزایش همراه بوده است. بیشترین و کمترین ارتفاع بدن به‌طور معنی‌دار به ترتیب متعلق به جمعیت شمال ایران (شاهد و منتخب) و چینی شاهد است. نتاج نمونه منتخب در هر دو جمعیت تاتا و چینی ارتفاع بدن بزرگتری نسبت به نمونه شاهد خود دارند. درحالی‌که، کمترین مساحت تنه محاسبه شده متعلق به دو جمعیت بومی خوزستان و چینی شاهد است، بیشترین مقدار آن در جمعیت شمال ایران (منتخب و شاهد) به‌دست آمد که بر کیفیت و بازدهی فیله آن بسیار موثر است. از آنجایی‌که جمعیت شمال ایران بهترین نتیجه را در پرورش با توجه به سازگاری با اقلیم ایران از خود بروز داده است و جمعیت چینی نیز از نظر شاخص‌های تکثیر بهترین عملکرد را داشته است، پیشنهاد می‌شود روند به‌گزینی تنها در دو جمعیت چینی و شمال ایران ادامه یابد. همچنین، جمعیت چینی و خوشحال به ترتیب در شاخص‌های تولید مثلی جنس نر و ماده بهترین عملکرد را داشتند و ارزش آن را دارد که دورگه‌گیری بین این دو جمعیت را در نظر داشته باشیم.

**کلمات کلیدی:** اصلاح نژاد، مولد، بلوغ جنسی، هماوری، تخمک، اسپرم، تکثیر، شاخص‌های رشد، شکل بدن