نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

تعیین بهترین دوز تزریق هورمون اوالین در تکثیر مصنوعی ماهی ماده کپوردریایی (*Cyprinus carpio*) با بررسی برخی از فاکتورهای خونی و هورمون‌های استروئیدی

مجید محمدنژاد
دانشیار، گروه شیلات، واحد بندرگز، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرگز، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل
https://doi.org/10.22034/jair.10.2.41

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۰۰/۰۶/۲۶
پذیرش: ۰۰/۱۱/۳۰

نویسنده مسئول مکاتبه:
مجید محمدنژاد، دانشیار، گروه شیلات، واحد بندرگز، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرگز، ایران.
ایمیل: m_mohammadnejad2013@yahoo.com

چکیده

این تحقیق به‌منظور بررسی بهترین دوز هورمون اوالین در تکثیر مصنوعی ماهی مولد ماده کپوردریایی در بهار سال ۱۴۰۰ در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی مرکز سیجوال در بندرترکمن استان گلستان انجام پذیرفت. تعداد ۱۲ قطعه ماهی ماده بالغ کپوردریایی با وزن متوسط ۳۱۲/۵۸±۱۷۵۰/۴۶ گرم تحت تزریق دوزهای ۰/۴، ۰/۵، ۰/۶ و ۰/۷ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن هورمون اوالین قرار گرفتند.. نمونه‌گیری از خون ماهیان در دو مرحله صورت پذیرفت. مرحله اول قبل از تزریق و مرحله دوم ۱۲-۱۰ ساعت بعد از تزریق بود. نتایج بررسی شاخص‌های خون‌شناسی نشان‌داد که تزریق دوزهای مختلف هورمون اوالین بر تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، هموگلوبین، MCV، MCH و MCHC هیچ تأثیری ندارد ($p> 0.05$). اما باعث کاهش میزان هماتوکریت و گرانولوسیت و افزایش مونوسیت می‌گردد ($p < 0.05$). در نتایج بررسی فاکتورهای بیوشیمیایی نیز میزان گلوکز و کورتیزول در تمامی تیمارها افزایش و میزان تری‌گلیسرید، کلسترول، پروتئین کل، آلبومین، کلسیم، پتاسیم و سدیم در تمامی تیمارها کاهش یافته بود ($p < 0.05$). همچنین نتایج بررسی هورمون‌های استروئیدی نشان‌داد که با تزریق دوزهای مختلف هورمون اوالین میزان هورمون‌های تستوسترون، استرادیول و پروژسترون در تمامی تیمارها افزایش یافت ($p < 0.05$). نتایج این بررسی نشان‌داد که دوزهای ۰/۶ و ۰/۷ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن بهترین تأثیر را بر شاخص‌های خونی و هورمون‌های استروئیدی مورد مطالعه در کپوردریایی ماده داشتند اما پیشنهاد می‌گردد برای حداکثر بازدهی و صرفه اقتصادی از دوز ۰/۶ میلی‌لیتر بر کیلوگرم برای تکثیر مولدین کپور استفاده گردد.

واژه‌های کلیدی:
مولد ماده، ماهی کپوردریایی، هورمون اوالین، خون‌شناسی، هورمون‌های جنسی

۱ | مقدمه

عوامل محیطی تعیین‌کننده فصل تولیدمثل در ماهیان می‌باشند. خصوصیات محیطی مکان‌های تخم‌ریزی باعث القاء بلوغ نهایی تخمک‌ها، اوولاسیون و تخم‌ریزی می‌شود. ترکیب فصل مطلوب و محیط مطلوب تخم‌ریزی، احتمالاً باعث ایجاد بهترین شرایط جهت بقای لاروها و بچه‌ماهیان می‌شود. کنترل محیطی گامتوژنز هم سبب اثرات بلندمدت جهت تکمیل گامتوژنز و هم اثرات سریع بر مراحل اسپرمیشن، اوولاسیون و تخم‌ریزی می‌شود. پرورش ماهی در شرایط مصنوعی آنها را از دستیابی به شرایط مطلوب فوق جهت تولیدمثل محروم می‌کند. شرایط پرورشی دلیل اصلی انجام عدم اوولاسیون و تخم‌ریزی در مولدین ماده پرورشی می‌باشد. با دستکاری محیط مولدین، می‌توان هم زمان تخم‌ریزی را تنظیم نمود و هم در تمام طول سال تولید تخم و اوولاسیون و تخم‌ریزی را القا نمود (Beirao *et al.*, 2019). از جمله مهم‌ترین پیشرفت‌ها در زمینه تکثیر و پرورش آبزیان برای مقابله با چالش کم شدن جمعیت برخی ماهیان باارزش، توسعه روش‌هایی برای القای تولیدمثل در ماهیان است. تکنیک‌ها این امکان را داده است تا گونه‌هایی را که به‌طور طبیعی در شرایط اسارت تولیدمثل نمی‌کنند، تکثیر کرده و بچه‌ماهی تولید کرد (Gabriel *et al.*, 2016). در برخی از ماهی‌ها می‌توان با دستکاری در دوره نوری و دمای آب، شرایط تخم‌ریزی را فراهم نمود. اما در بسیاری از ماهیان پرورشی پیشرفت در هر مرحله از تولیدمثل نیازمند القاء هورمون از خارج از بدن ماهی است. در برخی ماهی‌ها هم این دستکاری‌های هورمونی فقط به‌عنوان ابزار مدیریتی برای افزایش تولید تخم در کارگاه‌ها انجام می‌شود. با دست‌یافتن به یافته‌های علمی در دهه‌های اخیر دانش شناخت غدد درون‌ریز با تغییرات اساسی وارد مرحله نوینی شده است به‌طوری که امروزه برای کنترل تولیدمثل و توسعه روند تکثیروپرورش آبزیان علم شناخت غدد درون‌ریز ماهیان از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-06]
[DOI: 10.22034/jair.10.2.41]

شده و کنترل هورمونی به‌عنوان یک ابزار کارآمد درجهت تکثیر و پرورش آبزیان بـه کار می‌رود (Khodadost *et al*., 2015). در ماهیان استخوانی رشد و رسیدگی تخمک‌ها شامل مراحل مختلفی است که این مراحل تحت کنترل هورمون‌های مختلفی نظیر هورمون‌های گنادوتروپین، پروژسترون، تستوسترون و استرادیول می‌باشند (Mosha, 2018). دستکاری هورمونی در تولیدمثل ماهیان بر استفاده از هورمون لوتئینی LH استوار است که مستقیماً در سطح گناد عمل می‌کند یا بر آگونیست‌های سنتتیک هورمون رهاکننده گنادوتروپین GnRHa، که در سطح هیپوفیز برای القاء ذخایر اندوژن LH عمل می‌کند. موارد استفاده از هورمون‌های مصنوعی و غیرمصنوعی در ماهیان مختلف گزارش شده است و تزریق هورمون برای تحریک تخم‌ریزی در گونه‌های زیادی از ماهیان در آبزی‌پروری انجام می‌گردد (Ballestrazzi and Rainis, 2005; Zohar and Mylonas, 2001). برای دستیابی به شاخص‌های تولیدمثلی مطلوب، نیاز به بهره‌گیری از یک القاءکننده مؤثر در تخم‌ریزی با دوز مناسب تزریقی است؛ چرا که در رسیدگی جنسی مولدین اثر مطلوبی ایجاد می‌کنند. درحال حاضر آنالوگ هورمون آزادکننده گنادوتروپین (GnRHa) بهترین روش بیوتکنولوژی موجود به‌منظور القای تکثیر و تولیدمثل در ماهیان است. این هورمون‌های مصنوعی شامل اواپریم (Ovaprim)، اواتید (Ovatide)، اواریپرایم (Ovaryprim)، اوالین (Ovulin)، اواپل (Ovopel) و اووپین-ال (Ovupin-L) می‌باشند (Müller *et al*., 2018). هورمون اوالین (Ovulin hormone) یکی از هورمون‌هایی است که برای القاء رسیدگی نهایی، اوولاسیون و تکثیر مصنوعی ماهیان مورد استفاده قرار می‌گیرد. اُوالین یک عامل القاکننده ساختگی جدید است که به‌لحاظ تجاری عرضه شده و به شکل آماده توسط شرکت داروسازی Ningbo Sansheng چین تولید می‌شود. این هورمون حاوی آنالوگ Domperidone و S-GnRH است و طبق توصیه شرکت سازنده مقدار ۰/۵ میلی‌لیتر به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن آن در ماهی ماده و نصف این مقدار در ماهی نر تزریق می‌شود (Maradun *et al*., 2018).

ماهی کپور دریایی (*Cyprinus carpio*) از خانواده کپورماهیان (Cyprinidae) است که در دریای خزر زیست می‌کند و یکی از با ارزشترین گونه‌های آبزی اقتصادی دریای‌خزر است. این گونه جزو گونه‌های شاخص و منحصر به فرد دریای خزر به‌شمار می‌رود که به دلیل صید بی‌رویه، تخریب زیستگاه‌ها و مناطق تخم‌ریزی، درمعرض خطر انقراض قرارگرفته و بقای نسل این گونه دچار تهدید جدی گردیده است. درحال حاضر مراکز بازسازی ذخایر ماهیان استخوانی استان گلستان نسبت به تکثیر مصنوعی ماهی کپوردریایی اقدام نموده و بچه‌ماهیان تولیدشده را جهت حفظ ذخایر به دریا رهاسازی می‌نمایند. براساس بررسی صورت گرفته و اعلان کارشناسان تکثیر اداره کل شیلات استان گلستان در طی سالیان گذشته هورمون‌های متفاوتی از جمله هیپوفیز، اواپریم، اواریم و اوالین در این مراکز برای تکثیر ماهی کپوردریایی مورداستفاده قرارگرفته است. تاکنون اثرات مربوط به هورمون اوالین بر عملکرد تولیدمثلی ماهی کپوردریایی به‌صورت دقیق موردبررسی قرارگرفته نشده است و غالب تحقیقات در خارج از کشور در ارتباط با گربه ماهی صورت پذیرفته است (Ukwe and Abu, 2016; Maradun *et al*., 2018; Mamndeyati *et al*., 2018; Maradun *et al*., 2019; Ayoola *et al*., 2011). درحال حاضر نیز هورمون اوالین در ایران براساس پیشنهاد شرکت سازنده به میزان ۰/۵ میلی‌لیتر به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن برای ماهی کپور مورداستفاده قرار می‌گیرد. از آنجایی‌که دوز پیشنهادی شرکت سازنده باتوجه به وضعیت فیزیولوژی و تولیدمثل در گونه‌های مختلف ممکن است متفاوت باشد، لذا در این تحقیق اثرات دوزهای مختلف هورمون اوالین بر برخی از فاکتورهای خونی و هورمون‌های جنسی مولدین ماده کپور دریایی موردبررسی قرار گرفت.

۲ | مواد و روش‌ها

بررسی حاضر در بهار سال ۱۴۰۰ بر روی مولدین ماده ماهی کپوردریایی در مرکز بازسازی ذخایر ماهیان استخوانی سیجوال در بندرترکمن استان گلستان انجام پذیرفت. مولدین صید شده از سواحل شرقی دریای خزر پس از انتقال به مرکز تکثیر ابتدا به منظور کاهش استرس ناشی از دستکاری و حمل و نقل و نیز سازگار شدن با شرایط جدید به‌مدت دو هفته در داخل ونیرو نگهداری شدند. شرایط فیزیکوشیمیایی آب محل نگهداری ماهیان برای دمای آب ۱±۲۰/۵ درجه سانتی‌گراد، میانگین pH برابر ۰/۲۱±۷/۹ ، اکسیژن در حد اشباع و برابر ۰/۴۲±۷/۵ میلی‌گرم در لیتر بود. پس از طی مراحل سازگاری و برای انجام شروع آزمایش‌ها ابتدا ماهیان با پودر گل‌میخک به میزان ۲۰۰ میلی‌لیتر در لیتر بیهوش گردیده و سپس زیست‌سنجی ماهیان انجام گردید که میانگین طول، وزن کل و سن آنها به‌ترتیب برابر ۳/۶۵±۵۱/۳۲ سانتی‌متر، ۳۱۲/۵۸±۱۷۵۰/۴۶ گرم و ۰/۴۳±۳/۹۲ بود. کار صید و سازگاری کپور ماهیان دریایی در اواخر فروردین ماه صورت پذیرفت. سپس عملیات تزریق با دوزهای مختلف هورمون اوالین انجام شد. مولدین ماده در ۴ گروه و تعداد ۳ عدد مولد با دوزهای ۰/۴، ۰/۵، ۰/۶ و ۰/۷ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن هورمون اوالین در زیر باله سینه‌ای مورد تزریق قرار گرفتند. تزریق ماهیان ماده به‌صورت دو مرحله‌ایی و در مرحله اول ۱۰ درصد و در مرحله دوم ۹۰ درصد هورمون مورد استفاده قرار گرفت. فاصله بین تزریق اول و دوم برابر با ۱۰ الی ۱۲ ساعت درنظر گرفته شد. تعداد ماهیان موردبررسی در هر تیمار ۳ عدد مولد ماده بود. برای بررسی میزان شاخص‌های خون‌شناسی، بیوشیمیایی و برخی از هورمون‌های جنسی خون‌گیری به‌وسیله سرنگ‌های مخصوص ۵ سی‌سی و از ناحیه دمی در دو مرحله قبل از تزریق اول و ۱۰ الی ۱۲ ساعت بعد از تزریق دوم انجام پذیرفت. در هر بار خون‌گیری ابتدا ماهیان با پودر گل‌میخک به میزان ۲۰۰ میلی‌لیتر در لیتر بیهوش گردیدند (Mohammad Nejad, 2017). پس از عملیات خون‌گیری نمونه‌های خون در لوله‌های آزمایشگاهی جمع‌آوری و جهت بررسی شاخص‌های خون‌شناسی به آزمایشگاه خون‌شناسی ارسال گردیدند. به‌منظور بررسی فاکتورهای بیوشیمیایی و هورمونی سرم خون جداسازی سرم نمونه‌ها در دستگاه سانتریفیوژ با

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-06]
[DOI: 10.22034/jair.10.2.41]

۵۰۰۰ دور در مدت ۵ دقیقه، انجام و سپس مقادیر فاکتورهای گلوکز، تری گلیسرید، کلسترول، توتال پروتئین، آلبومین، کلسیم، سدیم، پتاسیم، کورتیزول و هورمون‌های استروئیدی استرادیول، پروژسترون و تستوسترون به‌وسیله دستگاه‌های آزمایشگاهی مخصوص تعیین گردید (Mohammad Nejad, 2017; Shirmohammadli and Mohammad Nejad, 2021). نتایج داده‌های آزمایشگاه در نهایت جمع‌آوری شده و با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS-26 و Excel-2010 موردبررسی و مقایسه قرار گرفت. به‌منظور بررسی توزیع نرمال داده‌ها در گروه‌ها و تکرارها جهت تشکیل تیمارها از آزمون Shapiro-Wilk استفاده شد. در صورت نرمال بودن داده‌ها به‌منظور مقایسه آماری بین گروه‌ها در تیمارها از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (OneWay ANOVA) و پس از انجام آزمون Test of Homogeneity of Variances جهت مقایسه گروه‌ها با یکدیگر از آزمون دانکن استفاده شد.

۳ | نتایج

نتایج بررسی شاخص‌های خون‌شناسی (جدول ۱) نشان‌داد که تزریق دوزهای مختلف هورمون اوالین بر تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، هموگلوبین، MCV، MCH و MCHC هیچ تأثیری ندارد ($p> 0.05$). هرچند میزان هموگلوبین در تمامی دوزها حالت کاهشی داشته است اما تغییرات معنی‌دار نبوده است. ضمن اینکه میزان هماتوکریت و گرانولوسیت در دوزهای مختلف کاهش داشته و مونوسیت افزایش یافته است ($p< 0.05$). نتایج بررسی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون مولدین ماده کپوردریایی در جدول ۲ نشان داد که تمامی فاکتورهای موردمطالعه در اثر تزریق دوزهای مختلف هورمون اوالین دچار تغییر شده‌اند. براساس این نتایج میزان گلوکز و کورتیزول در تمامی تیمارها افزایش و میزان تری‌گلیسرید، کلسترول، پروتئین کل، آلبومین، کلسیم، پتاسیم و سدیم در تمامی تیمارها کاهش‌یافته است ($p< 0.05$). همچنین نتایج بررسی هورمون‌های استروئیدی در جدول۳ نیز نشان‌داد که با تزریق دوزهای مختلف هورمون اوالین میزان هورمون‌های تستوسترون، استرادیول و پروژسترون در تمامی تیمارها دچار افزایش شده است ($p< 0.05$).

جدول ۱- نتایج تغییرات برخی از شاخص‌های خون‌شناسی مولدین ماده ماهی کپوردریایی تحت‌تأثیر تزریق دوزهای مختلف هورمون اوالین

فاکتورهای خون‌شناسی/ تیمار (میلی‌لیتر بر کیلوگرم)	۰/۴		۰/۵		۰/۶		۰/۷	
	قبل تزریق	بعد تزریق	قبل تزریق	بعد تزریق	قبل تزریق	بعد تزریق	قبل تزریق	بعد تزریق
RBC (10^3/ µl)	۱۱۹/۹۵ ± ۲/۳۳	۱۲۱/۶ ± ۲/۹۷	۱۱۴/۱ ± ۰/۲۸	۱۱۶/۳ ± ۰/۱۴	۱۱۹/۳ ± ۱/۲۷	۱۲۰/۷ ± ۱/۲۷	۱۱۵/۳۵ ± ۰/۰۷	۱۱۸/۱ ± ۰/۰۰
Hb (g/dl)	۱۳/۱۴ ± ۱/۶۹	۱۱/۸ ± ۱/۹۷	۱۲/۸۵ ± ۱/۰۶	۱۱/۷ ± ۱/۴۱	۱۲/۱ ± ۰/۸۴	۱۱/۱ ± ۱/۱۳	۱۲/۶ ± ۰/۲۸	۱۰/۹ ±۰/۵۶
Hct (%)	۲۸/۰۵± ۰/۷۷ b	۲۳/۸± ۲/۱۲	۳۳/۶۵± ۰/۷۷ a	۲۷/۰۵± ۱/۰۶	۲۹/۵۵± ۰/۴۹ b	۲۵/۹± ۰/۷	۳۵/۹۵± ۱/۹ a	۲۷/۱ ± ۳/۲۵
MCV (fm)	۱۶۱/۳۵ ± ۸/۰۸	۱۶۰ ± ۴/۸	۱۵۹/۳ ± ۲/۶۸	۱۶۰/۸۵ ± ۲/۱۹	۱۴۹/۳۵ ± ۵/۰۲	۱۵۴/۴۵ ± ۴/۴۵	۱۶۸/۴ ± ۴/۸	۱۷۰/۲۵± ۲/۷۵
MCH (pg)	۷۳/۰۵ ± ۱/۹۰	۷۳/۰۷ ± ۰/۶۳	۷۰/۹۵ ± ۲/۰۵	۷۰/۸۵ ± ۳/۰۴	۶۷/۳ ± ۲/۸۲	۶۷/۷۵ ± ۰/۶۲	۷۲/۵۵ ± ۲/۴۹	۷۱/۷ ± ۱/۶۹
MCHC (g/dl)	۴۴/۹۵ ± ۰/۷۷	۴۴/۴ ± ۲/۶۸	۴۴/۷ ± ۲/۱۲	۴۴/۹۵ ± ۰/۲۱	۴۳/۵۵ ± ۳/۱۱	۴۳/۳ ± ۱/۵۵	۴۲ ± ۱/۲۷	۴۲/۸ ± ۰/۷
WBC (10^3/ µl)	۱۷/۲ ± ۰/۱۴	۱۷/۰۲ ± ۰/۳۵	۱۷/۱۲ ± ۰/۲۳	۱۷/۱۵ ± ۰/۱۴	۱۷/۱۱ ± ۰/۰۲	۱۷/۰۱ ± ۰/۲۹	۱۶/۵ ± ۰/۱۴	۱۶/۹ ± ۰/۲۸
مونوسیت (درصد)	۶۶/۷ ± ۱/۵۵ b	۷۴± ۰/۷ a	۶۳/۳ ± ۱/۴۱ c	۶۸/۶ ± ۱/۲۷ b	۷۰/۹۵ ± ۰/۴۷ a	۷۵/۹۵ ± ۱/۰۶ a	۵۶/۷۵ ± ۰/۷۷ d	۶۹/۹ ± ۴/۸b
گرانولوسیت (درصد)	۳۳/۳ ± ۱/۵۵c	۲۶± ۰/۷ b	۳۶/۷ ± ۱/۴۱ b	۳۱/۴ ± ۱/۰۶ b	۲۹/۰۵ ± ۰/۹۷ d	۲۴/۰۵ ± ۱/۵۵ b	۴۳/۲۵ ± ۰/۶۳ a	۳۰/۱±۱/۱۳a

حروف لاتین غیرمشترک در هر ردیف، نشان دهنده اختلاف بین ماهیان است ($p<0.05$).

جدول ۲- نتایج تغییرات برخی از شاخص‌های بیوشیمیایی سرم مولدین ماده ماهی کپوردریایی تحت‌تأثیر تزریق دوزهای مختلف هورمون اوالین

فاکتورهای بیوشیمیایی/ تیمار (میلی‌لیتر بر کیلوگرم)	۰/۴		۰/۵		۰/۶		۰/۷	
	قبل تزریق	بعد تزریق	قبل تزریق	بعد تزریق	قبل تزریق	بعد تزریق	قبل تزریق	بعد تزریق
گلوکز (mg/dl)	۱۲۳ ± ۴/۲۴	۲۶۲ ± ۹/۸۹ a	۱۱۳/۵ ± ۱۷/۶۷	۲۰۷ ± ۵۲/۳۲ ab	۹۶/۵ ± ۴/۲۴	۱۷۶ ± ۱۵/۵۵ b	۱۲۵/۵ ± ۴/۹۴	۲۳۹/۵۹ ± ۹/۱۹ ab
تری گلیسرید(mg/dl)	۹۶/۵ ± ۱/۴۱ d	۹۲ ± ۲/۸۲ c	۱۶۴/۵ ± ۴/۹۴ b	۱۵۴/۵ ± ۳/۵۳ b	۲۳۷/۵ ± ۳/۵۸ a	۱۸۴± ۸/۴۸ a	۱۲۸ ± ۵/۶۵ c	۱۰۵ ± ۴/۹۴ c
کلسترول (mg/dl)	۲۳۶/۵ ± ۴/۹۴a	۲۰۳ ± ۲/۸۲ a	۱۸۹/۵ ± ۷/۷۷ b	۱۴۷/۵ ± ۳/۵۳ c	۱۵۴/۵ ± ۰/۷ c	۱۳۰± ۱/۴۱ d	۲۳۷ ± ۱۱/۳۱a	۱۶۵ ± ۸/۴۸ b
پروتئین کل (mg/dl)	۴/۰۵ ± ۰/۰۶ a	۳/۷۵ ± ۰/۰۵ a	۴/۰۵ ± ۰/۰۷ a	۳/۷ ± ۰ a	۳/۵۵ ± ۰/۰۴ b	۳/۱ ± ۰ c	۳/۵۵ ± ۰/۰۷ b	۳/۴۵ ± ۰/۰۶ b
آلبومین (g/dl)	۱/۸۱ ± ۰/۰۲ b	۱/۶۴ ± ۰/۰۱ a	۲/۲ ± ۰/۰۷ a	۱/۶ ± ۰/۰۲ ab	۱/۵۳ ± ۰/۰۲ c	۱/۳۳ ± ۰/۰۰ c	۱/۸۴ ± ۰/۰۷ b	۱/۵۶ ± ۰/۰۳ b
کلسیم (mg/dl)	۲۵/۰۴ ± ۴ a	۲۲/۵۵ ± ۴/۲۸a	۲۰/۷۴ ± ۰/۸۶ ab	۱۶/۰۵۰ ± ۰/۵۵ab	۱۳/۸۵ ± ۰/۶۹ c	۱۱/۵۳ ± ۰/۵۹b	۱۵/۰۶ ± ۰/۹۳bc	۱۳/۳۲ ± ۱/۴۴b
سدیم (MEQ/L)	۱۵۳/۵±۲/۱۲a	۱۴۲ ± ۱/۴۱ a	۱۴۳ ± ۱/۴۲ c	۱۲۹ ± ۱/۴۴ c	۱۴۶/۵ ± ۲/۱۲ bc	۱۳۶/۵ ± ۰/۷ b	۱۵۱ ± ۱/۴۶ ab	۱۳۷ ± ۲/۸۲ b
پتاسیم (MEQ/L)	۰/۵ ± ۰ b	۰/۴ ± ۰ a	۰/۹۵ ± ۰/۰۷ a	۰/۳ ± ۰ b	۰/۵۵ ± ۰/۰۶ b	۰/۲ ± ۰ c	۰/۵ ± ۰ b	۰/۲ ± ۰ c
کورتیزول (µg/dl)	۱۹/۸۵ ± ۰/۶۳c	۳۹/۷ ± ۱/۶۹ b	۲۳/۲ ± ۱/۵۵ ab	۱۶۸ ± ۱۶/۹۷a	۲۸/۲۵ ± ۱/۳۴ a	۵۷/۱۵ ± ۱/۲۰b	۲۴/۰۵ ± ۱/۲۰b	۴۱ ± ۱/۲۷ b

حروف لاتین غیر مشترک در هر ردیف، نشان دهنده اختلاف بین ماهیان است ($p<0.05$).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-06]

[DOI: 10.22034/jair.10.2.41]

جدول ۳- نتایج تغییرات برخی از هورمون‌های استروئیدی مولدین ماده ماهی کپوردریایی تحت‌تأثیر تزریق دوزهای مختلف هورمون اوالین

فاکتورهای بیوشیمیایی/ تیمار	۰/۴		۰/۵		۰/۶		۰/۷	
(میلی‌لیتر بر کیلوگرم)	قبل تزریق	بعد تزریق	قبل تزریق	بعد تزریق	قبل تزریق	بعد تزریق	قبل تزریق	بعد تزریق
تستوسترون (ng/dl)	۲۱۶/۵ ± ۵۴/۴۴	۴۲۵ ± ۶۲/۲۲ c	۱۳۳ ± ۲۹/۶۹	۷۰۶ ± ۱۹/۰۹ a	۲۳۱/۵ ± ۱۸/۵	۶۹۱±۱۴/۱۴ a	۲۲۶ ± ۳۳/۹۴	۵۳۷/۵ ± ۳۴/۶۴ b
استرادیول(pg/ml)	۵۶۹ ± ۵۰/۹۱a	۱۷۴۰±۳۰۱/۲۲c	۲۴۹/۵ ± ۲۶/۰۲ b	۴۰۲۰ ± ۲۶۸/۷۰ b	۳۵۲/۱ ± ۴۳/۶۹ b	۴۳۴۹±۳۲۵/۸۷b	۵۹۲ ± ۵۲/۳۲ a	۶۰۲۲ ± ۸۵۱/۳۵ a
پروژسترون (ng/ml)	۰/۱۶۵ ± ۰/۰۴ b	۰/۳۶۵ ± ۰/۰۶ c	۰/۳۳۵ ± ۰/۰۳ a	۱/۱۸ ± ۰/۰۴ b	۰/۳۴ ± ۰/۰۱ a	۱/۲۶ ± ۰/۰۳ b	۰/۲۶ ± ۰/۰۴ ab	۲/۱۶ ± ۰/۰۷ a

حروف لاتین غیر مشترک در هر ردیف، نشان دهنده اختلاف بین ماهیان است ($p<0.05$).

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

مهاجرت که در اکثر ماهیان مورد مطالعه و نیز بررسی حاضر ثابت شده است و تأثیر مستقیم کورتیزول بر سرکوب سیستم ایمنی ماهیان به‌نظر می‌رسد که اندازه‌گیری شاخص‌های ایمنی در ماهی کپوردریایی می‌تواند به فهم بیشتر این موضوع کمک نماید که متأسفانه در تحقیق حاضر ایمنی اندازه‌گیری نشده است اما در مطالعات آتی می‌تواند توسط سایر محققین مورد لحاظ قرار گیرد.

امروزه با پیشرفت آنالیز فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون، درک بهتری از وضعیت فیزیولوژیک و سلامتی آبزیان به‌دست آمده است. فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ثابت نیستند به‌طوری‌که تحقیقات مختلف نشان‌داد که برخی از این فاکتورها باتوجه به سن، جنس، زمان تولیدمثل و تنش‌های محیطی تغییر پیدا می‌کنند (Nikoo *et al.*, 2010; Firouzbakhsh *et al.*, 2013). نتایج بررسی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون مولدین ماده کپوردریایی در بررسی حاضر نشان داد میزان گلوکز و کورتیزول در تمامی تیمارها افزایش و میزان تری‌گلیسرید، کلسترول، پروتئین کل، آلبومین، کلسیم، پتاسیم و سدیم در تمامی تیمارها کاهش یافته است ($p<0.05$). کلسترول و تری‌گلیسرید به‌عنوان دو ترکیب مهم در طی تکامل گناد و بیوسنتز استروئیدهای جنسی نقش دارند (Herme *et al.*, 2002; Zadmajid and Vaziry, 2016). در تحقیق جاری نیز با تزریق دوزهای مختلف هورمون اوالین مقدار کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون در تمامی دوزهای مورد مطالعه کاهش یافت به‌طوری‌که بیشترین کاهش تری‌گلیسرید در دوز ۰/۶ و کمترین میزان کاهش در دوز ۰/۴ و بیشترین کاهش کلسترول مربوط به دوز ۰/۷ و کمترین کاهش در دوز ۰/۴ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بود. از طرفی میزان هر سه هورمون استروئیدی که کلسترول و تری‌گلیسرید در سنتز آنها مورد استفاده قرار می‌گیرند در دوزهای مختلف افزایش می‌یابد که با بررسی مجدد جداول ۲ و ۳ مشخص می‌گردد که یک رابطه معکوس بین مقدار هورمون‌های استروئیدی با میزان کلسترول و تری‌گلیسرید وجود دارد. گلوکز خون متغیرترین پارامتری است که به میزان بسیار زیادی تحت‌تأثیر استرس، دستکاری و حمل، استرس محیطی، تغییرات فصلی و وضعیت تغذیه‌ای و بلوغ می‌باشد (Hosseinifard *et al.*, 2013). اکثر طالعات افزایش گلوکز در اثر تزریق هورمون را نشان داده‌اند به‌طوری‌که تزریق هورمون هیپوفیز بر ماهی ماده کپورسرگنده باعث افزایش گلوکز گردید (Heydari *et al.*, 2014) که با نتایج بررسی جاری هم‌خوانی دارد. ثابت شده است که شاخص‌های خونی ماهیان تحت‌تأثیر حالات مختلف تغذیه‌ای، بیولوژی و فیزیولوژی می‌تواند دستخوش تغییر گردد (Mohammad Nejad, 2017; Mohammad Nejad et al., 2018; Shirmohammadli et al., 2020; Shirmohammadli and Mohammad Nejad, 2021). نتایج بررسی حاضر نشان‌داد که تزریق دوزهای مختلف هورمون اوالین بر تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، هموگلوبین،MCV، MCH و MCHC هیچ تأثیری نداشت ($p> 0.05$) اما باعث کاهش میزان هماتوکریت و گرانولوسیت و افزایش مونوسیت گردید ($p < 0.05$). در خصوص اثرات هورمونوتراپی در سایر ماهیان نیز تزریق هورمون هیپوفیز در مولدین ماده ماهی کپورسرگنده باعث افزایش میزان هماتوکریت، تعداد گلبول‌های قرمز و مونوسیت و کاهش تعداد گلبول‌های سفید، MCH، MCHC و لنفوسیت گردید (Heydari *et al.*, 2014). که به‌جز کاهش لنفوسیت با نتایج تحقیق حاضر مطابقت نداشت. تزریق هورمون ۱۷ بتااسترادیول در ماهی اوزون برون جوان باعث کاهش گلبول‌های قرمز خون، هموگلوبین، هماتوکریت و MCH گردید (Khara *et al.*, 2014) که به‌جز کاهش هماتوکریت با نتایج تحقیق حاضر مطابقت نداشت. در خصوص افزایش مونوسیت به‌نظر می‌رسد تزریق هورمون روی شاخص‌های ایمنی ماهی تأثیرگذار باشد. از طرفی به‌دلیل افزایش میزان کورتیزول در زمان تخم‌ریزی و افزایش گلوکز می‌تواند مربوط به فعالیت‌های تولیدمثلی و نیاز به انرژی ماهی و متعاقب آن آزاد شدن گلیکوژن کبد در خون باشد (Rafati *et al.*, 2016). تزریق هورمون گنادوتروپین جفت انسان (HCG) باعث افزایش سطح گلوکز سرم خون مولدین ماده ماهی قرمز گردید که نشان‌دهنده بروز استرس در مولدین در نتیجه تزریق هورمون است (Zadmajid and Vaziry, 2016) که با نتایج بررسی حاضر هم‌خوانی دارد. تزریق هورمون گنادوتروپین جفت انسان (HCG) باعث افزایش گلوکز و نیز کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون مولدین ماده ماهی قرمز گردید که با نتایج تحقیق جاری مطابقت دارد ضمن اینکه افزایش سطح گلوکز نشان‌دهنده بروز استرس در مولدین در نتیجه تزریق هورمون اعلان گردید (Zadmajid and Vaziry, 2016) که با نتایج تحقیق حاضر همسو می‌باشد به‌طوری‌که در تحقیق حاضر نیز میزان گلوکز در تمامی دوزهای مورد مطالعه افزایش یافت که نشان‌دهنده بروز استرس در ماهیان موردبررسی در نتیجه تزریق هورمون بوده است که بیشترین افزایش گلوکز در دوز ۰/۴ و کمترین افزایش دوز ۰/۶ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بود که نشان‌دهنده استرس کمتر دوز ۰/۶ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر مولدین ماده ماهی کپوردریایی بوده

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-06]

[DOI: 10.22034/jair.10.2.41]

است. کورتیزول در ماهیان استخوانی بر عملکرد تولیدمثل و رشد گامت اثر می‌گذارد (Yeganeh *et al*., 2019). مطالعات زیادی مؤید افزایش سطح پلاسمایی هورمون کورتیزول همزمان با مهاجرت تولیدمثلی در ماهیان استخوانی است (Yeganeh *et al*., 2019) در تحقیق جاری نیز مقدار کورتیزول در تمامی دوزهای مورد مطالعه پس از تزریق هورمون افزایش یافته است که بیشترین افزایش کورتیزول در دوز ۰/۵ و کمترین در تیمار ۰/۷ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بود. افزایش کورتیزول در زمان تخم‌ریزی ماهی کلمه، ممکن است در ارتباط با فعالیت‌های فیزیولوژیک ماهی مانند تنظیم اسمزی و فرآیندهای تأمین انرژی که همزمان با مهاجرت تولیدمثلی در ماهی رخ می‌دهد، باشد (Suzuki *et al*., 2000). افزایش غلظت پلاسمایی هورمون کورتیزول در ماهی کلمه ماده (*Rutilus rutilus caspicus*)، با نزدیک شدن به زمان تخم‌ریزی به زمان مهاجرت تولیدمثلی و تنش وارده به ماهی نسبت داده شد (Akhondian *et al*., 2015). افزایش میزان کورتیزول و گلوکز در اثر تزریق هورمون گنادوتروپین انسانی (HCG) و عصاره هیپوفیز کپور بر ماهی سوف سفید (*S. lucioperca*) (Falahatkar *et al*., 2010) و تزریق اواپریم و HCG در مولدین ماده کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idellus*) (Metwally and Fouad, 2008) اعلان گردید که با نتایج بررسی حاضر هم‌خوانی دارد.

تأثیر هورمون‌های گنادوتروپینی بر فرآیند گامت‌زایی و تولیدمثل در ماهیان استخوانی از طریق هورمون‌های استروئیدی صورت می‌گیرد (Barannikova *et al*., 2002). استروژن‌های محیطی توان القاء کردن اثرات مختلف روی عملکرد تولیدمثل در آبزیان را دارند (Linhart *et al*., 2020). در ماهیان، استروژن‌ها عهده‌دار رشد و رسیدگی نهایی تخمک‌ها می‌باشند. ثابت شده است برخی از تغییرات بیوشیمیایی و بیولوژیکی که در رسیدگی جنسی ماهی طی زرده سازی در طبیعت اتفاق می‌افتد می‌تواند با مدیریت استروژن در ماده‌های نابالغ بهتر از نرها القا شود (Hoga *et al*., 2018). سطوح هورمونهای تولید مثلی خون معمولاً به‌عنوان علائم مناسبی برای شاخص‌های بیوشیمیایی ناشی از عملکرد سیستم تولیدمثلی در مواردی نظیر تزریق هورمون-های سنتتیک در ماهیان می‌باشد (Hu *et al*., 2020). سلامت و همکاران (Salamat *at al*., 2009) گزارش نمودند که افزودن غلظت کم (۵۰ میکرولیتر در میلی‌لیتر) از ترشح هیپوفیز باعث افزایش ترشح هورمون‌های استروئیدی (استرادیول و پروژسترون) در فولیکول‌های تخمدان گردید. در تعدادی از ماهیان آب شیرین مانند ماهی آزاد ،گربه‌ماهی و کپورمعمولی ارتباط بین تغییرات سطوح پلاسمای استروئیدهای گنادی و رشد اووسیت ها به‌خوبی ثابت شده است (Lee and Yang, 2002). نتایج بررسی حاضر نشان‌داد با تزریق دوزهای مختلف هورمون اوالین میزان هورمون‌های تستوسترون، استرادیول و پروژسترون در تمامی تیمارها دچار افزایش شده است ($p< 0.05$). تقی‌زاده و همکاران (Taghizadeh *et al*., 2013) هورمون‌های استروئیدی کپوردریایی ماده را در حوزه جنوبشرقی دریای‌خزر در طی یکسال مطالعه کردند. نتایج مطالعه آنها نشان‌داد که تغییرات در سطح هورمون‌های استروئیدی استرادیول و تستوسترون با رشد تخمدان ارتباط نزدیک دارد. در کپور ماده وحشی میزان استرادیول در طی سال بین ۳۰ تا ۲۴۷ پیکوگرم بر میلی‌لیتر بوده است که بانتایج تحقیق جاری از لحاظ مقدار هورمون نزدیک بود. میزان تستوسترون بین ۰/۰۵ تا ۰/۷۲ نانوگرم بر میلی‌لیتر و میزان پروژسترون بین ۰/۴۲ تا ۰/۷۱ نانوگرم بر میلی‌لیتر بوده است (Taghizadeh *et al*., 2013)، که از لحاظ مقدار با نتایج تحقیق حاضر مشابهت دارد. با شروع تخم‌ریزی، میزان استرادیول پلاسما افزایش یافته و در تمام مدت بالا است(Taghizadeh *et al*., 2013)، که در تحقیق حاضر نیز میزان استرادیول پس از تزریق هورمون اوالین در تمامی دوزها افزایش یافت. بر طبق نتایج تحقیق حاضر مشخص گردید که بیشترین میزان استرادیول سرم خون مولدین جنس ماده کپوردریایی پس از تزریق در دوز ۰/۷ افزایش معنی‌داری نسبت به سایر دوزها داشته است و کمترین میزان استرادیول در دوز ۰/۴ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بود. پروژسترون‌ها مسئول بلوغ نهایی تخمک نابالغ در جنس ماده اکثر ماهیان هستند (Imanpour and Zadmajid, 2010). محققین اثبات نموده‌اند که در مراحل نهایی رسیدگی اووسیت، غلظت پروژسترون افزایش می‌یابد (Hoga *et al*., 2018). در تحقیق حاضر نتایج میانگین غلظت پروژسترون خون در مولدین ماده ماهی کپوردریایی در دوز ۰/۷ افزایش معنی‌داری نسبت به سایر دوزهای مورد مطالعه داشت. در تحقیقی میزان پروژسترون پس از تزریق هورمون هیپوفیز در ماهی کپور معمولی (Kime and Dolben, 1985) و در بررسی دیگر در زمان تخم‌ریزی ماهی کپوردریایی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (Yeganeh *et al*., 2019) که با نتایج بررسی حاضر هم‌خوانی دارد. آلونسو و همکاران (Guedes-Alonso *et al*., 2017) در مطالعه چرخه تولیدمثلی و استروئیدهای جنسی ماهی ماده کپورمعمولی دریافتندکه میزان تستوسترون و ۱۷ بتااسترادیول، هنگام استراحت جنسی پایین بوده و زمان تخم‌ریزی در حد بالا باقی ماند که بیانگر وجود فعالیت زرده سازی بوده است. همچنین براساس نتایج تقی‌زاده و همکاران (Taghizadeh *et al*., 2013) بالاترین سطح تستوسترون و پروژسترون ماهی کپوردریایی در فصل تابستان مشاهده شده است که این افزایش در پلاسما می‌تواند با افزایش دمای آب که در فصل تابستان اتفاق می‌افتد، مرتبط باشد. به‌نظر می‌رسد دما نشانه مهمی است که باعث می‌شود تستوسترون به اوج خود برسد و منجر به بلوغ غدد جنسی و متعاقباً گامت آنها شود و به تولیدمثل برسد (Taghizadeh *et al*., 2013)، که باتوجه به اینکه دمای تزریق هورمون اوالین در این تحقیق ۲۲ درجه سانتی‌گراد بود شاید افزایش میزان تستوسترون و پروژسترون در دوزهای موردمطالعه به دمای آب بستگی داشته که نیازمند بررسی‌های بیشتر در خصوص تأثیر دماهای مختلف بر عملکرد این هورمون بر میزان تغییرات هورمون‌های تستوسترون و پروژسترون در مطالعات آتی می‌باشد.

استفاده از هورمون‌های سنتتیک در تکثیر آبزیان روزبه‌روز درحال افزایش است و جایگزین هورمون هیپوفیز گردیده و نتایج مثبتی داشته

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-06]

[DOI: 10.22034/jair.10.2.41]

است (Ibrahim *et al*., 2019). محققین مختلف تأثیرگذاری بهتر سایر هورمون‌ها را نسبت به هورمون هیپوفیز گزارش نموده‌اند. هورمون‌های مورداستفاده برای تکثیر مصنوعی ماهیان شامل عصاره هیپوفیز، اواپریم، اوالین و ... به تنهایی و یا به‌صورت ترکیبی می‌باشند. محققین گزارش نمودند که هورمون‌های مصنوعی (مانند اوالین) به‌طور موفقیت‌آمیزی سبب القای تخم‌ریزی در ماهیان می‌گردند (Maradun *et al*., 2018). که در تحقیق حاضر نیز مشخص گردید هورمون اوالین دارای اثرات مثبتی بر شاخص‌های خونی و هورمون‌های استروئیدی ماهی ماده کپور دریایی می‌باشد. در سایر تحقیقات ایکن‌ویف و همکاران (Ikenweiwe *et al*., 2010) گزارش نمودند که در گربه‌ماهی آفریقایی *C. gariepinus* بیشترین درصد لقاح در تیمار تزریق شده با هورمون اوالین در مقایسه با ماهیان تزریق شده با هورمون هیپوفیز مشاهده شد.. آیولا و همکاران (Ayoola *et al*., 2012) به بررسی تأثیر هورمون اوالین و هورمون عصاره غده هیپوفیز بر عملکرد تولیدمثل گربه ماهی آفریقایی پرداختند که در همه پارامترهای بررسی شده اوالین عملکرد بسیار بهتری داشت که با نتایج تحقیق جاری همسو می‌باشد چرا که استفاده از هورمون اوالین باعث تأثیر بر هورمون‌های استروییدی ماهی کپور ماده گردید. مقایسه اثربخشی و مقرون به صرفه‌بودن هورمون‌های اوالین و اواپریم در تولید گربه‌ماهی آفریقایی نشان داد که اوالین در تمام پارامترهای بررسی شده به‌جز در میزان زنده ماندن عملکرد بهتری داشت (Ukwe and Abu, 2016). این مطالعه نشان‌داد که اوالین نسبت به اواپریم از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه‌تر است (Ukwe and Abu, 2016)، ضمن اینکه هر یک از این هورمون‌های القاکننده تخم‌ریزی مزیت خود را دارند و استفاده از هر یک از آنها به انتخاب، هزینه، در دسترس بودن و اولویت پرورش‌دهندگان ماهی بستگی دارد (Ukwe and Abu, 2016). موشا (Mosha, 2018) در یک بررسی مروری ۲۰ مقاله را در خصوص استفاده از هورمون‌های مختلف بر کارآیی تکثیر گربه‌ماهی آفریقایی مورد بررسی قرار داد. در میان مقالات بررسی شده، بالاترین درصد لقاح، تفریخ و بازماندگی لارو گربه ماهی آفریقایی در ۰/۴-۰/۵ میلی‌لیتر در کیلوگرم اواپریم در مقایسه با اوواتید، اوالین و عصاره غده هیپوفیز به‌دست آمد. مطالعه‌ای در مورد تأثیر استفاده از هورمون‌های مختلف (هیپوفیز خشک، هیپوفیز تازه و هورمون مصنوعی) بر عملکرد تولیدمثل گربهماهی آفریقایی نشان داد عصاره هیپوفیز خشک عملکرد رشد بهتری نسبت به عصاره هیپوفیز تازه و هورمون مصنوعی (اوالین) دارد (Ibrahim *et al*., 2019). بنابراین عصاره خشک هیپوفیز برای تکثیر گربه ماهی آفریقایی توصیه گردید که این امر نشان‌دهنده ان است که باید کارآیی هر هورمون به صورت جداگانه بر تولیدمثل ماهیان و در شرایط مختلف تکثیر بررسی گردد. آکوی و آبو (Ukwe and Abu, 2016) گزارش کردند که دوره تأخیر (Latency period) در ماهیان تیمار شده با اوالین کمتر از تیمار اواپریم بود به‌طوری‌که با افزایش غلظت هورمون (در هر دو گروه اوالین و اواپریم)، دوره تأخیر کاهش یافت. همچنین نتایج این محققین نشان داد که مولدینی که تحت هورمون اوالین قرار گرفته بودند، لاروهای با میانگین وزن بیشتری نسبت به مولدین تیمار شده با هورمون اواپریم تولید نمودند. به‌طور کلی این محققین اینگونه نتیجه گیری کردند که هورمون اوالین نسبت به اواپریم از لحاظ اقتصادی مقرون به‌صرفه‌تر است (Ukwe and Abu, 2016). برخلاف این نتایج، عبدالرحیم و همکاران (Abdulraheem *et al*., 2012) افزایش نرخ لقاح تخم ها را در تیمارهای هورمون اواپریم گزارش نمودند. این اختلاف در نتایج به‌دست آمده توسط محققین مختلف را می‌توان به تفاوت در فیزیولوژی ماهی و برخی تفاوت‌های محیطی نسبت داد. همچنین این تفاوت‌ها را می‌توان به فیزیولوژی محیط و برخی متغیرهای محیطی مانند دما، اکسیژن محلول و pH که تولیدمثل و رشد ماهی را کنترل می‌کنند، نسبت داد (Gabriel *et al*., 2016).

تعیین دوز مناسب تزریق هورمون‌های مصنوعی برای تکثیر ماهیان بسیار مهم می‌باشد و باید باتوجه به نوع هورمون مورد استفاده برای هر ماهی به‌صورت اختصاصی تعیین گردد. هرچند اکثر شرکت‌های سازنده دوز مناسب را برای تزریق اعلان کرده‌اند اما باتوجه به تفاوت‌های فیزیولوژی ماهیان مختلف و نیز تغییرات شرایط فیزیکوشیمیایی آب از جمله دما تعیین دوز مناسب برای هر گونه ماهی امری الزامی به‌نظر می‌رسد. طبق توصیه شرکت سازنده هورمون اوالین (شرکت داروسازی Ningbo Sansheng) مقدار دوز پیشنهادی ۰/۵ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ماهی ماده و نصف این مقدار در ماهی نر می‌باشد (Maradun *et al*., 2018). ماندیتی و همکاران (Mamndeyati *et al*., 2018) دوزهای ۰/۱ ، ۰/۳ و ۰/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن هورمون اوالین بر شاخص‌های تولیدمثلی گربه ماهی آفریقایی (*C. gariepinus*) را بررسی و اعلان نمودند که بالاترین هم‌آوری، بالاترین وزن تخم‌های لقاح‌یافته و بالاترین درصد تخم‌های چشم‌زده در گروه ۰/۵ میلی‌لیتر بوده است. اما بالاترین درصد تخم‌های لقاح‌یافته و بالاترین درصد تفریخ در تیمار ۰/۱ میلی‌لیتر بوده است. همچنین بالاترین درصد بازماندگی را تیمار ۰/۳ میلی‌لیتر بود. نتایج آنها نشان داد که میزان ۰/۱ و ۰/۳ میلی لیتر بر کیلوگرم وزن بدن هورمون اولین تأثیر مثبتی بر گربه‌ماهی داشته است که این مقادیر از میزان دوز پیشنهادی توسط شرکت سازنده که ۰/۵ میلی‌لیتر بود پایین‌تر بوده است. اثر دوزهای مختلف هورمون اوولین (۰/۳، ۰/۵ و ۰/۷ میلی لیتر بر کیلوگرم وزن بدن) بر عملکرد تکثیر گربه ماهی آفریقایی توسط Maradun و همکاران در سال ۲۰۱۸ مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج آنها نشان داد که گروه ۰/۷ میلی لیتر بر کیلوگرم دارای بالاترین درصد لقاح و بالاترین درصد تفریخ است. اما پایین‌ترین درصد بازماندگی لارو را نسبت به تیمار ۰/۳ و ۰/۵ میلی لیتر داشت. همچنین تیمار ۰/۵ میلی لیتر بالاترین درصد بازماندگی لارو را داشت. این محققین پیشنهاد دادند که گربه ماهی آفریقایی را می توان با ۰/۳ میلی لیتر هورمون اوالین مورد تکثیر مصنوعی قرار داد که پایین‌تر از دوز پیشنهادی شرکت سازنده آن (شرکت داروسازی Ningbo Sansheng) یعنی ۰/۵ میلی‌لیتر است (Maradun *et al*., 2018). در این تحقیق نیز باتوجه به نتایج شاخص‌های خونی و هورمون‌های استروییدی مورد مطالعه دوزهای ۰/۶ و ۰/۷ تأثیرگذاری بهتری را نسبت به دوزهای ۰/۴ و ۰/۵ در مولدین ماده کپوردریایی داشتند. براساس نتایج تحقیق حاضر

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-06]
[DOI: 10.22034/jair.10.2.41]

استفاده از دوز ۰/۶ میلی‌لیتر بر کیلوگرم هورمون اوالین در مراکز بازسازی ذخایر و تکثیر کپوردریایی می‌تواند به منظور بهبود خصوصیات تولیدمثلی و موفقیت در تولیدمثل مولدین ماده مورداستفاده قرار گیرد. بنابراین اطلاعات فیزیولوژیکی به‌دست آمده از تحقیق حاضر می‌تواند در جهت مدیریت بهتر و صحیح‌تر کارگاههای تکثیر کپوردریایی، سالن‌های هچری و همچنین در امر بازسازی ذخایر این ماهی ارزشمند و تجاری بسیار مفید باشد. ضمن اینکه باتوجه به مشکلاتی که درحال حاضر در زمینه تکثیر ماهیان دریایی در کشور با آنها مواجهه هستیم، پیشنهاد می‌گردد استفاده از هورمون اوالین در ماهیان دریایی نیز مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان ذخایر ماهیان دریایی را در کشور بهبود بخشید. همچنین پیشنهاد می‌گردد تاثیر سطوح مختلف هورمون اوالین بر سایر ماهیان و از جمله ماهیان ارزشمندی همانند ماهیان خاویاری مورد بررسی قرار گیرد.

نتایج این بررسی نشان می‌دهد که دوزهای ۰/۶ و ۰/۷ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن بهترین تأثیر را بر شاخص‌های خونی و هورمون‌های استرویید‌ی موردمطالعه در کپوردریایی ماده داشته‌اند و می‌توان از دوزهای فوق برای تزریق مولدین ماده کپوردریایی در تکثیر مصنوعی استفاده کرد. اما باتوجه به هزینه‌های خرید هورمون و اینکه پیشنهاد شرکت سازنده ۰/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بوده و در کارگاه تکثیر نیز از همین دوز استفاده می‌گردد پیشنهاد می‌گردد برای حداکثر بازدهی و صرفه اقتصادی از دوز ۰/۶ میلی‌لیتر بر کیلوگرم برای تکثیر مولدین کپور استفاده گردد.

تشکر و قدردانی

از جناب آقای مهندس شکیبا ریاست محترم مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی مرکز سیجوال در بندرترکمن استان گلستان و جناب آقای مهندس عبدالجبار قزل کارشناس ارشد تکثیر که در انجام این بررسی نهایت همکاری و مساعدت را داشتند کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

پست الکترونیک نویسندگان

مجید محمدنژاد: m_mohammadnejad2013@yahoo.com

REFERENCES

Abdulraheem S.O., Otubusin O.T., Agbebi O., Olowofeso K.A., Adeyemi A.S.S. 2012. Induced Breeding of African Catfish (*Clarias gariepinus*) Under Varying Brood Stock Ratios. Global Journal of Science Frontier Research, 12:1-11.

Akhondian M., Savari A., Salamat N., Movahdynya A.A., Salari M.A. 2015. Changes in plasma level of steroid hormones (Estradiol 17β, 17α20β Hydroxy Progesteron and Cortisol) and electrolytes, during different stages of reproductive cycle in *Rutilus rutilus caspicus* from Bandar Torkaman (South of Caspian Sea). Oceanography, 6 (21): 117-126. (In Persian).

Ayoola S., Kuton P., Chukwu S. 2012. Comparative study of piscine and non-piscine pituitary extract and ovulin for inducing spawning in catfish (*Clarias gariepinus*). African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development, 12(6): 6809-6822.

Barannikova I.A., Dyublin V.P., Bayunova L.V., Semenkova T.B. 2002. Steroids in the control of reproductive function in fish. euroscience and Behavioral Physiology, 32: 141-148.

Beirao J., Boulais M., Gallego V., O' Brien J.K., Peixoto S., Robeck T., Cabrita E. 2019. Sperm handling in aquatic animals for artificial reproduction. Theriogenology, 133: 161-178.

Falahatkar B., Poursaeid S., Efatpanah I., Meknatkhah B., Ershad Langroudi H. 2010. Effects of hormonal treatment on induced spermiation, ovulation and steroids changes in Eurasian pikeperch *Sander lucioperca*. Aquaculture Europe, October 5-8, Porto, Portugal.

Firouzbakhsh F., Abedi Z., Rahmani H., Khalesi M.K. 2013. A comparative study of some blood factors in male and female Caspian kutum (*Rutilus frisii kutum*) broodstock from the southern basin of the Caspian Sea. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 37: 320-325.

Gabriel U.U., Akinrotimi O.A., Momoh Y. 2016. Comparison of some fish sorting tool for grading *Clarias gariepinus* fingerlings. Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research, 2: 109-118

Guedes-Alonso R., Sosa-Ferrera Z., Santana-Rodríguez J.J. 2017. Determination of steroid hormones in fish tissues by microwaveassisted extraction coupled to ultra-high performance liquid chromatography tandem mass spectrometry. Food Chemistry, 237: 1012–1020.

Gullemin R. 1978. Peptides in brain: the new endocrinology of neuron. Science, 202:390-402.

Hemre G.I., Taranger G.L., Hansen T. 2002. Gonadal development influences nutrient utilisation in cod (*Gadus morhua*). Aquaculture, 214: 201-209.

Heydari I., Khara H., Vahabzadeh H. 2014. Effect of sex and hormone therapy on some blood cellular and biochemical Factors in bighead carp (*Hypophthalmichthys nobilis*). Journal of Renewable Natural Resources Research, 4(4): 15-24. (In Persian).

Hoga C.A., Almeida F., Reyes F. 2018. A review on the use of hormones in fish farming: Analytical methods todetermine their residues. Journal of Food, 16(1): 679-691.

Hosseinifard S.M., Ghobadi Sh., Khodabakhsh E., Razeghi Mansour, M. 2013. The effect of different levels of soybean meals and avizyme enzyme supplement on hematological and biochemical parameters of serum in rainbow trout. Iranian Veterinary Journal, 9(3): 43-53. (In Persian).

Ibrahim J.Z., Ovie S.O., Maradun H.F., Asuwaju F.P., Mohammed Y.S., Sahabi A.M., Umar F. 2019. Breeding Response of *Clarias gariepinus* Induced with Pituitary Gland and Synthetic Hormone (Ovulin) and the Effect on Growth Performance of Its Hybrid in New Bussa, Nigeria. Asian Journal of

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-06]

[DOI: 10.22034/jair.10.2.41]

Research in Animal and Veterinary Sciences, 4(3): 1-7.
Imanpour M., Zadmajid V. 2010. Introduction to fish breeding. Gorgan University of Agriculture Sciences and Natural Resources Press. 192 p.
Khara H, Falahatkar B, Meknatkhah B, Rahbar M, Ahmadnezhad M. 2014. Effects of injection estradiol-17β on hemetrologicalindicesin juvenile stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*). Journal of Marine Biology, 6 (1) :73-79. (In Persian).
Khodadost A., Imanpour M.R., Khara H., Taghizadeh V. 2015. Sexual maturity. And the level of steroid hormones in Pike (*Esox Lucius* Linnaeus, 1758) in Anzali wetland. Journal of Aquaculture Development, 9(1): 33-41. (In Persian).
Kime D.E., Dolben I.P. 1985. Hormonal Changes during Induced Ovulation of the Carp, *Cyprinus carpio* General and Comparative Endocrinology, 58: 137-149.
Lee W.K., Yang S.W. 2002. Relationship between ovarian development and serum levels of gonadal steroid hormones, and Induction of oocyte maturation and ovulation in the cultured female Korean spotted sea bass *Lateolabrax maculatus*. Aquaculture, 207: 169-183.
Linhart O., Cheng Y., Xin M., Rodina M., Tučková V., Shelton L., Kašpar, V. 2020. Standardization of egg activation and fertilization in sterlet (*Acipenser ruthenus*). Aquaculture Reports, 17: 1-8.
Mamndeyati U.N., Otebe J.A., Ibagye O.M., Agatsa T.D. 2018. Effect of varying dosage of Ovulin on the breeding performance of *Clarias gariepinus* in improvised hatchery tanks in Benue state university, Makurdi, Benue State, Nigeria. Trends in Science & Technology Journal, 3 (1): 230-233.
Maradun H.F., Umar F., Ibrahim A., Mubarak A., Zarau I.J., Muhammad S.A., 2018. Effect of Different Doses of Ovulin Hormone on the Induced Breeding Performance of *Clarias gariepinus*. Journal of Animal and Veterinary Sciences, 5(1):1-5.
Metwally M.A.A., Fouad I.M. 2008. Some biochemical changes associated with injection of grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*) with Oviaprim and Pregnyl for induction of artificial spawning. Global Veterinaria, 6: 320-326.
Mohammad Nejad M. 2017. Comparison of Blood Parameters and some Biochemical Factors and Blood Serum Enzyme Rainbow Trout Fed with Manual and Commercial (Pellet) Food Diet. Journal of Animal Physiology and Development, 39: 10(4): 69-79. (In Persian).
Mohammad Nejad M., Shahrokhi S., Ghelichi A. 2018. Evaluation of some haematological, enzymes and immunological blood indices of Carp (*Cyprinus carpio*) fed with different levels of vitamins C and E. Journal of Animal Physiology and Development, 43, 11(4):75-85. (In Persian)
Mosha S.S. 2018. Recent Comparative Studies on the Performance and Survival Rate of African Catfish (*Clarias gariepinus*) Larval Produced under Natural and Synthetics Hormones: A Review. Journal of Aquaculture Research Development, 9(3): 1-6.
Müller T., Kucska B., László H., Ittzés A., Urbányi B., et al. 2018. Successful, induced propagation of African catfish (*Clarias gariepinus*) by ovarian lavage with sperm and hormone mixture. Aquaculture, 485: 197-200.
Mylonas C.C., Zohar Y. 2001. Use of GnRHa-delivery systems for the control of reproduction in fish. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 10: 463-491.
Nikoo M., Falahatkar B., Alekhorshid M., Haghi B.N., Asadollahpour A., Dangsareki M.Z., Ershad Langroudi H. 2010. Physiological stress responses in kutum, *Rutilus frisii kutum* subjected to captivity. International Aquatic Research, 2: 55-60.
Rafati H., Mirvaghefi A., Soltani M. 2016. The study of Anderogenic changes of some immunity parameters in *Oncorhynchus mykiss*. Journal of Fisheries, 68(4): 545-554. (In Persian).
Rainis S., Ballestrazzi R. 2005. The control of reproduction infinfish species through GnRH treatments, Italian Journal of Animal Science, 4:4: 345-353,
Salamat N., Alboghobeish N., Hashemitabar M., Mesbah M., Ahangarpour A. 2009. Pituitary primary cell culture of Common carp (*Cyprinus carpio*) and evaluation of its secretion effect on endocrine activity of incubated ovarian follicles. Iranian Journal of Veterinary Research, Shiraz University, 10(1): 61-65
Shirmohammadli H., Mohammad Nejad M. 2021. Investigation of changes in some blood parameters of common carp *(Cyprinus carpio)* in different weights. Journal of Experimental Animal Biology, 9(3): 43-53. (In Persian).
Shirmohammadli H., Mohammad Nejad M., Alami Rostami Sh. 2020. The relationship between weight and changes in some of the hematologic and biochemical indices of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*). Journal of Animal Environment, 12(2): 233-238. (In Persian).
Taghizadeh V., Imanpoor M.R., Mehdinejad N. 2013. Study the Seasonal Steroid Hormones of Common Carp in Caspian Sea, Iran. World Journal of Fish and Marine Sciences, 5 (3): 282-285.
Ukwe I.O.K., Abu O.M.G. 2016. Evaluation of Efficacy and Cost Effectiveness of Ovulin and Ovaprim Hormones for Spawning of African Catfish (*Clarias gariepinus*). Journal of Fisheries Sciences, 10(4): 052-063.
Yeganeh S., Aghili K., Amini K. 2019. The investigation on variation of ionic and hormone indices in wild and wild cultivated carp brood stocks (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758). Journal of Applied Ichthyological Research, 6 (3):85-98. (In Persian).
Zadmajid V., Vaziry A. 2016. Immune response and changes in serum biochemical and enzymes of goldfish broodstock (Carassius auratus gibelio) injected with human chorionic gonadotropin (HCG). Journal of Fisheries Science and Technology, 5 (2):45-58. (In Persian).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-06]
[DOI: 10.22034/jair.10.2.41]

نحوه استناد به این مقاله:

محمدنژاد م. ۱۴۰۱. تعیین بهترین دوز تزریق هورمون اوالین در تکثیر مصنوعی ماهی ماده کپوردریایی (*Cyprinus carpio*) با بررسی برخی از فاکتورهای خونی و هورمون‌های استروئیدی. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی، (۲)۱۰: ۴۷-۳۹. https://doi.org/10.22034/jair.10.2.41

Mohammad Nejad M. 2022. Determining the best dose of Ovulin hormone injection in artificial reproduction of Cyprinus carpio by examining some blood factors and steroid hormones. Journal of Applied Ichthyological Research, 10(2): 39-47. https://doi.org/10.22034/jair.10.2.41

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-06]

[DOI: 10.22034/jair.10.2.41]

Determining the best dose of Ovulin hormone injection in artificial reproduction of Cyprinus carpio by examining some blood factors and steroid hormones

Mohammad Nejad M.
Associate Prof., Dept. of Fishery, Bandar Gaz Branch, Islamic Azad University, Bandar Gaz, Iran.

Type:

Original Research Paper

https://doi.org/10.22034/jair.10.2.41

Paper History:

Received: 16-09-2021
Accepted: 19-02- 2022

Corresponding author:

Mohammad M. Associate Prof., Dept. of Fishery, Bandar Gaz Branch, Islamic Azad University, Bandar Gaz, Iran.

Email: m_mohammadnejad2013@yahoo.com

Abstract

This study was performed to evaluate the best dose of Ovulin hormone in artificial reproduction of female sea carp broodstocks in the spring of 2021 in the bone reproduction and breeding center of Sijual in Bandar-e-Turkmen, Golestan province. 12 adult female sea carp with an average weight of 1750.46 ± 312.58 g were injected at doses of 0.4, 0.5, 0.6 and 0.7 ml / kg body weight of Ovulin hormone. Blood samples were taken from fish in two stages. The first stage was before injection and the second stage was 12-12 hours after injection. The results of hematological indices showed that injection of different doses of Ovulin hormone had no effect on the number of red blood cells, white blood cells, hemoglobin MCV, MCH and MCHC. But decreases hematocrit and granulocytes and increases monocytes. The results of biochemical factors showed the amount of glucose and cortisol increased in all treatments and the amount of triglyceride, cholesterol, total protein, albumin, calcium, potassium and sodium decreased in all treatments. Also, the results of steroid hormone analysis showed that by injecting different doses of Ovulin hormone, the amount of testosterone, estradiol and progesterone in all treatments increases. The results of this study showed that doses of 0.6 and 0.7 ml / kg body weight had the best effect on blood indices and steroid hormones studied in female sea carp. However, it is suggested that for maximum efficiency and economic efficiency, a dose of 0.6 ml / kg be used to female sea carp broodstocks.

Keywords: Female Broodstocks, Sea Carp, Ovulin Hormone, Hematology, Sex Hormones.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-06]

[DOI: 10.22034/jair.10.2.41]