تکثیر مصنوعی ماهی سوروم (*Cichlasomaseverum* sp.) با استفاده از عصاره‌ی هورمونی هیپوفیز کپور (CPE) و هورمون سنتتیکGnRHa

محسن تیموری[۱]، فلورا محمدی زاده *[۱]، امیرهوشنگ بحری[۱]

۱-گروه شیلات ، دانشکده منابع طبیعی ، واحدبندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی ، بندرعباس ، ایران، صندوق پستی: ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۵/۱۹

چکیده

ماهی سوروم (*Cichlasomaseverum* sp.) یکی از زیباترین گونه‌های ماهی‌های آکواریومی آب شیرین است که مورد توجه بسیاری از پرورش دهندگان در ایران قرار دارد. این ماهی در انتخاب جفت بسیار سخت‌گیر بوده و پس از انتخاب جفت مناسب، در صورت فراهم بودن شرایط محیطی قادر است در محیط آکواریومی تکثیر نماید. اما متاسفانه درصد تفریخ و بازماندگی لارو این ماهی‌ها، بسیار پایین است. لذا در این مطالعه، امکان بهره‌گیری از روش هورمون درمانی با استفاده از عصاره‌ی هیپوفیز کپور (۳ mg/kgBW CPE و mg/kgBW ۵CPE) و هورمون آزاد کننده گنادوتروپین (۱۰µg/kgBWGnRHa ، ۲۰ µg/kgBWGnRHa) به همراه دامپریدون به عنوان یک آنتی-دوپامین در القای تخم‌ریزی ماهی سوروم مورد بررسی قرار گرفته و تاثیر هورمون درمانی بر روی میزان پاسخ مولدین، هماوری، درصد تفریخ، و بازماندگی لاروها مورد مطالعه قرار گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده ، تزریق هورمون GnRHa و CPE به ماهی سوروم اگرچه موجب القای اوولاسیون و تحریک این ماهی‌ها به تخمریزی شده است، اما بازده تولیدمثلی این ماهی‌ها در مقایسه با ماهی‌های گروه کنترل به طور معنی‌داری($P<۰/۰۵$) کاهش یافته است؛ که این امر ممکن است به دلیل استرس ناشی از دست‌کاری در حین تزریق هورمون و یا نامناسب بودن غلظت هورمون‌های مورد استفاده در هورمون درمانی باشد.

کلمات کلیدی: ماهی سوروم، عصاره هیپوفیز، GnRHa، هورمون درمانی ، تکثیرمصنوعی.

* عهده‌دار مکاتبات (✉). fmohammadi13@gmail.com

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.3.3.1]

مقدمه

اگرچه چنین به نظر می‌رسد که تکثیر طبیعی بسیاری از گونه‌های ماهی‌های تجاری به دلیل عدم توانایی آنها در تخم‌ریزی در شرایط اسارت، می‌تواند یکی از عوامل عدم موفقیت پرورش دهندگان در توسعه‌ی صنعت تکثیر و پرورش این ماهی‌ها باشد (Kucharczyk, 2002; Zakes and Szczepkowi, 2004; Zakes and Demska-Zake, 2005; Kucharczyk *et al*., 2005; Ronyai, 2007; Korbuly *et al*., 2009)، اما توسعه‌ی روش‌های مختلف اکوفیزیولوژیک در القای مصنوعی این ماهی‌ها، از جمله استفاده از روش‌های هورمون درمانی می‌تواند این مشکل را مرتفع سازد. امروزه استفاده از هورمون‌های مختلف نظیر عصاره‌ی هیپوفیز، گنادوتروپین جفت انسانی (HCG)، هورمون آزاد کننده گنادوتروپین (GnRH) و آنالوگ‌های آن GnRHa نیز هورمون LHRH و آنالوگ‌های سنتتیک آن LHRHa در تکثیر مصنوعی ماهی‌ها مورد توجه پرورش دهندگان قرار گرفته است.

اگرچه در بدو امر، دانشمندان علوم شیلاتی توانستند با بهره گیری از عصاره‌ی هیپوفیز به موفقیت‌هایی در زمینه‌ی تکثیر مصنوعی ماهی‌ها از طریق هورمون درمانی دست یابند؛ اما با توجه به عدم آگاهی دقیق از میزان گنادوتروپین موجود در عصاره‌ی هیپوفیز، وجود دیگر هورمون‌های هیپوفیزی در عصاره‌ی تهیه شده که ممکن است در پاسخ فیزیولوژیک ماهی‌ها به هورمون درمانی تاثیر ناخواسته‌ای گذارند، همچنین احتمال انتقال بیماری از ماهی‌های دهنده‌ی هیپوفیز به ماهی‌های گیرنده و نیز هزینه‌ی بالای تهیه و نگهداری هیپوفیز سبب شده تا پرورش دهندگان به دنبال استفاده از هورمون‌های طبیعی و سنتتیک جایگزین برای القای مصنوعی ماهی‌ها باشند. براساس مطالعات صورت گرفته، چنین تصور می‌شود که استفاده از هورمون آزاد کننده گنادوتروپین (GnRH) و آنالوگ‌های آن GnRHa در القای مصنوعی ماهی‌ها نسبت به استفاده از عصاره‌ی هیپوفیز از مزایای بیشتری برخوردار باشد. زیرا هورمون GnRH می‌تواند با تحریک سلول‌های گنادوتروپ هیپوفیزی، آنها را وادار به سنتز هورمون‌های گنادوتروپین (GTH I و GTH II) نماید، که این امر بهتر می‌تواند موازنه‌ی فیزیولوژیک بین هورمون‌ها و رخدادهای فیزیولوژیک دخیل در تولیدمثل را برقرار نماید و به طور مستقیم و غیرمستقیم بر بلوغ نهایی اووسیت‌ها و اوولاسیون تخمک‌ها تاثیر گذارد (Van Der Kraak *et al*., 1998; Zohar and Mylones, 2001). با این وجود، استفاده از هورمون GnRH در القای مصنوعی برخی از ماهی‌ها با مشکلاتی نیز همراه است. در واقع در برخی از ماهی‌ها نظیر ماهی طلایی، *Carassius auratus* (Peter *et al*., 1991)، کپور معمولی، *Cyprinus carpio* (Billard *et al*., 1989)، مارماهی مهاجر، *Anguilla anguilla* (Dufour *et al*., 1988)، گربه ماهی، *Claris gariepinus* (De Leeuw *et al*., 1986)، تیلاپیا، *Orechromis aureus* و *O.niloticus* (Levavi-Sivan *et al*., 1995) به دلیل سنتز و آزاد شدن دوپامین از هیپوتالاموس، تزریق هورمون GnRH به تنهایی در القای این ماهی‌ها نه تنها مؤثر نبوده، بلکه ممکن است موجب بروز پاسخ‌های ناخواسته‌ی فیزیولوژیک گردد. لذا بنا به تجربه و به منظور دست‌یابی به یک نتیجه‌ی مطلوب، در زمان استفاده از هورمون GnRH، استفاده از مواد آنتی

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.3.3.1]

دوپـامین، نظیـر متوکلوپرامایـد، دامپریـدون (DOM) و پیموزاید ضروری به نظر می‌رسد(Peter *et al*., 1991).

ماهی سوروم (*Cichlasomaseverum* sp.)یکی از زیباترین گونه‌های مـاهی‌هـای آکواریـومی آب شـیرین است که مورد توجه بسیاری از پـرورش دهنـدگان قـرار دارد. این ماهی در انتخاب جفت بسیار سخت‌گیـر بـوده و پس از انتخاب جفت مناسب، در صورت فراهم بـودن شرایط محیطی قادر است در محیط آکواریـومی تکثیـر نماید. اما متاسفانه به دلیل پـایین بـودن درصـد تفـریخ و بازمانـدگی لارو ایـن مـاهی‌هـا، تنهـا معـدودی از افـراد تمایل به تکثیر این مـاهی از خـود نشـان مـی‌دهنـد؛ لـذا تولیدات داخلـی ایـن گونـه، پاسـخگوی تقاضـای بـازار نبـوده و بـه ناچـار برخـی از تولیدکننـدگان مـاهی‌هـای آکواریـومی، بـا وارد نمـودن ایـن مـاهی از کشـورهای جنوب شرق آسیا، به نیاز بازار پاسخ می‌دهنـد؛ کـه ایـن امر نه تنها سبب خروج ارز از کشور شـده بلکـه احتمـال ورود بیماری‌های گوناگون از طریق ماهی‌های وارداتـی را نیز افزایش می‌دهد، که تهدیدی برای صنعت تکثیر و پرورش ماهی‌های زینتی کشور محسوب می‌شود. لذا بـا در نظر گرفتن این مشکلات، می‌توان چنین اذعـان کـرد کـه بـا مطالعـه‌ی روش‌هـای مختلـف القـای تولیـدمثل مصنوعی در این ماهی‌ها و دیگر گونه‌های تجاری بتوان بر این مشکلات فائق آمد. براین اساس هدف غایی ایـن مطالعـه، بررسـی امکـان بهـره‌گیـری از روش هورمـون درمانی با اسـتفاده از عصـاره‌ی هیپـوفیز و هورمـون آزاد کننده گنادوتروپین به همراه دامپریدون بـه عنـوان یـک آنتی‌دوپـامین در القـای تخـم‌ریـزی مـاهی آکواریـومی سوروم و بررسی تاثیر هورمـون درمـانی بـر روی میـزان پاسخ مولدین، همـاوری، درصـد تفـریخ، و بازمانـدگی لاروها در نظر گرفته شده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در کارگاه تکثیر و پرورش ماهی های زینتی خلیج فارس، واقع در شهرستان فسا، استان فارس انجام گرفت. ابتدا از میان یک گله‌ی ۱۵۰ عددی پیش مولد بالغ ماهی سوروم، که در شرایط یکسان محیطی (دمای ۲±۲۴ درجه‌ی سانتی‌گراد، pH : ۷/۲، اکسیژن محلول در آب ۱±۶ میلی‌گرم در لیتر و سختی کل ۲۵۰ میلی‌گرم برحسب کربنات کلسیم) نگهداری می‌شدند، ۲۵ جفت از ماهی‌هایی که ظاهرا، براساس رفتارهای معاشقانه، تمایل به جفت شدن بایکدیگر داشتند را انتخاب کرده و در ۵ گروه آزمایشی به ترتیب شامل یک گروه از ماهی‌های کنترل، دو گروه از ماهی‌های تحت تیمار عصاره‌ی هیپوفیز ماهی کپور (CPE) و دو گروه از ماهی‌های تحت تیمار هورمون GnRHa به اضافه‌ی ماده‌ی آنتی‌دوپامین دامپریدون، در قالب یک طرح کاملا تصادفی، توزیع گردید.

مولدین ماده قبل از تزریق هورمون، با پودر گل میخک (۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بیهوش گردیدند. بعد از بیهوشی کامل در این محلول، مولدین طوری روی میز کار قرار داده شدندکه باله‌ی پشتی آنها به سمت بالا قرار گیرد. سوزن سرنگ حاوی محلول هورمون با زاویه ۴۵ درجه در زیر ناحیه باله شکمی به گونه‌ای وارد گردید که به امعاء و احشاء داخلی آسیب نرساند. سپس محلول هورمون به میزان تعیین شده در جدول زیر به ماهی تزریق شد. ۱۰ درصد هورمون در نوبت اول و ۹۰ درصد از مابقی هورمون به ماهی‌ها تزریق شد. بعد از انجام عمل تزریق، خروج سرنگ به آرامی، همراه با ماساژ ناحیه تزریق هورمون صورت گرفت تا محلول هورمون تزریقی از بدن خارج نشود. جهت تزریق هورمون از سرنگ‌های ۱ سی‌سی انسولینی استفاده شد.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.3.3.1]

گروه شاهد هیچ‌گونه تزریقی را دریافت نکرده است. تزریق به ماهی‌های نر همزمان با مرحله‌ی دوم تزریق به ماهی‌های ماده انجام گرفت.

ماهی‌ها به صورت جفت جفت در آکواریوم‌های جداگانه قرار داده شدند. پس از تخم‌ریزی، کلیه مراقبت‌های لازم در طول دوره‌ی انکوباسیون اعمال گردید. علاوه بر حفظ شرایط فیزیکوشیمیایی آب، به منظور جلوگیری از قارچ زدگی، تخم‌ها در یک حمام موقت یک تا دو ساعته به صورت روزانه از مالاشیت گرین با غلظت ۱ میلی‌گرم در لیتر قرار داده شدند. پس از تخم‌ریزی، تعداد تخم‌های ریخته شده، درصد باروری، تفریخ و نیز بازماندگی لاروها به روش معمول آن تعیین گردید.

جدول ۱: میزان هورمون و نوع هورمون تزریق شده به مولدین ماده سورم، در ۲ نوبت و با فاصله زمانی ۲۴ ساعت

گروه‌های آزمایشی	نوع هورمون	دوز تزریقی هورمون		فاصله زمانی بین تزریق‌ها
		نوبت اول	نوبت دوم	
۱	DOM+GnRHa	۱µg/KgBW	۹µg/KgBW	۲۴ ساعت
۲	DOM+GnRHa	۲µg/KgBW	۱۸µg/KgBW	۲۴ ساعت
۳	CPE	۰/۳mg/KgBW	۲/۷ mg/KgBW	۲۴ ساعت
۴	CPE	۰/۵ mg/KgBW	۴/۵ mg/KgBW	۲۴ ساعت
۵	بدون تزریق	---------	---------	----------

[1] 5mg/KgBWdomperidone
[2] 10mg/KgBWdomperidone

در انتهاکلیه اطلاعات حاصل از این بررسی در نرم افزار Excel 2010 ثبت گردید. سپس نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنف(Smirnov-kolmogorov) مورد بررسی قرار گرفت. سپس داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS (15®) تجزیه و تحلیل گردید. داده‌های حاصل از پارامترهای مورد بررسی از طریق آنالیز واریانس یکطرفه (One-way ANOVA) با سطح معنی داری $P<0.05$ با یکدیگر مقایسه گردید و سپس با آزمون توکی(Tukey) معنی دار بودن نتایج بدست آمده در تیمارهای مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

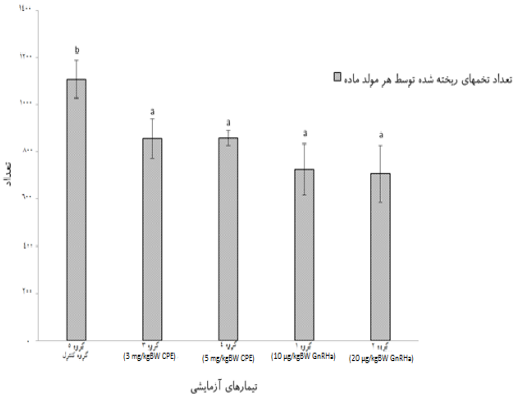
نتایج

با توجه به نتایج بدست آمده، اختلاف معنی داری در سطح (P<۰/۰۵) در تعداد تخم‌های ریخته شده و تخم‌های بارور شده و تفریخ شده از هر ماهی مولدی که تحت تیمار هورمونی GnRH و CPE به ترتیب در تیمارهای۱۰ µg/kgBWGnRHa ،µg/kgBWGnRHa ۲۰ ، ۳mg/kgBW CPE و ۵mg/kgBW CPE، بوده‌اند، در مقایسه با ماهی‌های گروه کنترل وجود دارد. میزان بازماندگی لاروهای بدست آمده از ماهی‌های تحت تیمار هورمونی بوده‌اند نیز به طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) کمتر از لاروهای بازمانده از ماهی‌های گروه کنترل است.

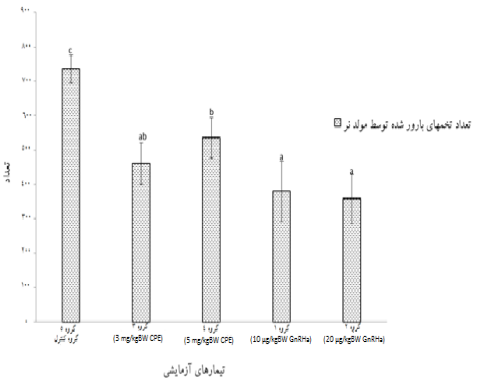
هماوری نسبی ماهی‌های سوروم تحت تیمارهای هورمونی GnRHa و CPE به استثنای ماهی‌هایی که

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.3.3.1]

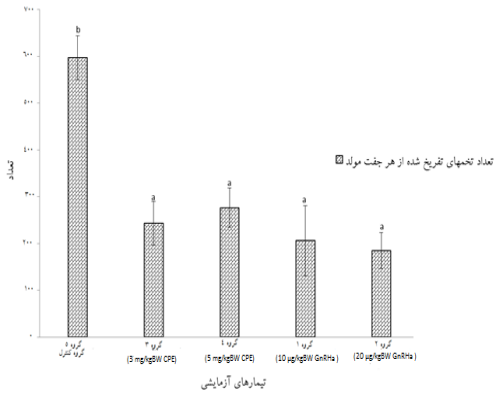
تحت تیمار هورمونی ۳mg/kgBW CPE قرار گرفتند، به طور معنی‌داری در مقایسه با گروه کنترل، کمتر است.



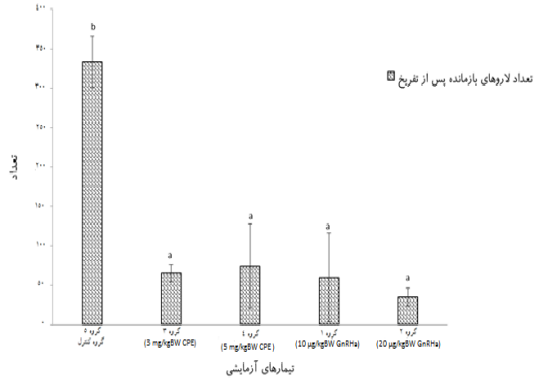
شکل۱- تعداد تخمهای ریخته شده توسط هر مولد



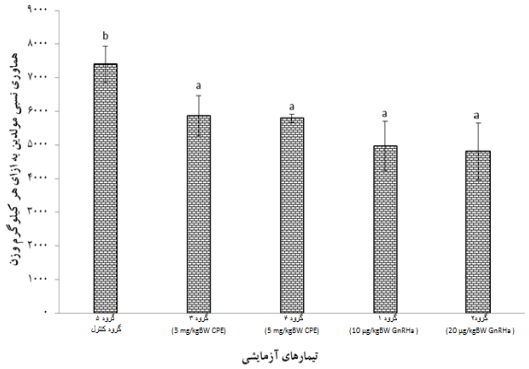
شکل۲- تعداد تخمهای بارور شده توسط مواد نر



شکل۳ - تعداد تخمهای تفریخ شده از هر جفت مولد



شکل ۴ - تعداد لاروهای بازمانده پس از تفریخ



شکل۵- هماوری نسبی مولدین سوروم تحت تیمار هورمونی GnRHa و CPE

(اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های مختلف با حروف الفبای انگلیسی مشخص شده است).

بحث

به طور طبیعی، ماهی سوروم حفره‌هایی را در میان سنگریزه‌های تمیز و صاف، در کف آکواریوم ایجاد می‌نمایند. ماهی نر، در اطراف و نزدیکی باقی مانده و رقبا را دور می‌سازد. پس از آن که لانهٔ شیار مانند آماده شد، مولد ماده تخمک‌ها را در آنجا رها می‌سازد. سپس مولد نر بلافاصله عمل اسپرم ریزی را انجام داده و لقاح صورت می پذیرد.اما از آنجایی که درصد تفریخ و بازماندگی در روش طبیعی بسیار پایین است، در این پژوهش، سعی شد تا با بهره‌گیری از تاثیر القای

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.3.3.1]

هورمـــون‌هـــای GnRH و CPE در در اوولاســـیون و تحریک ماهی سوروم به تخم‌ریزی، بازده تکثیر این ماهی افزایش داده شود.زیرا، اخیرا محققین دریافتند که با توجه به مکانیسم‌های فیزیولوژیک دخیل در تولیدمثل ماهی‌ها، می‌توان، کارایی و بازده تولیدمثلی را با استفاده از روش‌های هورمون درمانی بالا برد. به عنوان نمونه، نتیجه استفاده از تیمارهای هورمونی در گونه‌های مختلف ماهی های استخوانی همزمانی در رسیدگی جنسی اووسیت‌ها و افزایش تعداد مولدین ماده آماده تخمریزی است (Wallace and Selman, 1981).

اوولاسیون همزمان، افزایش کمیت و کیفیت گامت‌ها، افزایش هماوری نسبی، افزایش درصد تفریخ و بازماندگی لاروها از مهمترین پیامدهای استفاده از روش‌های هورمون درمانی در القای تولیدمثلی گونه‌های مختلف ماهی‌های است، که به وسیله‌ی محققین مختلف گزارش شده است (Andreu-Vieyra *et al*., 2005; Andreu-Vieyra and Habibi, 2000; Mylonas *et al*., 1997; Donaldson *et al*., 1983; *et al*., 1984; Harmin and Crim, 1992; Billard).

در مواردی نیز استفاده از هورمون‌های تزریقی به منظور القای تولیدمثلی ماهی‌ها و تسریع رسیدگی و اوولاسیون همزمان تخمک‌ها ممکن است منجر به کاهش کیفیت تخمک‌ها شود. این امر احتمالا متاثر از هورمون‌های خاص یا ترکیبات همراه با آنها، مقدار دوز هورمونی تجویز شده، نحوه تزریق و انتقال هورمون، زمان تجویز هورمون، فاصله زمانی بین دو هورمون و زمان اوولاسیون طبیعی در گله مولدین، استرس‌های محیطی ناشی از دستکاری‌های پیاپی، سلامت و وضعیت تغذیه-ای ماهی باشد. گاه استفاده از دوزهای بالای هورمونی نیز منجر به کاهش کیفیت تخمک‌های ماهی‌ها می‌گردد. تاثیرات سوء ناشی از بالا بودن دوز تزریقی یا استفاده بیش از حد از هورمون‌های GnRH در ماهی‌ها مختلف گزارش شده است (Peter and Yu, 1997).در بسیاری از ماهی‌ها تغییرات روزانه هورمون‌های گنادوتروپین GTH-II و یا اوولاسیون تخمک‌ها در پاسخ به GnRH صورت می‌گیرد که این پدیده در ماهی کپور معمولی و باس دریایی به اثبات رسیده است. لذا آزادسازی مداوم هورمون‌های GnRH در اثر تزریق هورمون می‌توان چرخه‌ی طبیعی ترشح هورمون-های گنادوتروپین GTH-II را برهم بزند.استفاده از دوزهای بالای GnRH و هورمون GTH-II همان‌طور که ذکر شد می تواند تاثیرات سویی بر روی کیفیت تخم‌های مولدین داشته باشد. که این امر مغایر با اهداف استفاده از هورمون‌های القا کننده می‌باشد.

بر اساس نتایج بدست آمده ، تزریق هورمون GnRH و CPE به ماهی سوروم اگرچه موجب القای اوولاسیون و تحریک این ماهی ها به تخمریزی شده است. اما بازده تولیدمثلی این ماهی‌ها در مقایسه با ماهی‌های گروه کنترل به شدت کاهش یافته است. به عبارتی پاسخ مولدین سوروم به تزریق هورمونهای GnRH و CPE در سطح (P<۰/۰۵) در مقایسه با تیمار شاهد در شرایط اکولوژیک مشابه، اختلاف معنی داری داشته است.به عبارتی دیگر، استفاده از هورمون‌های GnRH و عصاره‌ی هیپوفیز در القای تولیدمثلی ماهی سوروم نه تنها موجب افزایش تعداد تخم‌های ریخته شده توسط مولدین نشد، بلکه سبب کاهش هماوری این ماهی‌ها در مقایسه با ماهی‌های گروه کنترل گردید. ماهی سوروم در دوران تولیدمثلی نسبت به شرایط محیطی، استرس و دستکاری بسیار حساس می‌باشد. شاید مهمترین دلیل کاهش هماوری این ماهی‌ها،

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.3.3.1]

علی‌رغم هورمون درمانی، استرس وارده به آنها در حین تیمارهای هورمونی باشد. در واقع استرس وارده به ماهی‌ها می‌تواند تاثیر نامطلوبی بر عملکرد سیستم غدد ترشحی درون‌ریز داشته باشد و در نتیجه موجب کاهش کمیت و کیفیت گامت‌ها، کاهش درصد باروری، تفریخ و نیز کاهش درصد بازماندگی لاروها گردد (Pankhurst, 1998; Pankhurst and Van Der Kraak, 1997). کاهش سطح هورمون‌های گنادوتروپین، تستوسترون، ۱۱ کتوتستوسترون و ۱۷ بتا استرادیل تحت شرایط استرس‌زا در گونه‌های مختلف ماهی‌ها گزارش شده است (Carragher and Pankhurst, 1998; Van Der Kraak *et al*., 1992; Bahmani *et al*., 2002; Bayunova *et al*., 2002). لذا کاهش استروئیدهای جنسی می‌تواند نشان دهنده‌ی یک پاسخ فیزیولوژیک به استرس وارده به مولدین باشد (Selye, 1950)، که این امر می‌تواند تاثیر منفی بر روی کمیت و کیفیت گامت‌ها داشته باشد. از سویی دیگر، استرس ناشی از دستکاری در حین تزریق هورمون، می‌تواند موجب افزایش سطح کورتیزول خون گردد و همین امر ممکن است بر کبد ماهی‌ها تاثیر گذارد و سبب القای گلیکولیز و یا گلیکونئوژنزیز گردد که وقوع این پدیده منجره به افزایش سطح متابولیسم گلوکز خواهد شد و ماهی به جای آن که انرژی خود را صرف بلوغ نهایی گامت‌ها نماید، انرژی خود را صرف همستازی خود خواهد کرد (Axelord and Reisine, 1984; Rottland and Tort, 1997). لذا کاهش کیفیت گامت‌های حاصل ماهی‌های سوروم تحت تیمار هورمونی نیز به نوبه‌ی خود سبب کاهش درصد تفریخ و کاهش بازماندگی لاروها می‌شود.

البته نامناسب بودن دوزهای هورمونی نیز یکی دیگر از عواملی است که می‌تواند بر روی کمیت و کیفیت تخمک‌ها و اسپرم ماهی‌های سوروم تاثیر گذاشته باشد. مشابه این نتایج در استفاده از دوزهای بالای هورمون HCG و هورمون GnRHa به ترتیب در ماهی کفشک معمولی و قزل‌آلای قهوه‌ای مشاهده شده است. کاهش کیفیت تخم‌ها، کاهش نرخ باروری و لقاح شده در این ماهی‌ها به خوبی مؤید این امر است. در حقیقت، ممکن است در اثر کوتاه شدن زمان بین القای هورمونی و اوولاسیون، عامل کاهش کیفیت گامت‌ها باشد (Ramos, 1986; Mylonas *et al*., 1992).

در ماهی آتلانتیک سالمون، تزریق بیش از حد هورمون در مراحل اولیه می‌تواند منجر به غیر طبیعی شدن تخم‌ها و مرگ و میر ۱۰۰ درصد آنها، پس از گذشت ۲۴ ساعت از لقاح گردد. همچنین ممکن است اوولاسیون ماهی ها ماده دچار اختلال شود (Crim and Bettles, 1997). این در حالی است، که تزریق دوزهای کم GnRHa، اما در دفعات زیاد نیز علاوه بر ایجاد استرس در ماهی‌ها ممکن است موجب افزایش دوز تزریقی به ماهی‌ها گردد. این امر نیز ممکن است موجب افزایش بیش از حد ترشحات GTH-II نسبت به دوز هورمونی مناسب در اوولاسیون طبیعی گردد (Mugnier *et al*., 2000). تزریق یک مرحله ای GnRHa تنها منجر به افزایش تحریک کوتاه مدت ترشح و آزاد سازی GTH-II می گردد. این دوز تحریک در ماهی‌های قرمز حوض، قزل آلای رنگین کمان و سیم دریایی سر طلایی حداکثر ۳۶ تا ۴۸ ساعت پس از تزریق هورمون گزارش شده است (Zohar, 1996). از اینرو، نتایج حاصل از این آزمایش با توجه

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.3.3.1]

به ویژگی‌های فردی ماهی سوروم کاملا منطقی بـه نظـر می‌رسد.

در مجموعه، با توجه به نتایج بدست آمده می‌تـوان چنین اذعان کرد، که در تکثیر ماهی سوروم بهتـر اسـت با فراهم نمودن شرایط اکولوژیک و ارتقا سـطح کیفـی مراقبت‌های دوران انکوباسیون به ترتیب شرایط را بـرای تولید مثـل مـاهی‌هـا و نیـز افـزایش بازمانـدگی جنـین و لاروها را فراهم ساخت.

سپاسگزاری

در اینجا بـر خـود لازم مـی‌دانـیم از زحمـات کلیـه کسـانی کـه مـارا در انجـام ایـن تحقیـق یـاری نمودنـد سپاسگزاری نماییم.

منابع

۱. اکرمی، ر.، ۱۳۸۰. بررسی اثر ترکیبی پروستاگلاترین PGF2x و مشتقات هیپوفیزی در تکثیر مصنوعی تاسماهی ایران (*Acipenser persieus*). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و فنون، تهران. ۱۲۵ صفحه.

۲. امینی‌چرمهینی، م.، ناظم رعایا، س.، ۱۳۸۹. راهنمای جامع آکواریوم آب شور وشیرین. مرکز انتشارات جهاد دانشگاهی، واحدصنعتی اصفهان. ۴۲۴ صفحه.

۳. حسین‌زاده صحافی، ه.، ۱۳۸۰. بیولوژی تولیدمثل ماهی: با تاکید بر ماهی‌های ایران. انتشارات معاونت توسعه آبزی‌پروری، اداره کل آموزش و ترویج، مؤسسه نشر جهاد وابسته به جهاد دانشگاهی واحد تهران،۲۷۲ صفحه.

۴. درافشان، س.، مجازی امیری، ب.، حاجی زاده، ع.، مصطفوی، ح.، پیکان حیرتی، ف.، ۱۳۸۱. القاء تکثیر جنس ماده قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) با استفاده از هورمون سنتز شده GnRHa. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۳، صفحات ۲۳-۳۸.

۵. عادلی، ا.، ۱۳۷۹. مبانی زیست شناسی ماهی (تالیف اس.پی. بیسواس). انتشارات وارسته، رشت. ۱۶۷ صفحه.

۶. معاشر، ل.س .، ۱۳۷۹. بررسی و مقایسه هورمون هیپوفیز GnRH و آنالوگ آن (LRHa) در پیش رس کردن ماهی طلایی (*Carassius auratus*). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و فنون دریایی، تهران. ۱۲۴ صفحه.

۷. نوروزی، م.، ۱۳۸۰. مطالعه مقایسه‌ای تأثیر تزریق هیپوفیز گلیسیرینی بر نوسانات هورمونهای استروئیدی و کیفیت تکثیر مصنوعی مولدین ماده تاس ماهی ایران (*Acipenser persicus*). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و فنون دریایی، تهران. ۱۳۲ صفحه.

8. Andreu-Vieyra, C.V., Habibi, H.R., 2000. Factors controlling ovarian apoptosis. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 78:1003-1012.
9. Andreu-Vieyra, C., Buret, AG., Habibi., HR., 2005. Gonadotropin-releasing hormone induction of apoptosis in the testes of goldfish (*Carassius auratus*). Endocrinology, 146: 1588-1596.
10. Axelord, J., Reisine, T.D., 1984. Stress hormones: their interaction and regulation. Science, 224: 452-459.
11. Bahmani, M., Oryan, S., Pourkazemi, M., 2002. Eco physiological impacts of stress in cortisol and blood glucose on artificial breeding of female Persian sturgeon *Acipenser persicus* brood fishes caught in

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.3.3.1]

the south Caspian Sea region. Ext. Abstract. 4th International Symp. Sturgeon, Oshkosh. Wisconsin. USA, July 8-13., 2001, GB6.
12. Bayunova, L., Barannikova, I., Semenkova, T., 2002. Sturgeon stress reaction in aquaculture Journal of Applied Ichthyology, 18: 397-404.
13. Billard, R., 1989. Endocrinology and fish culture. Fish Physiology Biochemistry, 7, 49–58.
14. Billard, R., Alagarswami, k., Peter, R.E. and Breton, B., 1993.Potentialisation par le pimozide des effects du LHRH-A sur la secretion gonadotropine hypophysaire, l'ovulationet la spermition chez la carp ecommune (*Cyprinus carpio*). C. R. Academic Science, 296: 181-184.
15. Carragher, J.F., Pankhurst, N.W., 1991. Stress and reproduction in a commercially important marine fish, *Pagrus auratus* (Spride). In: eds. A.P. Scott, J.P. Sumpter, D.E. Kime and M.S. Rolf); reproductive physiology of fish. Fish symposium. 91, Sheffield, 253-255.
16. Crim, L.W., Bettles, S., 1997. Use of GnRH analogues in fish culture. In: Fingerman, M., Nagabhushanam, R., Thompson, M.F. Eds., Recent Advances in Marine Biotechnology, Vol. 1: Endocrinology and Reproduction. Oxford and IBH Publishing, New Delhi, pp. 369–382.
17. De Leeuw, R., Goos, H.J.T.H., VanOordt, P.G.W.J., 1986. The dopaminergic inhibition of the gonadotropin-releasing hormone induced gonadotropin release amino vitro study with fragments and cell suspensions from pituitaries of African catfish, *Claris gariepinus* (Burchell). Genetic Comparison Endocrinology, 63:171-177.
18. Donaldson, E. M., Hunter, G. A., 1983. Induced final maturation, Ovulation and spermiation in cultured fish. In: Hoar, W.S., Randall, D.J., Donaldson, E.M., (Eds), Fish Physiology: Reproduction, IX, Part B, Behavior and Fertility Control, chap. 7. Academic Press, New York, pp. 351-403.
19. Dufour, S., Lopez, E., Le Menn, F., Le Belle, N., Baloche, S., Fontaine, Y.A., 1988. Stimulation of gonadotropin release and ovarian development by administration of gonad liberin agonist and of dopamine antagonist in female silver eel pretreated with estradiol. Genetic Comparison Endocrinology, 70: 20-30.
20. Harmin, S.A., Crim, L.W., 1992. Gonadotropic hormone-releasing hormone analog (GnRH-A) induced ovulation and spawning in female winter flounder, *Pseudopleuronectesamericanus* (Walbaum). Aquaculture, 104: 375-390.
21. Korbuly, B., Grozea, A., Ada Cean, I., Banatean-Dunea, N. and Pacala, P., 2009. Preliminary study on the efficiency of several ovulation inducing hormones of pikeperch (*Sander lucioperca* (l.)).Zootehnie Si Biotehnologii, 42, 59-64.
22. Kucharczyk, D., 2002. Artificial spawning and andro genesis of chosen cyprinids (in Polish).Dissertation and monographs, 63, Wyd.UWM, Olsztyn.80pp.
23. Kucharczyk, D., Kujawa, R., Mamcarz, A., Targonska-Dietrich, K., Wyszomirska, E., Glogowski, J., Babiak, I., Szabo, T. 2005. Induced spawning in bream (*Abramis brama* L.) using pellets containing GnRH. Czech journal of animal science, 50:89-95.
24. Levavi-Sivan, B., Ophir, M. Yaron, Z. 1995. Possible sites of dopamine ergicinhibition of gonadotropin release from the pituitary of at teleost fish, Tilapia. Molecular Cell Endocrinol, 109: 87-95.
25. Mugnier, C., Guennoc, M., Lebegue, E., Fostier, A., Breton, B., 2000. Induction and synchronization of spawning in cultivated turbot (*Scophthalmus maximus* L.) brood stock by implantation of a sustained-release GnRH-a pellet. Aquaculture, 181: 241-255.
26. Mylonas, C.C., Hinshaw, J.M. Sullivan, C., 1992. GnRHa-induced ovulation of brown trout (*Salmo trutta*) and its effects on egg quality. Aquaculture, 106: 379-392.
27. Mylonas, C.C., Magnus, Y., Klebanov, Y., Gissis, A. Zohar, Y., 1997. Reproductive biology and endocrine regulation of final oocyte maturation of captive white bass. Journal of fish biology, 51: 234-250.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.3.3.1]

of white sucker at multiple sites. Toxicology Applied Pharmacology, 115: 224-233.
37. Van Der Kraak, G., Chang, J.P. Janz, D.M. 1998. Reproduction. In: Evans, D.H., (ed.), The physiology of Fishes, CRC Press, 465-488.
38. Wallace, R., Selman, K., 1981. Cellular and dynamic aspects of oocyte growth in teleost. American Zoology, 21: 325-343.
39. Zakes Z., Szczepkowski, M., 2004. Induction of out-of-season spawning of pikeperch, *Sander lucioperca* L.) Aquaculture International, 12, 11-18.
40. Zakes Z. Demska-Zakes, K., 2005. Artificial spawning of pikeperch (*Sander lucioperca* L.) stimulated with Human Chorionic Gonadotropin (HCG) and mammalian GnRH analogue with a dopamine inhibitor. Archives of Polish Fisheries, 13, 63-75.
41. Zohar, Y., 1996. Fish reproduction: its physiology and artificial manipulation. In: Shilo, M., Sarig, S. Eds., Fish Culture in Warm Water Systems: Problems and Trends. CRC Press, Boca Raton, pp. 65–119.
42. Zohar, Y., Mylonas, C.C. 2001. Endocrine manipulations of spawning in cultured fish: from hormones to genes. Aquaculture, 197:99–136.
28. Pankhurst, N.W., Van Der Kraak, G., 1997. Effects of stress on reproduction and growth of fish. In: (eds. G.K. Iwama, J. Sumpter, A.D. Pickering C.B., Schrech); Fish and Health in Aquaculture، Cambridge University Press. Cambridge 73-93.
29. Pankhurst, N.W., 1998. Further evidence of the equivocal effect of cortisol on In vitro steroidogenesis by ovarian follicles of rainbow trout. Fish Physiology and Biochemistry، 91: 315-323.
30. Peter, R.E., Trudeau, V.L., Sloley, B.D., Peng, C., Nahorinak, C.S. 1991. Actions of catecholamines, peptides and sex steroids in regulation of gonadotropin-II in the goldfish. In : Scott A.P., Sumpter, J.P., Kime, D.E., Rolfe, M.S. (Eds.),Proc.4thSymposium Reproduction Physiology Fish, Fish Symposium, vol.91,p.30.Sheforld.
31. Peter, R.E. Yu, K.L. 1997. Neuroendocrine regulation of ovulation in fishes: basic and applied aspects. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 7: 173– 197.
32. Ramos, J., 1986. Induction of spawning in common sole (*Solea solea* L.) with human chorionic gonadotropin (HCG). Aquaculture, 56: 239-242.
33. Ronyai, A., 2007.Induced out-offseason and seasonal tank spawning and stripping of pikeperch (*Sander lucioperca* L.). Aquaculture Research, 12.1-8.
34. Rottland, J., Tort, L., 1997. Cortisol and glucose responses after stress by net handling in the sparred red gorgy previously subjected to crowding stress. Journal of Fish Biology, 51: 21-28.
35. Selye, H., 1950. Stress and the general adaption syndrome. Br. Med. J. 1: 1383-1392.
36. Van Der Kraak, G., Munkittrick, M.E., Mcmaster, M.E., Prott, C.B., Chang, J.P., 1992. Exposure of leached raft mill effluent disrupts the pituitary-gonadal axis

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.3.3.1]