تعیین مدت رسیدگی جنسی مولدین تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در محدوده دمای مطلوب تخم‌ریزی پس از القای هورمونی

بهرام فلاحتکار *[1]، حسین محمدی پرشکوه [2]

۱- گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، گیلان

۲- مجتمع تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی، سدسنگر، گیلان

تاریخ دریافت: ۸ اردیبهشت ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: ۲۶ مرداد ۱۳۹۶

چکیده

با توجه به اهمیت مدیریت مولدین در تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری، در این مطالعه اثر دما بر مدت‌زمان رسیدگی جنسی مولدین تاسماهی ایرانی بعد از القای هورمونی موردبررسی قرار گرفت. ۱۲۰ مولد ماده مناسب جهت تخم‌ریزی برای این مطالعه در شرایط مجتمع تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی در نظر گرفته شد و پس از القای هورمونی، مدت‌زمان رسیدگی جنسی در دماهای مدنظر، وزن مولد و وزن تخمک استحصالی نیز تعیین شد. وزن و شاخص قطبیت هسته اختلافی رابین مولدین در سال‌های مختلف نشان نداد. اختلافی در وزن تخمک استحصالی و مدت‌زمان رسیدگی جنسی مشاهده نشد، اما نتایج نشان داد رابطه معنی‌داری بین دمای آب با شاخص قطبیت هسته و مدت‌زمان رسیدگی جنسی تاسماهی ایرانی وجود دارد. نسبت وزن تخمک به وزن ماهی در محدوده ۱۴/۱ تا ۱۷/۸ درصد بود و اختلاف معنی‌داری را در سال‌های مختلف نشان داد ($P<0.05$). نتایج این مطالعه مزایای استفاده از آن را در تعیین و تشخیص زمان رسیدگی و استحصال تخمک از مولدین تاسماهی ایرانی در شرایط آب و هوایی مزارع تکثیر ایران نشان می‌دهد.

کلمات کلیدی: تاسماهی ایرانی *Acipenser persicus*، رسیدگی جنسی، القای هورمونی، منحنی دتلاف، دمای آب.

* عهده‌دار مکاتبات (✉). falahatkar@guilan.ac.ir

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.5.9]

مقدمه

یکی از روش‌های بازسازی ذخایر آبزیان، تکثیر و تولیدمثل کنترل‌شده و یا مصنوعی در محیط‌های بسته و در شرایط اسارت است. با توجه به تلاش‌های صورت گرفته توسط مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری در ایران، آمار رها کرد به دلایلی ازجمله کمبود تعداد مولد صیدشده و ماهیان نارس و نامناسب کاهش می‌یابد؛ بنابراین ضروری است در انتخاب، شیوه نگهداری، هورمون‌تراپی و مراقبت‌های پس از تزریق هورمونی این ماهیان توجه بیش‌ازپیش صورت گیرد (فلاحتکار و ابطحی، ۱۳۸۹؛ طعنه و همکاران، ۱۳۹۱).

دما یکی از شاخص‌های محیطی و از اصلی‌ترین عوامل در رشد و توسعه گنادی و رسیدگی جنسی است. هر نوع ماهی دارای دامنه مطلوبی از دما است که در آن رشد، تغذیه و زیست می‌کند و در دامنه محدودتری از آن تولیدمثل می‌نماید. درک مناسب از سازوکار تأثیر دما بر تولیدمثل و مکانیسم عمل هورمون‌های مختلف در مرحله رسیدگی نهایی از جنبه‌های موردعلاقه محققین بسیاری است (Zohar and Mylonas, 2001; Webb *et al*., 2002; Mylonas *et al*., 2010) و دراین‌بین مشخص‌شده است که مدت‌زمان رسیدگی جنسی و موفقیت آن رابطه تنگاتنگی با دمای آب می‌تواند داشته باشد (Pankhurst *et al*., 1996; Phelps *et al*., 2007, 2011).

یکی از فعالیت‌هایی که در تفریحگاه‌ها همراه با ایجاد استرس در ماهی و همچنین صرف هزینه کارگری انجام می‌شود کنترل ماهی مولد پس از تزریق هورمونی برای رسیدگی جنسی به‌منظور استحصال تخمک است. این موضوع به دلیل دست‌کاری‌های بی‌موقع، نامناسب و چندباره، توأم با استرس‌های شدیدی است. بااین‌وجود، دانستن محدوده زمانی مناسب برای کنترل ماهیان مولد جهت تخم‌کشی و تکثیر مصنوعی بر اساس درجه حرارت آب و در شرایط هر منطقه از ضروریات محسوب می‌شود چراکه نگهداری اصولی و مطلوب مولدین و اعمال تیمارهای هورمونی مناسب، یکی از مراحل مهم در تکثیر مصنوعی آبزیان و موفقیت تکثیر محسوب می‌گردد (Zohar and Mylonas, 2001; Mylonas *et al*., 2010).

تاسماهی ایرانی مهم‌ترین گونه از ماهیان خاویاری حوزه جنوبی و میانی دریای خزر و حوزه شمالی دریای سیاه محسوب می‌شود (Holčik, 1989). طبق گزارش‌های موجود، دمای تخم‌ریزی این ماهی برای رسیدگی تخمک و تکامل مناسب جنین در تمامی گروه‌های زیستی از ۱۰-۹ الی ۲۱-۲۰ درجه سانتی‌گراد است (Dettlaff *et al*., 1993). این در حالی است که تاسماهی ایرانی در رود کورا در دمای ۲۳-۱۴ تخم‌ریزی می‌کند ولی در دمای ۲۶-۲۵ درجه سانتی‌گراد به بالا تخم‌ریزی آن متوقف می‌شود. در ولگا این میزان ۲۳-۱۸ درجه سانتی‌گراد گزارش‌شده است، درحالی‌که در رودخانه‌های جنوبی دریای خزر در دماهای ۲۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد تخم‌ریزی می‌کند (Chebanov and Galich, 2011)؛ بنابراین به نظر می‌رسد افزایش دما از ۲۲ درجه سانتی‌گراد به بالا خارج از دامنه مناسب برای این‌گونه تلقی می‌گردد. بااین‌حال آسیب به جنین در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نیز محتمل است (Dettlaff *et al*., 1993).

این ماهی پراکنش بیشتری در حوزه جنوبی خزر داشته و به همین دلیل صید، تولید خاویار و تکثیر و

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.5.9]

رهاسازی ماهیان خاویاری در ایران، بیشتر بر روی این‌گونه تمرکزیافته است. به همین دلیل، دانستن کلیه نرماتیوهای تکثیر و پرورش این‌گونه از اهمیت خاصی برخوردار است (شکوریان و فلاحتکار، ۱۳۹۰). بااینکه برخی اطلاعات در مورد سایر گونه‌ها ازجمله تاسماهی روسی *Acipenser gueldenstaedtii* که قرابت نزدیکی با تاسماهی ایرانی دارد موجود است، اما این اطلاعات بیشتر ماحصل کار دانشمندان و محققان روس و در شرایط کارگاه‌های تکثیر این کشور استخراج‌شده است (فلاحتکار و ابطحی، ۱۳۸۹)؛ بنابراین لازم است بر مبنای گونه‌ها و جمعیت‌های خاص هر کشور و شرایط اقلیمی منطقه، این اطلاعات کسب گردد. مدیریت مناسب مولدین در کارگاه‌های تکثیر ماهیان خاویاری امری ضروری محسوب می‌گردد. این در حالی است که با کاهش ذخایر و کمبود تعداد مولدین مناسب انتقال‌یافته به تفریحگاه‌ها در هرسال، موفقیت و بهبود کارایی تکثیر و تولید لارو نمود بیشتری پیدا نموده است. با توجه به توضیحات فوق، این مطالعه باهدف تعیین مدت‌زمان رسیدگی تاسماهی ایرانی پس از تزریق هورمونی انجام‌شده تا بتوان با اطلاعات کسب‌شده در این خصوص، نمودار تعیین مدت‌زمان رسیدگی جنسی خاص تاسماهی ایرانی در درجه حرارت‌های متفاوت نظیر آنچه در سایر گونه‌های تاسماهی وجود دارد تدوین گردد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ در فصل تکثیر و بر روی ۱۲۰ مولد ماده تاسماهی ایرانی (در هرسال ۲۰ مولد) در مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی انجام گردید. مولدین از صیدگاه‌های مختلفی در طول ساحل جنوبی دریای خزر به‌وسیله تور پره و یا دام گوشگیر صید و با خودروهای مجهز به چان برزنتی به همراه هوادهی به مرکز تکثیر منتقل شدند. در این تحقیق سعی گردید مولدین انتخاب‌شده در محدوده وزنی و شاخص قطبیت یکسانی قرار داشته باشند.

در طی مدت‌زمان نگهداری، مولدین در استخرهای کورانسکی نگهداری شدند و هیچ تغذیه‌ای برای آن‌ها در نظر گرفته نشد. با نزدیکی به فصل تکثیر، تعدادی تخمک از مولدین به‌وسیله سوند اخذ شد تا شاخص قطبیت هسته (GV) در آن‌ها تعیین گردد. بدین‌صورت که تخمک‌ها پس از قرار داده شدن در آب جوش به مدت ۳-۲ دقیقه و خنک شدن، برشی طولی از قطب حیوانی به قطب گیاهی زده شد و در زیر لوپ با اندازه‌گیری فاصله هسته تا قطب حیوانی و همچنین فاصله قطب حیوانی تا قطب گیاهی، شاخص قطبیت هسته از طریق فرمول زیر تعیین گردید (Dettlaff *et al*., 1993):

فاصله قطب حیوانی تا قطب گیاهی/فاصله هسته تا قطب حیوانی= شاخص قطبیت هسته

پس‌ازاینکه وضعیت ماهی ازنظر شاخص GV برای تکثیر مناسب تشخیص داده شد، مولدین با عصاره غده هیپوفیز و بعضاً (طی سال‌های ۸۴ و ۸۵) هورمون GnRHa با مقادیر موردنظر تزریق شدند (جدول ۱). محل تزریق هورمون در مولدین عضله پشتی ماهی در نظر گرفته شد. دمای آب در زمان تزریق و طول دوره رسیدگی نهایی و در ساعات ۷، ۱۳، ۱۹ و ۲۴ ثبت شد. با کنترل و معاینه مولدین و تعیین زمان رسیدگی کامل، مولدین از استخر خارج و پس از توزین از طریق شکافتن شکم تخم‌کشی شدند (آذری تاکامی، ۱۳۸۸).

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.5.9]

وزن تخمک استحصالی و زمان رسیدگی جنسی نیز ثبت شد.

برای آنالیز آماری داده‌ها، پس از کنترل همگنی، داده‌های سال‌های مختلف از طریق آنالیز واریانس یک‌طرفه و تست Tukey در سطح اعتماد ۹۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند. ضریب همبستگی داده‌های مربوط به درجه حرارت و مدت‌زمان رسیدگی جنسی از طریق آزمون Pearson و آزمون معنی‌دار بودن Two-tailed موردبررسی قرار گرفت. مقایسه شاخص‌های اندازه‌گیری شده در این سال‌ها نیز به روی مولدین از طریق آزمون One-Way ANOVA و در صورت مشاهده اختلاف معنی‌دار از طریق آزمون Tukey موردسنجش قرار گرفت. کلیه آزمون‌های آماری توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۳ (SPSS, Chicago, IL) انجام شد. داده‌های درون‌متن به‌صورت میانگین ± انحراف معیار بیان‌شده است.

نتایج

نتایج این مطالعه نشان داد اختلاف معنی‌داری در ارتباط با وزن، شاخص قطبیت هسته، دوز تزریق هورمون، وزن تخمک استحصالی و مدت‌زمان رسیدگی جنسی وجود نداشته، اما دمای آب در زمان تزریق و رسیدگی جنسی و نسبت وزن تخمک به وزن ماهی طی سال‌های موردمطالعه اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول ۱).

روابط همبستگی بین پارامترهای مختلف موردانداز‌ه‌گیری طی این سال‌ها نشان داد رابطه معنی‌داری بین وزن ماهی با وزن تخمک استحصالی و شاخص قطبیت هسته با مدت‌زمان رسیدگی جنسی وجود دارد. همچنین رابطه معکوسی بین دمای آب با مدت‌زمان رسیدگی جنسی و دوز تزریق وجود داشت (جدول ۲).

با بررسی همبستگی درجه حرارت آب و مدت‌زمان رسیدگی جنسی طی ۶ سال مشخص گردید رابطه معنی‌داری ($P < ۰/۰۰۱$) بین این دو پارامتر وجود داشته و از رابطه $Y = -۱/۲۶۵۳ X + ۴۷/۰۴$ تبعیت می‌نماید که در آن Y مدت‌زمان رسیدگی جنسی و X درجه حرارت آب است (شکل ۱).

جدول ۱: شاخص‌های اندازه‌گیری شده در مولدین تکثیری تاسماهی ایرانی طی سال‌های ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۵ (۲۰ ماهی به ازای هرسال)

سال	وزن ماهی (kg)	شاخص قطبیت هسته	دمای تزریق (°C)	دمای رسیدگی (°C)	دوز تزریق (mg)	وزن تخمک استحصالی (kg)	نسبت وزن تخمک به وزن ماهی (٪)	مدت‌زمان رسیدگی جنسی (ساعت)
۱۳۸۰	۲۹/۶ ± ۵	۶/۹ ± ۱/۱	۱۵/۱ ± ۲/۲^{ab}	۱۵/۲ ± ۲/۲^{a}	۷۲/۸ ± ۱۳/۳	۵/۳ ± ۱/۲	۱۷/۸ ± ۳^{a}	۲۶/۸ ± ۵/۹
۱۳۸۱	۲۹ ± ۹/۲	۷/۴ ±۱	۱۴/۹ ± ۱^{ab}	۱۵/۵ ± ۱/۳^{a}	۷۴/۶ ± ۲/۴	۴/۵ ± ۱/۶	۱۵/۶ ± ۲/۳^{ab}	۲۸/۱ ± ۳/۱
۱۳۸۲	۲۹ ± ۶/۳	۶/ ۹ ±۰/۹	۱۳/۸ ±۰/۷^{b}	۱۳/۳ ±۱/۳^{b}	۷۲/۴ ± ۶/۵	۵ ± ۰/۷	۱۷/۵ ± ۳/۹^{ab}	۲۷/۵ ± ۴/۲
۱۳۸۳	۲۷/۸ ± ۶/۲	۷/۹ ± ۱/۴	۱۴/۸ ±۰/۸^{ab}	۱۵ ± ۰/۷^{a}	۶۸/۷ ± ۷/۶	۴/۶ ± ۱/۲	۱۶/۷ ± ۳/۴^{ab}	۲۸/۴ ± ۳/۲
۱۳۸۴	۳۲/۴ ± ۷/۳	۷/۹ ± ۱/۱	۱۴/۶ ± ۲/۴^{ab}	۱۴/۵ ± ۲/۴^{ab}	۷۴/۴ ± ۶/۲ ۱۱۵ ± ۱۸/۸*	۵ ± ۱/۴	۱۵/۲ ± ۲/۴^{ab}	۳۰/۵ ± ۴/۳
۱۳۸۵	۲۹/۹ ± ۶/۳	۷/۲ ± ۱/۲	۱۵/۵ ± ۱/۱^{a}	۱۵/۵ ±۱/۲^{a}	۶۶/۳ ± ۱۰/۶ ۱۰۰ ± ۱۲/۶*	۴/۳ ± ۱/۲	۱۴/۱ ± ۲/۲^{b}	۲۸/۷ ± ۲/۷
P-value	۰/۴۳۲	۰/۰۹۶	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰	۰/۲۹۲	۰/۱۲۶	۰/۰۰۱	۰/۱۰۵

*مقدار هورمون $GnRH_a$ تزریقی به هرماهی.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.5.9]

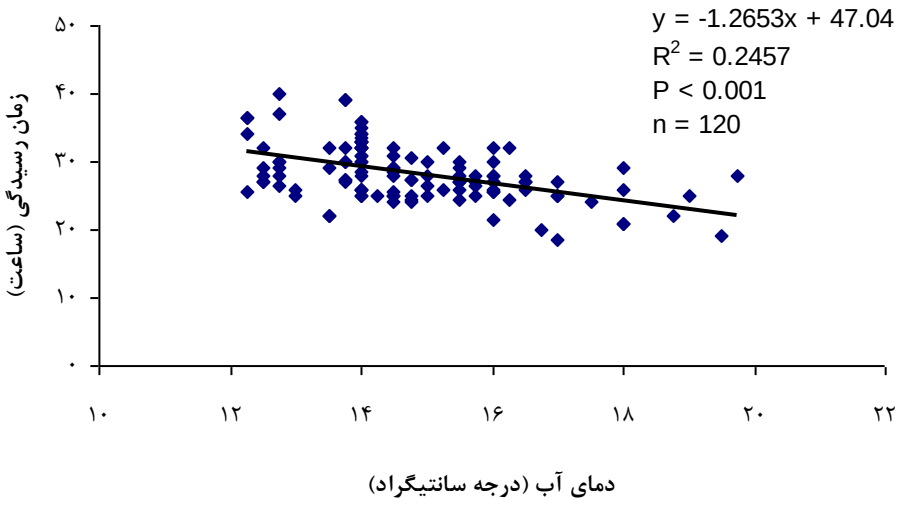
جدول ۲: روابط رگرسیونی بین شاخص‌های اندازه‌گیری شده در زمان تکثیر تاسماهی ایرانی (n=۱۲۰).

شاخص	نسبت وزن تخمک به وزن بدن	شاخص قطبیت هسته	وزن تخمک استحصالی	مدت‌زمان رسیدگی	دمای آب در زمان رسیدگی	دوز تزریق	دمای آب در زمان تزریق
وزن ماهی	-۰/۱۸۴	-۰/۱۵۰	۰/۷۲۴**	-۰/۰۳۷	-۰/۲۲۸**	-۰/۰۴۸	-۰/۰۵۰
	۰/۰۵۸	۰/۱۰۲	۰/۰۰۰	۰/۶۹۲	۰/۰۰۱	۰/۶۰۲	۰/۵۸۷
دمای آب در زمان	-۰/۰۴۹	-۰/۳۰۵**	-۰/۰۵۲	-۰/۴۸۸**	۰/۹۴۶**	-۰/۲۹۸**	
تزریق	۰/۵۹۲	۰/۰۰۱	۰/۵۶۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	
دوز تزریق	-۰/۰۳۹	۰/۳۰۸**	۰/۲۶۹**	۰/۴۱۲**	-۰/۳۱۰**		
	۰/۶۷۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱		
دمای آب در زمان	-۰/۱۰۱	-۰/۲۶۰**	۰/۰۷۸	۰/۴۹۰**			
رسیدگی	۰/۲۷۱	۰/۰۰۴	۰/۳۹۶	۰/۰۰۰			
مدت‌زمان رسیدگی	-۰/۰۱۲	۰/۶۶۲**	-۰/۰۶۷				
	۰/۸۹۵	۰/۰۰۰	۰/۴۶۷				
وزن تخمک	۰/۵۳۲**	۰/۲۲۰*					
استحصالی	۰/۰۰۰	۰/۰۱۶					
شاخص قطبیت	-۰/۰۸۳						
هسته	۰/۳۶۷						

عدد بالایی در هر ردیف میزان همبستگی (r) و عدد پایینی سطح ارتباط معنی‌دار را نشان می‌دهد.

* در سطح معنی‌دار ۰/۰۵

** در سطح معنی‌دار ۰/۰۱



شکل ۱: همبستگی بین درجه حرارت آب (^{o}C) و مدت‌زمان رسیدگی جنسی تاسماهی ایرانی (n =۱۲۰) پس از تزریق هورمونی

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.5.9]

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد رابطه معنی‌داری بین درجه حرارت آب و مدت‌زمان رسیدگی جنسی مولدین تاسماهی ایرانی وجود دارد، به‌طوری‌که با افزایش دمای آب در دامنه تخم‌ریزی ماهی، یک‌روند کاهشی در مدت‌زمان رسیدگی مشاهده می‌شود. این مورد در بسیاری از گونه‌های ماهی به‌وضوح به اثبات رسیده است (Phelps *et al*., 2007, 2011). مطالعات نشان داده‌اند درجه حرارت آب به‌عنوان یک عامل تحریک‌کننده رسیدگی نهایی نقش مهمی در فیزیولوژی تولیدمثل و اوولاسیون دارد اما افزایش بیش از دامنه مطلوب دما می‌تواند سبب تخریب تخمک‌ها و جذب آن‌ها گردد (Dettlaff *et al*., 1993؛ فرامرزپور و فلاحتکار، ۱۳۹۳).

در ارتباط با تعیین مدت‌زمان رسیدگی جنسی در تاسماهیان دریای خزر منحنی‌های خاص هرگونه بر اساس درجه حرارت آب در شرایط کارگاه‌های روسیه تعیین‌شده است (Dettlaff *et al*., 1993). این منحنی‌ها به‌صورت گسترده‌ای برای گونه‌های مختلف ازجمله فیل‌ماهی *Huso huso*، تاسماهی *Acipenser* spp، ازون برون *A. stellatus* و استرلیاد *A. ruthenus* مورداستفاده قرار می‌گیرد. در تفریحگاه‌های گونه تاسماهی سفید *A. transmontanus* مشاهده‌شده است که پس از تزریق دوم، ۲۴-۲۰ ساعت بعد رسیدگی صورت می‌گیرد، بنابراین توصیه‌شده است کنترل‌ها باید حداقل ۶ ساعت قبل از پیش‌بینی زمان تخم‌ریزی انجام شود تا سبب عدم هدر رفت تخم‌ها به دلیل تخم‌ریزی زودرس نگردد. همچنین اگر ۸-۵ ساعت پس از دوره انتظار تخمی از ماهی دفع نشد نشانه عدم تخمک‌گذاری و تولید تخم‌های زایا است (Conte *et al*., 1988). این ماهیان باید از دور خارج شوند و یا می‌توان از آن‌ها برای اهداف پرواربندی استفاده نمود. لازم به ذکر است که در تزریق یک مرحله‌ای GnRHa محاسبه زمان رسیدگی باید با توجه به ۶-۵ ساعت تأخیر در مقایسه با تزریق عصاره هیپوفیز در نظر گرفته شود (Chebanov and Galich, 2011).

بااینکه منحنی‌های موجود جهت تعیین مدت‌زمان رسیدگی جنسی پس از تزریق به‌صورت اختصاصی برای تاسماهی ایرانی وجود ندارد اما از گونه مشابه یعنی تاسماهی روسی برای این هدف استفاده می‌گردد. بر این اساس در دمای ۱۲ درجه سانتی‌گراد این میزان در حدود ۵۱-۳۴ ساعت و در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد، ۲۶-۱۶ ساعت است (Dettlaff *et al*., 1993: Chebanov and Galich, 2011). این در حالی است که در مطالعه حاضر این میزان به ترتیب در دامنه ۴۰-۲۰ و ۲۷-۱۸ ساعت به دست آمد. تفاوت‌های موجود مربوط به گونه، شرایط رسیدگی ماهی، نوع هورمون بکار برده شده و شرایط محیطی دیگر می‌تواند باشد. نتایج ذکرشده در منحنی معروف به دتلاف در شرایط تکثیر مصنوعی تاسماهی ایرانی طی سال‌های ۱۳۷۲-۱۳۵۰ از سدسنگر، همپوشانی‌های زیادی با نتایج حاضر دارد (آذری تاکامی، ۱۳۸۸). خاطرنشان می‌گردد دماهای کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد و بالاتر از ۲۴ درجه سانتی‌گراد برای تهیه چنین نمودارهایی در نظر گرفته نشده است (Chebanov and Galich, 2011) و به‌هیچ‌عنوان قابل توصیه برای تکثیر مصنوعی این‌گونه نیست.

داده‌های پایین خط همبستگی، اولین زمان بازدید پس از تزریق و احتمالاً زمان رسیدگی اولین ماده‌ها را نشان می‌دهد و مابین نقاط (خط همبستگی) نشان‌دهنده

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.5.9]

زمان احتمالی به دست آوردن تخم است که بعدازآن احتمال رسیدگی نبوده یا بسیار کم است. برای تعیین زمان به دست آوردن تخم (شکافتن شکم) در زمان موردنظر، علائم عمومی خاصی در مولدین شامل شکم نرم و خارج شدن تخمک‌ها از منفذ تناسلی مشاهده می‌شود و هنگامی‌که ماهی از دم نگه‌داشته می‌شود شکم به‌صورت منقبض و جمع شده درمی‌آید و تخمک‌ها در پایین شکم به‌صورت سیال درمی‌آیند که به درک صحیح زمان رسیدگی کمک می‌نماید.

رشد و نمو جنینی و رسیدگی نهایی تخم‌ها در درجه حرارت‌های کم با تأخیر صورت می‌گیرد و این مورد در دماهای بالاتر با سرعت بیشتری انجام می‌شود. تأخیر در استحصال تخمک می‌تواند سبب خسارت به تخم و فوق رسیده شدن آن‌ها شود (فرامرز پور و فلاحتکار، ۱۳۹۳). به همین دلیل در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد، توقف تخم‌های اوله شده در بدن به مدت ۲ ساعت و در دمای ۱۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳/۵ ساعت سبب افت کیفیت تخمک‌ها خواهد شد (Isayev, 1965). این امر، اهمیت به‌موقع استحصال تخمک در هنگام تکثیر مصنوعی را نشان می‌دهد.

استفاده از نمودار تدوین‌شده در این تحقیق می‌تواند کمک شایان توجهی در شناسایی و تعیین زمان تقریباً دقیق رسیدگی جنسی تاسماهی ایرانی در درجه حرارت‌های مختلف پس از تزریق در شرایط آب و هوایی جنوب دریای خزر نماید. استفاده از این نمودارها به‌طور عمده‌ای تعداد دفعات ضروری بازرسی و کنترل مولدین را کاهش می‌دهد چراکه در داده‌های زیر این محدوده نیاز به بازرسی نبوده و این امر به جمع‌آوری تخم کمک زیادی کرده و باعث کاهش استرس ناشی از دست‌کاری در مولدین می‌گردد. این مورد، اتلاف تخم‌ها در تفریحگاه‌ها را به دلیل نارس یا فوق رسیده بودن مولدین نیز کاهش می‌دهد. با توجه به تدوین این نمودار و مزایای استفاده از آن در تشخیص زمان مناسب استحصال تخم و رسیدگی نهایی ماهی با توجه به شرایط ایران، لازم است مراکز تکثیر ماهیان خاویاری که گونه تاسماهی ایرانی را تکثیر می‌نمایند در عملیات تکثیر مصنوعی از آن استفاده نمایند.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از مدیریت وقت مجتمع تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی و همچنین کارکنان بخش‌های تکثیر و آزمایشگاه به جهت همکاری‌هایشان در طی این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

۱. آذری تاکامی، ق.، ۱۳۸۸. تکثیر و پرورش تاس ماهیان. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۰۱ ص.

۲. شکوریان، م.، فلاحتکار، ب.، ۱۳۹۰. مقایسه شاخص های تولید مثلی تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) صید شده از دریا و رودخانه. مجله علوم و فنون دریایی، شماره ۱۰، ۳۳-۴۴.

۳. طعنه، ب.، ابطحی، ب.، نظری، ر.م.، ۱۳۹۱. بررسی شاخص رسیدگی تخمک (GVBD) در تاس ماهی ایرانی در شرایط *In vitro* به عنوان معیار انتخاب مولد. زیست شناسی جانوری تجربی، شماره ۱، ۴۳-۳۳.

۴. فرامرزپور، س.، فلاحتکار، ب.، ۱۳۹۳. فرایند آترشیا و عوامل موثر بر وقوع آن در ماهیان

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.5.9]

خاویاری. اولین همایش ملی آبزی پروری نوین- چالش ها و فرصت ها. ۳۰ مهر الی ۱ آبان، گرگان.

۵. فلاحتکار، ب.، ابطحی، ب. ۱۳۸۹. مقایسه شاخص های زیست سنجی و تکثیری مولدین تاسماهی روسی (*Acipenser gueldenstaedti*) در ایران و روسیه. مجله شیلات، شماره ۴، ۲۹-۴۱.

6. Chebanov, M.S., Galich, E.V., 2011. Sturgeon Hatchery Management. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 558, Ankara, 303p.
7. Conte, F.S., Doroshov, S.I., Lutes, P.B., Strange, E.M., 1988. Hatchery Manual for White Sturgeon. University of California, Davis, CA, USA.
8. Dettlaff, T. A., Ginsburg, A. S., Schmalhausen, O. I., 1993. Sturgeon fishes: Development Biology and Aquaculture. New York: Springer Verlag. 300p.
9. Holčik, J., 1989. The freshwater fishes of Europe. Vol. 1, part II. General introduction to fishes Acipenseriformes. AULA-Verlag Wiesban, Germany.
10. Isayev, A., 1965. Recomendatcie po crokam poluchenia igri ou ocetrovikh ryb pocle gipohizarnoi G.P.K. Po rybnomou khoz CCCP. MOCKVA 15 CTR (In Russian).
11. Mylonas, C.C., Fostier, A., Zanuy, S., 2010. Broodstock management and hormonal manipulations of fish reproduction. General and Comparative Endocrinology, 165, 516-534.
12. Pankhurst, N.W., Purser, G.J., Van Der Kraak, G., Thomas, P.M., Forteath, G.N.R., 1996. Effect of holding temperature on ovulation, egg fertility, plasma levels of reproductive hormones and in vitro ovarian steroidogenesis in the rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. Aquaculture, 146, 277-290.
13. Phelps, R.P., Hastey, R., Pendetar, A., Linley, L., Papanikos, N., Dunham, R. A., 2007. Effects of temperature on the induced spawning of channel catfish and the production of channel × blue catfish hybrid fry. Aquaculture, 273, 80-86.
14. Phelps, R.P., Hastey, R., Broach, J., Pendetar, A., Linley, L., Papanikos, N., Dunham, R. A., 2011. Broodstock selection criteria for induced spawning of channel catfish for the production of channel × blue catfish hybrid fry and the influence of temperature. North American Journal of Aquaculture, 73, 180-186.
15. Webb, M.A.H., Van Eeneennam, J.P., Feist, G.W., Linares-Casenave, J., Doroshov, S.I., 2001. Effects of thermal regime on ovarian maturation and plasma sex steroids in farmed white sturgeon (*Acipenser transmontanus*). Aquaculture, 201, 137-151.
16. Zohar, Y., Mylonas, C.C., 2001. Endocrine manipulations of spawning in cultured fish: from hormones to genes. Aquaculture, 197, 99-136.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1397.12.1.5.9]