

بررسی وضعیت تولید مثلی مولدین تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)

در حوزه جنوب شرق دریای خزر

ابراهیم حسینی نجدگرامی^۱، عبدالمجید حاجی مرادلو^۲، ابوالقاسم کمالی^۳ و عسکر کریم آبادی^۴

^۱مرکز تحقیقات ارتمیا و جانوران آبزی، دانشگاه ارومیه، ^۲گروه شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، اداره کل شیلات استان گلستان
تاریخ دریافت: ۸۱/۸/۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۳/۳/۲۳

چکیده

از اسفند ۱۳۷۹ تا اردیبهشت ۱۳۸۰ از ۲۲۲ مولد تاسماهی ایرانی، شامل ۱۷۸ نمونه ماده و ۴۴ نمونه نر در کارگاه شهید مرجانی، جهت بررسی وضعیت تولید مثلی گونه تاسماهی ایرانی در حوزه جنوب شرقی دریای خزر نمونه برداری شد. در این بررسی فراوانی سنی، طولی و وزنی مولدین نر و ماده و شاخص قطبیت جنسی، درصد لقاح و تاثیر درجه حرارت بر روی درصد لقاح، مدت زمان رسیدگی مولدین و درصد جوابدهی مولدین به تزریق هیپوفیز در نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در مولدین ماده، نمونه‌ها ۲۰-۱۹ ساله و نمونه‌های ۲۴-۲۱/۱ کیلوگرمی و ۱۶۰-۱۵۱ سانتی‌متری، بیشترین فراوانی را داشتند. دامنه شاخص قطبیت جنسی در مولدین بین ۹/۵-۴/۳ بود و دامنه مزبور در چهار گروه مورد بررسی قرار گرفت و مقایسه گروه‌ها تفاوت معنی‌داری را در پارامتر درصد لقاح نشان داد. تغییرات درصد لقاح در این گروه‌ها بررسی و بالاترین درصد لقاح، در گروه ۸-۷/۱ ملاحظه گردید. در ارتباط با تأثیر درجه حرارت بر روی درصد لقاح، بالاترین درصد لقاح در حرارت ۱۸-۱۶/۱ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. با افزایش درجه حرارت مدت زمان رسیدگی مولدین و درصد جوابدهی مولدین به تزریق هیپوفیز کاهش یافت. سن مولدین به چهار گروه تقسیم و تغییرات پارامترهای مورفوفیزیولوژیکی و عوامل تکثیر در این گروه‌ها بررسی گردید. گروه‌ها در پارامترهای طول چنگالی، وزن بدن، وزن گناد، هم‌آوری مطلق، درصد لقاح فاکتور وضعیت در سطح $\alpha=0.05$ با هم دیگر اختلاف معنی‌دار داشتند. نتایج مطالعات نشان داد که با افزایش سن مولدین و کاهش درصد لقاح، این مولدین برای تکثیر مصنوعی مناسب نبوده و بهتر است برای استحصال خاویار از آنها استفاده شود. همچنین فاکتور وضعیت در مولدین سنین پایین‌تر بیشتر از مولدین سنین بالا بود.

واژه‌های کلیدی: تاسماهی ایرانی، تکثیر مصنوعی، وضعیت تولید مثلی، دریای خزر

مقدمه

ماهیان خاویاری از لحاظ ارزش اقتصادی از ارزشمندترین ماهیان دنیا هستند و جزء ماهیان بسیار قدیمی به شمار می‌روند که قدمت ۲۵۰ میلیون ساله دارند و به لحاظ قدمت به آنها، فسیل زنده نیز می‌گویند

(حسینی، ۱۳۷۷). گوشت و خاویار این ماهیان دارای ارزش بالایی است بطوریکه جزء اقلام مهم صادراتی برخی از کشورها از جمله کشور ما ایران است. زمانی ماهیان خاویاری در تمام نیمکره شمالی پراکنده بودند ولی در طول چند دهه اخیر به علت از بین رفتن زیستگاه‌های



تخمها و مدت زمان رسیدگی جنسی آنها ندارند و همچنین بالاترین درصد لقاح را در محدوده شاخص قطبیت جنسی ۸-۶ اعلام کرد. ایشان نتایج حاصل از شاخص قطبیت جنسی را در مورد درصد لقاح با نتایج حاصل از تاسماهی روسی مقایسه کرد که با نتایج به دست آمده در مورد تاسماهی روسی همخوانی داشت. طبق نظر دتلاف و گینزبورگ^۴ (۱۹۹۳) بهترین درصد لقاح تخمها در شاخص قطبیت جنسی کمتر از ۸ دیده می شود. همچنین ایشان در مطالعات خود، رابطه منطقی بین شاخص قطبیت جنسی و درصد لقاح تخمها و همچنین بین شاخص قطبیت جنسی و مدت زمان رسیدگی مولدین مشاهده کردند و رابطه ای بین شاخص قطبیت جنسی با کلاسهای طولی و وزنی ملاحظه نگردید.

از بین ۵ گونه موجود دریای خزر تاسماهی ایران به علت بومی بودن آن، در برنامه بازسازی ذخایر ایران جایگاه ویژه ای دارد و در حال حاضر حدود ۸۰ درصد تکثیر و رهاسازی ماهیان خاویاری را این گونه تشکیل می دهد (حسینی، ۱۳۷۷). این مسئله اهمیت مطالعه نرماتیوهای تکثیر این گونه را روشن می کند. با توجه به اینکه جمعیت های مختلفی از این گونه در حوضه جنوبی خزر زندگی می کنند نرماتیوهای تکثیر در هر منطقه تحت تأثیر آب و هوای منطقه تخمیریزی آنهاست، بنابراین مطالعه این نرماتیوها ضروری به نظر می رسد. همچنین تا بحال کار مدون و علمی راجع به تغییرات این پارامترها با توجه به سن مولدین صورت نگرفته است. مطمئناً با توجه به اختلافات فیزیولوژیک در سنین مختلف این گونه، درصد های لقاح و سایر نرماتیوهای تکثیر در آنها متفاوت خواهد بود و تکثیر مولدین با درصد لقاح پایین علاوه بر اتلاف منابع ارزی کشور، ضربه به ذخایر این گونه در دریای خزر خواهد بود. در این مطالعه سعی شده با بررسی دقیق نرماتیوهای تکثیر مصنوعی تاسماهی ایرانی در حوضه جنوب شرقی دریای خزر پیشنهاداتی در جهت

اکولوژیکی و طبیعی آنها و همچنین تغییرات آب و هوایی و مهمتر از همه صید بی رویه آنها محیط های طبیعی این خانواده محدود به دریاچه های خزر، آروف و آرال و همچنین سیاه و بطور محدود در اروپا و آمریکا شده است (قربانی، ۱۳۷۹). در بین این محیط های طبیعی دریاچه خزر اهمیت زیادی دارد. دریاچه ای که حدود ۹۰ درصد ذخیره ژنتیکی این ماهیان را در اختیار دارد و این دریاچه به همراه رودخانه های حوضه آبریز خود مهمترین منبع ژنتیکی این ماهیان و یگانه گنجینه غنی از این ماهیان به شمار می رود (حسینی، ۱۳۷۷). اهمیت تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری زمانی آشکار می شود که بدانیم در حال حاضر ۷۵ درصد میزان صید ماهیان خاویاری جهان حاصل اقدامات تکثیر مصنوعی این گونه هاست (دروشوف^۱، ۱۹۸۸).

تکثیر این ماهیان با ارزش در دنیا قدمت ۱۳۰ ساله دارد. در سال ۱۹۹۶ یک گروه از دانشمندان آمریکایی از جمله دروشوف و ون اینام^۲ میزان رسیدگی تاسماهی آتلانتیک را در قسمت های مختلف رودخانه هادسون^۳ مطالعه کردند و علاوه بر آن، روابط مورفوفیزیولوژیک بین پارامترهای مختلف از جمله طول، وزن، هم آوری و قطر اووسیت و فراوانی مولدین نر و ماده را بررسی کردند. همچنین آنها در سال ۱۹۹۸ تأثیر سن و اندازه بدن روی تکامل گنادهای تاسماهی آتلانتیک تحقیقاتی انجام دادند و به نتایجی رسیدند از جمله اینکه هم آوری مطلق و قطر اووسیتها با افزایش سن و اندازه بدن افزایش می یابد البته این افزایش در مورد قطر اووسیت مطلق نیست و در سنین بالا قطر اووسیت کاهش می یابد.

اولین بار تکثیر این ماهیان در ایران در سال ۱۳۰۱ انجام گرفت. حامدی نهاوندی (۱۳۷۹) روی نقش فاکتورهای طول و وزن و شاخص قطبیت جنسی در تکثیر تاسماهی ایران مطالعاتی انجام داد. مطالعات وی نشان داد که عوامل طول و وزن مولدین نقشی در درصد لقاح

4 -Detllaf & Ginzburg

1 -Doroshov
2 -Van cenennaam
3 -Hudson



بهبود آن ارائه شود تا حداقل از ذخایر موجود استفاده بهینه شود.

مواد و روش‌ها

مولدین از صیدگاه‌های حوضه جنوب شرقی دریای خزر بویژه صیدگاه‌های ترکمن، خواجه نفس با تورهای گوشگیر چشمه ۱۵ سانتی‌متر صید شدند و بوسیله کامیون‌های مجهز به چادر برزنتی و کپسول اکسیژن به کارگاه شهید مرجانی در ۷۰ کیلومتری ساحل حمل شدند. مولدین به طور متوسط ۵-۴ روز در استخرهای انتظار باقی ماندند. پس از بررسی‌های ظاهری توسط کارشناس تکثیر، مولدین سالم از لحاظ ظاهری برای اندازه‌گیری شاخص قطبیت جنسی انتخاب شدند. برای نمونه برداری تخمک‌ها از سوند شیاردار استفاده شد که در شکم ماهی مولد فرو برده و مقداری از تخمک‌های آن بیرون کشیده می‌شد پس از ۵ دقیقه جوشاندن، برشی در راستای محور حیوانی - گیاهی ایجاد شد و پس از اندازه‌گیری فاصله هسته تا قطب حیوانی از رابطه $P=a/b*100$ که در این رابطه، a فاصله هسته تا قطب حیوانی و b قطر تخمک در راستای حیوانی - گیاهی بود، مولدین واجد شرایط برای تزریق هیپوفیز انتخاب شدند. برای محاسبه مقدار هیپوفیز تزریقی از منحنی حرارتی دتلاف و همکاران (۱۹۹۳) استفاده شد. مقدار اندازه‌گیری شده در ۲ سی‌سی سرم فیزیولوژی حل و به مولدین تزریق شد. پس از رسیدگی مولدین که با توجه به درجه حرارت مختلف بود، مولدین به سالن تکثیر منتقل شده و پارامترهای زیست‌سنجی از جمله طول چنگالی را با تخته بیومتری با دقت ۰/۱ سانتی‌متر و وزن کل مولد با ترازویی با دقت ± 100 گرم اندازه‌گیری گرفته شد.

پس از اندازه‌گیری این پارامترها شکم مولد شکافته و خاویار خارج شده، با ترازویی با دقت ۱۰ گرم توزین شد، مقداری از خاویار در این مرحله برای اندازه‌گیری وزن یک عدد تخمک و تخمک در گرم برداشته شد. برای اندازه‌گیری وزن تخمک، حدود ۲۵-۲۰ عدد از آنها را در

ترازویی با دقت ۰/۰۰۱ گرم به صورت مجزا توزین کرده و میانگین آنها، به‌عنوان وزن یک عدد تخمک در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری قطر تخمک، چون تخمک ماهیان خاویاری گرد نیست، پس از اندازه‌گیری طول محور حیوانی - گیاهی و همچنین قطر جانبی آن بوسیله لوپ مدرج، میانگین آن به‌عنوان قطر تخمک لحاظ شد. به ازای هر کیلوگرم خاویار مولد ماده ۱۰ سی‌سی اسپرم مولد تر اضافه می‌شد که پس از مخلوط کردن با آب و بهم زدن و همچنین اضافه کردن گل رس برای رفع چسبندگی، ۷۰۰ گرم از تخم‌های لقاح یافته، در هر ترفاف از انکوباتورهای یوشچنکو ریخته شد (کریم‌آبادی، ۱۳۷۹). پنج ساعت پس از لقاح، اولین درصد لقاح (دومین و سومین تقسیم بلاستولایی) گرفته شد و دومین درصد لقاح با توجه به درجه حرارت، ۴۸-۲۴ ساعت (ابتدای مرحله نورولا که مرحله عصب‌زایی است) پس از لقاح تخم‌ها گرفته شد (دتلاف و همکاران، ۱۹۹۳). برای محاسبه درصد لقاح، پس از بهم زدن تخم‌های ترفاف نمونه‌هایی از آن برداشته می‌شد.

پس از جدا کردن تخم‌های مونیو اسپرمی که دارای تقسیمات نرمال بودند تعداد آنها شمارش شده و بر کل تعداد تخم‌ها تقسیم شد، عدد به‌دست آمده درصد لقاح آن مرحله به‌شمار می‌رفت.

شاخص گنادوسوماتیک برای مولدین نر و ماده جداگانه محاسبه شد و برای محاسبه آن از رابطه $Gw/Bw*100$ استفاده گردید که GW وزن گناد و Bw وزن بدن است (بیسواس، ۱۹۹۳).

برای تعیین سن از اولین شعاع سخت باله سینه‌ای استفاده شد، که پس از خشک کردن آن، بوسیله اره مویی مقطعی به ضخامت ۰/۶-۰/۲ میلی‌متر برداشته شد و پس از مرطوب کردن بوسیله گلیسرین ۷۰-۶۰ درصد، حلقه‌های سالیانه آن زیر لوپ شمارش گردید. مقاطع تعیین سن شده بوسیله ۴ نفر دیگر کنترل شدند، حدود ۸۰ درصد اختلافات در حد ± 1 سال بود و بقیه در حد ± 2



سن، یکی از پارامترهایی است که بر خلاف پارامترهای مورفولوژیک تابع شرایط محیطی از جمله تغذیه و ... نیست، بنابراین در این تحقیق سن به عنوان یک پارامتر مستقل در نظر گرفته شد و سن مولدین به ۴ گروه در فواصل سه سال ۱۳-۱۶، ۲۰-۱۷، ۲۴-۲۱، ۲۸-۲۵ تقسیم شد و تغییرات پارامترهای مورفولوژیک در طول گروه‌های سنی بررسی شد.

برای بررسی تغییرات این پارامترها در طول گروه‌های سنی از آنالیز واریانس یک طرفه در برنامه SPSS و برای تفکیک گروه‌ها در صورت معنی دار بودن اختلاف بین آنها از تست دانکن استفاده شد.

نتایج

تأثیر شاخص قطبیت جنسی بر درصد لقاح: درصد لقاح مولدین در طول گروه‌های شاخص قطبیت جنسی اختلاف معنی دار نشان داد. شاخص قطبیت جنسی گروه‌های دوم تا چهارم اختلاف معنی دار نداشته، در حالیکه گروه اول با سه گروه دیگر اختلاف معنی دار داشت. گروه‌ها بوسیله تست دانکن از هم تفکیک شدند. بالاترین درصد لقاح در گروه شاخص قطبیت جنسی ۸- ۷/۱ مشاهده شد (شکل ۱).

سال و بندرت به ± 3 می‌رسید. نمونه‌هایی که اختلاف نظر در آنها در حد ± 3 سال بود، حذف شدند و همچنین برای اطمینان بیشتر و کاهش خطا در تعیین سن، اختلاف بین گروه‌های سنی ۳ سال در نظر گرفته شد.

برای محاسبه عامل وضعیت در مولدین از رابطه $Bw / L^3 \times 100$ استفاده شد که در آن Bw وزن مولد بر حسب گرم و L^3 طول آن بر حسب سانتی‌متر بود (بیسواس، ۱۹۹۳).

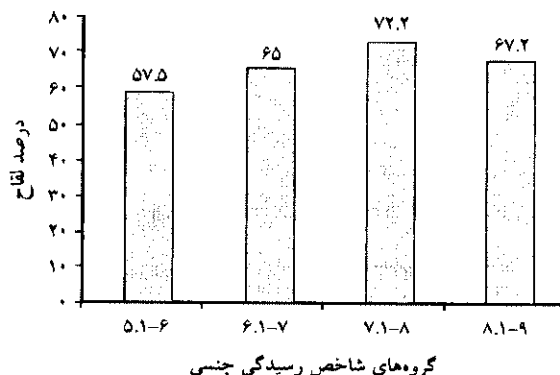
برای بررسی تأثیرات شاخص قطبیت جنسی بر درصد لقاح، شاخص قطبیت جنسی مولدین به ۴ گروه در فواصل یک واحدی ۶-۵/۱، ۷-۶/۱، ۸-۷/۱، ۹-۸/۱ تقسیم شد. همچنین برای بررسی تأثیرات درجه حرارت بر درصد لقاح و مدت زمان رسیدگی مولدین، دامنه درجه حرارت به ۳ گروه به فاصله دو درجه سانتی‌گراد ۲۰-۱۸/۱، ۱۸-۱۶/۱ و ۱۶-۱۴/۱ تقسیم شدند.

برای بررسی تأثیرات درجه حرارت بر میزان جوابدهی مولدین، درجه حرارت‌های تکثیر به ۴ گروه در فواصل دو درجه سانتی‌گراد ۱۶-۱۴/۱، ۱۸-۱۶/۱، ۲۰-۱۸/۱ و ۲۲-۲۰/۱ تقسیم شدند و معنی دار بودن اختلاف بین این گروه‌ها در سطح ۹۵ درصد در جدول توافقی برنامه Minitab بررسی شد.

جدول ۱- تست دانکن برای تفکیک گروه‌های قطبیت رسیدگی جنسی.

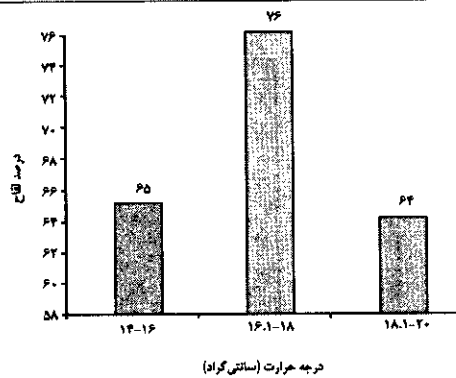
گروه‌های شاخص قطبیت جنسی	۵/۱-۶	۶/۱-۷	۷/۱-۸	۸/۱-۹
درصد لقاح	۵۷/۵a	۶۵ab	۷۲/۲b	۶۷/۲b

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۰/۰۵ اختلاف معنی داری ندارند.

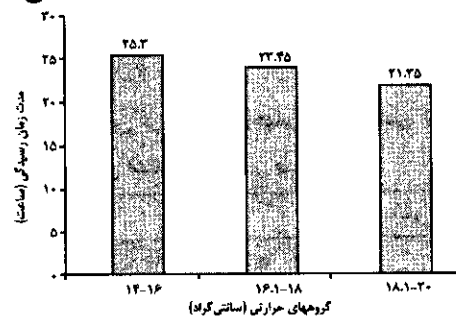


شکل ۱- تغییرات درصد لقاح در طول گروه‌های شاخص قطبیت جنسی.





شکل ۲- نمودار تاثیر درجه حرارت بر درصد لقاح.



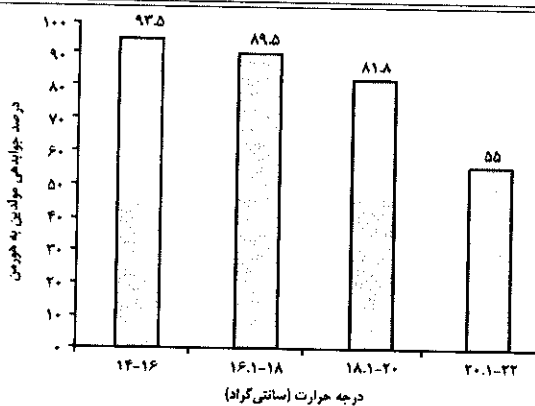
شکل ۳- نمودار تاثیر درجه حرارت بر مدت زمان رسیدگی مولدین تاسماهی ایرانی.

به‌دست آمده نشان داد که گروه‌های درجه حرارتی دارای اختلاف معنی‌دار هستند بطوریکه با افزایش درجه حرارت از درصد جوابدهی مولدین به تزریق هیپوفیز کاسته می‌شد. درصد جوابدهی مولدین در دمای ۱۶-۱۴/۱ درجه سانتی‌گراد حدود ۹۳/۵ درصد بود و در دمای چهارم یعنی ۲۲-۲۰/۱ درجه سانتی‌گراد حدود ۵۵ درصد بود (شکل ۴).

تغییرات پارامترهای مورفولوژیکی و سایر پارامترهای اندازه‌گیری شده در طول گروه‌های سنی بررسی و جدول آنالیز واریانس این پارامترها تشکیل شد. برای تفکیک گروه‌های سنی که در آن پارامتر، دارای اختلاف معنی‌دار بودند از تست دانکن استفاده شد. گروه‌های سنی در پارامترهای وزن گناده، درصد لقاح، هم‌آوری مطلق و عامل وضعیت دارای اختلاف معنی‌دار بودند (جدول‌های ۲ و ۳).

تأثیر درجه حرارت بر درصد لقاح و مدت زمان رسیدگی در مولدین ماده: با توجه به نتایج به‌دست آمده از جدول آنالیز واریانس و تست دانکن اختلاف معنی‌دار بین گروه‌های حرارتی مشاهده شد و بالاترین درصد لقاح در گروه درجه حرارتی ۱۸-۱۶/۱ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. همچنین اختلاف معنی‌دار بین تمام گروه‌های درجه حرارتی در پارامتر مدت زمان رسیدگی ملاحظه شد. مدت زمان رسیدگی مولدین در گروه درجه حرارتی ۱۶-۱۴/۱ درجه سانتی‌گراد، ۲۵/۳ ساعت و در ۱۸-۱۶/۱ درجه سانتی‌گراد، ۲۳/۴۵ ساعت و در ۲۰-۱۸/۱ درجه سانتی‌گراد، ۲۱/۳۵ ساعت بود (شکل‌های ۲ و ۳).

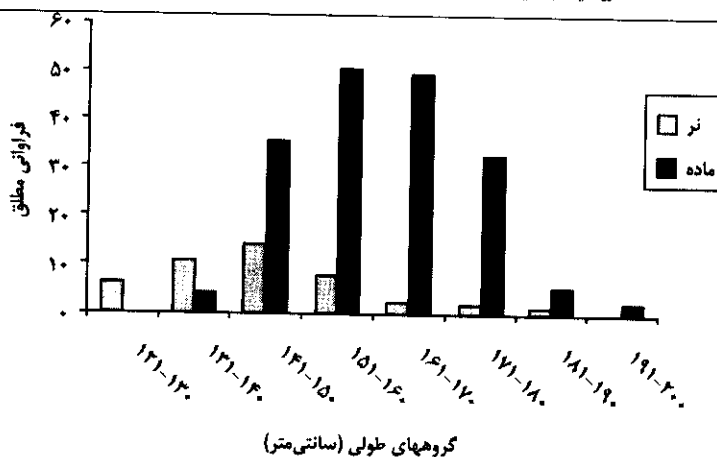
درجه حرارت آب در اوایل دوره تکثیر حدود ۱۴ درجه سانتی‌گراد بود و تزریق هیپوفیز به مولدین از ۱۴ درجه سانتی‌گراد در اواخر اسفند تا ۲۱/۵ درجه سانتی‌گراد در اواسط اردیبهشت ادامه داشت. برای بررسی تأثیر درجه حرارت بر روی درصد جوابدهی مولدین از جدول توافقی در برنامه Minitab استفاده شد. نتایج



شکل ۴- نمودار تأثیر درجه حرارت بر روی درصد جوابدهی مولدین تاسماهی ایرانی به تزریق هیپوفیز.

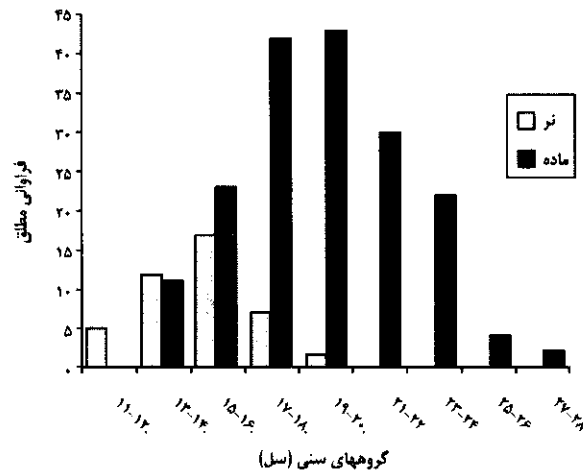
جدول ۲- تغییرات فاکتورهای مورفوبیولوژیک تاسماهی ایرانی در گروههای مختلف سنی. اعداد داخل جدول میانگین و انحراف معیار هستند. میانگین‌هایی با حروف مختلف، در سطح $\alpha = 0.05$ دارای اختلاف معنی دار هستند.

گروه‌های سنی (سال)				نوع فاکتور
۲۵-۲۸	۲۱-۲۴	۱۷-۲۰	۱۳-۱۶	
۱۸۴/۸۳± ۷/۱۱d	۱۶۶/۷± ۷/۳۴c	۱۵۸/۷± ۹/۰۳b	۱۵۱/۹۱± ۱۱/۱a	طول چنگالی (سانتی متر)
۴۳/۴۱± ۴/۱۲c	۳۳/۴۴± ۷/۲b	۳۰/۷۳± ۵/۸۳ab	۲۷/۰۹± ۷/۰۷a	وزن بدن (کیلوگرم)
۷/۵± ۲b	۵/۷۱± ۱/۷a	۵/۳۵± ۱/۵۷a	۴/۸۹± ۱/۴a	وزن گناده (کیلوگرم)
۵۰/۵± ۲۸/۳۹b	۶۵± ۲۱/۱a	۶۸/۵۱± ۱۹/۷a	۶۹/۴± ۲۰/۸۳a	درصد لقاح
۵۵/۵± ۴/۰۳a	۵۴± ۴/۶۶a	۵۴/۱۲± ۷/۵۵a	۵۳/۰۳± ۴/۲۵a	تخم در گرم
۱۸/۳± ۱/۷۶a	۱۸/۲۲± ۱/۶۵a	۱۷/۸۲± ۱/۳۴a	۱۸/۰۷± ۱/۴۱a	وزن تخم (میلی گرم)
۴۱/۷۲± ۱۲/۴۸b	۳۳/۷۵± ۸/۵a	۲۹/۲۶± ۸/۷a	۲۵/۳۴± ۶/۸۸a	هم آوری مطلق (ده هزار)
۰/۹۵± ۰/۲۲a	۰/۹۲± ۰/۱۸a	۰/۹۵± ۰/۱۹a	۰/۹۴۹± ۰/۱۸a	هم آوری نسبی (ده هزار)
۳/۳۱± ۰/۱a	۳/۳۶± ۰/۱a	۳/۳۵± ۰/۱۵a	۳/۳۴± ۰/۱۴a	قطر تخم
۱۷± ۳/۶a	۱۶/۹± ۳a	۱۷/۳± ۳/۲a	۱۸/۲± ۳/۲a	شاخص گنادو سوماتیک
۰/۶۹± ۰/۱b	۰/۷۱± ۰/۱ab	۰/۷۶± ۰/۱a	۰/۷۶± ۰/۱a	فاکتور وضعیت



شکل ۵- فراوانی گروه‌های طولی مولدین نر و ماده تاسماهی ایرانی.





شکل ۶- فراوانی گروه‌های سنی در مولدین نر و ماده تاسماهی ایرانی.

جدول ۳- مقایسه برخی پارامترهای زیستی مولدین نر و ماده تاسماهی ایرانی. اختلافات در سطح $\alpha=0.05$ بررسی شده است.

نوع فاکتور	ماده (n=175)	نر (n=44)	اختلاف معنی دار با هم در سطح $\alpha=0.05$
طول چنگالی (سانتی‌متر)	160/72 ± 11/21	144/09 ± 12/26	P<0.05
وزن بدن (کیلوگرم)	31/28 ± 7/86	19/72 ± 5/28	P<0.05
فاکتور وضعیت	75 ± 0/1	75 ± 0/7	P<0.05
شاخص گنادو سوماتیک	17/34 ± 3/13	-	-
سن	19/27 ± 3	14/91 ± 2/1	P<0.05

بحث

همچنین فراوانی طولی و سنی مولدین در طول دوره تکثیر مورد بررسی قرار گرفت (شکل‌های ۵ و ۶)، تعیین رسیدگی جنسی ماهیانی که بالقوه آماده تخم‌ریزی هستند با تعیین موقعیت ژرمینال وزیکول در نمونه‌های اووسیتی که طی معاینه اولیه مولدین گرفته شده‌اند، صورت گرفت. روش این شناسایی مبتنی بر رسیدگی اووسیت و در واقع صورت تغییر یافته و مدرن روش‌هایی است که توسط دتلاف و گینز بورگ (۱۹۹۳) کامل شده‌اند. دروشوف (۱۹۹۶) شاخص قطبیت جنسی مناسب برای تکثیر تاسماهی سفید آمریکا را کوچکتر از ۷ گزارش کرده بود. حامدی (۱۳۷۹) طی مطالعه‌ای که روی تأثیر فاکتورهای طول و شاخص رسیدگی روی تکثیر تاسماهی ایران داشت، شاخص قطبیت جنسی مناسب برای تکثیر مولدین تاسماهی ایران را بین ۶-۸ گزارش کرد. در این تحقیق، شاخص قطبیت جنسی مناسب که در آن بالاترین درصد لقاح مشاهده شد شاخص قطبیت جنسی بین ۷/۱-۸ بود.

همچنین با توجه به نتایج این تحقیق مولدین با شاخص قطبیت بالا (بالاتر از ۶) بهتر به تزریق هیپوفیز جواب می‌دهند. به نظر می‌رسد روش شاخص قطبیت جنسی برای بررسی کامل رسیدگی مولدین کافی نیست زیرا در طول دوره تکثیر مولدینی که شاخص رسیدگی آنها بین ۷/۱-۸ بود، حتی به تزریق هیپوفیز جواب نداده و یا دارای درصد لقاح پایین بودند، بنابراین باید در کنار شاخص رسیدگی جنسی پارامتر دیگری نیز منظور گردد. درجه حرارت یکی از پارامترهای مهم تأثیر گذار در تکثیر ماهیان به شمار می‌رود (دتلاف، ۱۹۹۳). تغییرات حرارتی، اثرات عمیقی بر روی فرآیندهای فیزیولوژیکی به جای می‌گذارد، افزایش درجه حرارت در یک محدوده معین اکثر فرایندها را شدت می‌بخشد. این تأثیر در مورد فرآیندهایی که به نحوی تحت تأثیر درجه حرارت هستند، کاملاً مشهود است. در مورد تأثیر درجه حرارت روی فاکتورها و نرماتیوهای تکثیر تاسماهیان نیز مطالعاتی انجام شده است. دتلاف (۱۹۹۳) منحنی بین درجه حرارت و



مدت زمان رسیدگی را ترسیم کرد که در آن با افزایش درجه حرارت مدت زمان رسیدگی نیز کاهش پیدا می کرد. دانستن ساعت دقیق رسیدن کامل مولدین، این امکان را می دهد هنگامی به مولدین هیپوفیز تزریق شود، که در روز بعد و در موقع معین و یا هنگام کار بتوان از مولدین مواد تناسلی را به دست آورد و عمل لقاح مصنوعی را انجام داد (آذری تاکامی و کهنه شهری، ۱۳۵۳).

آذری تاکامی (۱۳۵۳) مدت زمان رسیدگی مولدین تاسماهی را در ۱۵-۹ درجه سانتی گراد به مدت ۳۵-۳۰ ساعت ذکر کرد. نتایج به دست آمده در این تحقیق مشابه نتایج دتلاف (۱۹۹۳) بود.

همچنین درجه حرارت یکی از فاکتورهای مهم مؤثر بر تولید مثل جانوران است. در این تحقیق درصد جوابدهی مولدین به تزریق هیپوفیز در گروه های درجه حرارتی مختلف بررسی شد. میزان جوابدهی مولدین در ۱۶-۱۴/۱ حدود ۹۳/۵ درصد بود و این میزان در درجه حرارت ۱۸-۱۶/۱ درجه سانتی گراد برابر ۸۹ درصد بود به نظر می رسد درجه حرارت های بالای ۱۹ یا ۲۰ درجه سانتی گراد برای تزریق مناسب نباشد چون فقط ۵۵ درصد مولدین در این درجه حرارتها به تزریق جواب داده بودند و این مسئله با توجه به زمان تخم ریزی این گونه و درجه حرارت آن قابل توجیه است.

تخم گذاری تاس ماهیان در درجات مختلفی از حرارت صورت می گیرد و این حرارت بسته به حوضه های مختلف، حتی در یک نوع ماهی نیز متفاوت است. محققان درجه حرارت تخم ریزی برای تاسماهی را در رودخانه های کورا و سفیدرود ۲۳-۱۴ درجه سانتی گراد گزارش کرده اند. با توجه به نتایج این تحقیق بالاترین درصد لقاح در حرارت ۱۸-۱۶/۱ درجه سانتی گراد مشاهده شد. به نظر می رسد این درجه حرارت برای مولدین تاسماهی ایران در این منطقه، درجه حرارت اپتیمم باشد. درصد لقاح در این درجه حرارت ۷۶ درصد بود که در مقایسه با سایر گروه های درجه حرارتی که درصد لقاح در آنها حدود ۶۴ درصد بود، درجه حرارت اپتیمم به شمار می رفت.

سن یکی از پارامترهایی است که بر خلاف طول و وزن کمتر تحت تأثیر شرایط محیطی است. گروه های سنی مولدین با توجه به طول و وزن آنها اختلاف معنی دار داشتند و بوسیله تست دانکن نیز از هم تفکیک شدند. با توجه به نتایج این تحقیق، تخمین سن مولدین با توجه به طول آنها و همچنین وزن مولدین تا حدودی امکان پذیر به نظر می رسد بخصوص برای تاسماهیان که تعیین سن آنها تا قبل از کشتن مولد امکان پذیر نیست ولی این نکته را باید خاطر نشان کرد که مولدین با طول های مشابه، سنین متفاوت دارند و برعکس (هولچیک، ۱۹۸۹).

با توجه به نتایج این تحقیق مولدین ۲۳ سال به بالا با یک جهش وزنی و طولی مواجه بودند. وزن گنادهای در طول گروه های سنی مولدین دارای اختلاف معنی داری بود و با افزایش سن آنها وزن گنادهای نیز افزایش می یافت ولی اختلاف وزن گنادهای اول، دوم و سوم با چهارم معنی دار بود به طوریکه از ۵/۷ کیلوگرم در گروه سنی سوم به ۷/۵ کیلوگرم در گروه سنی چهارم رسیده بود. وزن گنادهای بالا و کاهش درصد لقاح (۵۰ درصد) در این گروه انتخاب آنها را به عنوان مولد برای تکثیر زیر سؤال برده است، البته برای نتیجه گیری قطعی نیاز به تعداد نمونه بیشتری هست و به نظر می رسد که اگر این گروه از مولدین برای خاویار سازی به مراکز مربوطه حمل شوند از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه باشد. لازم به ذکر است که درصد لقاح با افزایش سن در مولدین با یک کاهش معنی دار روبرو بود و به ۵۰ درصد در گروه سنی چهارم رسیده بود. بنابراین به نظر می رسد انتخاب مولدین ۲۳ سال به بالا (طول ۱۶۶ سانتی متر) از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نباشد.

در مورد تأثیر گروه های سنی بر روی سایر پارامترهای تکثیر، اختلاف معنی داری بین گروه های سنی در پارامترهای تخم در گرم و وزن یک عدد تخم و قطر تخم مشاهده نشد، ولی یک افزایش نسبی در گروه های سنی در پارامترهای تخم در گرم ملاحظه شد که این مسأله با توجه به افزایش وزن گنادهای در مولدین و در نتیجه کوچکتر شدن تخمها قابل توجیه است.

میلر و همکاران (۱۹۹۵) در بیشتر گونه های ماهیان به این نتیجه رسیدند که تخم های بزرگتر منجر به تولید

سن و اندازه بدن مولدین نر و ماده تاسماهی ایران در سطح $\alpha=0/05$ اختلاف معنی دار داشتند. به نظر می رسد سن پایین رسیدگی و بلوغ در نرها و همچنین چرخه تولید مثل سالانه آنها عمده عامل اختلاف اندازه و سن در مولدین ماده و نر باشد. چرخه تولید مثلی در ماده‌های تاسماهی آتلانتیک بیش از یک سال است و ماده‌های تخم‌ریزی کرده در رودخانه معمولاً ۲-۳ سال طول می کشد تا دوباره چرخه تولید تخم (ویتلوزنز) آنها کامل شود. به نظر می رسد این فرضیه در مورد مولدین ماده تاسماهی ایران نیز صدق کند. همچنین نتایج به دست آمده در این مورد با نتایج دروشوف (۱۹۹۶) و ون ایننما (۱۹۹۶) همخوانی دارد.

ماهیان بزرگتر می شوند و براساس تحقیقات نیکولوسکی (۱۹۶۹) و کملر (۱۹۹۲) بزرگترین تخم‌ها در سنین میانسالی مولدین مشاهده می شود. در مورد قطر تخم‌های مولدین در این تحقیق اختلاف معنی دار بین گروه‌های سنی ملاحظه نشد ولی افزایش تا گروه سوم و بعد کاهش در گروه چهارم است. بنابراین حداکثر قطر تخم‌ها در گروه‌های دوم و سوم (مولدین میانسال) مشاهده شد. نتایج به دست آمده در این تحقیق در مورد قطر تخمک مشابه نتایج نیکولوسکی (۱۹۶۹) و کملر (۱۹۹۲) بود. به نظر می رسد انتخاب مولدین میانسال (گروه‌های دوم و سوم در این تحقیق) با توجه به نتایج میلر و همکاران (۱۹۹۵) مناسب باشد.

منابع

۱. آذری تاکامی، ق. و کهنه شهری. ۱۳۵۳. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان خاویاری. انتشارات دانشگاه تهران. ص ۱۳۰.
۲. آذری تاکامی، ق.، ا. پوستی، ع. ابراهیمی. ۱۳۷۶. بررسی تشخیص استعداد تولید مثل در مولدان تاسماهی ایران. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. دوره ۵۱. شماره ۳ و ۴. ص ۹۷-۱۱۱.
۳. حامدی نهاوندی، ز. ۱۳۷۹. بررسی نرماتیوهای تکثیر در تاسماهی ایرانی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران. ص ۸۵.
۴. حسینی، م. ر. ۱۳۷۷. پایانی بر صید غیر مسئولانه. مجموعه مقالات. ص ۱۹۰.
۵. قربانی نصر آبادی، ر. ۱۳۷۹. بررسی صفات مورفولوژیک، سن، رشد، عادات غذایی و انگل‌های بچه ماهیان قره برون و چالباش در سواحل جنوب شرقی دریای خزر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ص ۱۰۰.
۶. کریم آبادی، ع. ۱۳۷۹. القاء نهایی رسیدگی تخمک در ماهی قره برون با استفاده از هیپوفیز گلیسرین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران. ص ۶۵.
۷. مصدافی، م. ۱۳۷۷. روشهای آماری در تحقیقات علوم کشاورزی و منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ص ۲۷۴.
8. Bisswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. Dibrugarh University. Pp: 122.
9. Dettlaff, T.A., A.S. Ginsburg, and O.I. Schmalhausen. 1993. Sturgeon fishes. Developmental Biology and Aquaculture. Springer-verlag, New York. Pp: 210.
10. Doroshov, S., and Fred S. Conte. 1988. Hatchery for the white sturgeon. Davis University. Pp 65-74.
11. Doroshov, S., V. Eenennaam, G.P. Moberg, J.G. Watson, S. Moored and J. Linares. 1996. Reproductive conditions of the atlantic sturgeon (*Acipenser oyrinchus*) in the hudson river. Estuaries journal, Vol 19 No 4, Pp: 769-777.
12. Doroshov, S., V. JP-Van, Eenennaam, Webb-Mah, Deng- Xin, Mayfield-RB, Cech-JJ JR, Hillemeier-DC, Wilson-TH. 2001. Artificial spawning and larval rearing of klamat river green sturgeon. Transaction of the American Fisheries Society, Vol 130, No 1, Pp: 159-165.
13. Holcik, J. 1989. The Freshwater fishes of Europe. Aula- Verlag Wiesbaden, VOL 1, part 2. Pp: 402.
14. Kamler, E. 1992. Early life history of fishes, An Energetics Approach. London, Chapman & Hal. Pp: 125.
15. Miller, T.J. 1995. The relation between otolith size and larvea size at hatching for atlantic cod (*Gadus morhua*). Fish Bulltin. Vol 102. p 325-332.
16. Nikołoski, G. 1969. Detailed ichthyology. PWRIL waszawa (in polish). Pp: 250.

Reproductive Cinditions of the Iranian sturgeon (*Acippenser persicus*) in the southeast of the Caspian Sea, Golestan province, Iran

¹I. Hosseini najdegrami, ²A.M. Hajimoradloo, ²A.G. Kamali, ³A. Karimabadi

¹Artemia and Aquatic Animal Research Center, University of Urumia, ²Department of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, ³Shahid Marjani's Sturgeon Breeding and Propagation Center, Gorgan, Iran.

Abstract

222 prespawning adult *Acippenser persicus* including 178 female and 44 male were sampled in the Shahid MARJANY's sturgeon breeding and propagation center for studying the reproductive conditions of the *Acippenser persicus* in the Southeast of the Caspian Sea during march 2000 – may 2001. In this study age, length and weight frequency of male and female, classification index, percentage of fertilization, effect of temperature on fertilization, the time of female sex ripening, positive feedback of broodstock to injection of pituitary in samples were studied. Female fishes with 19-20 years, 21.1-24 kg body weight and 151-160 cm fork length had the maximum frequency. The range of classification index in brood stock was between 4.3-9.5 that studied in four groups and comparison of groups showed the significant difference in percent of fertilization. The changes of percent fertilization in these groups were surveyed and maximum of fertilization observed in the 7.1-8 groups. The highest fertilization observed in 16.1-18 °c. Increasing the temperature declined the time of female ripening of sexual maturity and positive feedback to pituitary injection. Brood stock ages divided to four group and morphophysiological parameter changes and propagation factors were investigated in these groups. This groups separated by DANCAN test and fork length, body weight, gonad weight, absolute fecundity, percent of fertilization, condition factor, parameters in $\alpha=0.05$ showed significant differences. The results of this study showed that with increasing age and reduction of percent of fertilization of brood stock are not suitable for artificial propagation, therefore suggested these broodstock should be used for caviar processing. The condition factors in young age brooders were more than old brooders, too.

Keywords: *Acippenser persicus*; Caspian Sea; Artificial propagation; Reproduction condition

۱۵۰

