

## مقایسه شاخص های تولید مثلی تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) صید شده در دریا و رودخانه

محمود شکوریان<sup>۱</sup>، بهرام فلاحتکار<sup>۲\*</sup>

۱. انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، رشت

۲. گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا

تاریخ پذیرش: ۸۹/۵/۳۱

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۳۰

### چکیده

یکی از مسائل مهم در بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری، دسترسی به مولدین با کیفیت مطلوب می باشد. این مطالعه با هدف مقایسه پارامترهای زیستی و شاخص های تولید مثلی ۳۹۷ مولد تاسماهی ایرانی صید شده از رودخانه سفیدرود و دریا (صید پره و دام گوشگیر) انجام پذیرفت. نتایج نشان داد حداقل وزن ماهیان ( $26/5 \pm 5/1$  کیلوگرم) مربوط به مولدین صید شده از تور پره بوده و بیشترین وزن مولدین ( $30/0 \pm 4/0$  کیلوگرم) مربوط به رودخانه می باشد بطوریکه اختلاف معنی داری بین این دو گروه مشاهده شد ( $P < 0.05$ ) اما از لحاظ کل تخم استحصال شده، اختلاف معنی داری بین گروه های مختلف وجود نداشت ( $P > 0.05$ ). حداکثر شاخص قطبیت هسته تخمک ( $PI = Polarization Index$ ) در زمان صید ( $10/6 \pm 2/6$ ) در مولد صید شده از صیدگاه و حداقل آن ( $7/4 \pm 1/6$ ) در مولدین رودخانه مشاهده گردید، که اختلاف بین آنها معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). حداکثر میزان درصد لقاح نیز ( $86/4 \pm 6/8$ ) در مولدین رودخانه ای بوده و حداقل آن ( $77/3 \pm 10/6$ ) در مولدین صید شده از صیدگاه مشاهده شد که این اختلاف از لحاظ آماری معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). با توجه به برتری شاخص های تولید مثلی مولدین صید شده از رودخانه، این تحقیق پیشنهاد می نماید توجه ویژه ای برای فراهم آوردن شرایط لازم برای مهاجرت مولدین به رودخانه فراهم گردد تا علاوه بر احیای مناطق تخم ریزی طبیعی، به افزایش راندمان و عملکرد تولید مثلی مولدین انتقالی به کارگاه های تکثیر مصنوعی در ارتباط با درصد لقاح و بازماندگی بالاتر تخم و لاروهای حاصله منجر گردد.

**واژگان کلیدی:** دریای خزر، رودخانه، صید پره و گوشگیر، شاخص قطبیت هسته، درصد لقاح،

تولید مثل، تاسماهی ایرانی

\*نویسنده مسوول، پست الکترونیک: falahatkar@guilan.ac.ir

## ۱. مقدمه

ماهیان خاویاری به دلیل دارا بودن خاویار، ارزشمندترین ماهیان جهان می‌باشند. عمده ذخایر این ماهیان در دریای خزر وجود داشته به طوریکه تا چند سال قبل در حدود ۹۰ درصد تولیدات گوشت و خاویار جهانی از این منطقه تأمین می شده است (Barannikova, 1995).

به علت فروپاشی شوروی سابق و ایجاد جمهوری های تازه استقلال یافته، کلیه قوانین مربوط به ممنوعیت های صید و صیادی در خزر نادیده گرفته شد و صید قاچاق و بی رویه باعث وارد آوردن لطمات شدیدی به ذخایر تاسماهیان گردید (فلاحتکار و امینی، ۱۳۸۲). علاوه بر صید غیر مجاز و توسعه قاچاق، آلودگی های زیست محیطی و تخریب مناطق تخم ریزی طبیعی در رودخانه ها نیز کاهش ذخایر تاسماهیان را شدت بخشید (Barannikova, 1995). امروزه به دلیل عدم وجود قابلیت های لازم به ویژه از نظر زیست محیطی در رودخانه هایی نظیر ولگا، اورال، کورا و سفیدرود، تکثیر طبیعی این ماهیان دچار مشکل شده است (Barannikova, 1995). به نظر می رسد با توجه به وجود پتانسیل مهاجرت در رودخانه سفیدرود، بدلیل تعداد زیاد تورهای قاچاق در دهانه رود، مهاجرت مولدین به حداقل ممکن رسیده است (تیزکار و همکاران، ۱۳۸۲).

از سال ۱۳۵۱ و با آغاز فعالیت های تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری در ایران، تا سال ها مولدین مورد نیاز فقط از رودخانه سفیدرود تأمین می شده است. اما بدلیل کاهش شدید ذخایر، هم اکنون بخش عمده مولدین از دریا و بوسيله دام های گوشگیر تا اعماق ۸۰ متری

صید می شوند و در استان گیلان بخش اندکی از مولدین از رودخانه سفیدرود صید می شوند. یکی از ارزشمندترین گونه های ماهیان خاویاری دریای خزر، تاسماهی ایرانی است که پراکنش آن در حوضه جنوبی آن بیش از مناطق دیگر است (Holcik, 1989). بدلیل فراوانی زیاد این ماهی در آب های ایران و بومی بودن آن در منطقه، بیشتر فعالیت های شیلات ایران به تکثیر و رهاسازی این ماهی معطوف گشته است بطوری که بیش از ۸۲ درصد از پنج گونه بچه ماهی رهاسازی شده توسط شیلات ایران را ماهیان جوان تاسماهی ایرانی به خود اختصاص می دهد (تیزکار و همکاران، ۱۳۸۲).

مدیریت مناسب مولدین در کارگاه های تکثیر ماهیان خاویاری امری ضروری محسوب می گردد (Doroshov et al., 1997). این در حالی است که با کاهش ذخایر و کمبود تعداد مولد انتقال یافته به تفریخگاه ها در هر سال، موفقیت و بهبود کارایی تکثیر و تولید لارو نمود بیشتری پیدا نموده است. تاسماهی ایرانی گونه ای از ماهیان خاویاری است که تمرکز ایران بر روی صید، تولید خاویار و تکثیر و رهاسازی آن، بیشتر از سایر گونه های ماهیان خاویاری است (محمدی پرشکوه و فلاحتکار، ۱۳۸۹). لذا دانستن کلیه نرماتیه های تکثیر و پرورش این گونه از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. یکی از مهمترین سؤال های مطرح شده، میزان حد مطلوبیت و برتری مولدین صید شده از رودخانه نسبت به دریا جهت انجام تکثیر مصنوعی است، چرا که در فرآیند تولید مثل طبیعی این ماهیان پس از حصول شرایط مناسب، رشد نهایی گنادها در زمان

ماهیان انتخاب شده در این روش مربوط به زمان صید فروردین ماه بوده است. شکل شماره ۱ مناطق صیادی و رودخانه سفیدرود را در استان گیلان نشان می دهد.

کلیه ماهیان پس از صید و نمونه برداری تخمک به وسیله سوند جهت تعیین شاخص هسته (Polarization Index=PI) (Dettlaff et al., 1993)، به وسیله خودروهایی مجهز به هواده به مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی (سد سنگر، گیلان) منتقل و در حوضچه های کورانسکی تا زمان تزریق هورمونی و تکثیر نگهداری شدند. شاخص PI در دو مرحله در زمان صید و قبل از تزریق هورمونی تعیین گردید. جهت تعیین این شاخص، مقداری از تخمک ماهی به وسیله سوند فلزی از ناحیه تخمدان استحصال و به مدت ۲-۱/۵ دقیقه در آب جوش قرار داده شد. سپس تخمکها با استفاده از تیغ از ناحیه قطب جانوری به قطب گیاهی برش داده شد و با استفاده از لوپ مدرج این شاخص از طریق رابطه زیر اندازه گیری گردید (Dettlaff et al., 1993):

$$\rho = A_p / A_v \times 100$$

که در آن:

$$\rho = \text{شاخص PI}$$

$$A_p = \text{شاخص هسته تا قطب جانوری}$$

$$A_v = \text{فاصله قطب جانوری تا قطب}$$

گیاهی است.

ورود به رودخانه شکل می گیرد (فلاحکار و امینی، ۱۳۸۲). لذا این مطالعه با هدف بررسی برخی پارامترها شامل موقعیت قرار گرفتن هسته تخمک در زمان صید و القای هورمونی، وزن، مقدار تخمک استحصالی و درصد لقاح در مولدین صید شده از سه محل رودخانه سفیدرود، پره ها و تورهای گوشگیر طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۲ و مشاهده تأثیر مهاجرت در کیفیت تکثیر مصنوعی انجام پذیرفت تا اثر محل صید بعنوان یک پارامتر اصلی بر این شاخص ها و تعیین مولد مناسب مورد سنجش قرار گیرد.

## ۲. مواد و روش ها

صید مولدین رودخانه سفیدرود از اواخر اسفند تا اواسط اردیبهشت صورت پذیرفت. این ماهیان به وسیله پره ها و در محدوده مصب تا فاصله سه کیلومتری از دهانه رودخانه صید گردیدند در مجموع، تعداد ۷۴ عدد مولد رودخانه ای صید گردید.

صید مولدین از دریا نیز توسط تورهای گوشگیر استقرار یافته تا اعماق ۸۰ متری صورت گرفت. خاطر نشان می گردد از ۲۴ صیدگاه موجود در دو ناحیه صیادی موجود در استان گیلان، ۹ صیدگاه مبادرت به صید مولدین نموده و مجموعاً طی این سه سال تعداد ۱۲۴ مولد صید و جهت تکثیر مصنوعی در نظر گرفته شد.

در روش صید پره که در سواحل دریای خزر و از مهر تا فروردین ماه صورت می گیرد تعداد ۱۹۹ مولد توسط ۱۵ پره صیادی صید و جهت تکثیر مصنوعی در نظر گرفته شد.



شکل ۱. صیدگاه ها، نواحی صیادی و موقعیت رودخانه سفیدرود در استان گیلان

استحصال شده از هر ماهی (با دقت ده گرم) و درصد لقاح در ساعت پنجم پس از عملیات لقاح با نمونه برداری از تخم ها در مرحله انکوباسیون در هر مورد اندازه گیری و ثبت شد.

میانگین و انحراف معیار داده ها در مولدین صید شده از مناطق مختلف تعیین و برای آنالیز آماری و مقایسه داده ها در گروه ها و سال های مختلف صید از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) و حدود اطمینان ۹۵ درصد استفاده گردید. کلیه عملیات آماری مربوطه از طریق نرم افزار SPSS (SPSS, Chicago, IL) نسخه ۱۲ انجام پذیرفت. همچنین رابطه همبستگی بین شاخص های مختلف از طریق نرم افزار Excel (Microsoft, 2003) تعیین گردید.

### ۳. نتایج

در بررسی ۱۹۹ مولد صید شده طی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۸۲ با استفاده از پره مشاهده شد وزن متوسط این مولدین اختلاف

جهت انجام تکثیر مصنوعی، پس از تعیین شاخص PI و مناسب بودن آن، مولدین نر و ماده بسته به دمای آب به ترتیب به مقدار ۴۰-۶۰ و ۵۰-۷۰ میلی گرم عصاره غده هیپوفیز مورد تزریق قرار گرفتند. پس از طی مرحله نهایی رسیدگی جنسی که منجر به شکسته و ناپدید شدن هسته تخم می گردد و تعیین این زمان (آذری تا کامی، ۱۳۸۸)، از مولدین نر اسپرم استحصال شده و کیفیت و کمیت آن سنجش شد. سپس مولد ماده از آب خارج و تخمک های آن طبق روش های مرسوم استحصال گردید (آذری تا کامی، ۱۳۸۸). مقدار ۱۰ میلی لیتر اسپرم با یک کیلوگرم تخمک به روش لقاح نیمه مرطوب مخلوط گردید و جهت رفع چسبندگی از مخلوط گل رس ۱۰ درصد استفاده شد. در نهایت تخم های لقاح یافته به روش معمول شستشو و جهت طی مراحل انکوباسیون به انکوباتورهای یوشچنکو منتقل شدند.

علاوه بر PI در هنگام صید و قبل از تزریق هورمونی، پارامترهای مختلفی شامل وزن ماهی (با دقت صد گرم)، میزان تخمک

مدت زمان نگهداری در کورانسکی نیز در مولدین صید شده بوسیله پره در حداکثر خود و در مولدین صید شده در رودخانه در حداقل خود بود ( $P < 0.05$ ). در ارتباط با وزن تخمک استحصالی از مولدین صید شده بوسیله روش های مختلف، اختلاف معنی داری مشاهده نگردید اما در خصوص درصد لقاح، این میزان در مولدین رودخانه در حداکثر مقدار خود قرار داشته که با سایر مولدین اختلاف مشخصی را نشان می دهد ( $P < 0.05$ ).

مقایسه درصد لقاح تخم مولدین صید شده از مناطق مختلف طی این چند سال نشان داد بیشترین پراکنش مربوط به مولدین به شیوه صید پره بوده به طوری که از حداقل ۲۲ تا حداکثر ۹۸ درصد را شامل می شد. بیشترین میزان PI چه در زمان صید و چه پس از صید مربوط به مولدین دریایی بوده، در حالی که این دو مورد در مولدین رودخانه ای کمتر از سایر مولدین بود. رابطه وزن مولد با درصد لقاح همبستگی اندکی را در مولدین صید شده توسط پره ( $n = 124, r^2 = 0.186$ )، صیدگاه ها ( $n = 199, r^2 = 0.661$ ) و رودخانه ( $n = 74, r^2 = 0.101$ ) نشان داد (اشکال ۲ الی ۴). رابطه وضعیت PI با درصد لقاح در مولدین مختلف نیز همبستگی اندکی را در آنها نشان داد، بطوری که این میزان در مولدین صید شده با پره  $r^2 = 0.25$ ، صیدگاه  $r^2 = 0.14$  و رودخانه  $r^2 = 0.005$  بود (اشکال ۵ الی ۱۰). رابطه وزن ماهی با میزان تخمک استحصالی نشان داد این همبستگی در ماهی صید شده از پره برابر  $r^2 = 0.3988$ ، در صیدگاه ها  $r^2 = 0.5383$  و در رودخانه  $r^2 = 0.6002$  بود که به نسبت بقیه بالاتر بود (اشکال ۸ الی ۱۰).

معنی داری نداشتند. در مورد PI در زمان صید اختلاف معنی داری بین این سال ها مشاهده گردید بطوری که PI در سال ۱۳۸۰ به میزان ۲ واحد با سایر سال ها اختلاف نشان داد. در ارتباط با سایر پارامترها شامل PI در زمان تزریق، مقدار تخمک کسب شده و درصد لقاح اختلافی مشاهده نشد (جدول ۱).

بررسی ۱۲۴ مولد که طی این سه سال از صیدگاه های مختلف صید شده بودند نشان داد بین این سال ها در ارتباط با PI در زمان تزریق و درصد لقاح اختلاف معنی داری مشاهده می گردد بطوری که حداقل PI و حداکثر درصد لقاح در سال ۱۳۸۱ مشاهده شد. در خصوص سایر پارامترها نیز اختلاف معنی داری ملاحظه نگردید (جدول ۱).

مقایسه ۷۴ مولد صید شده در رودخانه طی این سال ها حاکی از وجود اختلاف معنی دار در PI طی زمان صید و همچنین زمان تزریق بود. بطوری که بیشترین آن در سال ۱۳۸۲ ملاحظه شد. در خصوص سایر پارامترها نیز اختلاف بین گروه های مختلف معنی دار نبود (جدول ۱).

مقایسه مولدین طی این ۳ سال نشان داد (جدول ۲) حداقل وزن ماهیان در مولدین صید شده به وسیله پره بوده که با وزن مولدین صید شده از رودخانه اختلاف معنی داری را نشان می دهد ( $P < 0.05$ ).

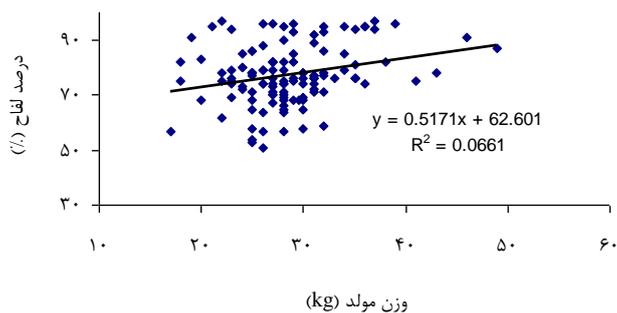
همچنین حداکثر میزان PI در زمان صید نیز در مولدین صید شده بوسیله پره مشاهده گردید ( $P < 0.05$ ). این در حالی است که میزان PI در زمان تزریق در مولدین صید شده از رودخانه در حداقل خود قرار داشت ( $P < 0.05$ ).

جدول ۱. شاخص های اندازه گیری شده به تفکیک طی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۸۲ در مولدین تاس ماهی ایرانی صید شده از پره، صیدگاه و رودخانه (میانگین  $\pm$  انحراف معیار).

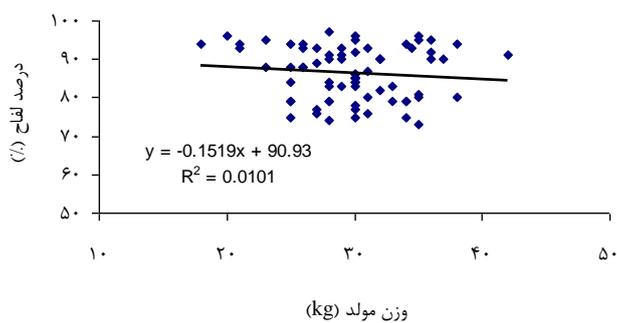
مکان	سال	تعداد	وزن (کیلوگرم)	PI در زمان صید	PI در زمان تزریق	مدت نگهداری در کورانسکی (روز)	مقدار تخم استحصال شده (کیلوگرم)	درصد لقاح
	۱۳۸۰	۵۷	۲۶/۵ $\pm$ ۵/۱	۸/۳ $\pm$ ۱/۸ <sup>b</sup>	۷/۳ $\pm$ ۱/۰	۱-۵۰	۴/۸ $\pm$ ۱/۳	۷۹/۹ $\pm$ ۶/۸
پره	۱۳۸۱	۱۱۷	۲۸/۰ $\pm$ ۷/۰	۱۰/۶ $\pm$ ۲/۶ <sup>a</sup>	۷/۴ $\pm$ ۰/۹	۳-۶۸	۴/۴ $\pm$ ۱/۳	۸۱/۴ $\pm$ ۱۴/۵
	۱۳۸۲	۲۵	۲۶/۸ $\pm$ ۳/۹	۱۰/۲ $\pm$ ۱/۹ <sup>a</sup>	۷/۴ $\pm$ ۱/۲	۲-۶۳	۴/۳ $\pm$ ۰/۹	۷۷/۱ $\pm$ ۱۱/۳
	جمع	۱۹۹						
	۱۳۸۰	۴۴	۲۸/۳ $\pm$ ۴/۶	۸/۶ $\pm$ ۱/۵	۷/۹ $\pm$ ۰/۹ <sup>a</sup>	۱-۵۶	۴/۹ $\pm$ ۱/۳	۷۵/۱ $\pm$ ۴/۸ <sup>b</sup>
صیدگاه	۱۳۸۱	۲۷	۲۹/۸ $\pm$ ۸/۳	۹/۵ $\pm$ ۲/۷	۷/۴ $\pm$ ۰/۹ <sup>b</sup>	۲-۴۹	۵/۲ $\pm$ ۱/۹	۸۴/۴ $\pm$ ۱۲/۶ <sup>a</sup>
	۱۳۸۲	۵۳	۲۸/۰ $\pm$ ۳/۶	۹/۱ $\pm$ ۱/۸	۷/۵ $\pm$ ۰/۹ <sup>ab</sup>	۱-۴۳	۴/۵ $\pm$ ۱/۱	۷۵/۶ $\pm$ ۱۱/۶ <sup>b</sup>
	جمع	۱۲۴						
	۱۳۸۰	۹	۲۹/۰ $\pm$ ۶/۵	۷/۴ $\pm$ ۱/۶ <sup>b</sup>	۶/۹ $\pm$ ۱/۰ <sup>b</sup>	۲-۲۳	۵/۰ $\pm$ ۱/۳	۹۲/۲ $\pm$ ۳/۳
رودخانه سفیدرود	۱۳۸۱	۵	۲۹/۰ $\pm$ ۶/۹	۱۰/۱ $\pm$ ۲/۵ <sup>a</sup>	۸/۲ $\pm$ ۰/۴ <sup>a</sup>	۵-۵۸	۵/۲ $\pm$ ۲/۳	۸۸/۴ $\pm$ ۵/۴
	۱۳۸۲	۶۰	۳۰/۰ $\pm$ ۴/۰	۹/۱ $\pm$ ۱/۷ <sup>ab</sup>	۶/۶ $\pm$ ۰/۹ <sup>b</sup>	۶/۶ $\pm$ ۲/۷	۴/۶ $\pm$ ۱/۰	۸۵/۴ $\pm$ ۶/۸
	جمع	۷۴						

جدول ۲. میانگین شاخص های اندازه گیری شده در مولدین تاس ماهی ایرانی صید شده از پره، صیدگاه و رودخانه (میانگین  $\pm$  انحراف معیار).

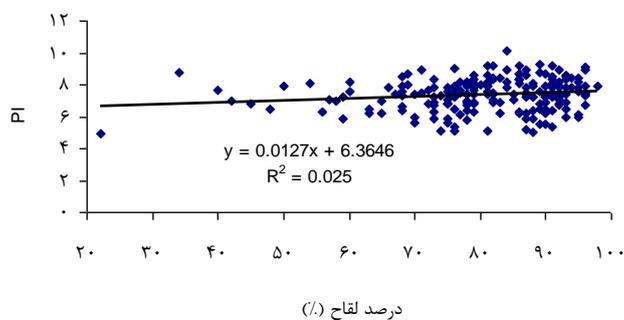
مکان	تعداد	وزن (کیلوگرم)	PI در زمان صید	PI در زمان تزریق	مدت نگهداری در کورانسکی (روز)	مقدار تخم استحصال شده (کیلوگرم)	درصد لقاح
پره	۱۹۹	۲۷/۴ $\pm$ ۶/۳ <sup>b</sup>	۹/۹ $\pm$ ۲/۵ <sup>a</sup>	۷/۴ $\pm$ ۱/۰ <sup>a</sup>	۱۹/۳ $\pm$ ۱۷/۰ <sup>a</sup>	۴/۵ $\pm$ ۱/۲	۰/۴ $\pm$ ۱۲/۴ <sup>b</sup>
صیدگاه	۱۲۴	۲۸/۵ $\pm$ ۵/۳ <sup>ab</sup>	۹/۰ $\pm$ ۱/۹ <sup>b</sup>	۷/۶ $\pm$ ۰/۹ <sup>a</sup>	۱۰/۸ $\pm$ ۱۲/۴ <sup>b</sup>	۴/۸ $\pm$ ۱/۴	۷/۳ $\pm$ ۱۰/۶ <sup>b</sup>
رودخانه سفیدرود	۷۴	۳۰/۰ $\pm$ ۴/۵ <sup>a</sup>	۹/۰ $\pm$ ۱/۸ <sup>b</sup>	۶/۸ $\pm$ ۱/۰ <sup>b</sup>	۷/۱ $\pm$ ۶/۹ <sup>b</sup>	۴/۷ $\pm$ ۱/۱	۸۶/۴ $\pm$ ۶/۸ <sup>a</sup>



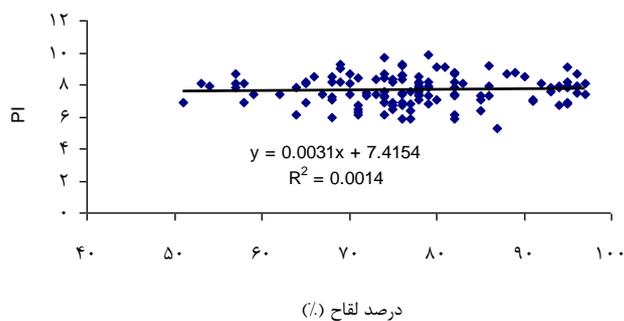
شکل ۳. رابطه وزن مولدین صید شده در صیدگاه ها با درصد لقاچ ( $n=199$ ).



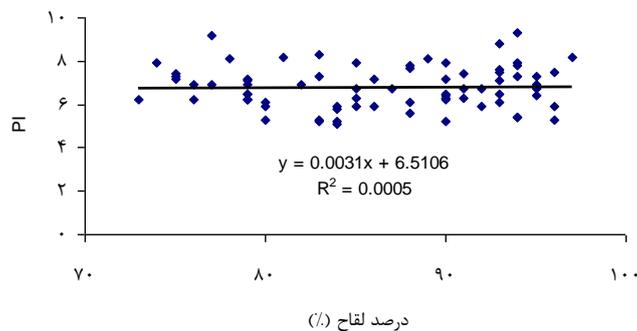
شکل ۴. رابطه وزن مولدین صید شده در رودخانه با درصد لقاچ ( $n=74$ ).



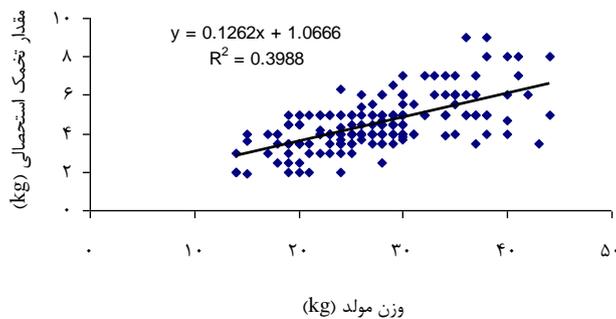
شکل ۵. رابطه درصد لقاچ و شاخص قطبیت هسته تخمک در مولدین صید شده توسط پره ( $n=124$ ).



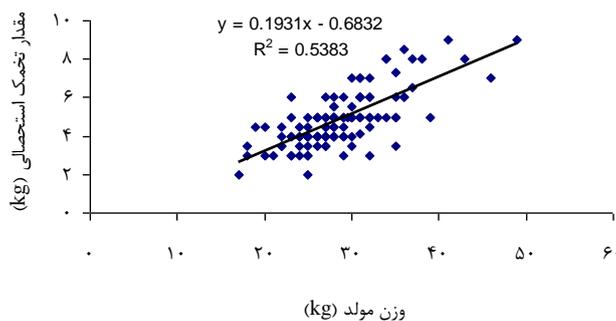
شکل ۶. رابطه درصد لقاح و شاخص قطبیت هسته تخمک در مولدین صید شده در صیدگاه ها ( $n=199$ ).



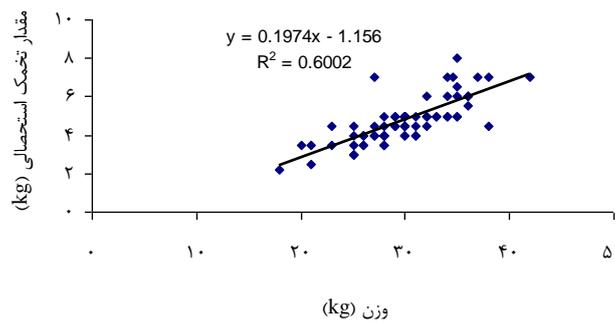
شکل ۷. رابطه درصد لقاح و شاخص قطبیت هسته تخمک در مولدین صید شده در رودخانه ( $n=74$ ).



شکل ۸. رابطه وزن مولدین صید شده توسط پره با مقدار تخمک استحصالی ( $n=124$ ).



شکل ۹. رابطه وزن مولدین صید شده در صیدگاه ها با مقدار تخمک استحصالی ( $n=199$ ).



شکل ۱۰. رابطه وزن مولدین صید شده در رودخانه با مقدار تخمک استحصالی ( $n=74$ ).

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

یکی از مهمترین نکات در تکثیر ماهیان از جمله تاسماهیان، در نظر گرفتن کیفیت مناسب مولد است (Falahatkar and Alimohammadi, 2006)، چرا که وضعیت فیزیولوژیک ماهی تأثیر مستقیمی بر کیفیت تکثیر شامل درصد لقاح و بازماندگی جنین در مراحل انکوباسیون و پس از آن خواهد داشت. در حال حاضر، شیلات ایران جهت تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری از سه طریق اقدام به تأمین مولد وحشی برای تفریخگاه‌ها می‌نماید که شامل صیدگاه‌ها، پره و رودخانه است. نتایج کسب شده در این مطالعه نشان داد مولدینی که از رودخانه صید می‌شوند علاوه بر اینکه دارای وزن بالاتری هستند دارای وضعیت PI به مراتب بهتری نسبت به دو گروه دیگر می‌باشند. مولدینی که وارد رودخانه شده (مهاجرت تولید مثلی)، از لحاظ رشد و نمو سلول‌های جنسی، در مراحل پیشرفته‌تری نسبت به انواع دیگر که از دریا صید می‌گردند قرار دارند. ترشح هورمون‌های جنسی از گنادها تحت تأثیر هورمون‌های  $GTH_I$  و  $GTH_{II}$  باعث بروز یکسری فعالیت‌های متابولیک و تغییرات فیزیولوژیک در مولدین می‌گردند که نتیجه آن حرکت

هسته بسمت قطب حیوانی، تشکیل جسم زرده و نهایتاً جدا شدن اووسیت‌ها از جداره تخمدان است (Van Eenennam *et al.*, 1996; Wildhaber *et al.*, 2006). این تغییرات در مولدین صید شده از دریا باعث عدم دریافت پیام‌های حسی محیطی هنوز به طور کامل صورت نگرفته است. بنابراین این انتظار وجود خواهد داشت که تخمک‌های مولدین صید شده از رودخانه رسیده تر از تخمک‌های مولدین صید شده از دریا باشند.

میزان درصد لقاح نیز در مولدین صید شده از رودخانه اختلاف معنی‌داری را با مولدین صید شده از دریا نشان داد که این امر نیز به دلیل قابلیت بالای این گونه مولدین در هنگام لقاح می‌باشد. در این ماهیان همچون ماهیان استخوانی، رشد مواد تناسلی و تکامل آن تحت کنترل سیستم هیپوتالاموس-هیپوفیز-گناد است (Nagahama, 1987) بطوری که عوامل محیطی و هورمونی سبب القای بلوغ نهایی اووسیت‌ها در ماهیان مهاجر به رودخانه می‌گردد (Van Eenennam *et al.*, 1996).

تیزکار و همکاران (۱۳۸۲) با مقایسه نرماتیوهای تکثیر و پرورش ماهی قره‌برون صید شده از دریا و رودخانه نشان دادند ۴۶

درصد باشد، در حدود ۲۱۵ هزار عدد تخم لقاح یافته تولید می شود. در صورتی که برای مولد صید شده از صیدگاه، این میزان برابر ۱۹۳ هزار و برای مولد پره ۲۰۰ هزار عدد خواهد بود. لذا مولدین صید شده از سفیدرود نسبت به سایر مولدین از این نظر نیز دارای راندمان مطلوب تری خواهند بود. بروز این امر علاوه بر کیفیت تخم های تولید شده، از نظر اقتصادی نیز دارای اهمیت است.

تیزکار و همکاران (۱۳۸۲) در بررسی خود متوجه معنی دار بودن اختلافات در وزن مولدین، درصد بازماندگی و متوسط وزن بچه ماهیان پس از مرحله نوزادگاهی و عدم وجود اختلاف معنی دار در ارتباط با درصد لقاح، تلفات انکوباسیون و طول دوره جذب کیسه زرده بین مولدین رودخانه ای و دریایی گردیدند. در مجموع به نظر می رسد مولدین مهاجرت کرده به رودخانه سفیدرود احتمالاً نژاد مستقلی بوده که جهت تولید مثل وابسته به این رودخانه می باشند. در حالی که مولدین صید شده از دریا ممکن است برخی نیز به این نژاد تعلق داشته باشند که شرایط مناسب رشد و نمو گنادهای جنسی را سپری نکرده و یا در مرحله بین دو تخم ریزی قرار داشته باشند و یا عده ای نیز مربوط به سایر نژادهای وابسته به غرب و شمال دریای خزر باشند. لذا مطالعات تکمیلی ژنتیک جمعیت در این خصوص پاسخ بسیاری از این گونه سوالات را مشخص خواهد کرد. اما آنچه مشخص می باشد این است که توجه به نژادهای بومی جهت تکثیر می بایست از اولویتهای اصلی سازمان شیلات قلمداد گردد.

این امر به وضوح به اثبات رسیده است که مولدین مهاجرت کرده به رودخانه از نظر

درصد مولدین صید شده از رودخانه در سنین ۱۴-۱۲ ساله هستند که اولین مهاجرت تخم ریزی خود را انجام می دهند. همچنین ۴۳/۲ درصد مولدین صید شده از دریا در سنین ۱۸-۱۶ سالگی با پراکنش سنی بالا قرار دارند. این نتایج نشان می داد مولدین صید شده از دریا به دلیل داشتن سن بیشتر، دومین یا سومین دوره تخم ریزی خود را می گذرانند. بدین معنی که اولین یا دومین مرحله تخم ریزی خود را در یک رودخانه انجام داده اند ولی از آنجایی که رودخانه سفیدرود فاقد محیط مناسب برای تخم ریزی طبیعی است احتمال تخم ریزی این مولدین در کورا و ولگا بیشتر است. در این دو رودخانه، تخم ریزی ۲-۱ ماه دیرتر از رودخانه های حوضه جنوبی دریای خزر صورت می گیرد (Barannikova, 1995) و احتمالاً مولدینی که در فصل بهار در سواحل ایران یافت می شوند در حال مهاجرت به رودخانه های زادگاه خود هستند. البته طی مطالعه حاضر بدلیل عدم اختلاف وزنی بین مولدین به نظر می رسد بین سن آنها نیز تفاوت وجود نداشته باشد. این امر با اینکه وزن تخمک استحصالی از مولدین صید شده در رودخانه کمی بیشتر از بقیه بوده اختلاف معنی داری را نشان نداد، اما نکته مثبت دیگری را یادآوری می نماید. به عنوان مثال، در صورتی که به ازای هر کیلوگرم تخمک استحصالی ۵۰ هزار عدد تخمک وجود داشته باشد با احتساب میانگین تخمک استحصالی می توان بیان نمود از هر ماهی صید شده در رودخانه سفیدرود به طور میانگین ۲۵۱ هزار عدد تخمک به دست می آید و با احتساب اینکه میانگین درصد لقاح این مولدین ۸۶

## منابع

- آذری تاکامی، ق. ۱۳۸۸. تکثیر و پرورش تاس ماهیان. انتشارات دانشگاه تهران ۴۰۱ ص.
- تیزکار، ب.، پورکازمی، م. و سلطانی، م. ۱۳۸۲. مقایسه نرماتیوهای تکثیر و پرورش ماهی قره برون صید شده از دریا و رودخانه سفیدرود از مرحله بچه ماهی نارس. مجله علمی شیلات ایران (ویژه نامه اولین سمپوزیوم ملی ماهیان خاویاری) صفحات ۶۱ تا ۷۲.
- فلاحکار، ب.، امینی، ک. ۱۳۸۲. تعیین نرماتیوهای تکثیر مصنوعی ماهی چالباش. مجله علمی شیلات ایران شماره ۱، صفحات ۷۷ تا ۹۲.
- محمدی پرشکوه، ح. و فلاحکار، ب. ۱۳۸۹. تعیین مدت رسیدگی مولدین تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) پس از القای هورمونی. نهمین همایش علمی پژوهشی دانشگاه گیلان، ۲۰-۱۸ اردیبهشت.
- Barannikova, I. A. 1995. Sturgeon fisheries in Russia. Proceeding of the International symposium on sturgeon, 6-11 September 1993, VNIRO publishing, Moscow pp 124-136.
- Falahatkar, B., Alimohammadi, S. 2006. Selection of Persian sturgeon, *Acipenser persicus* broodstocks for artificial propagation in the Caspian Sea; problems and approaches. Aquaculture Australia, Melbourne.
- Dettlaff T. A., Ginsburg A. S., Schmalhausen, O. I. 1993. Sturgeon fishes departmental biology and aquaculture. Springer-Verlag, New York, 300p.
- Doroshov S. I., Moberg G. P. Van Eenennaam J. P. 1997. Observation on the reproductive cycle of cultured white

شرایط رسیدگی جنسی در حد مطلوب‌تر و پیشرفته‌تری از مولدین دریایی قرار دارند که در بالا به آن اشاره شد. اما متأسفانه به دلیل وجود برخی مشکلات در رودخانه سفیدرود از جمله صید غیرمجاز و قاچاق، شدت جریان کم رودخانه خصوصاً در فصل بهار و عدم وجود شرایط و بستر مناسب، تخم‌ریزی طبیعی این ماهی در این رودخانه بندرت صورت می‌گیرد (تیزکار و همکاران، ۱۳۸۲) اما در صورت ایجاد شرایط مناسب، این امر به راحتی امکان پذیر خواهد بود. نتایج این مطالعه مشخص ساخت اختلافات زیادی خصوصاً در شاخص‌های تولید مثلی و تکثیر در بین مولدین صید شده از مناطق مختلف وجود داشته و برتری با مولدین مهاجرت کرده به داخل رودخانه هاست. لذا ضروری است شیلات ایران به کمک سایر سازمان‌های ذیربط نظیر سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت کشور، شرایطی را فراهم نماید که این ماهیان قادر به مهاجرت به رودخانه بوده و بتوانند به صورت طبیعی تخم‌ریزی نمایند و یا پس از صید در رودخانه، تکثیر مصنوعی آنها توسط مراکز بازسازی ذخایر صورت پذیرد.

## تشکر و قدردانی

لازم است از کلیه پرسنل مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی، صیادان پره‌ها و صیدگاه‌های مختلف در گیلان و آقایان مهندس صمد درویشی و حسین محمدی پرشکوه تشکر و سپاس ویژه خود را ابراز نمایم.

conditions of Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*) in the Hudson River. *Estuaries* 19: 769-77.

Wildhaber, M. L., Papoulias, D. M., DeLonay, A. J., Tillitt, D. E., Bryan, J. L., Annis, M. L., Allert, J. A. 2006. Development of methods to determine the reproductive status of pallid sturgeon in the Missouri River. United States Geological Survey, Columbia, Missouri.

sturgeon, *Acipenser transmontanus*. *Environ. Biol. Fish* 48: 265-278.

Holcik, J. 1989. The freshwater fishes of Europe. Vol 1, General introduction to fishes Acipenseriformes. AULA Verlag Wiesbaden. p 468.

Nagahama, Y. 1987.  $17\alpha$ ,  $20\beta$ -Dihydroxy-4-pregnen-3-one: A teleost maturation inducing hormone. *Dev. Growth Differ.* 29: 1-12.

Van Eenennaam, J. P., Doroshov, S. I., Moberg, G. P., Watson, J. D., Moore, D. S., Linares, J. 1996. Reproductive