

## تأثیر توان باروری سنین مختلف مولدین نر قزل آلاهی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1972) بر روی درصد لقاح، درصد چشم زدگی، درصد تفریخ و درصد بازماندگی لارو تا مرحله تغذیه فعال

سمیه شمس پور<sup>۱</sup>، شعبانعلی نظامی<sup>۲</sup>، حسین خارا<sup>۳</sup> و حسن گلشاهی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، لاهیجان، ایران، <sup>۲</sup>موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران،

<sup>۳</sup>مرکز بازسازی ذخائر آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت، کلاردشت، ایران

Email: somayehshampour@gmail.com

### چکیده

ماهی قزل آلاهی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) تنها ماهی سردابی پرورشی در ایران می باشد. یکی از مهمترین مسائل در پرورش این ماهی، تکثیر مصنوعی و تولید لارو است. در این بین مولدین نر نقش مهمی در فرآیند تکثیر مصنوعی دارند. به این دلیل بررسی اثر توان باروری مولدین نر قزل آلاهی رنگین کمان در فصل تکثیر ۸۷-۱۳۸۶، بر روی درصد لقاح، درصد چشم زدگی، درصد ظهور لارو و درصد بازماندگی لارو تا مرحله جذب کیسه زرده ضروری به نظر رسید. برای این منظور ۳ گروه سنی از مولدین نر (۳، ۴ و ۵ ساله) با ماهیان ماده بصورت جداگانه لقاح داده شدند. نتایج نشان داد که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر میانگین درصد لقاح، تعداد تخم لقاح یافته، درصد بازماندگی تا مرحله چشم زدگی و درصد ظهور لارو اختلاف معنی دار آماری وجود دارد ( $P < 0/05$ ). همچنین بین مولدین نر ۳ و ۴ و ۵ ساله از نظر حجم اسپرم اختلاف معنی دار آماری مشاهده گردید ( $P < 0/05$ ). نتایج تصدیق کرد که ماهیان نر ۳ ساله از نظر میانگین، بیشترین درصد اسپرماتوکریت را به خود اختصاص داده و با ماهیان نر ۴ و ۵ ساله اختلاف معنی دار آماری دارند ( $P < 0/05$ ). بر این اساس، تحقیق حاضر نشان داد که تخم های حاصل از لقاح اسپرم های مولدین نر ۴ ساله و تخمک های مخلوط از مولدین ماده، بیشترین میانگین درصد لقاح (۹۷ درصد)، درصد بازماندگی تا مرحله چشم زدگی (۹۷/۲۱ درصد)، درصد ظهور لارو (۹۰/۵۰ درصد)، درصد بازماندگی تا مرحله جذب کیسه زرده (۸۸ درصد) را داشته است.

واژه های کلیدی: اسپرم، درصد چشم زدگی، درصد لقاح، قزل آلاهی رنگین کمان

### مقدمه

آزاد ماهیان (Salmonidae) از مهمترین گونه های پرورشی ماهیان در سراسر دنیا می باشند و پرورش آنها قرن هاست که در جوامع مختلف در حال انجام است (۸). از میان این خانواده، ماهی قزل آلاهی رنگین کمان از اهمیت و ارزش زیادی از نظر کیفیت گوشت، تکثیر و پرورش آسان و همچنین صید ورزشی برخوردار می باشد. بهبود کیفیت مواد تناسلی مولدین و کنترل تولید مثل آنها می تواند ما را در دست یابی به تقاضای روز افزون و در

حال رشد آبی پروری در جهان کمک کند (۴ و ۱۴). در ماهی قزل آلاهی رنگین کمان نیز خصوصیتی از قبیل غلظت اسپرم، تحرک اسپرم، ترکیبات پلاسمای منی (۳) و اسپرماتوکریت (۴) کیفیت اسپرم را تحت تاثیر قرار می دهند. بنابراین کیفیت اسپرم از فاکتورهایی است که می تواند میزان لقاح را تعیین کند و از آن به عنوان عامل مؤثر در باروری تخمک ها نام برد. بر اساس تحقیقات گذشته، سن مولدین نر تأثیر زیادی بر کیفیت اسپرم استحصالی از آنها دارد و با افزایش آن به تدریج حجم

بوسیله لوپ و با شمارش حلقه های سالیانه رشد، تعیین سن شدند (پرافکنده حقیقی، ۱۳۷۹). سپس تخم‌گیری و اسپرم‌گیری از مولدین به روش اعمال فشار آرام به ناحیه شکمی و بالای منفذ تناسلی (*Stripping Method*) صورت گرفت. پس از استحصال تمامی تخمک‌ها و اسپرم‌ها، مولدین نر دوباره توزین شده و سپس تخمک‌های استحصالی از مولدین ماده به جهت یکسان شدن شرایط تکثیر برای تمام تیمارها مخلوط شدند. مخلوط تخمک‌های استحصال شده به ۳ قسمت مساوی تقسیم و در تشتک‌های کوچک پلاستیکی ریخته شدند. سپس به میزان ۱/۵ میلی‌مول از اسپرم‌های استحصال شده از هر رده سنی، بصورت جداگانه وارد کاپ نمونه‌برداری شده و به‌منظور آزمایشات تعیین کیفیت اسپرم به آزمایشگاه انتقال یافت. باقیمانده اسپرم، بر اساس رده سنی مولدین به تشتک‌های حاوی تخمک‌ها اضافه گردید. تخمک‌ها و اسپرم‌های استحصالی به روش خشک لقاح داده شدند. بنابراین ۳ تیمار مختلف از مخلوط تخمک‌های استحصالی و اسپرم مولدین ۳، ۴ و ۵ ساله مورد مطالعه قرار گرفت. پس از آبیگری، تخم‌های لقاح یافته به تراف‌های شماره‌گذاری شده در سالن انکوباسیون انتقال یافتند. به جهت جلوگیری از احتمال بروز اختلال در هر کدام از تیمارها، این تیمارها نیز به دو بخش تقسیم و در دو سینی جداگانه قرار گرفتند و ۶ سینی در ۲ تراف بکار رفت. ۲ روز بعد از لقاح تا بعد از مشاهده اولین تفریخ تخم‌ها، تخم‌ها بوسیله مالاشیت گرین جهت پیشگیری از قارچ زدگی ضدعفونی شدند.

۱/۵ میلی‌لیتر از نمونه اسپرم‌ها از مولدین هر گروه سنی، به منظور محاسبه میزان اسپرماتوکریت وارد لوله میکروهماتوکریت شد (۳، ۱۰ و ۱۲). سپس نمونه‌ها بوسیله دستگاه میکروسانتریفیوژ به مدت ۵ دقیقه و با دور ۱۴۰۰۰ در دقیقه سانتریفیوژ شدند (۱۳) و بوسیله خط‌کش مخصوص سنجش درصد اسپرماتوکریت، میزان اسپرماتوکریت هر نمونه خوانده شد.

اسپرم افزایش و از غلظت آن کاسته می‌شود (۱۱). برخی از تحقیقات، تفاوت در تعداد و کیفیت اسپرم تولید شده توسط نرها را وابسته به روش‌های تولید مثلی می‌دانند. آزمایش‌هایی که در مورد به تأخیر افتادن لقاح گامت‌ها بعد از فعال سازی صورت گرفته است به وضوح نشان می‌دهد که میزان لقاح، تابع تحرک اسپرم می‌باشد (۹). بنابراین با توجه به اهمیت این ماهی در تأمین بخش اعظمی از پروتئین مورد نیاز و تکثیر آن در مزارع تکثیر کشور و به‌منظور افزایش درصد لقاح و بهبود کیفیت و سلامت لاروهای تفریخ شده، بحث کنترل مولدین نر و بررسی توان باروری آنها ضروری و مؤثر به نظر می‌رسد. عوامل فراوانی بر کاهش تبدیل تخم به لارو مطرح می‌باشد که تفاوت در توان رسیدگی مولدین نر، استفاده از مولدین نارس، کیفیت نامناسب برخی از ماهیان نر، شیوه لقاح نامناسب، شیوه نامناسب انتقال تخم لقاح یافته به مراکز تفریخ و انکوباسیون آن، از جمله مهمترین عوامل آن می‌باشد. لذا در این تحقیق وضعیت مولدین نر از لحاظ کیفیت اسپرم و نقش پارامترهای سن، وضعیت رسیدگی و درصد تبدیل تخم استحصالی به لارو مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق که در فصل تکثیر ۸۷-۱۳۸۶ و در مرکز بازسازی ذخائر آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت صورت گرفت، ۹ قطعه مولد نر قزل‌آلای رنگین کمان در گروه‌های سنی ۳، ۴ و ۵ ساله (از هر رده سنی ۳ مولد) و ۹ مولد ماده از رده‌های سنی مختلف بصورت تصادفی انتخاب و بوسیله ساچوک از حوضچه‌های مولدین صید شدند. این مولدین ابتدا در چان مخصوص با مقدار مورد نیاز عصاره پودر گل میخک بیهوش شده و سپس طول کل و وزن مولدین نر، قبل از استحصال اسپرم به‌ترتیب با تخته بیومتری و ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری و ثبت شدند. برای اطمینان از سن آنها، از قسمت زیر باله پشتی و بالاتر از خط جانبی بوسیله پنس، ۴-۳ فلس جدا و

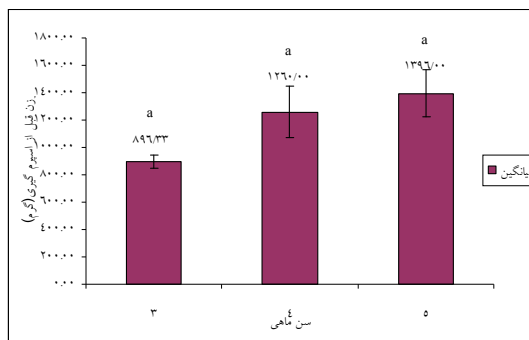
## درصد تفریخ

پس از اینکه لاروها تقریباً دوسوم کیسه زرده خود را جذب کردند (۵۰ روز پس از لقاح)، با شمارش لاروهای تلف شده، میزان بازماندگی لارو تا مرحله جذب کیسه زرده محاسبه شد. لاروهای سالم برای تغذیه دستی درون ترف ریخته شدند.

اطلاعات جمع‌آوری شده از بررسی‌ها و مطالعات میدانی و آزمایشگاهی با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. جهت سنجش تأثیر سن مولدین، بر روی میزان لقاح، چشم زدگی، تفریخ و بازماندگی لارو تا مرحله جذب کیسه زرده از آنالیز واریانس یکطرفه و در صورت مشاهده اختلاف بین داده‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن جهت معنی‌دار بودن یا نبودن اختلاف موجود در سطح ۹۵ درصد استفاده گردید. همچنین، از نرم‌افزار Excel جهت رسم نمودارها استفاده شد.

## نتایج

با توجه به نتایج بدست آمده، میانگین و انحراف معیار وزن قبل از اسپرم‌گیری در ماهیان نر ۳ ساله، کمترین میزان و در ماهیان نر ۵ ساله بالاترین میزان بوده است (شکل ۱).



شکل ۱- وزن قبل از اسپرم‌گیری بر اساس سن ماهیان (میانگین  $\pm$  S.E)

اسپرم‌گیری، اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نمی‌گردد ( $P > 0.05$ ), ( $F = 2/915$ ,  $P = 0.13$ ).

۶ الی ۷ روز پس از لقاح تخمک‌ها، جهت تعیین درصد لقاح در تیمارهای مورد مطالعه، در حدود ۹۰ تخمک، بوسیله اسیداستیک شفاف‌سازی گشته و نمونه‌های دارای کمر بند عصبی مورد شمارش قرار گرفت. میزان لقاح تخمک‌ها مطابق رابطه ذیل محاسبه و ثبت گردید.

$$100 \times (\text{تعداد کل تخمک‌ها} / \text{تعداد تخمک‌های لقاح یافته}) = \text{درصد لقاح}$$

حدود ۱۹ روز پس از لقاح، با روش شوک دهی (۳)، تخم‌های چشم زده از تخم‌های تلف‌شده مشخص گردید. تخم‌ها از فاصله ۲۰ سانتی‌متری در سینی دیگری تخلیه شده که طی این عمل تخم‌های لقاح نیافته یا تلف شده، سفید گشتند. تخم‌های تلف شده با استفاده از پوآر جمع‌آوری شده و مورد شمارش قرار گرفتند. تخم‌های چشم زده به دقت شمارش و میزان بازماندگی تخم‌ها تا مرحله چشم زدگی از طریق رابطه ذیل محاسبه گردید.

$$100 \times (\text{تعداد تخمک‌های لقاح یافته} / \text{تعداد تخمک‌های چشم زده}) =$$

درصد چشم زدگی

با تفریخ شدن تخم‌ها و ظهور لارو دارای کیسه زرده (۳۰ تا ۳۵ روز پس از لقاح)، تخم‌های تفریخ نشده و تلف شده در سینی‌ها باقی ماندند که پس از شمارش آنها درصد تفریخ از طریق رابطه ذیل بدست آمده و ثبت گردید.

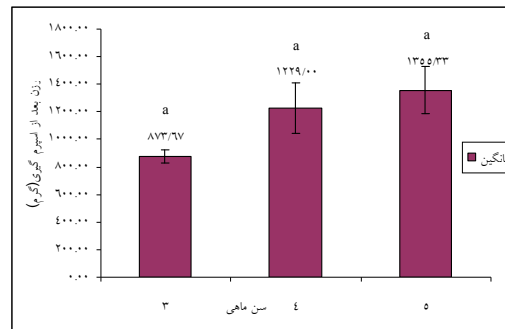
$$100 \times (\text{تعداد تخم‌های چشم زده} / \text{تعداد لارو}) =$$

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه فاکتور وزن قبل از اسپرم‌گیری در مولدین نر بر اساس سنین مختلف، نشان داد که بین این سنین از نظر وزن قبل از

مربوط به مولدین نر ۵ ساله بود (شکل ۲).

با توجه به نتایج بدست آمده، کمترین وزن بعد از

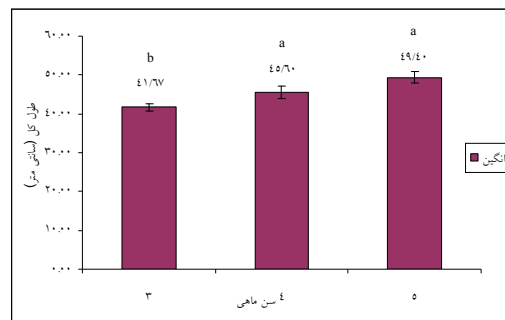
اسپرم‌گیری مربوط به مولدین نر ۳ ساله و بیشترین وزن،



شکل ۲- وزن بعد از اسپرم‌گیری بر اساس سن ماهیان (میانگین  $\pm$  S.E)

با توجه به نتایج بدست آمده، میانگین و انحراف معیار فاکتور طول کل در مولدین ۳ ساله کمترین و در مولدین ۵ ساله بیشترین میزان را داشت (شکل ۳).

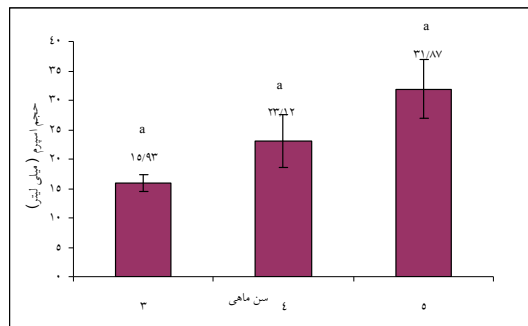
با توجه به نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه فاکتور وزن بعد از اسپرم‌گیری، در سنین مختلف از نظر وزن بعد از اسپرم‌گیری اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نمی‌گردد ( $P > 0.05$ ), ( $F = 0.136$ ), ( $P = 3/478$ ).



شکل ۳- طول کل مولدین نر بر اساس سن ماهیان (میانگین  $\pm$  S.E)

با توجه به نتایج بدست آمده، میانگین و انحراف معیار فاکتور حجم اسپرم در مولدین ۳ ساله کمترین و در مولدین ۵ ساله بیشترین مقدار را نشان داد (شکل ۴).

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه فاکتور طول کل، در سنین مختلف مولدین نر، نشان داد که بین این سنین از نظر طول کل، اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده می‌گردد ( $P \leq 0.05$ ), ( $F = 7/943$ ), ( $P = 0.021$ ).



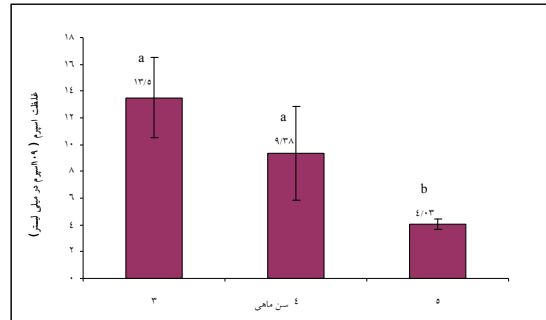
شکل ۴- حجم اسپرم بر اساس سن ماهیان (میانگین  $\pm$  S.E)

این سنین از نظر حجم اسپرم اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نمی‌گردد ( $P > 0.05$ ), ( $F = 0.76$ ), ( $P = 0.50$ ).

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه فاکتور حجم اسپرم در سنین مختلف مولدین نر، نشان داد که بین

مولدین نر ۵ ساله کمترین میزان بوده است (شکل ۵).

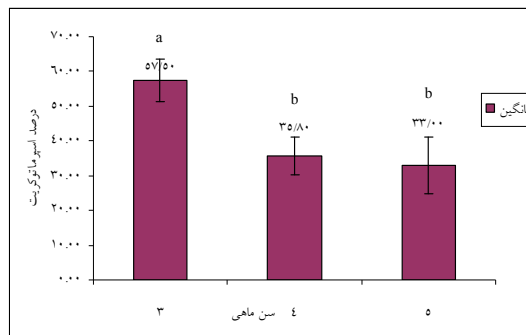
با توجه به نتایج بدست آمده، در مولدین نر ۳ ساله میانگین و انحراف معیار غلظت اسپرم بیشترین و در



شکل ۵- غلظت اسپرم بر اساس سن ماهیان (میانگین  $\pm$  S.E)

با توجه به نتایج بدست آمده، ماهیان نر ۳ ساله بیشترین میانگین و انحراف معیار درصد اسپرماتوکریت و ماهیان ۵ ساله کمترین درصد را نشان دادند (شکل ۶).

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه غلظت اسپرم در سنین مختلف، نشان داد که بین این سنین از نظر تعداد اسپرم اختلاف معنی دار آماری مشاهده می گردد ( $P \leq 0.05$ ,  $F = 27.09$ ,  $P = 0.0115$ ).

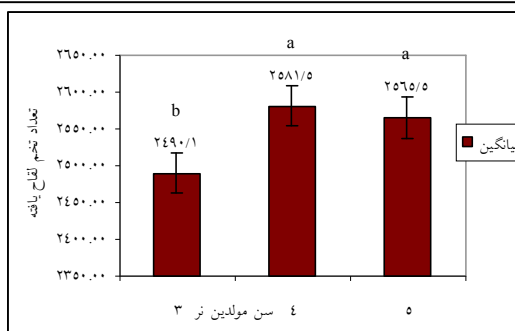


شکل ۶- درصد اسپرماتوکریت بر اساس سن ماهیان (میانگین  $\pm$  S.E)

خود اختصاص داده اند و با ماهیان ۴ و ۵ ساله اختلاف معنی دار آماری دارند.

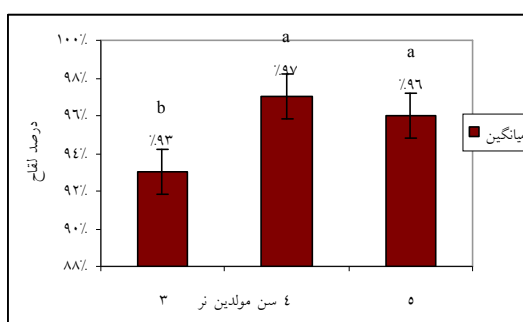
طبق نتایج بررسی لقاح در سه تیمار مورد مطالعه، تیمار نر ۳ ساله با مخلوط تخمکها، دارای کمترین میانگین تعداد تخم لقاح یافته و تیمار نر ۴ ساله، دارای بیشترین میانگین تعداد تخم لقاح یافته بود (شکل ۷).

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه درصد اسپرماتوکریت بر اساس سنین مختلف، نشان داد که بین این سنین از نظر درصد اسپرماتوکریت اختلاف معنی دار آماری مشاهده می گردد ( $P \leq 0.05$ ,  $F = 4.014$ ), نتایج آزمون دانکن نیز نشان داد که ماهیان ۳ ساله از نظر میانگین، بیشترین درصد اسپرماتوکریت را به

شکل ۷- تعداد تخم‌های لقاح یافته در تیمارهای مختلف (میانگین  $\pm$  S.E)

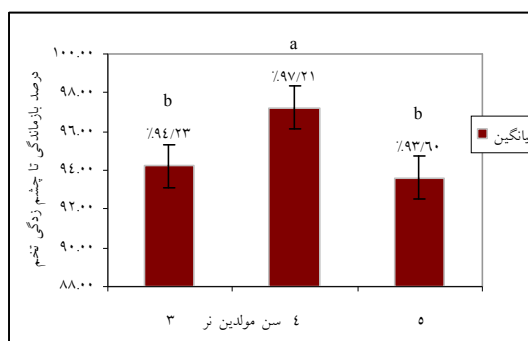
با توجه به نتایج بدست آمده، تیمار نر ۳ ساله با مخلوط تخمک‌های استحصالی، دارای کمترین میانگین درصد لقاح و تیمار نر ۴ ساله دارای بیشترین میانگین درصد لقاح بود (شکل ۸).

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه تعداد تخم لقاح یافته در تیمارهای مختلف، نشان داد که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر میانگین تعداد تخم لقاح یافته اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده می‌گردد ( $P \leq 0.05$ )، ( $F=1589/60$ ) و ( $P=0.00$ ).

شکل ۸- درصد لقاح در تیمارهای مختلف (میانگین  $\pm$  S.E)

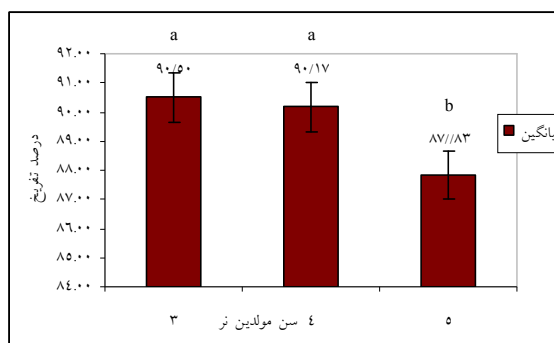
طبق نتایج بدست آمده، تیمار نر ۵ ساله، دارای کمترین میانگین درصد بازماندگی تخم تا مرحله چشم‌زدگی و تیمار نر ۴ ساله دارای بیشترین میانگین درصد بازماندگی تا مرحله چشم‌زدگی بوده است (شکل ۹).

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه درصد لقاح بین تیمارهای مختلف، نشان داد که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر میانگین درصد لقاح، اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده می‌گردد ( $P \leq 0.05$ )، ( $F=20/618$ ) و ( $P=0.00$ ).

شکل ۹- درصد بازماندگی تا مرحله چشم‌زدگی در تیمارهای مختلف (میانگین  $\pm$  S.E)

نتایج محاسبه درصد تفریخ در تیمارهای مورد آزمایش نشان داد که تیمار نر ۵ ساله دارای کمترین میانگین درصد تفریخ و تیمار نر ۳ ساله، دارای بیشترین میانگین درصد تفریخ می باشند (شکل ۱۰).

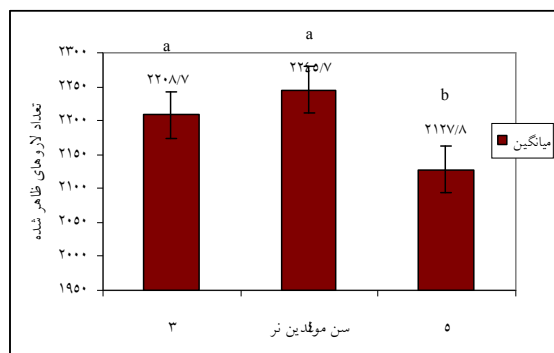
نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه درصد بازماندگی تخم ها تا مرحله چشم زدگی در تیمارهای مختلف نشان داد که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر میانگین درصد بازماندگی تا مرحله چشم زدگی اختلاف معنی دار آماری مشاهده می گردد ( $P \leq 0/05$ ), ( $P=0/00$  و  $F=1405/301$ ).



شکل ۱۰- درصد تفریخ در تیمارهای مختلف (میانگین  $\pm$  S.E)

با توجه به نتایج، مشخص گردید که تیمار نر ۵ ساله دارای کمترین میانگین تعداد لاروهای ظاهر شده و تیمار نر ۴ ساله دارای بیشترین میانگین تعداد لاروهای ظاهر شده بود (شکل ۱۱).

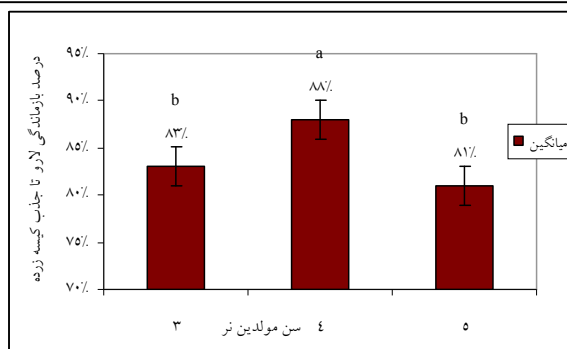
نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه درصد ظهور لارو بین تیمارهای مختلف نشان داد که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر میانگین درصد ظهور لارو اختلاف معنی دار آماری مشاهده می گردد ( $P \leq 0/05$ ), ( $P=0/00$  و  $F=14733$ ).



شکل ۱۱- تعداد لاروهای ظاهر شده در تیمارهای مختلف (میانگین  $\pm$  S.E)

با توجه به نتایج مشاهده شده، تیمار نر ۵ ساله، دارای کمترین میانگین درصد بازماندگی تا مرحله جذب کیسه زرده و تیمار نر ۴ ساله، دارای بیشترین میانگین درصد بازماندگی تا مرحله جذب کیسه زرده بود (شکل ۱۲).

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه تعداد لاروهای ظاهر شده بین تیمارهای مختلف نشان داد که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر میانگین تعداد لاروهای ظاهر شده اختلاف معنی دار آماری مشاهده می گردد ( $P \leq 0/05$ ), ( $P=0/00$  و  $F=194/495$ ).

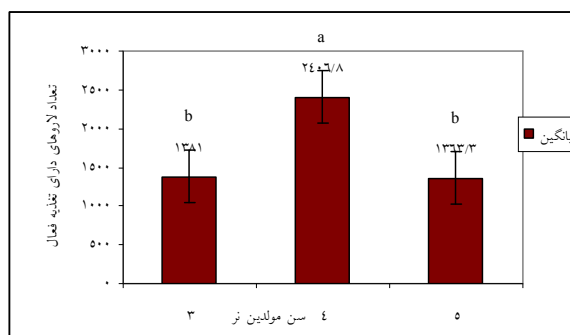


شکل ۱۲- درصد بازماندگی لارو تا مرحله جذب کیسه زرده در تیمارهای مختلف (میانگین  $\pm$  S.E)

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه درصد بازماندگی لارو تا مرحله جذب کیسه زرده بین تیمارهای مختلف نشان داد که در تیمارهای مورد بررسی از نظر میانگین درصد بازماندگی لارو تا مرحله جذب کیسه زرده اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده می‌گردد ( $P \leq 0/05$ ).

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه درصد بازماندگی لارو تا مرحله جذب کیسه زرده بین تیمارهای مختلف نشان داد که در تیمارهای مورد بررسی از نظر میانگین درصد بازماندگی لارو تا مرحله جذب کیسه زرده اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده می‌گردد ( $P \leq 0/05$ ).

( $P=0/00$  و  $F=56/734$ )



شکل ۱۳- تعداد لاروهای دارای تغذیه فعال در تیمارهای مختلف (میانگین  $\pm$  S.E)

کیفیت بالا از مولدین پرورشی اهمیت زیادی در اطمینان از تولید لاروهای بهتر دارد. در این تحقیق، مولدین ۳ ساله درصد اسپرماتوکریت بالاتری را نشان دادند. همچنان که Daye and Glebe (۱۹۸۴) و Hoysak and Liley (۲۰۰۷) اسپرماتوکریت بالاتری را در مولدین پیش رس ۳ ساله در مقایسه با نرهای ۵ ساله گزارش داده بودند. به علاوه بیشترین غلظت اسپرم نیز در همین گروه سنی (نر ۳ ساله) مشاهده شد. این نتیجه در سال ۱۹۹۹ توسط Rakitin و همکاران گزارش شده بود که ارتباط مثبت و معنی‌دار آماری را در بین اسپرماتوکریت و غلظت اسپرم

با توجه به نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه تعداد لاروهای دارای تغذیه فعال، در تیمارهای مورد بررسی از نظر میانگین تعداد لاروهای دارای تغذیه فعال اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده می‌گردد ( $P \leq 0/05$ ).

## بحث و نتیجه‌گیری

بررسی اثر باروری مولدین نردر روند انکوباسیون و بازماندگی لاروهای تولید شده مستلزم بررسی کیفیت اسپرم استحصال از آنها می‌باشد و کاربرد اسپرم‌هایی با



مولدین ۲ و ۳ ساله، درصد تفریخ بالاتری را داشتند که به دلیل تحرک بیشتر اسپرماتوزوئیدها در غلظت کمتر اسپرم مولدین نر ۴ ساله می باشد. همچنین بالاترین حجم اسپرم و کمترین غلظت اسپرم در مولدین ۵ ساله مشاهده شد و این نتیجه مشابه نتایج Tekin و همکاران (۲۰۰۳) بود که بیان کردند، حجم اسپرم با سن، طول و وزن مولدین، نسبت مستقیم و با غلظت اسپرم نسبت معکوس دارد.

تحقیق حاضر با انجام مراحل عملی لقاح بر روی سنین و وزن‌ها و اندازه‌های مختلف مولدین نر و بررسی روند انکوباسیون تخم‌های حاصل تا مرحله جذب کیسه زرده توسط لاروها و آغاز تغذیه فعال، بهترین سن مولدین نر قزل‌آلای رنگین کمان جهت عملیات تکثیر را پیشنهاد کرده تا با تعیین سن این مولدین و کاربرد آنها در تکثیر مصنوعی از نظر کمی و کیفی لاروهای مناسبی را برای پرورش و تکثیر در سال‌های بعد در اختیار داشت. مولدین نر ۴ ساله با توجه به نتایج این مطالعه می‌توانند مناسب‌ترین گزینه برای تولید در مراکز تکثیر و پرورش قزل‌آلای رنگین کمان در کشور باشند.

### تشکر و قدردانی

همکاری صمیمانه ریاست و پرسنل محترم مرکز بازسازی ذخائر آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت و همچنین همکاری ریاست محترم ایستگاه تحقیقات اکولوژی آبزیان دریای خزر خیرود، جناب آقای مهندس سالاروند و کارشناسان محترم آن مرکز تشکر می‌نمائیم.

اعلام کردند. البته در مطالعه حاضر، به دلیل کمبود امکانات آزمایشگاهی، بررسی وضعیت تحرک اسپرم مولدین حذف شد. ولی در تحقیق لرستانی (۱۳۸۳)، کمترین تحرک اسپرم در سن ۲ سالگی در مقایسه با سنین ۳ و ۴ ساله اعلام گردید و در بین سنین ۳ و ۴ ساله اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد (البته از نظر کمی میزان تحرک اسپرم مولدین نر ۴ ساله بیشتر بوده است). در نتایج گزارش Tekin و همکاران (۲۰۰۳) نیز مشاهده گردید که با کاهش غلظت اسپرم، مدت زمان تحرک اسپرم در ماهی قزل‌آلای افزایش و با افزایش غلظت اسپرم، مدت زمان تحرک اسپرم در این ماهی کاهش یافت. نتیجه مشابهی نیز در همین گونه توسط Liley و همکاران (۲۰۰۲) گزارش شده است که در نمونه‌برداری از اسپرم ماهی قزل‌آلای رنگین کمان و سنجش مدت زمان تحرک اسپرم و اسپرماتوکریت در زمان‌های متفاوت نمونه‌برداری، زمانی که میزان اسپرماتوکریت بالاتر باشد، مدت زمان تحرک اسپرم کاهش می‌یابد. بنابراین با توجه به مطالعه حاضر، اسپرم مولدین نر ۳ ساله که بیشترین درصد اسپرماتوکریت را داشت، کمترین تحرک را خواهد داشت و به همین علت کارایی کمتری نسبت به اسپرم مولدین نر ۴ و ۵ ساله دارد. نتایج این تحقیق در مورد اثر سن مولد نر بر مدت زمان تحرک اسپرم و میزان اسپرماتوکریت نتایج تحقیق‌های مذکور را تایید می‌نماید. همانگونه که نتایج تحقیق حاضر نشان داد، تیمارهای حاصل از لقاح اسپرم نرهای ۴ ساله با مخلوط تخمک‌ها، بالاترین میزان درصد لقاح و روند انکوباسیون را داشته است. این نتیجه در تحقیق لرستانی در سال ۱۳۸۳ گزارش شده بود که مولدین ۴ ساله قزل‌آلای رنگین کمان در مقایسه با

### منابع

- ۱- پرافکنده حقیقی، ف.، ۱۳۷۹. روش‌های تعیین سن آبزیان، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ص ۱۳-۱۵.
- ۲- لرستانی، ر.، ۱۳۸۳. اثر سن مولد نر و محللول‌های تقویت کننده بر مدت زمان تحرک اسپرم و میزان باروری ماهی قزل‌آلای رنگین کمان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، ۶۷ ص.
- 3.Aas, G.H., Refstie, T., and Gjerde, B., 1991. Evaluation of milt quality of Atlantic salmon. *Aquaculture*, 95: 125-132.

4. Billard, R., 1992. Reproduction in rainbow trout: Sex differentiation, dynamics of gametes, biology and preservation of gametes. *Aquaculture* 100: 263-298.
5. Billard, R., Cosson, J., Crim, L.W., and Suquet, M., 1995. Sperm physiology and quality. In: Bromage, N., Roberts, R. (Eds), *Brood stock Management and Egg and Larval Quality*. Blackwell, Oxford, pp: 25-52.
6. Daye, P.G., and Glebe, B.D., 1984. Fertilization success and sperm motility of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in acidified water. *Aquaculture*, 43: 307-31.
7. Hoysak, D.J., and Liley, N.R., 2007. Fertilization dynamics in sockeye salmon and a comparison of sperm from alternative male phenotypes. *J. Fish Biol.* 58:1286-1300.
8. Lee, C.S. and Donaldson, E.M. 2001. General discussion on "Reproductive biotechnology in finfish aquaculture. *Aquaculture*, 197: 303-320.
9. Liley, N.R., Tamkee, P., Tsai, R., and Hoysak, D.J., 2002. Fertilization dynamics in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): Effect of male age, social experience, and sperm concentration and motility on vitro fertilization. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 59: 144-152.
10. Rakitin, A., Ferguson, M., and Trippel, E., 1999. Spermatocrit and spermatozoa density in Atlantic Cod (*Gadus morhua*): Correlation and variation during the spawning season. *Aquaculture* 170: 349-358.
11. Tekin, N., Secer, S., Akcay, E., Bozkurt, Y., and Kayam, S., 2003. The effect of age on spermatological properties in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* W., 1722). *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 27: 37-44.
12. Tvedt, H.B., Benfey, T.J., Martin-Robichaud, D.J., and Power, J., 2001. The relationship between spermatocrit, sperm motility and fertilization success in Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus*. *Aquaculture*, 191: 191-200.
13. Vladi, T.V., Afzelius, B.A., and Bronnikov, G.E., 2002. Sperm quality as reflected through morphology in salmon alternative life histories. *Biology of Reproduction*, 66: 98-105.
14. Yaron, Z., 1995. Endocrine control of gametogenesis and spawning induction in the carp. *Aquaculture*, 129: 49-73.

---

**Effect of reproductive performance of different age of male on fertilization, eyeing, hatching and survival rate to yolk sack absorption stage in Rainbow trout broods (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum , 1972)**

**S. Shampour<sup>1</sup>, Sh.A. Nezami<sup>2</sup>, H. Khara<sup>3</sup> and H. Golshahi<sup>4</sup>**

<sup>1,3</sup>Islamic Azad University-Lahijan Branch, Faculty of Natural Resource, Department of Aquaculture and Fishery Science, Lahijan, Iran, <sup>2</sup>Iranian Fisheries Research Organization, Tehran, Iran, <sup>4</sup>Restocking of Salmonidae Centre of Shahid Bahonar Kelardasht, Kelardasht, Iran,

*Email: Somayehshampour@gmail.com*

---

**Abstract**

Rainbow trout is the only species of rearing cold water fish in Iran. One of the main problems in its culture is artificial propagation and production of larva. Among of those, male broods have significant role in propagation process. For this target in the propagation season in 2008 the effect of reproductive performance of different age of male broods on fertilization, eyeing, hatching and survival rates until absorption of yolk sack stage in rainbow trout, were studied. For these studies, 3 groups of male broods (3, 4 and 5 years old) were fertilized with female fish individually. The results showed that in the studied treatments there was significant difference in the mean of fertilization rate, number of fertilized eggs, survival rate to eyeing stage and hatching rate ( $P \leq 0.05$ ). Further, there was significant difference in milt volume between 3, 4 and 5 years old male broods ( $P \leq 0.05$ ). The results confirmed that three-year-old males have maximum of spermatocrite rate and differ from four and five-year-old males ( $P < 0.05$ ). The present study showed that the produced eggs from fertilization of four-year-old males milt and mixed females ova have maximum rate in fertilization rate (97%), survival rate until eyeing (97.21%), hatching rate (90.50%) and survival rate until absorption of yolk sack stage (88%).

**Keywords:** Milt; Eyeing rate; Fertilization rate; Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)